

***Une exploitation
minière du XVI^e s.
dans les Vosges***

***Le filon Saint-Louis
du Neuenberg (Haut-Rhin)
Caractères et évolution***

***par Bruno Ancel
et Pierre Fluck***



DOCUMENTS
D'ARCHÉOLOGIE
FRANÇAISE
N° 16

Une exploitation minière du XVI^e s. dans les Vosges

***Le filon Saint-Louis
du Neuenberg (Haut-Rhin)
Caractères et évolution***

par Bruno Ancel et Pierre Fluck

Ouvrage publié avec le concours
du ministère de la Culture et de la Communication
(direction du Patrimoine,
sous-direction de l'Archéologie),
du ministère de l'Éducation nationale
(direction de la Recherche)
et du Centre national de la recherche scientifique

Editions de la Maison des Sciences de l'Homme Paris

1988

Notice catalographique

Une Exploitation minière du XVI^e s. dans les Vosges : le filon Saint-Louis du Neuenberg (Haut-Rhin), caractères et évolution / par Bruno Ancel et Pierre Fluck. — Paris : Éd. de la Maison des sciences de l'homme, 1988. — 124 p. : ill., tabl., cartes ; 30 cm. — (Documents d'archéologie française, ISSN 0769-010X ; 16)

Bibliogr. p. 119-120. — ISBN 2-7351-0258-0

Les ouvrages publiés dans la collection « Documents d'Archéologie Française » sont sélectionnés par cinq comités interrégionaux (Est, Sud-Est, Ouest, Sud-Ouest, Centre-Nord) comprenant des membres du ministère de la Culture et de la Communication (direction du Patrimoine, sous-direction de l'Archéologie), du ministère de l'Education nationale et du Centre national de la recherche scientifique. Un comité national constitué de représentants de ces mêmes institutions, des présidents des comités interrégionaux et de représentants de la Maison des Sciences de l'Homme est chargé de définir la politique éditoriale de la collection.

Ce seizième volume de la collection « Documents d'Archéologie Française » a été sélectionné par le comité interrégional Est. Le texte a été saisi et traité ensuite pour l'enrichissement typographique, la mise en page et la sortie sur imprimante laser par Cymbalum.

Secrétaire générale

Christine Richet

Secrétaire de rédaction

Dominique Jourdy

Assistante d'édition

Anne Bachellier

4, rue d'Aboukir – 75002 Paris

Tél : (1) 40 15 80 16, 80 94 ou 80 81

Diffusion/distribution

C.I.D.

Centre Interinstitutionnel pour la Diffusion
de publications en sciences humaines

131, bd Saint-Michel – 75005 Paris

Tél : (1) 43 54 47 15

Copyright 1988

Fondation de la Maison des Sciences de l'Homme Paris

ISSN 0769-010X

ISBN 2-7351-0258-0

Imprimé en France

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	7
INTRODUCTION	9
GLOSSAIRE	10
1. LE CADRE GÉOGRAPHIQUE, GÉOLOGIQUE ET HISTORIQUE	11
2. LES SOURCES ÉCRITES	15
2.1. Les débuts de l'exploitation	
2.2. Le différend entre St-Michel-Eisenthür et Le Chêne : 1560	
2.3. Le plan du conflit	
2.4. Les années 1570	
2.5. Les années 1580	
2.6. Vers 1600	
2.7. Le XVII ^e siècle	
2.8. Le XVIII ^e siècle	
2.9. Le XIX ^e siècle	
2.10. Les anciennes cartes de surface	
2.11. Conclusion	
3. LES VESTIGES DE SURFACE	29
3.1. Une source inappréciable de renseignements	
3.2. Le versant Petite-Lièpvre	
3.3. Le versant Rauenthal	
3.4. Les enseignements de la prospection de surface	
3.5. La fouille du plateau de la Halde de St-Louis-Eisenthür	
4. LES VESTIGES SOUTERRAINS	37
4.1. Généralités, terminologie et méthodes d'étude	
4.2. Historique de la redécouverte des travaux miniers du filon St-Louis	

- 4.3. Les galeries
- 4.4. Les zones dépilées
- 4.5. Spéléométrie
- 4.6. Les outils

5. LES ENSEIGNEMENTS DE L'ÉTUDE SOUTERRAINE **85**

- 5.1. Les galeries
- 5.2. Les foncées
- 5.3. Les puits
- 5.4. Les montages
- 5.5. Les dépilages
- 5.6. Les salles
- 5.7. Les travaux du XVIII^e siècle
- 5.8. Le système d'aérage
- 5.9. L'acheminement
- 5.10. Le puits boisé de Glückauf
- 5.11. Les travaux de l'Eisenthür sur les autres filons du Neuenberg
- 5.12. Organisation et évolution dynamique de l'exploitation du filon St-Louis

6. LA GÉOLOGIE DU FILON ST-LOUIS **101**

- 6.1. Architecture
- 6.2. Minéralogie
- 6.3. Climatologie

CONCLUSION **117**

BIBLIOGRAPHIE **119**

LISTE DES ILLUSTRATIONS **121**

AVANT-PROPOS

Les mines métalliques anciennes des Vosges ne répondent plus aujourd'hui à des critères rentables d'exploitation mais elles méritent considération car elles sont bien une réalité toujours actuelle. En effet, la spéléologie et l'archéologie minières développées depuis près de trois décennies ont levé le voile sur un patrimoine souterrain ignoré, à la fois naturel et archéologique.

La visite de ces lieux permet, par l'observation des divers vestiges qui y sont conservés en place, l'approche d'un passé humain oublié. Constituant de plus un accès privilégié dans le sous-sol, les mines sont de ce fait un laboratoire remarquable pour l'investigation scientifique. Malheureusement, ce milieu récemment dévoilé est très vite devenu la proie de pilliers et de vandales, et sa sauvegarde mérite des mesures sérieuses de protection.

Si les anciennes ouvertures de mines à Ste-Marie-aux-Mines suscitent dès le début du siècle l'intérêt de quelques curieux, ce n'est que vers 1960 que les premières explorations systématiques commencent. En 1963, la quasi-totalité des réseaux souterrains accessibles sans réouvertures d'entrées est visitée : 9 km de galeries et de puits. C'est alors qu'on entreprend de rouvrir les entrées éboulées depuis des siècles. D'abord 1, puis 2, puis 4 et jusqu'à 5 km de nouveaux réseaux sont découverts chaque année. Actuellement les 55 km accessibles (sur 300 potentiels !) constituent un terrain d'observation privilégié mis à profit par de nombreux scientifiques. Ceux-ci doivent aux spéléologues et à leur technicité l'accessibilité à ce monde souterrain. Plus même, bon nombre de chercheurs se sont formés à ce sport.

Depuis 1971, la visite des anciennes mines n'est plus une simple activité sportive. En effet, les nombreuses observations réalisées dans les anciens chantiers de mineurs ont lancé une activité nouvelle dans les Vosges : l'archéologie minière. Les recherches dans ce domaine sont actuellement menées avec une fructueuse collaboration entre les équipes de fouilles et les organismes officiels, et des programmes prioritaires sont définis. Ainsi depuis 1981 les sites miniers du massif vosgien ont été le théâtre d'une cinquantaine d'opérations archéologiques intégrées au programme H27 « Mines et métallurgie dans la France de l'Est » du Conseil supérieur de la recherche archéologique.

Ce volume constitue le rapport d'une de ces fouilles programmées réalisées à Ste-Marie-aux-Mines en 1983. Cette étude, qui concerne avant tout les vestiges souterrains de l'exploitation d'un filon, témoigne d'une approche résolument pluridisciplinaire. Elle est en ce sens un modèle de collaboration étroite entre spéléologues miniers, archéologues et géologues.

Le Neuenberg, aujourd'hui inscrit à l'inventaire supplémentaire des Monuments historiques d'Alsace, est devenu un site pilote pour l'archéologie minière souterraine. La mine St-Louis a été aménagée en une mine d'initiation à l'environnement souterrain minier, accessible au grand public sous la conduite de guides, ceci dans le cadre d'un vaste programme de mise en valeur du patrimoine minier du Val d'Argent mené par l'ASEPAM (Association spéléologique pour l'étude et la protection des anciennes mines).

LISTE DES PARTICIPANTS À L'ÉTUDE DU FILON ST-LOUIS

Archives : P. Fluck, B. Ancel (plans et cartes), Spehlinhauer (transcription).

Topographie de surface : B. Ancel, C. Henri ; P. Fluck en 1980.

Fouille de surface : B. Ancel, C. Gitta, C. Henri, P. Lejay, M. Courtial., P. Fluck, L. Steinbach-Fluck, M. Halstenbach, R. Colas, C. Schneider, M. Munsch.

Explorations souterraines : P. Bagy, B. Ancel, R. Colas.

Topographie souterraine : B. Ancel, P. Bagy, P. Lejay, A. Lejay, C. Schneider, C. Henri, P. de Robert, M. Munsch (P. Fluck en 1971-75).

Études archéologiques : B. Ancel.

Étude structurale : P. Fluck, I. Reuber, R. Colas.

Étude minéralogique : P. Fluck.

Étude climatologique : P. Fluck, C. Henri, P. Lejay, P. Henri, L. Steinbach-Fluck.

Photographies : G. Lagarde, M. Herr, B. Ancel.

Dessins : C. Schultess (outils), B. Ancel (topographie), P. Fluck (géologie), M. Dorn.

Nous tenons à remercier pour leur soutien M. Pétry, de la direction régionale des Antiquités historiques, et la commune de Ste-Marie-aux-Mines.

INTRODUCTION

La fouille des travaux miniers du filon St-Louis a été menée par l'Association spéléologique pour l'étude et la protection des anciennes mines (ASEPAM, Ste-Marie-aux-Mines) durant l'année 1983. Cette étude porte sur les documents d'archives, et sur tous les vestiges connus, de surface ou souterrains, qui concernent l'exploitation de ce filon du Neuenberg. Les raisons qui nous ont amenés à choisir un tel cadre sont multiples.

Plutôt que de subir les aléas liés à une réouverture de mine, nous avons préféré nous intéresser à des ouvrages déjà explorés, mais très mal connus. En effet, pour diverses raisons, les grandes zones défilées du filon St-Louis, qui sont parmi les plus belles et les plus impressionnantes des Vosges, n'avaient pas encore été topographiées et seraient sans doute loin de l'être si la décision d'entreprendre cette fouille ne nous avait engagés dans cette voie. Réputés difficiles et dangereux, ces réseaux étaient très rarement fréquentés, mais la découverte récente d'une troisième entrée en a facilité l'accès et permis d'en envisager l'étude.

Sur le plan des archives, le filon St-Louis est, comme tous ceux du Neuenberg, assez mal documenté en ce qui concerne les vingt premières années de son exploitation. Toutefois, il apparaissait que tous les ouvrages actuellement explorés avaient été réalisés dans un intervalle de temps restreint : la seconde moitié du XVI^e s. Il restait aussi à étudier de nombreux documents concernant un différend entre deux concessionnaires, accompagnés d'un plan – daté de 1560 – de ces mines : l'affaire Eiseuthür.

Les travaux miniers du filon St-Louis sont caractérisés par un grand développement de galeries de recherche ou d'accès, et par de vastes zones défilées, dont le Grand Défilage de St-Michel considéré comme la plus vaste cavité souterraine des Vosges. A partir de l'étude de ces galeries, puits et défilages, il allait être possible de caractériser l'architecture et les méthodes de creusement de ces ouvrages miniers de la seconde moitié du XVI^e s., et aussi de comprendre l'évolution dynamique d'une telle exploitation.

Dans cette optique, cette étude souterraine ne pouvait être menée que par une équipe de spéléologues confirmés et disponibles toute l'année. Quand on connaît les difficultés de progression dans un réseau comme celui de St-Louis / Langer Schacht / Les Emmurés, on imagine quelles peuvent être les conditions de travail : mesures à la boussole, prise de notes, dessins, photographies... malgré le froid, l'eau, la boue et la fatigue, dans des positions souvent inconfortables, voire acrobatiques.

Cette étude souterraine, lieu principal de la fouille de 1983, s'inscrit dans une démarche pluridisciplinaire. Nantis de l'expérience de la fouille des mines de Plomb (1982), nous avons pratiqué les diverses approches qui se complètent pour une meilleure compréhension d'une exploitation minière ancienne : sources écrites, vestiges de surface, géologie du gîte, minéralogie, climatologie souterraine...

La fouille du filon St-Louis s'est déroulée pendant la plupart des week-ends de l'année 1983. Elle eût bien pu ne pas avoir lieu, car dans un premier temps l'autorisation de fouille fut refusée. Une intervention de M. Pétry, directeur régional des Antiquités historiques d'Alsace, l'a rendue possible, mais cet incident a considérablement nui au financement de la fouille. La topographie précise du réseau (environ 3 km), objectif principal et indispensable, a nécessité 110 heures de travail sous terre réparties sur 21 séances de janvier à novembre. Les études archéologiques, géologiques et climatologiques furent menées conjointement. Enfin, durant une semaine entière au début du mois de juillet fut fouillé le plateau de la halde de St-Louis.

Cette fouille « difficile » traduit aussi la volonté de revaloriser la notion de spéléologie minière, de souligner son apport majeur à l'archéologie et, en même temps, de donner à cette dernière une dimension qu'elle n'avait pas jusque-là.

GLOSSAIRE

Dépilage : chantier d'extraction du minerai. Lorsque le corps minéralisé exploité est un filon étroit subvertical, le dépilage est comparable à une grande fissure ouverte.

Durchschlag : lucarne de jonction entre deux mines voisines. Elle facilitait l'aération des travaux.

Erbstollen : galerie d'écoulement. Son entrée était creusée le plus en aval possible afin d'assécher les travaux souterrains sur la plus grande hauteur possible.

Front de taille : fin d'une galerie. Un front de taille montre généralement des gradins et des entailles, et « fossilise » en quelque sorte une étape du percement d'une galerie.

Fundgrube : première mine qui a exploité un filon. Sur le filon St-Louis, côté Rauenthal, la *Fundgrube* est la mine St-Michel.

Halde : tas de déblais accumulés au débouché d'une galerie ou d'un puits.

Hornstatt : salle de manutention au sommet d'un puits.

Lehen : unité de mesure correspondant à 7 toises, soit 13,3 m.

Mass : espace ou quartier d'exploitation. Ici ce terme doit être exceptionnellement compris comme une unité de mesure équivalente à une toise.

Pinge : puits d'exploitation au jour effondré. Les *Pingen* apparaissent comme des entonnoirs et caractérisent très souvent les exploitations médiévales.

Pointerolle : outil de base du mineur avant l'usage de la poudre. C'est une sorte de burin pointu, tenu par un manche en bois et que l'on frappe avec un marteau. Le marteau et la pointerolle croisés sont l'emblème de l'activité minière.

Sitzort : galerie de faible hauteur. Un *Sitzort* devient une galerie normale après le surcreusement de son plancher.

Toise : unité de mesure (*Klaffter*) correspondant à 1,76 m au XVI^e s.

Verhau : dépilage au jour. Les *Verhaue* sont comparables à des tranchées suivant le filon, plus ou moins comblées.

Vertrag : accord signé par plusieurs mines, régissant l'exploitation en commun d'un même quartier.

1. LE CADRE GÉOGRAPHIQUE, GÉOLOGIQUE ET HISTORIQUE

Les anciennes mines d'argent du district de Ste-Marie-aux-Mines (massif vosgien) constituent un remarquable exemple de mines métalliques, notamment d'exploitation de la période Renaissance. Elles renferment un parfait échantillonnage de témoignages des techniques minières de cette période, et sont pour cela très représentatives des centres miniers d'une partie de l'Europe dénommée la « province minière germanique ».

En effet, ces techniques, cet « art de sculpter des vides », sont nées au cours du XV^e s. dans les grands centres miniers de la Saxe, de la Bohême et du Tyrol. Lors de la « ruée vers l'argent » qu'a connue Ste-Marie-aux-Mines au XVI^e s., ont afflué d'Europe centrale des centaines de mineurs qui ont apporté les fruits d'une révolution technologique (les techniques d'extraction, l'organisation de la mine, la métallurgie...) mais aussi une organisation sociale, des coutumes spécifiques à cette province minière.

Mais le district de Ste-Marie-aux-Mines renferme aussi de spectaculaires vestiges d'exploitations minières à la fois plus anciennes (X^e-XIV^e s.) et plus récentes (notamment XVIII^e s., et aussi XIX^e et XX^e s.). Ainsi c'est sur près d'un millénaire que l'extraction de l'argent s'est déroulée, de façon discontinue, ce qui fait des anciennes mines de Ste-Marie-aux-Mines un terrain de prédilection pour l'étude de l'histoire des techniques minières.

A cela s'ajoutent une dimension, un état de conservation et une esthétique qui font de ces réseaux souterrains l'un des sites miniers anciens les plus intéressants d'Europe.

Le district minier de Ste-Marie-aux-Mines est, d'après des considérations historiques et géologiques, divisé en quatre secteurs : l'Altenberg, le Neuenberg, le versant lorrain et le Blüttenberg ; et recouvre les communes de Ste-Marie-aux-Mines, Ste-Croix-aux-Mines, Lièpvre et Lapoutroie (fig.1).

Le secteur de l'Altenberg ou « vieille exploitation » se distribue autour d'un axe, véritable épine dorsale, qui est le faisceau filonien de Traugott long de 4,4 km. Très diverticulé, ce faisceau, dont la fracture principale N.-N.-E./S.-S.-O. est pentée vers l'ouest, occupe une bande d'environ 400 m de largeur. Le minerai y est presque

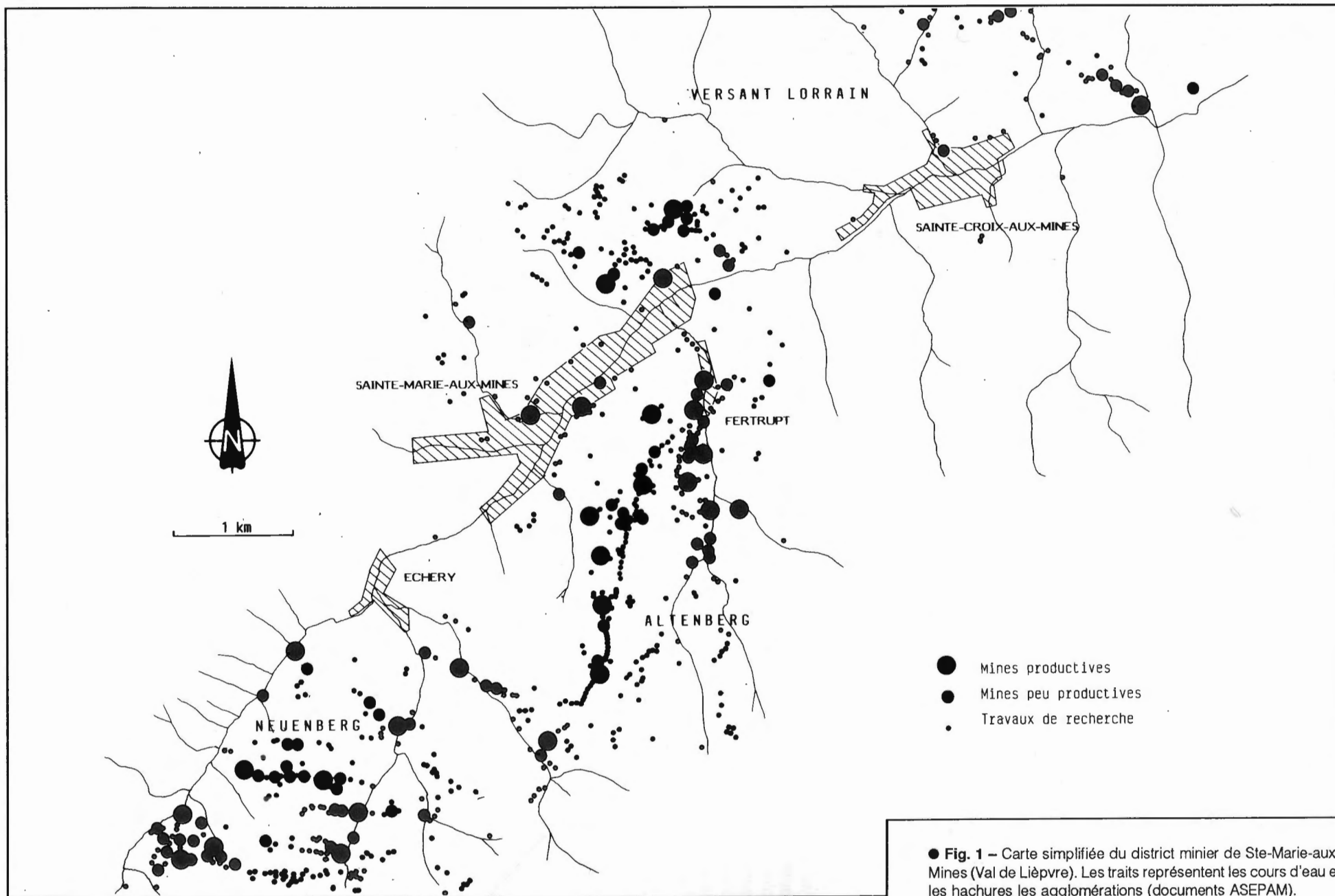
exclusivement la galène argentifère. Quelques filons N.-E./S.-O. paraissent croiser la fracture principale : filon Nothilf (1 600 m), Grünenwald (1 100 m). D'autres comme le filon Ste-Barbe lui sont parallèles. Un autre faisceau filonien de direction N.-S., large de 100 m, se greffe au sud du village de Fertrupt : il s'agit des filons de la Bourgonde, plus riches en argent et renfermant accessoirement du cobalt. Il est lui-même recoupé par un filon noble à argent natif sur lequel étaient axées les mines du Backofen.

Les vestiges de surface de l'Altenberg comptent parmi les plus spectaculaires des Vosges. Près de 200 puits médiévaux s'égrènent sur la crête du filon ; la plus belle suite étant le chapelet des 35 *Pingen* du Vieux St-Guillaume dans le haut Altenberg (fouille en cours par P. Fluck).

Le versant lorrain présente avant tout une unité historique et regroupe toutes les mines situées sur la rive gauche de la Lièpvrette, c'est-à-dire sur les domaines qui dépendaient du duché de Lorraine du XIV^e au XVIII^e s. Contrairement aux autres secteurs qui s'inscrivent globalement chacun dans un cadre géographique précis, le versant lorrain peut aisément se subdiviser en trois grandes parties. A Ste-Marie-aux-Mines prédomine un petit nombre de travaux de recherche parsemés aux alentours d'un filon N.-O./S.-E. exploité par la mine St-Jacques-Lorraine. Le massif de St-Pierremont renferme plusieurs riches filons exploités de tous côtés, notamment par la mine St-Guillaume considérée comme la plus riche mine d'argent des Vosges de tous les temps. Tout au nord une cinquantaine de travaux s'étalent le long du filon de Musloch, exploité à plusieurs époques.

Très à l'écart des secteurs précédents, le Blüttenberg est situé sur le flanc ouest du Grand Brézouard tout au sud du district. Il se compose d'une vingtaine de travaux axés sur un petit filon, prolongement sud du faisceau filonien de l'Altenberg.

Le secteur du Neuenberg occupe essentiellement la montagne du Rain de l'Horloge située au sud d'Echery, et limitée à l'est par le vallon du Raenthal et à l'ouest par la vallée de la Petite-Lièpvre. Il est traversé, perpendiculairement à son allongement, par sept principaux filons qui sont du sud vers le nord : St-Jean, St-Jacques, St-



● Fig. 1 – Carte simplifiée du district minier de Ste-Marie-aux-Mines (Val de Lièpvre). Les traits représentent les cours d'eau et les hachures les agglomérations (documents ASEPAM).

Guillaume, St-Louis, Zinc, Chrétien et Fürstenstollen-St-Paul (ce dernier s'étend surtout vers l'est, jusque sous l'Altenberg). Ces filons sont encaissés dans la formation des « gneiss rouges » du groupe à lithologie variée des gneiss de Ste-Marie-aux-Mines (Fluck 1978b). Du point de vue géologique, ces sept filons sont très diversement minéralisés (Ag, Cu, Pb, Zn, Co, Ni, Fe, As, Sb, Bi) et s'opposent au gros faisceau filonien de l'Altenberg, essentiellement plombifère (Bari 1982).

La découverte des filons d'argent du Neuenberg n'a eu lieu qu'au milieu du XVI^e s. (1549-1550), à une période considérée comme l'Age d'or de l'exploitation minière dans le Val de Lièpvre et dans les Vosges. La présence, depuis plus d'un demi-siècle, de main-d'œuvre qualifiée, de techniques minières avancées et d'une organisation du travail qui faisait ses preuves (l'Altenberg et le versant lorrain sont exploités depuis 1486), fait alors de la « Nouvelle Montagne » le théâtre d'une exploitation intense et méthodique. L'activité du côté alsacien du Val, centrée tout d'abord autour du village de Fertrupt, s'étale dès lors vers la haute vallée, provoquant son peuplement et l'essor du village d'Echery.

Au début, avant 1560, les mines sont nombreuses et indépendantes, puis sont très rapidement réunies en une douzaine de très grosses exploitations (après 1570). Certaines d'entre elles entreprennent le percement de longs travers-bancs qui leur permettent d'exploiter plusieurs filons (galerie de St-Uriel : 1 580 m ; galerie de Gulden Kron : 1 400 m). Mais très vite les mines s'étendent et atteignent des niveaux profonds d'extraction. Il en résulte des difficultés sans cesse accrues pour l'épuisement des eaux et pour l'acheminement, auxquelles s'ajoute l'inévitable appauvrissement des filons avec la profondeur, d'où un coût sans cesse croissant de l'exploitation. La baisse du cours de l'argent n'est pas pour améliorer cette situation, et les concessionnaires ne sont plus en mesure de payer les mineurs qui doivent se tirer d'affaire eux-mêmes en louant leurs chantiers et en tentant

de vendre les minerais qu'ils en extraient. En conséquence, les mines ne sont plus exploitées dans les règles de l'art ; on ne pratique plus de travaux d'approche destinés à explorer le champ et à préparer l'extraction. Toutes ces causes réunies sont à l'origine du lent déclin de l'industrie minière durant le dernier quart du XVI^e s. et le premier tiers du XVII^e s. Pourtant l'exploitation continue encore dans les grandes profondeurs durant plusieurs décennies, jusqu'à l'arrivée des troupes suédoises suivie de la peste et d'incendies vers 1635.

C'est la découverte au Rauenthal, en 1711, de minerais propres à la fabrication du bleu de cobalt, qui marque la relance de l'activité sur le secteur du Neuenberg. Celle-ci se poursuivra avec plus ou moins de bonheur jusqu'à la Révolution française, le comté de Ribeauvierre étant alors sous la régence des princes des Deux Ponts. Sans atteindre la prospérité d'antan, cette exploitation, employant jusqu'à plusieurs centaines de mineurs, n'en sera pas moins le théâtre de découvertes d'argent encore retentissantes, notamment dans les mines Glückauf et Grandes Haldes.

La Révolution française négligea les mines d'argent, métal « vil et méprisable n'assouvissant que la soif et l'avarice des rois ». L'histoire des mines du Neuenberg au XIX^e s., comme celle de toutes les mines vosgiennes de métaux non ferreux, est marquée par une gestion inefficace, une dilapidation de capitaux et une « valse » des concessions. En 1897 se constitue la Markircher Berg und Hüttenverein. Elle investit des moyens énormes en matériel et en personnel, mais ne consultant pas les documents d'archives, sous-estime l'ampleur des travaux des Anciens, qui avaient tout vidé, sur des centaines de mètres de hauteur. Ce manque d'information est le germe de la faillite de cette société en 1905.

Enfin en 1932, une compagnie rouvre à nouveau la Gabe-Gottes et sa galerie d'écoulement, le Tiefstollen, qui devient la seule mine au monde à extraire de l'arsenic natif. Déficitaire, l'exploitation cesse en mai 1940.

2. LES SOURCES ÉCRITES

Une importante somme d'archives concernant l'exploitation des mines d'argent du Val de Lièpvre, côté Alsace, est actuellement conservée dans des dépôts d'archives en Alsace (archives départementales du Haut-Rhin et du Bas-Rhin, Service des mines), à Paris (Archives nationales, Ecole des mines), en Autriche (Pestarchiv d'Innsbrück) et même à Monaco.

Ces documents ont été, pour certains, étudiés par le passé dans une optique de synthèse historique : Lesslin (1864), Degermann (1895), Mülhenbeck (1898), Stolz (1939)... Depuis les années 1970 un important travail de transcription (les textes du XVI^es. sont des manuscrits en allemand gothique), de traduction et d'analyse a été effectué par P. Fluck, aboutissant notamment à la reconstitution assez précise de l'histoire technique des exploitations minières couplée à une confrontation archives/terrain fructueuse : la quasi-totalité des mines importantes est à présent bien localisée sur le terrain.

Cette recherche archivistique et iconographique s'est focalisée sur les documents qui touchent de près ou de loin aux exploitations souterraines (rapports techniques, plans, comptes), et dont les enseignements ont beaucoup contribué à la compréhension des réseaux découverts grâce à la spéléologie. Réciproquement, les observations spéléologiques ont été décisives pour exploiter toute la richesse des archives (fig.2).

2.1. LES DÉBUTS DE L'EXPLOITATION

Si l'on tente de dater le début de l'exploitation des filons du Neuenberg, on est d'abord confronté à la liste des mines qui accompagne la carte du Val de Lièpvre qui illustre le chapitre « mine » de la *Cosmographie* de Sébastien Münster (qui visita la vallée en 1545). On y lit dans la vallée d'Echery : St-Jacques et Notre-Dame-de-Froidefont. Ainsi les filons St-Jacques et St-Louis auraient été exploités localement dès la première moitié du XVI^e s.

Pourtant plusieurs documents de la seconde moitié du XVI^e s., des rapports techniques, le plan de 1585, sont formels : le secteur n'est découvert qu'à partir de

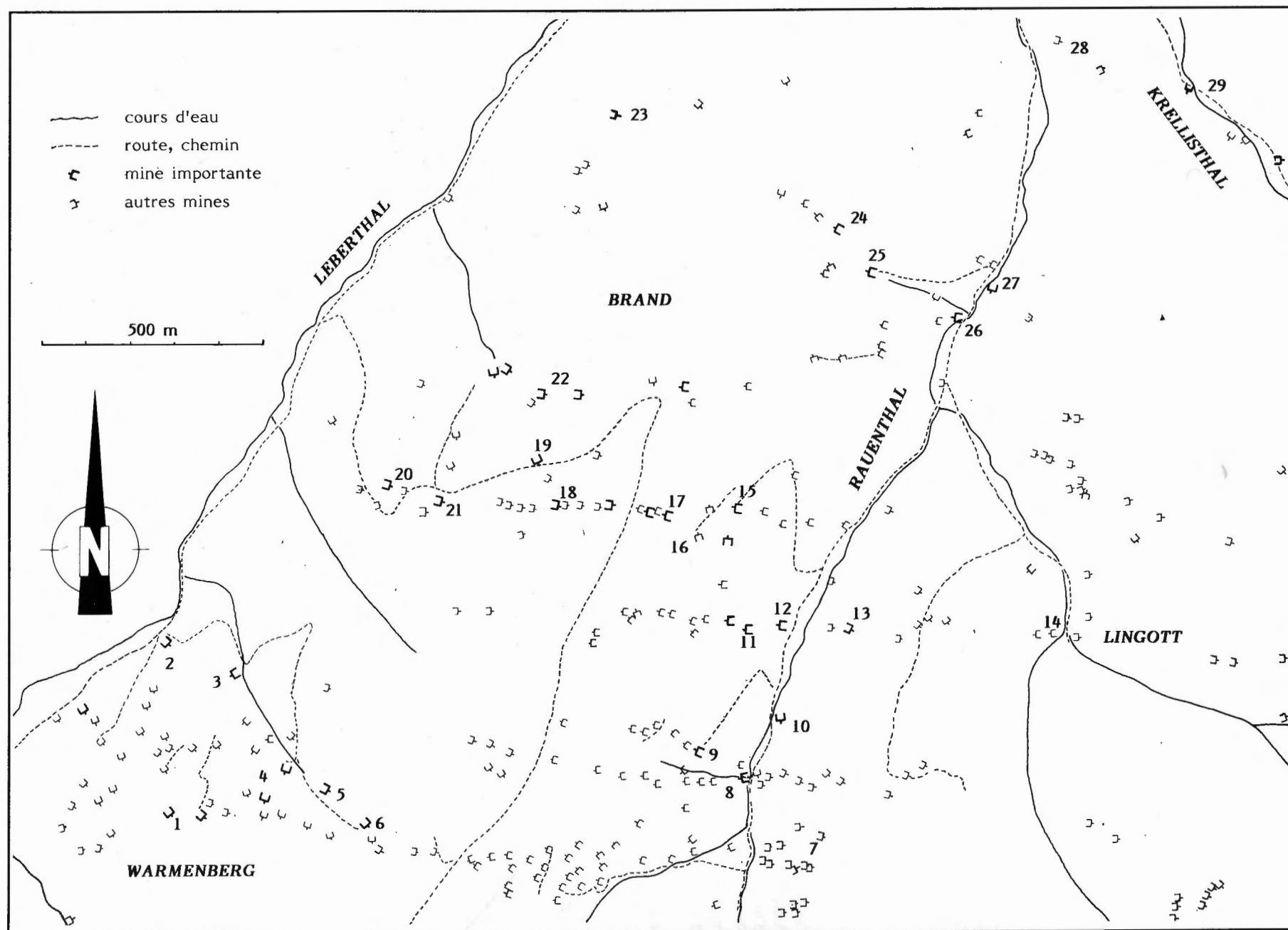
1549. Les archives d'Innsbrück ont récemment livré des comptes miniers couvrant les années 1547 à 1574. Il s'agit d'une série de bilans année par année des productions de minerais (en cuveaux), des recettes et des frais d'exploitation (en florins), et ce pour chaque mine du Neuenberg et de l'Altenberg. De ces documents (en cours d'étude) nous ne citerons ici que les principaux enseignements concernant les mines du filon St-Louis (la dénomination « St-Louis » n'apparaît qu'au XVIII^e s.) (tableau I).

Douze exploitations peuvent être localisées avec certitude sur le filon St-Louis : Unser Frauen (Notre-Dame) et Sanndt Michl Eiseuthür ouvertes en 1549 et toutes deux très productives ; Eiseuthür (la future St-Louis) et Die Aichen (Le Chêne) ouvertes en 1549, peu productives et rattachées à St-Michel respectivement en 1558 et 1569 ; Sanndt Anthony ouverte en 1558 et presque pas productive ; Sanndt Uriel appelée aussi « Die Kupfergrube » (la mine de Cuivre) autour de laquelle se rassemblent six autres petites mines dont Sanndt Margredt (Ste-Marguerite) mine productive et rattachée à St-Oriel dès 1553, cette dernière étant rattachée à Notre-Dame en 1558 (fig. 3). Une dizaine d'autres exploitations non productives (galeries de recherche) pourraient appartenir au filon St-Louis, notamment Moises (1549-1559), Gsellpau (1564-1566), Sanndt Johannis (1555-1558) mais l'absence de précisions sur leur localisation ne permet pas de l'affirmer.

2.2. LE DIFFÉREND ENTRE ST-MICHEL-EISEUTHÜR ET LE CHÊNE : 1560

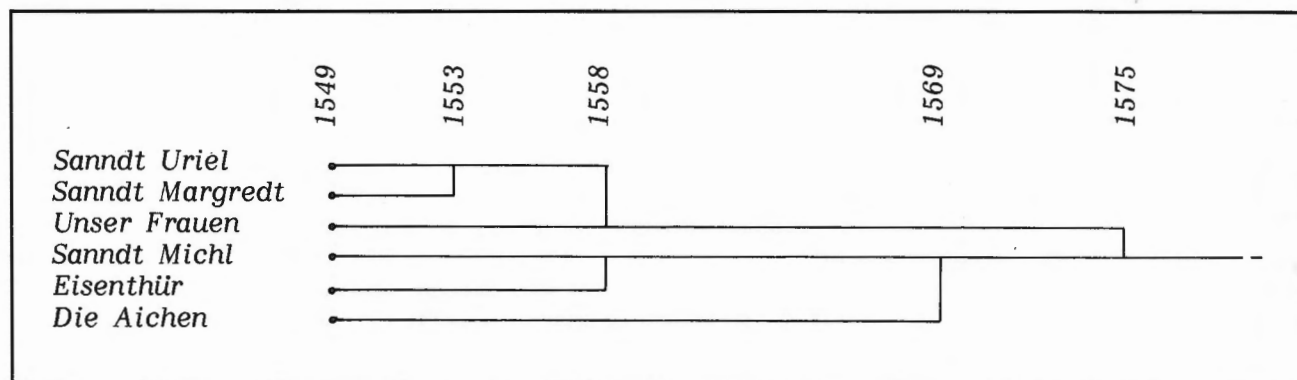
Les archives du Haut-Rhin nous ont livré vingt-trois pages de textes manuscrits au sujet du différend entre St-Michel-Eiseuthür et Le Chêne. Nous les avons transcrites et en partie traduites. Publier ici leur traduction intégrale rendrait cet ouvrage trop volumineux. Nous n'allons donc en exposer que l'analyse.

Il est vrai que les documents relatifs à cette affaire sont disparates et ne nous en procurent qu'une idée incomplète. Nous allons commencer par un document non daté qui est une requête des concessionnaires du



Mines	Périodes d'activité	Recettes (en florins)	Dépenses (en florins)
Unser Frauen	1549 -	112 030	54 224
Sanndt Michl Eishthür	1549 -	91 539	55 640
Die Aichen	1549 - 1569	2 720	10 591
Eishthür	1549 - 1558	2 695	10 795
Sanndt Anthony	1558 -	532	3 933
Sanndt Uriel die K.	1549 - 1558		3 556
Sanndt Margredt ob der K.	1549 - 1553	2 142	2 582
Sanndt Ludwig neben der K.	1551 - 1554		1 084
Sanndt Forigen die K.	1549 - 1550		40
Sanndt Uelrich unter die K.	1551 - 1552		133
Sanndt Bastion ob der K.	1549 - 1550		87
Sanndt Daniel neben der K.	1550 - 1550		7

● **Tableau I** – Extraits des comptes miniers 1547-1574 (archives d'Innsbruck) : mines du filon St-Louis. K = Kupfergrube ; dans la colonne des périodes d'activité, l'absence d'une seconde date signifie que la mine continue d'être active après 1574.



● **Fig. 3** – Schéma illustrant les rattachements successifs des principales mines du filon St-Louis (seconde moitié du XVI^e s.).

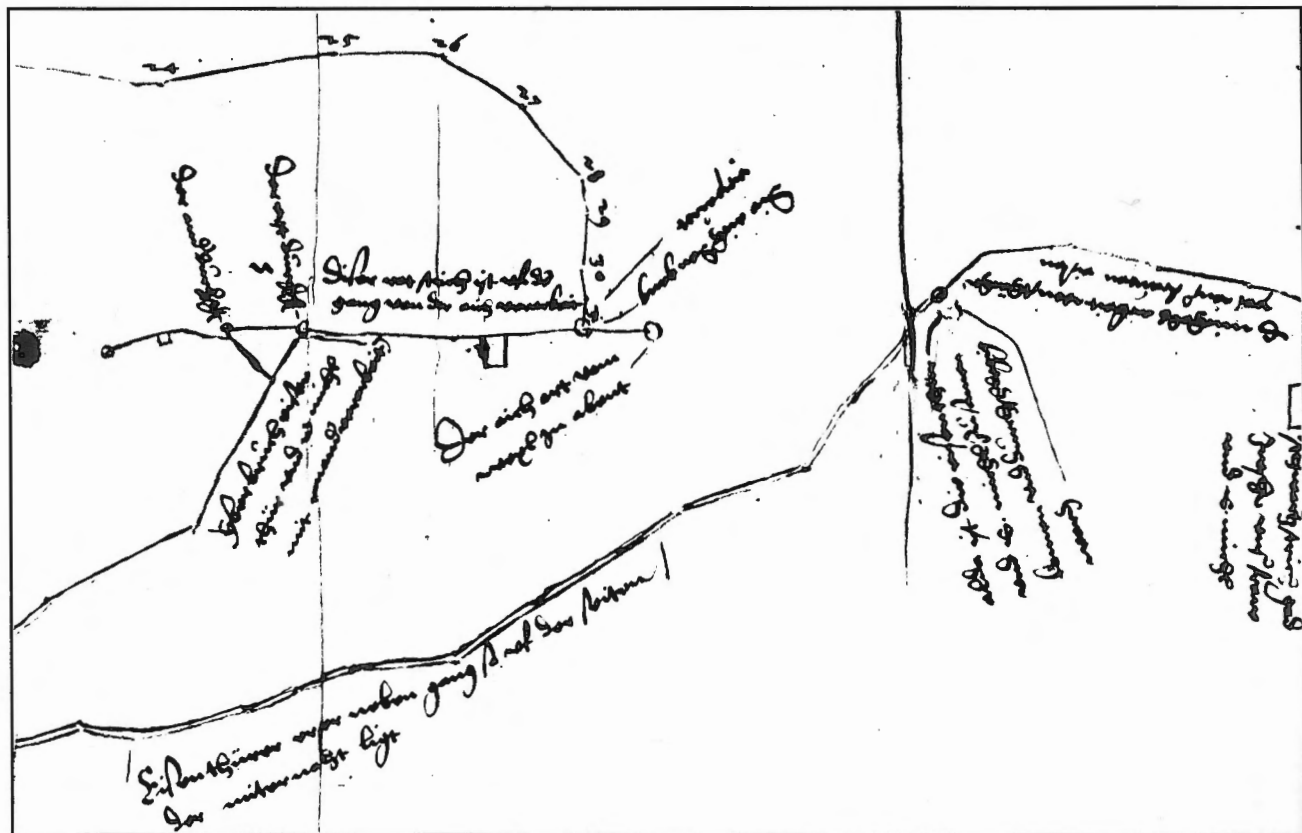
Chêne au Warmberg auprès de Sa Majesté Impériale qui vient d'envoyer un commissaire pour enquête. Ceux-ci disent avoir « durement exploité depuis fort longtemps », pas seulement au Chêne mais aussi dans d'autres mines qui ont conclu avec eux des accords (donc probablement en communication souterraine avec Le Chêne). Non seulement ces travaux ne leur rapportent rien, mais les filons sont dits en plus « hélas très pauvres en minerai », leurs veines sont étroites et leur mine est coincée entre ses voisines dans des quartiers bien exigus. Comme pour couronner le tout sont encore invoqués l'inflation et les temps durs ! Ainsi, disent-ils, « nous, pauvres concession-

naires, ne pouvons continuer plus longtemps sans aide et grâce de la Seigneurie ». Aussi durant les trois années qui ont précédé ont-ils assemblé quelques cuveaux de minerai. Le moment est venu de les fondre, et « on espère avec l'aide de Dieu d'en faire un petit morceau d'argent » qu'il faudra malheureusement partager avec les autres mines liées par des accords... Leur requête est de leur laisser, à eux seuls pauvres concessionnaires du Chêne, ce petit morceau d'argent, et de les exempter du *Fron* et du *Wechsel*. Piteuse exploitation que celle du Chêne !

L'affaire proprement dite éclate à propos d'une double percée (*Durchschlag*) faite dans les travaux du Chêne depuis la galerie Eishthür (qui est une dépendance de St-Michel depuis que St-Michel et l'Eishthür sont entrés en contact dans le filon Nord, à l'emplacement de l'actuelle chatière de la Jonction). Les percées sont localisées avec certitude grâce à un plan conservé aux archives du Haut-Rhin qui est la plus ancienne représentation d'une mine en plan que nous connaissons pour l'Alsace : il s'agit des « première et deuxième recoupes » localisées sur nos topographies modernes. C'est St-Michel (dit « Urchell ») qui porte plainte, considérant que le filon vidé par Le Chêne est son propre filon ! On en appelle au juge des mines Valentin Golin et à ses jurés, qui se rendent sur place et édictent un jugement. Le juge donnant raison au Chêne (maintenu dans son droit), les concessionnaires de St-Michel font appel au prévôt provincial de Haute Alsace à Ensisheim, Philippe Eberstein,

Page précédente :

● **Fig. 2** – Carte schématique des entrées de mines du Neuenberg au XVI^e s. (dessin B. Ancel et P. Fluck). – 1. Sanndt Johannis fundgruben. – 2. Erbstollen du Warmenberg. – 3. Sanndt Niklaus. – 4. Der Threw (La Treille). – 5. König Salomon. – 6. Lischenhör (Armée Céleste). – 7. Sanndt Andres. – 8. Sanndt Jacob fundgruben. – 9. Sanndt Ulrich. – 10. Heiligen Kreutz. – 11. Sanndt Petter. – 12. Sanndt Wilhelm. – 13. Sanndt Thaniel. – 14. Sanndt Joseph am Lingodt. – 15. Eishthür (St-Louis). – 16. Die Aichen (Le Chêne). – 17. Sanndt Michl. – 18. Unser Frauen (Notre-Dame). – 19. Sanndt Anthony. – 20. Sanndt Uriel die Kupfergrube. – 21. Sanndt Margredt. – 22. Sanndt Anna. – 23. Haus Rappoltstein. – 24. Sanndt Lorenz. – 25. Gotsgab. – 26. Haus von Sachsen. – 27. Gùlden Khron. – 28. Erbstollen. – 29. Sanndt Paullus.



● Fig. 4 – Extrait du plan de 1560. En haut on reconnaît l'arrivée de la galerie du Chêne (stations topographiques 24 à 30) et sa galerie d'allongement sur le filon (les ronds représentent les fronts de taille, les rectangles les puits). En bas de l'extrait on voit les deux percées de St-Michel-Eisenhür (les ronds représentent les *Durchschläge*). Comparer avec les fig. 5 et 6.

lui demandant d'intervenir auprès de l'empereur pour que celui-ci envoie un commissaire qui soit compétent et impartial. Le prévôt établit en outre la même demande, le 22 avril, auprès de son cousin Eguenolphe de Ribeaupierre.

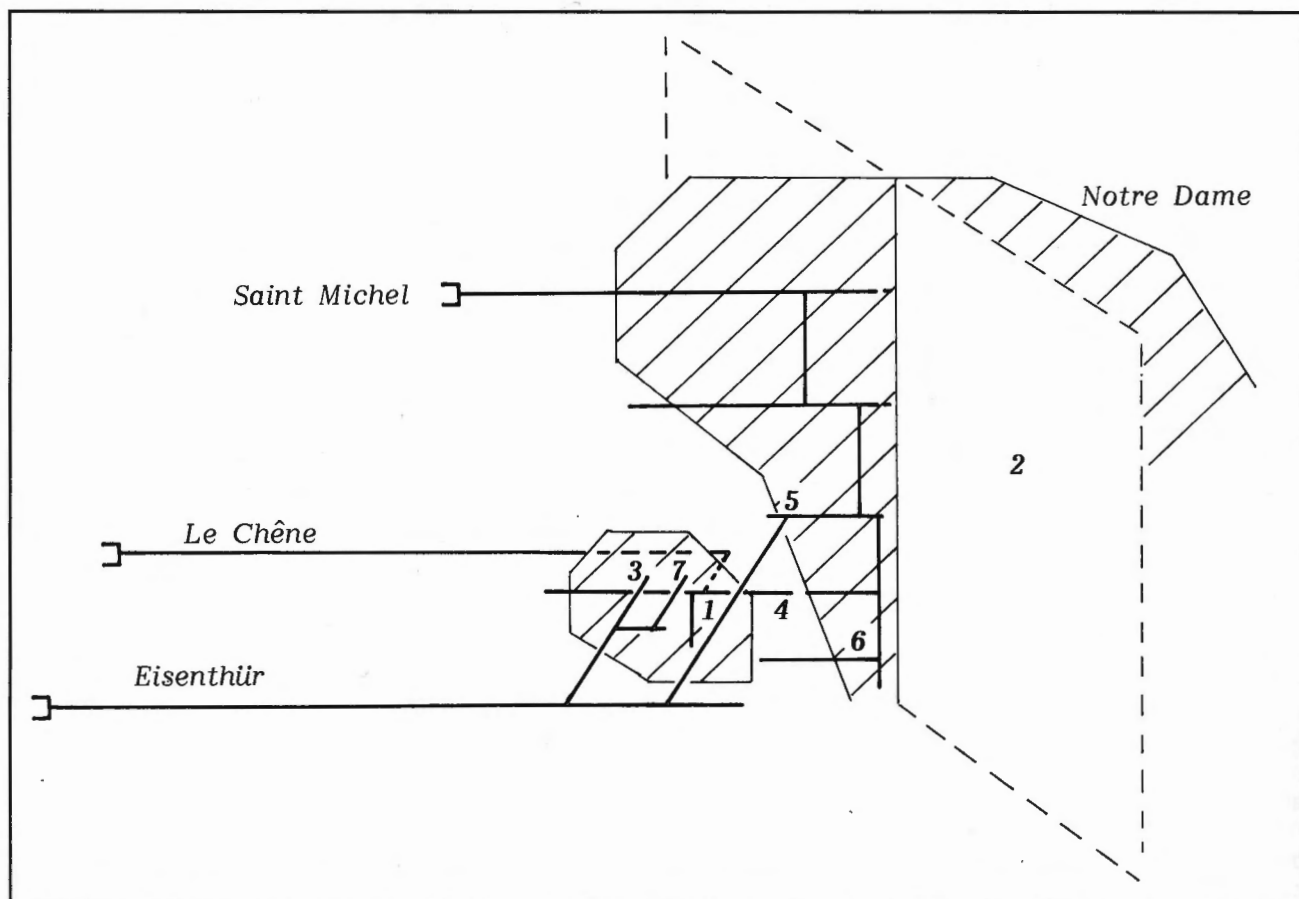
C'est ainsi que l'empereur a déjà désigné Grégoire Hayd, juge des mines à Todnau et Masevaux. Le 27 avril, les concessionnaires de St-Michel-am-Brand écrivent à Eguenolphe pour lui préciser l'affaire, espérant qu'il en a déjà bien reçu les actes. Ils lui exposent clairement qu'ils viennent de percer deux ouvertures dans leur concession, sur leur filon découvert en premier, communiquant ainsi dans une mine supposée s'appeler Le Chêne, et qui n'a pas d'espace consigné inscrit dans le livre des mesures. Comme il s'agit pour Eguenolphe de Ribeaupierre de nommer à son tour un expert, ils lui rappellent alors qu'il a des parts dans St-Michel et qu'il en retire le *Fron*. Précisant qu'un jugement défavorable ne les inciterait pas, eux concessionnaires, à persévérer, ils lui demandent alors de ne pas prendre comme arbitre le juge du pays Haubinsack, celui-ci ayant lui-même des intérêts dans... Le Chêne ! Ils conseillent plutôt un certain Guillaume Tschira...

Eguenolphe était absent, ou dut être lent à réagir, car le 4 mai, le prévôt d'Ensisheim lui demande de faire diligence dans l'affaire. Finalement, Eguenolphe nomme Gallus Gartner, le juge du pays du côté lorrain du Val.

Les deux experts Grégoire Hayd et Gallus Gartner établissent un rapport de six pages signé du 23 mai. Ils ont visité les deux mines et ont ordonné que soit effectué un arpentage (cf. le plan signalé plus haut) (fig. 4 et 5, points 1 à 6). En lisant leur démarche qui tient pour l'essentiel en

une description du réseau, on apprend que Le Chêne « depuis le jour à travers la roche dure a été mené sur 17 *Lehen* (soit 119 toises) jusqu'à ce qu'il rencontre et puisse exploiter le filon » (fig. 5, point 1). Ceci a une grande importance pour nous car cela nous permet de « caler » la toise, sur cette distance de 209 m, à 1,756 m, le *Lehen* (7 toises) à 12,29 m (sauf si l'entrée en roche du Chêne se poursuivait au jour par un boisage).

Nous lisons plus loin que le filon vidé par Le Chêne, objet du litige, et le filon St-Michel dans lequel les exploitants se sont enfoncés depuis le haut, et jusqu'à un niveau très bas, ne font qu'un : ainsi, la galerie de l'Eisenhür n'a pas percé dans un filon étranger ! On apprend encore que « St-Michel et Notre-Dame, qui se trouve sur l'autre versant de la montagne, ont une ligne de séparation établie de longtemps [fig. 5, point 2] ; la concession de St-Michel s'appuie contre ladite ligne de séparation, et n'a pas de droiture pour aller plus loin vers le soir ». Il s'agissait donc pour St-Michel de se diriger vers le levant. Revenant au *Durchschlag* objet du litige (fig. 5, point 3), on constate que celui-ci n'est pas à plus de 4 *Lehen* (soit 49 m) de la ligne de séparation précitée. Quant aux exploitants du Chêne, ils s'étaient dirigés vers le soir jusqu'à un point (fig. 5, point 4) situé à 9,5 toises (soit 16,7 m) dudit *Durchschlag*, et il ne doit guère rester à partir de ce point extrême plus de 18,5 toises dans le filon jusqu'à la ligne de séparation. Les exploitants de St-Michel quant à eux sont partis de cette dernière et se sont avancés de 11,5 toises (soit 19,2 m) dans leur filon, dans leur droiture et vers le levant, pour rencontrer là même ceux de l'Eisenhür (fig. 5, point 5). Les commissaires de Sa Majesté l'Empereur les avaient alors réunis en une seule société. St-



● **Fig. 5** – Schéma des travaux miniers évoqués dans l'affaire Eisenthür (vue du nord vers le sud). En trait plein : les principales galeries et puits (les travaux de l'Eisenthür et du Chêne se développant respectivement en deçà et au-delà du plan du filon). En hachuré : plan du filon principal. – 1. Arrivée de la galerie du Chêne. – 2. Ligne de séparation entre les quartiers de St-Michel (versant Rauenthal) et de Notre-Dame (versant Petite-Lièpvre). – 3. Double percée à l'origine du conflit. – 4. Point extrême atteint par la galerie du Chêne vers le soir. – 5. Point de rencontre entre St-Michel et l'Eisenthür. – 6. Galerie profonde lancée par St-Michel en direction du Chêne. – 7. Seconde percée survenue les 4 et 5 juillet 1560. Comparer avec la fig. 6.

Michel encore, depuis ses propres puits, a poussé plus bas des galeries en direction du Chêne afin d'entrer rapidement en communication (**fig. 5, point 6**).

Enfin, les experts précisent que depuis la réunification de St-Michel et Eisenthür, St-Michel, en tant qu'« aînée », peut prétendre exploiter en commun des parties de l'Eisenthür situées avant la jonction, selon le 13^e article du règlement minier. Ainsi, démontrent-ils, le *Durchschlag* litigieux a été fait « dans les propres quartiers de St-Michel ». Les exploitants de St-Michel et Eisenthür réunis avaient pour cela poussé une galerie de 9 toises, guidés par les bruits qu'émettaient « des mineurs étrangers ». Ainsi disent les arbitres, la ligne de démarcation entre Le Chêne et St-Michel-Eisenthür doit être simplement prolongée jusqu'à ce *Durchschlag*, en conséquence de quoi... l'Eisenthür ne doit avoir aucun champ dans ce filon. Ainsi... St-Michel est coupable. Mais, précisent-ils enfin, Votre Grâce est seul juge.

Peu de temps après, l'affaire rebondit de plus belle, à la suite d'une deuxième percée effectuée par St-Michel à « moins de 2 Mass des premières ». C'est un document de quatre pages écrit en juillet par les concessionnaires de St-Michel et adressé à l'une des deux seigneuries, qui nous en informe. Après un bref historique de l'affaire, ce document nous apprend la percée survenue les 4 et 5 juillet, « à un peu moins de 2 toises des vieux *Durchschläge* en première approximation ». Là-dessus,

ce sont les concessionnaires du Chêne qui ont appelé le juge des mines pour un *Rechtstag* (journée d'audience) fixé au 10 juillet. Lorsqu'ils comparurent devant le juge, les concessionnaires de St-Michel demandèrent une suspension du travail en mine jusqu'au 15 et publièrent par écrit leur position.

En annexe se trouve une copie dudit jugement, signée Lorentz Stoffl, *Berggerichtschreiber* (greffier). Ce jugement établit :

- que les 2 *Durchschläge* sont conformes au règlement minier ;
- que « ceux du Chêne » étant les plus anciens, « ceux de St-Michel » les plus jeunes, les premiers sont dans leur droit conformément aux articles 22 et 23 du règlement ;
- que le *Vertrag* passé autrefois entre Le Chêne et l'Eisenthür doit rester opérant aussi longtemps que d'autres *Durchschläge* seront faits... Enfin, chaque partie doit supporter la moitié des frais de justice.

Les concessionnaires de St-Michel présentèrent alors à la Seigneurie plusieurs doléances, notamment que le juge et ses jurés reconnaissent l'antériorité de St-Michel, comme première mine sur le filon (*Erfinderin*). Ici apparaissent des détails intéressants : une réunion du Chêne et d'un certain St-Franzisthy, une tripartition du Chêne en trois quartiers, le troisième appelé St-Nicklaus... Selon cette requête, Le Chêne n'aurait été ouvert qu'en 1552, alors que St-Michel-am-Brand a commencé à creuser le

17 juin 1549. Afin qu'ils puissent continuer leur exploitation, les concessionnaires de St-Michel demandent instamment à la Seigneurie une révision du jugement.

Que conclure de tout cela ? Que « l'affaire Eisensthür » n'est pas une « guerre souterraine » comme on l'entend, mais un conflit juridique comme il a dû s'en produire beaucoup d'autres.

Que les liasses de documents que nous a laissées cette affaire, bien qu'incomplètes, nous apportent par contre de précieuses indications sur le développement et l'état des exploitations dans ce filon. Ainsi, l'Eisensthür et Le Chêne étaient une première fois réunies par un *Vertrag*. L'Eisensthür ensuite s'est unie à St-Michel, venue d'en haut, alors que Le Chêne, découpée en trois parties, est pour sa part entrée en communication avec Ste-Marguerite. Enfin, le champ de St-Michel était limité à l'ouest par une ligne de démarcation qui le sépare de la concession Notre-Dame, du côté de la Petite-Lièpvre.

Que le conflit est celui opposant une mine riche (St-Michel) à une mine pauvre (Le Chêne).

Que le plan de 1560, la plus ancienne représentation connue du genre, permet une comparaison rigoureuse du théâtre du conflit avec les sites que nous a livrés la spéléologie minière.

Enfin, il nous est possible pour la première fois, grâce aux précisions topométriques de l'un des documents, de fixer exactement la valeur de la toise à l'époque : 1,756 m.

Mais ce qui est le plus remarquable, c'est que la quasi-totalité des travaux que nous avons pu redécouvrir, de la crête de la montagne jusqu'au niveau de St-Louis et sans doute au-delà, ont été effectués en une seule décennie. Ceci nous donne une idée de la vitesse du développement d'une exploitation minière importante et une plus juste estimation de l'ampleur des travaux réalisés dans des mines exploitées durant 30, 40, 50, ou 100 ans...

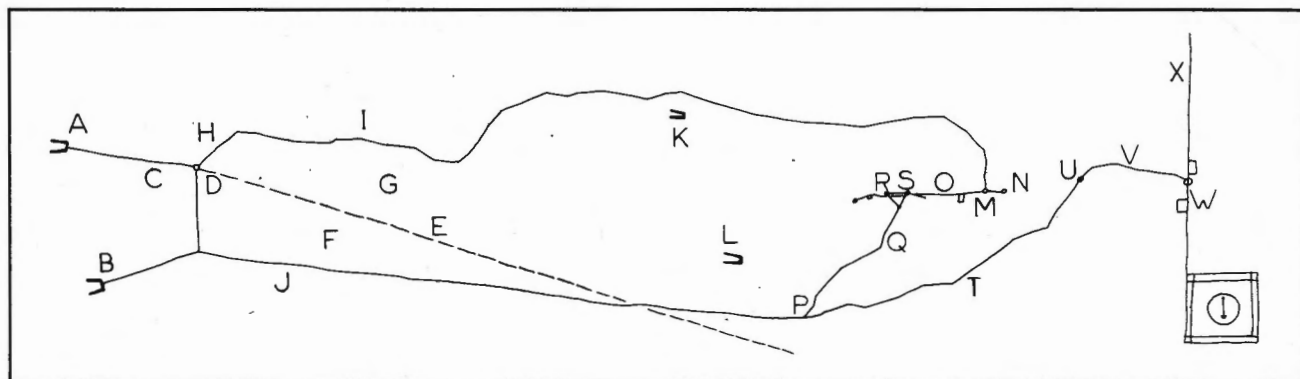
2.3. LE PLAN DU CONFLIT

Les actes du procès de 1560 sont accompagnés d'un plan des mines de l'Eisensthür et du Chêne. Il a été dressé « à l'occasion du jugement d'appel édicté par Gall Gartner, juge des mines du Val de Lièpvre, le 27 mai de l'année 60 ».

Ce plan se compose de trois feuilles de parchemin liées entre elles pour former une longue bande pliée (113 x 32 cm). Les ouvrages souterrains sont figurés par des traits noirs, parfois soulignés de rouge, et les commentaires qui les accompagnent sont écrits à même le plan et de façon quelque peu anarchique. Nous avons reproduit ce plan en remplaçant ces commentaires par des lettres qui renvoient à la légende (fig. 6).

En comparant ce plan du XVI^e s. avec le relevé topographique actuel, on constate qu'une partie des ouvrages a été soigneusement topographiée et que le reste est représenté de façon très schématique. Quatre entrées de mine y sont figurées, mais elles sont assez mal positionnées vis-à-vis des ouvrages souterrains bien topographiés. Il s'agit des galeries du Chêne (A), de l'Eisensthür (B), de St-Michel (L) située près d'une forge et qui atteint une zone de puits sur la Grande Faille Verticale, et d'une vieille galerie éboulée appartenant au Chêne (K) dont il ne reste aujourd'hui plus la moindre trace.

La galerie principale de l'Eisensthür (J) est représentée de façon schématique jusqu'au croisement (P) avec le filon Nord. Les galeries secondaires ne sont pas mentionnées à l'exception d'une galerie qui communique avec Le Chêne. Il s'agit du travers-bancs issu du Chêne, creusé sur la faille de Glückauf, en partie noyé du côté de St-Louis-Eisensthür. Cette jonction a été démontrée grâce à l'étude climatologique de ces deux mines.



● Fig. 6 – Reproduction du plan de 1560. Traduction des annotations : – A. La galerie du Chêne qui fait l'objet du conflit. – B. La galerie de l'Eisensthür. – C. Le Chêne vers l'intérieur de la montagne depuis le jour, jusqu'à la ligne de séparation, sur laquelle le jugement mentionne qu'il doit être poussé à l'intérieur du vieux... – D. La ligne de séparation, tracée depuis des années, entre Le Chêne et l'Eisensthür. – E. Le trait noir tracé dans une direction donnée est l'ancienne ligne de séparation entre Le Chêne et l'Eisensthür. – F. Champ de l'Eisensthür. – G. Le champ du Chêne. – H. Premier tronçon à partir de la ligne de séparation. – I. La voie de roulage du Chêne comme indiquée par ce trait rouge, selon les tronçons. – J. Galerie de l'Eisensthür depuis le jour vers l'intérieur. – K. Une vieille galerie éboulée du Chêne. – L. Galerie de St-Michel près de la forge qui pénètre jusqu'aux puits sur la ligne de séparation de Notre-Dame. – M. Le Chêne exploite le filon. – N. L'extrémité du Chêne vers le soir à partir du croisement. – O. Ce trait rouge désigne le travail sur le filon du Chêne. – P. Le croisement sur la voie de roulage de l'Eisensthür. – Q. Ouvrage montant travaillé en commun par l'Eisensthür et St-Michel. – R. Le premier *Durchschlag*. – S. L'autre *Durchschlag*. – T. Premier filon latéral de l'Eisensthür, qui se trouve du côté de minuit. – U. Là, l'Eisensthür et St-Michel se sont rencontrés et sont entrés en communication. – V. Le chantier de St-Michel à partir du puits sur la ligne de séparation de Notre-Dame. – W. Ligne de séparation entre Notre-Dame et St-Michel. – X. Ligne de séparation de direction indiquée par ce trait noir, séparant Notre-Dame de St-Michel.

Au-delà du croisement **P** la galerie sur le filon Nord (**T**) est bien topographiée mais les ouvrages descendants (défilage Eiseuthür) n'y sont pas mentionnés. Elle se poursuit par le travers-bancs sur la faille des Grandes Haldes jusqu'au point **U** où s'est faite la jonction avec le chantier de St-Michel (**V**) : c'est la chatière de la Jonction située vers la base comblée du Grand Défilage de St-Michel. En **W** se trouve l'actuelle salle de l'Avalanche où sont représentés les deux puits Eiseuthür et Notre-Dame. Ils sont situés de part et d'autre de la ligne de séparation (**X**) que matérialisait la Grande Faille Verticale. Plus précisément cette ligne de séparation est orientée N.-S. et passe par l'intersection du filon principal et de la faille. Ainsi elle sépare sans ambiguïté à la fois les travaux sur le filon, orientés E.-O., et les travaux sur la faille, orientés N.-E./S.-O.

Le travers-bancs sur la faille de la Descenderie n'est correctement figuré qu'au-delà du croisement **P**. Il s'y trouve une flagrante erreur de topographie (ou de dessin), au niveau du croisement avec le filon du Milieu, là où s'ouvre la salle de la Descenderie (non mentionnée). Sans doute par suite d'un mauvais report le tournant de la galerie a été lissé. Le prolongement de la galerie sur le filon du Milieu, bien qu'existant à cette époque (les traces de creusement le prouvent), n'est pas représenté. Il apparaît que le travers-bancs montant (**Q**) qui aboutit aux deux premières recoupes (**R** et **S**) est un ouvrage mené à la suite de la fusion de St-Michel et de l'Eiseuthür.

Le travers-bancs d'entrée du Chêne (**C**) est représenté de façon très schématique (mal orienté de 90°) jusqu'au carrefour (**D**) sur la faille de Glückauf. En ce lieu passe une ancienne ligne de séparation (**E**) entre Le Chêne et l'Eiseuthür qui, on le voit, a perdu sa fonction, les fonds de l'Eiseuthür se développant bien au-delà.

Au-delà du carrefour (**D**), et de la petite portion en travers-bancs (**H**) sur la faille, la galerie du Chêne (**I**) est bien topographiée, selon les tronçons de la voie de roulage (30 stations). Il est bien dommage que cette voie de roulage ne soit pas conservée ; nous aurions pu vérifier si les stations topographiques coïncident bien avec les pièces de jonction où la voie tourne.

En **M** est atteint le filon. Vers l'ouest, au point **N** se trouve le front de taille qui sera ultérieurement percé (lucarne) par une galerie issue de la base du Grand Défilage de St-Michel. Vers l'est, se développe la galerie d'allongement (**O**) où sont représentés les deux puits qui ont permis l'exploitation du filon en profondeur. Au-dessus de **O** se trouve l'arrivée des deux premières recoupes (**R** et **S**) de St-Michel-Eiseuthür, d'où part vers l'ouest la courte galerie montante où s'est probablement réalisée la jonction à l'origine du conflit.

Ce document exceptionnel nous confirme le haut degré de précision qu'avaient atteint les « topographes » du XVI^es. Nous pouvons ainsi comparer sans ambiguïté un ancien plan commenté avec les observations spéléologiques. Mais la qualité de ce document est liée à une affaire juridique et la représentation des travaux miniers qui ne sont pas concernés par le conflit demeure extrêmement schématique.

2.4. LES ANNÉES 1570

Si nous ne connaissons pas la suite de l'« affaire », nous savons néanmoins que St-Michel et Le Chêne, furent réunies aux environs de 1569 (fig. 3).

Rapport de 1575 :

« Notre-Dame et St-Oriel au Prandt ont été rattachées et données à St-Michel-Eiseuthür par le bon vouloir et la demande de Messieurs les concessionnaires. Et avec la galerie d'allongement de St-Oriel sur une fente qui croise les filons, cette mine arrivera d'ici environ 40 toises au filon de St-Guillaume. Et la mine a, au niveau de la galerie d'entrée de l'Eiseuthür, une galerie d'allongement sur le filon de St-Guillaume, qui montre toujours du bismuth et de l'argent gris ; on espère que le tout se transformera plus loin en minéral.

« A l'aide de cette galerie, on suit aussi le filon sur six heures vers le soir ; il reste 20 toises avant d'atteindre la faille de St-Oriel ; et cette galerie se trouve à deux puits plus haut que la galerie de St-Oriel.

« A part cela, on a là 5 chantiers loués en activité » (trad. P. Fluck 1983).

Un autre rapport, attribué aux environs de 1578, dit :

« A St-Michel-Eiseuthür au Prandt, on creuse la galerie St-Oriel (Uriel) qui est poussée jusqu'à une profondeur de 500 toises vers la montagne en champ frais, en direction d'autres filons, dans l'espoir de rencontrer là bientôt quelque chose.

« On a aussi là une galerie d'allongement dans le sens opposé à la montagne, sur un filon stérile qui n'a pas encore donné de minéral.

« A part cela, il y a 8 chantiers où l'on exploite du beau minéral de plomb, et en partie aussi de l'argent gris ; on espère toujours qu'ils vont s'améliorer » (trad. P. Fluck 1983).

On le voit, les rapports de cette époque parlent déjà presque exclusivement de la galerie St-Oriel (située 90 m plus bas que l'Eiseuthür, du côté Petite-Lièpvre) ; en effet, St-Michel-Eiseuthür dont le berceau est au Rauenthal a très vite acquis tout le quartier de la Petite-Lièpvre et, par l'intermédiaire du travers-bancs de St-Oriel s'ouvrant au jour, s'est lancée dans l'aventure de l'exploration de tous les filons plus méridionaux du Neuenberg (pour plus de commentaires, cf. Fluck 1983 : 95-96). Mais les chantiers principaux du système sont alors encore sur le filon St-Michel, comme l'indique la présence de plomb attestée par le rapport des environs de 1578.

Le rapport de 1575 nous place face à un problème : l'existence d'une galerie de l'Eiseuthür vers le filon de St-Guillaume. Cette galerie n'est autre que le travers-bancs sur la faille de Glückauf, dans l'actuelle Glückauf (démonstration dans Fluck 1983 : 96) : l'Eiseuthür comportait donc deux galeries au jour, l'inférieure étant notre mine Glückauf, à la cote – 32.

2.5. LES ANNÉES 1580

Hans Hipp (1586) s'exprime ainsi :

« L'Eiseuthür, St-Michel, Notre-Dame, Ste-Marguerite et St-Oriel. Ces cinq mines sont maintenant réunies ; on mène une galerie d'allongement sur six heures vers le matin sur le filon, pour laquelle les deux hautes seigneuries payent le quatrième denier des frais d'exploitation, et 7 chantiers y sont travaillés en ce temps-ci, qui ont tous du beau minéral. Les frais par contre sont élevés, la roche est dure et doit être travaillée avec peine par le feu ; on a aussi bon espoir de pouvoir exploiter à nouveau de l'argent natif, que Dieu donne sa bénédiction. Amen » (trad. P. Fluck 1979).

On ne peut rien dire pour l'instant de l'emplacement de cette galerie d'allongement, si ce n'est qu'elle est très probablement creusée depuis la Petite-Lièpvre, et située à un niveau assez profond. Enfin, nous avons là la première mention de l'argent natif.

Le filon de St-Michel dut être à peu près abandonné peu de temps après, car alors la mine, devenue grosse entreprise, se met à exploiter les filons plus méridionaux, jusqu'à St-Jacques et même St-Jean. Ainsi, le texte d'un *Vertrag* de 1582 (archives du Bas-Rhin, E 1968) nous apporte la délimitation précise des champs de St-Michel-Eisenthür et de l'Armée Céleste dans le filon St-Jacques.

2.6. VERS 1600

Le rapport anonyme de 1597 (archives du Haut-Rhin) nous donne une excellente description du système et mérite d'être publié intégralement (trad. P. Fluck 1986) : « A la Porte de Fer, appelée Galerie de St-Oriel. Cette mine regroupe encore d'autres mines qui ont été achetées et réunies voici 28 ans, St-Michel, Notre-Dame, Ste-Marguerite, et Le Chêne, qui étaient toutes des mines distinctes avant cette époque. Les meilleurs filons ont tous été exploités, et à présent les veines médiocres [*rauche Mitteln*] ne peuvent pas faire l'objet de travaux de recherches car ceux-ci occasionneraient de trop grands frais. Et bien que l'on ait établi 6 chantiers loués [*Zynsarbeiten*], aucun n'est actuellement en activité. Le seul ouvrage est la galerie de St-Oriel qui a été creusée depuis le jour sur une fente dirigée sur 12 heures vers le midi [*eine zwelffer Clufft gegen Mittag*]. Menée dans la montagne, elle a été commencée il y a plus de quarante ans. Au moyen de cette faille qu'on a suivie sur environ 100 *Lehen* (1 229 m), on a recoupé quatre considérables filons [*gewaltiger Gang*]. « Tout d'abord le filon de Notre-Dame, qui s'est montré fort noble depuis le jour en descendant jusque à peu près au niveau de cette galerie de St-Oriel, c'est-à-dire sur une hauteur de plus de 40 toises ; il n'y a aucun travail en ce moment sur ce filon.

« Le deuxième filon, celui de St-Guillaume, montre au niveau de cette galerie, sur 6 heures vers le couchant, un puissant remplissage de spath et de blocs [*Brückhen*], mais pas de minerai. Sur 6 heures vers le levant, il montre quelque peu de minerai, mais ne pouvant supporter les frais ; on a établi là des chantiers [*Lehen schaffen*], mais ceux-ci ne sont pas en activité en ce moment.

« Le troisième filon que rencontre cette galerie est le filon de St-Jacques ; lorsqu'on l'a rencontré il y a 20 ans, il montrait du beau minerai ; mais celui-ci ne s'étendait pas loin sur 6 heures vers le levant, et cette branche a été abandonnée. Vers le couchant sur 6 heures, la veine est plus noble ; on y pratique une galerie d'allongement, pour laquelle les deux hautes seigneuries donnent en aide le quart de la dépense. Sur ce filon et au-dessus de cette galerie, sur une tranche de 20 toises en hauteur verticale, dans la direction de la montagne ainsi qu'en sens opposé, c'est-à-dire vers le levant et vers le couchant, la Porte de Fer est dans ses propres quartiers ; on travaille actuellement là dans 4 chantiers loués, qui produisent chacun une assez grande quantité de minerai, Dieu va encore l'améliorer. A partir de cette hauteur de 20 toises en montant verticalement jusqu'au jour, on se trouve dans le champ partagé pour moitié par la Porte de Fer et pour moitié par l'Armée Céleste, vers la montagne et en sens opposé, jusqu'à la limite de séparation avec La Treille ; mais cette

partie est à présent tombée dans l'inactivité, par manque de travail et à cause des frais d'entretien élevés.

« Le quatrième filon est appelé filon de St-Jean, de La Treille et de l'Armée Céleste. Il y a là aussi un *Vertrag* [accord], entre la Porte de Fer, La Treille et l'Armée Céleste. En montant depuis la galerie sur une hauteur verticale de 14 toises, vers le levant ou vers le couchant dans le filon, tout comme dans le mur et dans le toit, on est dans les quartiers attribués pour moitié à la Porte de Fer, pour moitié à La Treille et à l'Armée Céleste ; il n'y a dans ces quartiers en ce moment qu'un seul chantier loué, à cause de la pauvreté du minerai. Quant au quartier qui se trouve au-dessus de cette limite, en hauteur jusqu'au jour, ainsi que vers le levant ou vers le couchant, il appartient uniquement à La Treille et à l'Armée Céleste, jusqu'à la limite de séparation vers le levant où l'Armée Céleste est dans son propre quartier sur une distance de 10 *Lehen* [123 m]. Il y a aussi en ce moment deux chantiers loués en activité dans le quartier commun [à La Treille et à l'Armée Céleste], avec actuellement une assez bonne quantité de minerai, Dieu va l'améliorer. Il y a aussi dans ce *Vertrag* une galerie d'allongement poursuivie dans la direction de 6 heures vers le couchant, pour laquelle les deux hautes seigneuries donnent le quart de la dépense en aide et secours ; il s'y montre en ce moment du minerai [Dieu va l'améliorer] ».

1602, le rapport de Prechter (trad. P. Fluck 1974) : « A la Porte de Fer. La galerie a été menée dans la montagne à plus de 900 toises [1 580 m] de profondeur depuis l'entrée ; elle est en partie si rectiligne que l'on peut apercevoir une lumière depuis une autre située à une distance de 80 à 100 toises. Bien que de nombreux filons aient été traversés pendant l'avancement, on n'y a pas pratiqué d'allongements considérables, les Anciens n'ayant fait que poursuivre la galerie. Parce que le champ reste encore entier, il pourrait bien se trouver des concessionnaires entreprenants qui veuillent établir là quelque chose. Il devrait s'y créer une magnifique exploitation minière. Mais maintenant cette mine est assez dépourvue dans son capital et tombée dans les dettes. Elle est aussi trop étendue. Certains chantiers couvrent leurs frais, mais d'autres ne donnent rien ou sont chargés de lourdes dépenses ; il est ainsi impossible d'instituer là quelque chose de profitable. Actuellement seuls 3 chantiers sont en activité : l'un dans la profondeur, à un puits sous le niveau de la galerie, un autre dans la partie antérieure de la galerie sur le filon de St-Michel. Tous donnent assez bon espoir.

« A part cela il y a dans cette mine 3 autres ouvrages, mais ceux-ci appartiennent en commun à la Porte de Fer, à l'Armée Céleste et à La Treille. Ils sont travaillés à frais communs grâce à un *Vertrag*, et les minerais sont également partagés. Dans ces ouvrages du *Vertrag*, qui sont au nombre de deux, sont exploités les meilleurs et les plus riches minerais de ce temps. Cette mine avec les *Verträge* possède également deux galeries pour lesquelles la seigneurie contribue au quart de la dépense ».

Prospère au départ lorsqu'elle était axée sur son premier filon (mais alors éclatée en exploitations multiples), la mine n'a que très peu de chantiers actifs à la fin du XVI^e s. : elle se borne principalement à finir la longue galerie de St-Oriel. Il faut spécifier que le rapport de 1597 nous présente la description la plus claire que nous possédions de ce très vaste système. En 1602, Prechter donne la longueur de ce travers-bancs : 900 toises

(1 580 m). Dans son rapport de 1603 (trad. P. Flück, inédit), Empl ne lui donne que 700 toises (1 230 m) alors que le plan de Guillaume Schürä (1585), ou plutôt son commentaire, nous permet d'estimer sa longueur potentielle (car la galerie n'est alors pas achevée) à 822 toises (1 440 m). Empl situe l'entrée de St-Oriel au Rauenthal, alors que le plan de Schürä et l'analyse des comptes de 1547-1574 nous la font déboucher à la Petite-Lièpvre. A l'heure actuelle, cette entrée n'est toujours pas positionnée avec certitude. Empl fournit des informations plus ou moins détaillées, notamment sur les travaux réalisés en accord (*Vertrag*) avec l'Armée Céleste et La Treille, sur ceux (gênés par l'eau) de l'Eisenthür en profondeur sur son propre filon, et sur ceux du filon St-Jacques (appelé aussi St-Ulrich), où se situe du côté ouest une cheminée (*Rollschacht*) d'où s'élèvent encore des travaux montants (*Überbruch*). Empl conclut par l'urgence de faire réaliser des levés complets du système afin de positionner les travaux en cours par rapport aux parties déjà exploitées.

2.7. LE XVII^e SIÈCLE

Nous condenserons le rapport de 1613 (archives du Haut-Rhin, trad. inédite). L'Eisenthür et l'Armée Céleste sont décrites comme une seule mine ; les travaux sont sur les filons de St-Guillaume et de St-Jean. Mais plus loin, un paragraphe concerne « la Vieille Eisenthür », où l'on pousse une galerie (avec l'aide du quatrième denier) dans le filon sur 6 heures vers le soir, à la rencontre de St-Ulrich (probablement St-Oriel ; erreur du copiste ?), dans l'espoir de découvrir une passée noble ; il est dit aussi que derrière cette galerie d'allongement (c'est-à-dire en deçà du front de taille ?), à environ 6 toises, on s'enfonce verticalement dans le filon sur un beau minerai prometteur.

Un autre paragraphe du même rapport concerne Notre-Dame, dite comme « une très vieille mine très défilée », dont on grapple le minerai dans les anciens travaux ; on n'y a pas établi de *Lehenschaften* (mineurs louant un chantier), mais les mineurs y ont le statut de *Herrenarbeiter* (mineurs payés à la tâche).

Dans le rapport de 1629, Notre-Dame apparaît toujours comme très défilée et faisant l'objet de fouilles cantonnées aux anciens travaux. Enfin, on y voit réapparaître St-Michel et... Le Chêne (!), fouillées par un mineur dans l'espoir d'y découvrir quelque minerai noble. Par ailleurs, l'Eisenthür est décrite avec l'Armée Céleste ; il en sera de même encore en 1633 (rapport de Genault, Taesch 1976).

2.8. LE XVIII^e SIÈCLE

A l'exception du quartier de Notre-Dame, et avec le filon dit « de Zinc », le filon de St-Michel est le seul au Neuenberg à ne pas faire l'objet d'une reprise notoire des travaux au XVIII^e s. Sans doute faut-il y voir une conséquence de l'importance du « cavernement » produit au XVI^e s. dans ce filon : ce dernier avait été reconnu sur toute son étendue et les corps minéralisés entièrement vidés.

Rapport de Ahrendt, Seydensticker et Heintze, 1736 (trad. P. Fluck 1977a) :

« A la Nouvelle Chance Espérée [*Auff den Neuen Verhofften Glücke*] appelée aussi la Grande Halde [*Die Grosse*

Halte] ; il se trouve là une galerie de 450 toises jusqu'à une foncée [*Absincken*] profonde de 30 toises ; au fond de celle-ci se trouvent deux galeries opposées qui sont menées sur 70 toises, et dans lesquelles se trouvent de beaux minerais d'argent mêlés d'un peu d'argent rouge ; plus loin on a commencé à foncer le deuxième puits, où l'on rencontre en creusant du minerai d'argent et de l'arsenic [*Gifft*] mêlés d'argent rouge ; il se trouve encore un défilage montant, en haut sur la galerie [principale], où se rencontre du minerai noir avec de l'argent arborescent ; et cette mine emploie 2 *Untersteiger* [contremaîtres], 22 mineurs-abatteurs, et aussi 13 tourneurs de treuils et coureurs de chiens ».

L'acheminement se faisait alors par l'entrée des Grandes Haldes, présumée être le travers-bancs St-Oriel. Si l'on se réfère alors aux indications, et en tenant compte d'une nouvelle valeur de la toise (elle est de 2 m au moins au XVIII^e s), le puits mentionné se trouverait à plus de 900 m de l'entrée et serait profond de 60 m. Ceci entraîne quelque difficulté à le positionner : en admettant – d'après notre profil du filon – que la faille des Grandes Haldes soit croisée à 535 m de l'entrée de St-Oriel, le filon de St-Guillaume l'est à 775 m, celui de St-Jacques à 1 160 m (mesures fournies par le texte placé au bas du plan d'ensemble de 1585, cf. § 2.10.1.) (Fluck 1979b). Si l'on admet que notre puits se situe dans le filon de St-Guillaume, cela nous ramène 125 m à l'ouest ou à l'est du croisement de la faille et de ce filon ; la deuxième possibilité est très peu probable car le puits de 60 m télescoperait les travaux de St-Guillaume ; il reste aussi l'hypothèse d'une très longue galerie poussée dans le filon même de St-Michel. Ce point extrême à 900 m serait alors très proche de la mine « St-Louis inférieur » côté Rauenthal, mais on s'étonnerait de trouver dans ce quartier des minéralisations intéressantes, et surtout la présence d'arsenic. L'hypothèse la moins invraisemblable est donc celle de la branche ouest du filon St-Guillaume.

Les rapports de 1740, 1745 et 1755 ne parlent plus de la « Grande Halde ». Celui de 1765 (Ludolph, Schreiber et Demuth, archives du Bas-Rhin), dans une annexe attenante au rapport, mentionne « Grosse Hall » dans une énumération, précisant que « cette galerie recoupe les filons d'argent précités, et que les travaux seraient en communication avec la galerie que l'on peut voir au bord du chemin, appelée la Lehre Tasch [Poche Vide], mais qui n'a jamais été rouverte ».

Ainsi, la Leere Tasche aurait joué au XVI^e s. le rôle d'Erbstollen de Notre-Dame. Le rapport de 1766 ne fait que signaler la Leere Tasche « une galerie profonde pas encore ouverte ». En revanche, et pour la première fois, nous lisons en lieu et place du filon de St-Michel la mention du « filon du Grand-Louis, avec plomb mêlé d'argent ». Enfin, il est dit que l'on travaille à la Grossenhalle, sans que soit précisé le nombre d'ouvriers.

Il faut attendre le fameux De Dietrich (qui visita Ste-Marie en 1785) pour retrouver des descriptions « précises » du filon de St-Louis (puisque il est à présent permis de l'appeler ainsi) : « Peu au-dessus du filon de cobalt est l'entrée des travaux éboulés du Grand-St-Louis, que j'ai cités en parlant du filon des Grosses-Haldes. On en tiroit de la galène riche en argent. Les Anciens les ont suivis sur une longueur de cent quarante toises ; ils y ont pratiqué deux puits ascendants de dix-huit toises ; et au point de réunion avec le filon des Grosses-Haldes, ils ont fait une foncée qui communique, ainsi que je l'ai dit, dans les travaux de St-Guillaume ».

Pour qui connaît un peu ces ouvrages (cf. plus loin, description du réseau), cette description est confuse, comme le sont beaucoup des descriptions de De Dietrich. Il est évident que c'est avec la galerie St-Oriel que communique la « foncée », galerie que les exploitants de St-Guillaume n'ont fait que visiter. Pour les Grandes Haldes, De Dietrich s'exprime ainsi :

« Au-dessous des mines de St-Nicolas sont celles des Grosses-Haldes [Grosse-Bingen], qui ne doivent leur nom qu'aux prodigieux amas de décombres que l'on voit à la surface de la montagne. On reconnaît par eux que la direction du filon était du S. au N. Les Anciens l'avaient attaqué par une galerie de traverse prise à la moitié de la hauteur de la montagne. Ils coupèrent ce filon à cent cinquante toises du jour, l'exploitèrent des deux côtés sur ce sol, et firent aussi des travaux ascendants et des puits d'airage. Les vieux mineurs prétendent que ces fosses ont été épuisées depuis le sommet de la montagne jusqu'à sa base, où l'on a pratiqué une autre galerie de traverse longue d'environ trois cent soixante toises. On dit que les fouilles n'ont pas été poussées au-dessous du niveau de cette galerie inférieure, parce que le filon y étoit devenu très étroit. Les travaux supérieurs ont fourni beaucoup de mine d'argent grise, et surtout de la mine d'argent rouge. « Le filon des Grosses-Haldes inclinait en sens contraire du filon du Grand-St-Louis, qui a été attaqué du côté du vallon du Phaunoux. Au point de réunion des deux filons, on a pratiqué une foncée qui communique à une galerie des travaux de St-Guillaume, que je décrirai en rendant compte des mines de ce vallon ».

Dans cette description, les notions de faille et de filon sont interverties : le filon N.-S. est évidemment la faille des Grandes Haldes (ou de St-Oriel), la prétendue « galerie de traverse » est la galerie principale d'allongement sur le filon. En revanche, l'autre galerie de traverse, à la base de la montagne et longue d'environ 666 m, correspond très probablement à la Leere Tasche. Celle-ci est décrite plus loin ; il y est dit qu'il en sort « une très grande quantité d'eau », et que M. Schreiber, vers les années 1765, y fit attaquer une fente dirigée sur 10 heures (N.-N.-O./S.-S.-E.) qui s'est trouvée stérile, d'où le nom de Poche Vide. Ceci est en contradiction avec la mention faite de cette mine en 1765 et 1766 (cf. *supra*) alors qu'elle n'avait pas encore été ouverte.

Enfin, à propos de la mine St-Guillaume, De Dietrich affirme que « la longue galerie des Grosses-Haldes a plus de mille toises... » (soit 1 850 m). Cette longueur est exagérée (Prechter, plus sérieux, lui donnait 1 580 m).

2.9. LE XIX^e SIÈCLE

Au XIX^e s., on est tombé dans une grande méconnaissance des travaux du Rain de l'Horloge, déjà préfigurée par les écrits de De Dietrich qui montrent qu'on avait perdu la vision claire des systèmes filoniens. Ainsi, Martin en 1846 (Taesch, Fluck 1978) ne signale pour le filon St-Louis que les points suivants, qui se rapportent à sa carte : « 45 est une fouille sur un filon de baryte sulfatée qui n'est autre que le prolongement du filon des Grandes Haldes dans la vallée de la Petite-Lièpvre et dont il sera question plus loin. Ce filon tenait un peu de galène [galerie au-dessus du Langer Schacht].

« Les Grandes Haldes 63, 64, 65, 66. Nous avons marqué de ces numéros quatre ouvertures qui sont sur le même filon. Les ouvertures 64 et 65 seulement doivent être

considérées comme des entrées de mine à raison de la quantité des matériaux qu'on en a sortis. Les numéros 63 et 66 correspondent à des fouilles. Son nom (de filon des Grosses Haldes) fait voir qu'il y a eu des travaux considérables ; en effet on voit sur la montagne des tas immenses de décombres qu'on appelle dans le pays haldes.

« 67 : bocard et laverie des Grandes Haldes. Il ne reste rien de ces ateliers dont nous avons marqué l'emplacement ».

En 1850, Carrière décrit dans sa minéralogie le zinc sulfuré comme provenant d'une mine « Langschafft » (c'est le Langer Schacht).

En 1893 enfin, Hauser décrit ainsi les parages du Langer Schacht (trad. P. Fluck) :

« La ligne de crête du Schulberg est croisée par un filon de baryte (20), qui renferme -en dehors du quartz aussi quelque peu de galène. Un puits d'aérage conduit là dans une galerie de St-Louis. Le puits très « faille », appelé dans le langage populaire Langer Schacht, est profond d'environ 15 m, se trouve à 780 m d'altitude, à 200 pas au-dessus d'une petite partie rocheuse que l'on rencontre à gauche du chemin de crête, à seulement 8 m, sous la crête. Au-dessus de celui-ci se trouve une galerie, à la voûte de laquelle la veine de baryte est puissante de 20 à 30 cm ».

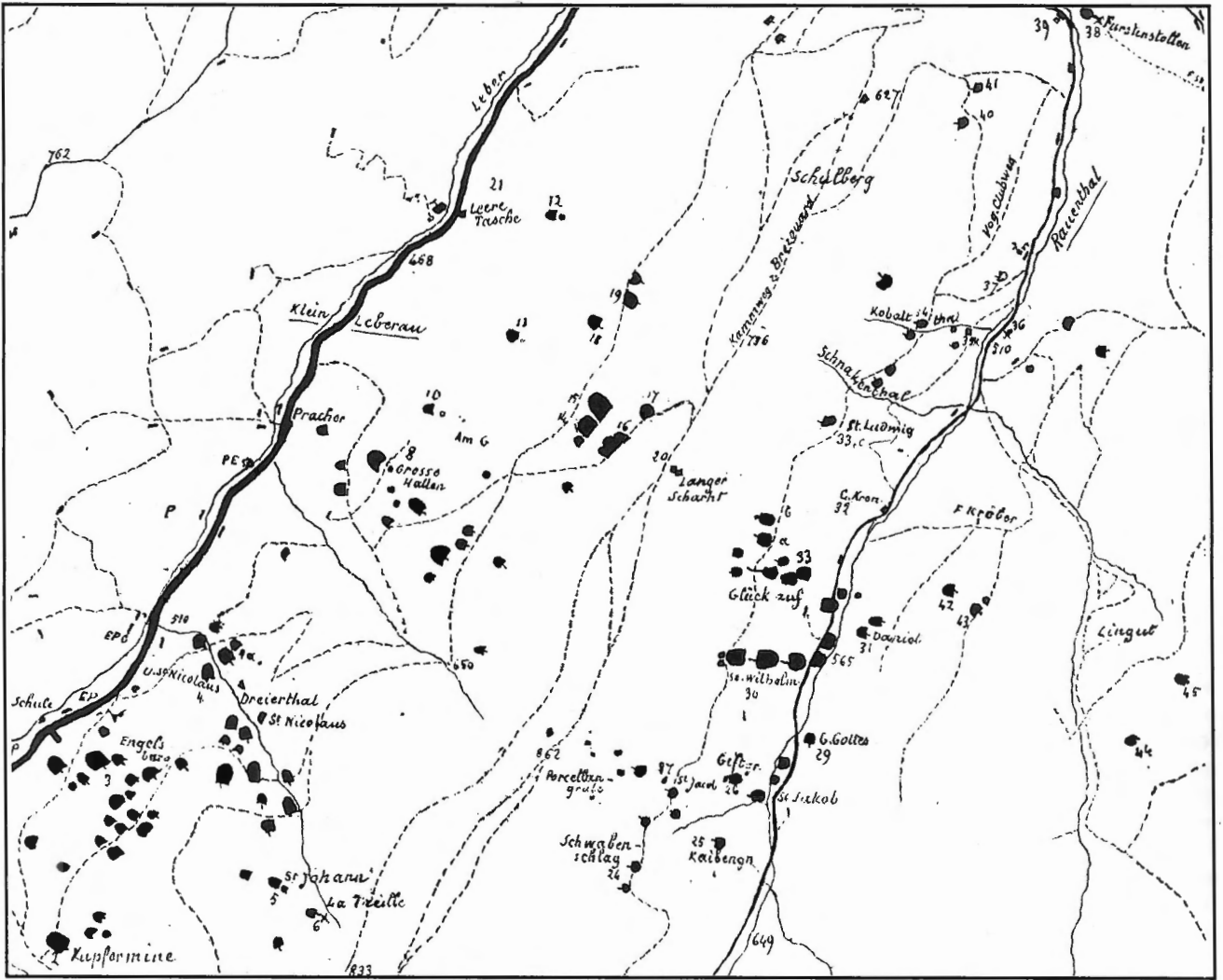
2.10. LES ANCIENNES CARTES DE SURFACE

2.10.1. LE PLAN DES FILONS DE 1585

Le plan de 1585 (archives municipales de Strasbourg) est à la fois une carte de surface, des entrées, des mines et des filons (Fluck 1979b). Le texte en vers qui figure au bas du plan renferme un historique sommaire de l'exploitation des mines, notamment le récit de la découverte du Neuenberg, et aussi des indications sur les distances entre les différents filons du Neuenberg (fig. 7). Le filon St-Louis était alors appelé filon St-Michel et Eisen-thür du côté Rauenthal et filon Notre-Dame du côté Petite-Lièpvre. D'est en ouest il est recoupé par : la galerie profonde de la Couronne d'Or (Güldenkrone) qui n'atteint pas encore le filon St-Jacques ; la galerie de l'Eisen-thür qui effectivement ne recoupe le filon principal qu'en profondeur ; le travers-bancs de St-Anthony ; et le travers-bancs de St-Oriel. L'entrée de ce dernier est située assez près du filon Chrétien, en contrebas de travaux correspondant vraisemblablement aux mines du filon de zinc. Ce travers-bancs démarre vers le sud-est et atteint au bout de 535 m le filon St-Louis, sous l'aplomb semble-t-il de l'arrivée du travers-bancs de St-Anthony. Il oblique ensuite vers le sud-ouest et recoupe successivement le filon St-Guillaume au bout de 775 m et le filon St-Jacques au bout de 1 162 m. Il reste encore 283 m jusqu'au filon St-Jean mais, plus à l'est, il existe déjà une liaison entre ces deux derniers filons.

2.10.2. LE PLAN DU RAPPORT AU RÉGENT

Le rapport au Régent de 1715 (archives de l'Académie des sciences) comporte une carte topographique des environs de Ste-Marie-aux-Mines. A cette carte sont localement rajoutés des feuillets où sont figurés les cours d'eau et les travaux miniers connus ou en activité (début de la reprise d'exploitation du XVIII^e s.). Ainsi sont représentées des haldes et des mines des filons Chrétien, St-Jacques et St-Jean. Il n'est point fait mention du filon St-Louis, à l'exception de la halde et de l'entrée des puits de la Couronne d'Or.



● Fig. 9 – Plan du Neuenberg extrait de la carte de Hausser (1893). P : bocard, E : laverie, G : fonderie. Les haldes sont soulignées en noir.

Langer Schacht, sur la ligne de crête, sont mentionnés des puits d'aération : les deux puits comblés.

Côté Petite-Lièpvre se trouve Leere Tasche (21) d'où « s'écoule le long de la route une grande quantité d'eau ». Grandes Haldes 1 et inférieures sont assez bien situées. Par contre une profusion de haldes apparaît, décalées vers le sud, à la place des trois haldes de Grandes Haldes 3. Au-dessus du chemin Intermédiaire seule Grandes Haldes 4 est figurée ; il manque toute la zone des *Verhaue*. Les haldes 10 et 11 (travers-bancs Nord et St-Oriel) sont assimilées à des galeries de recherche. La halde de St-Anthony est éclatée en cinq haldes (14, 15, 16) et la halde 17 est peut-être celle des Emmurés.

2.10.6. LE PLAN DE DÜRR DE 1907

L'ouvrage de E. Dürr, *Die Mineralien der Markircher Erzgänge* (1907), est accompagné d'une carte du sud de Ste-Marie-aux-Mines. Il s'agit d'un fond topographique au 1/25 000 équipé de contours géologiques, sur lequel figurent quelques rares haldes et le tracé souterrain de quelques mines.

Ainsi les entrées de Leere Tasche et du Langer Schacht sont signalées. Les haldes de Grandes Haldes et de St-Anthony sont bien sûr représentées, avec beaucoup

d'imprécisions. Deux tracés souterrains de mines sont très schématiquement figurés sur le filon St-Louis. Glückauf où manque une grande partie du travers-bancs vers le filon St-Guillaume (?), et St-Louis inférieur appelé St-Ludwig où manquent toutes les portions de travers-bancs sur faille.

2.11. CONCLUSION

Les sources écrites relatives au filon St-Louis nous offrent un voyage à travers l'histoire de 1530 à la fin du XIX^es. L'exploitation de ce filon connaît un temps fort durant la seconde moitié du XVI^es. et prend un caractère plus « exotique » au cours du XVII^es. En effet, de l'étude de ces textes se dégage l'individualisation de deux grandes structures minières : les mines sur le filon St-Louis qui sont au début de l'exploitation nombreuses et indépendantes, puis très rapidement réunies en une seule et très importante concession (Eisenthür) ; et le grand complexe du travers-bancs de St-Oriel, parti de ce filon à la rencontre de tous les autres filons plus méridionaux du Neuenberg. Ainsi, au cours de notre étude de la dynamique de l'exploitation du filon St-Louis, nous allons être confrontés à cette exploitation ouverte vers l'extérieur, que Prechter (1602) a bien décrite en la qualifiant de *weitläufig* (étendue, interminable).

3. LES VESTIGES DE SURFACE

3.1. UNE SOURCE INAPPRÉCIABLE DE RENSEIGNEMENTS

« On vide hors la terre et les pierres des lieux très profonds d'icelle, par beaucoup de creux, fosses, puits, et on est tout ébahi qu'en bien peu de temps on voit dehors en l'air en la margelle des fosses un grand monceau levé, qui finalement croît en telle sorte qu'il semble une petite montagne ».

Sebastian Münster, 1545

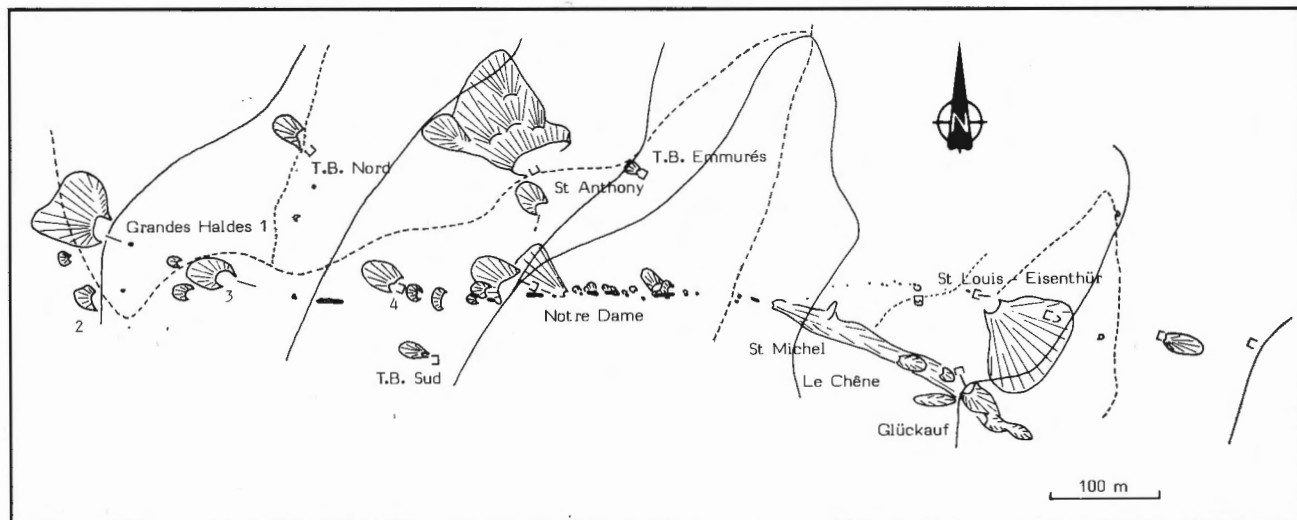
Dans une étude globale des travaux miniers d'un filon il est indispensable d'effectuer un relevé précis des vestiges de surface qui constitue une première approche du terrain. Les alignements de travaux peuvent refléter la géométrie du faisceau filonien. Par ce biais on peut mettre en évidence son orientation, son pendage, ses discontinuités (décalage par des failles obliques) et ses ramifications (dédoublage du filon).

La répartition et l'importance de ces vestiges renseignent à la fois sur la productivité du filon et l'organisation de l'exploitation. Par exemple, une multiplicité de petits travaux peut s'expliquer par un morcellement des concessions (qui caractérise les débuts de l'exploitation d'un nouveau filon), ou l'affleurement en surface de zones productives (on y observera alors des travaux au jour ou *Verhaue*), ou encore par une fébrile et vaine recherche d'un filon réputé très riche. A l'opposé, un nombre limité de travaux importants peut signifier une monopolisation des concessions (prédominance de quelques concessionnaires qui ont racheté les autres mines en difficulté), ou l'absence de zones productives proches de la surface (le filon est alors défilé à partir de quelques longues galeries), ou encore une situation stratégique (après jonction et réunion des différentes mines, l'extraction a lieu par la galerie la plus appropriée, en général la moins haute). La présence de travers-bancs, lorsque des vallons latéraux le permettent, peut préciser la position des colonnes minéralisées. Ils fournissaient en outre un accès direct aux zones productives profondes et évitaient les cheminement dans les secteurs déjà exploités, fréquemment comblés ou sujets à des éboulements.

La nature des matériaux extraits et abandonnés au-dehors de la mine renseigne considérablement sur le remplissage du filon. De très belles collections minéralogiques ont été montées uniquement par des récoltes effectuées sur les haldes. L'examen d'une halde permet une première estimation de la profondeur de la mine et de la proportion des travaux axés sur le filon (par rapport à ceux dans le stérile). Il permet de reconstituer les grandes étapes de l'histoire d'une mine : recherches en zone stérile, découverte des zones productives, etc. Enfin la morphologie de ces travaux ainsi que le mobilier qu'ils renferment nous rappellent l'existence des activités minières d'extérieur comme par exemple le traitement des minerais qui s'effectuait en partie sur les lieux d'extraction. Il convient toutefois d'interpréter ces informations avec beaucoup de prudence, et de les confronter avec les données complémentaires de l'histoire et de la géologie.

Le district minier de Ste-Marie-aux-Mines a fait l'objet de nombreuses prospections de surface visant à recenser les vestiges miniers, et ce depuis le XVIII^es. Mais ce n'est que récemment que des études à caractère archéologique ont été effectuées. En 1973 apparaît la première « édition » du plan d'ensemble des mines de Ste-Marie-aux-Mines (P. Fluck), où pour la première fois sont localisés et délimités la grande majorité des travaux visibles en surface. Suite au constat d'erreurs flagrantes induites par le fond topographique erroné de l'IGN, est publiée en 1982 une nouvelle carte des haldes du Neuenberg (P. Fluck). Cette nouvelle édition utilise un fond topographique entièrement révisé et montre la quasi-totalité des vestiges de surface relevés avec plus ou moins de précision suivant les secteurs (fig. 10).

Un rapide coup d'œil sur cette carte nous permet de visualiser les six grands filons qui traversent d'est en ouest le massif du Rain de l'Horloge (Neuenberg). Après une plus longue observation on peut tirer un bon nombre d'enseignements selon les principes exposés ci-dessus. La dénomination des travaux est en grande partie déduite des données archivistiques. Au sud est le filon St-Jean intensément exploité par le versant Petite-Lièpvre, notamment par une profusion de travers-bancs situés dans les vallons du Lerny (Kupfermine) et de La Treille (St-Nicolas, La Treille, le Roi Salomon, l'Armée Céleste). Côté Rauen-



● Fig. 11 – Carte détaillée des vestiges de surface du filon St-Louis (même légende que la fig. 10) (dessin B. Ancel, P. Fluck).

thal, on note le caractère disloqué du filon et la profusion de recherches stériles dans les quartiers Schwobenschlag et Kleingrubendinn. Vient ensuite le filon St-Jacques, reconnu presque uniquement sur le versant Rauenthal. On remarque le dédoublement du filon. La branche sud était essentiellement exploitée en fond de vallée (St-Jacques) notamment en rive droite du Rauenthal (travers-bancs de Gabe-Gottes). La branche nord n'est exploitée qu'en rive gauche (Giftgrube). Le filon St-Guillaume n'est aussi principalement exploité que par le versant Rauenthal (St-Pierre, St-Guillaume) mais montre une plus grande extension vers l'est, jusqu'au vallon voisin (St-Daniel, Lingoutte). Au nord du filon St-Louis, se trouve le filon de zinc exploité dans le faite du massif par deux mines principales. Enfin le filon Chrétien montre une orientation très différente des autres filons et n'a fait l'objet d'une exploitation productive que sur le versant Rauenthal, notamment en fond de vallée.

La fouille de 1983 fut l'occasion de réviser et de compléter la topographie de surface du filon St-Louis. Sur la base du fond topographique de la carte de 1982, furent relevés avec précision au 1/200 et 1/500 tous les vestiges de surface. Avec les années la végétation change : les forêts deviennent des zones déboisées qui évoluent en zones broussailleuses puis en sapinières, etc. Ainsi certains secteurs ne purent être améliorés. En revanche dans les sapinières devenues de jeunes forêts furent découverts de nouveaux travaux (fig. 11).

Différents types d'ouvrages peuvent être distingués. Les entrées de mines rouvertes ou éboulées, surmontées parfois d'un puits d'aérage, sont accompagnées par une halde (tas de déblais accumulés devant l'entrée) de morphologie variable. Le sommet de ces haldes est aménagé en plateau pouvant accueillir des structures d'habitat ou des installations de traitement de minerais (lavage, triage, fonderie, forge...). Parfois sont rencontrés des travaux descendant depuis la surface, nommés *Verhau* lorsqu'ils présentent une forme allongée sur le filon (dépilage effondré) et *Pingen* lorsqu'ils sont ponctuels (puits effondrés). De nombreux chemins de mineurs donnent accès à ces travaux.

3.2. LE VERSANT PETITE-LIÈPVRE

Du côté Petite-Lièpvre, les travaux de surface se répartissent sur les trois quarts supérieurs du versant. Ils sont de préférence concentrés en plusieurs zones : les Grandes Haldes vers 600 m d'altitude ; l'alignement de + 690 m à la crête ; et au nord le secteur des travers-bancs. Les deux premières zones soulignent bien le passage en surface du faisceau filonien de St-Louis.

Les travaux les plus bas doivent être cherchés à 700 m au nord du filon, en rive droite de la Lièpvrette. A cet endroit, au niveau de la route départementale, se trouve l'entrée éboulée de Leere Tasche (alt. 459 m), l'*Erbstollen* de Notre-Dame. Cette entrée est précisément située derrière le mur qui borde la route, à environ 35 m au nord d'un ravin, à l'endroit où coule une forte source. Dans le pré au-dessus, une dépression marque l'emplacement de la galerie effondrée. A environ 200 m au nord-ouest des Grandes Haldes, à la lisière de la forêt, est située l'entrée éboulée de Grandes Haldes inférieure, marquée par une halde où naît une source et surmontée d'un puits d'aérage éboulé.

L'entrée principale de Grandes Haldes est marquée par un grand cratère, vestige des nombreuses tentatives de réouverture, situé à quelques mètres à l'est du chemin dit des « Grandes Haldes » (alt. 600 m). De l'autre côté de ce chemin, le plateau de la halde s'étend sur près de 250 m² et est susceptible d'avoir accueilli des installations de surface (présence de débris divers et de scories). La halde qui couvre environ 3 000 m² est restée dénudée et est très bien visible depuis le versant opposé. Une soixantaine de mètres plus au sud, un mètre en contrebas du chemin, se trouve une halde d'une superficie de 300 m² dont le plateau a été en grande partie remblayé par le chemin. Elle correspond à l'entrée éboulée de Grandes Haldes 2, marquée par un léger renforcement surmonté d'un puits d'aérage comblé. En dessous de ces deux haldes, en plein pré, se trouve une petite halde bien visible. Au-dessus du chemin des Mineurs, l'entrée éboulée de Grandes Haldes 3 (alt. 635 m) est située au bout d'une tranchée de 20 m (en raison de la faible pente du versant) et à 35 m à l'ouest de l'effondrement de son puits d'aérage. Son plateau est assez impor-

tant (200 m²) par rapport à la superficie de sa halde (700 m²). Celle-ci est flanquée au sud-ouest d'une halde de plus petite taille (plateau de 70 m² et halde de 220 m²) et à sa base d'une très petite halde dont l'entrée se situerait sous le chemin des Mineurs.

Au-dessus du chemin Intermédiaire (alt. 660 m environ) se trouve un grand *Verhau* comblé d'une vingtaine de mètres. Plus haut est située l'entrée de Grandes Haldes 4 (alt. 696 m) marquée par un léger renforcement. Son plateau est large (80 m²) et sa halde est assez bien conservée (670 m²). Elle est surmontée par quatre petites haldes, peu visibles (végétation dense). Une soixantaine de mètres plus au sud est située l'entrée du travers-bancs Sud (alt. 723 m) dont le plateau est très étroit (10 m²) et dont la halde couvre une superficie de 250 m².

Au carrefour du chemin des Braconniers et du chemin Helfer, a été aménagée une aire de parking à l'emplacement du plateau d'une vaste halde (environ 1 000 m²). Elle est surmontée par un profond *Verhau* comblé, au nord duquel se trouve une petite mine (rouverte en 1979, alt. 749 m) située au sein d'une vaste halde aux contours imprécis, large d'au moins 40 m. Au-dessus, le passage du filon en surface est marqué sur une centaine de mètres par un alignement de petites haldes et de *Verhaue* éboulés (qui pour la plupart soufflent de l'air chaud l'hiver et font fondre la neige). Enfin, l'entrée de la mine de la Crête (alt. 785 m) correspond au dernier de ces *Verhaue* (20 m de long) dans lequel part vers l'est une galerie effondrée jusqu'à son puits d'aérage. La halde à niveau avec cette galerie (plateau de plus de 60 m², halde de 200 m²) est en partie recouverte par une deuxième halde associée au *Verhau* (dont les travaux descendants sont donc postérieurs à la galerie).

A plus de cent mètres au nord, à la croisée du chemin des Braconniers et du chemin des Mineurs, est située la petite halde du travers-bancs des Emmurés (alt. 732 m). Son puits d'aérage comblé est visible en bordure du chemin Helfer. En dessous du chemin des Braconniers se trouve l'entrée éboulée de St-Anthony supérieur (alt. 720 m) qui présente un plateau extrêmement allongé (100 m²) et une halde très bien conservée de 500 m². Plus bas, sous le chemin des Mineurs, est située l'entrée de St-Anthony (alt. 702 m). Le vaste plateau de sa halde couvre une superficie de 650 m² et comportait des installations de surface (céramique de poêle découverte dans une amorce de galerie lors des travaux de réouverture). Sa halde est gigantesque (environ 6 000 m²) et se décompose en plusieurs haldes emboîtées sans plateaux bien marqués. Ceci s'expliquerait par une seconde exploitation des matériaux de la halde. A sa base se trouve une petite halde, une vingtaine de mètres au sud de la halde de la mine de zinc inférieure (mine concernant le filon voisin). Le bord sud de la halde de St-Anthony est flanqué d'un petit fossé continu (parfois double) qui se poursuit jusqu'au chemin des Grandes Haldes. Enfin, en contre-bas, est située l'entrée du travers-bancs Nord (alt. 625 m) marquée par une petite tranchée. Son plateau (50 m²) est traversé par un sentier de mineurs et sa halde s'étend jusqu'au chemin des Grandes Haldes (500 m²). Son puits d'aérage effondré est visible une quarantaine de mètres plus au sud, non loin d'une très petite halde dont on ne connaît pas d'entrée visible.

Plusieurs chemins utilisés durant l'exploitation des mines ont été mis en évidence. Ce sont généralement des chemins étroits, voire des sentiers, très pentés. Pour ce versant nous en décrivons trois. Le premier, appelé chemin des Mineurs, commence au fond de la vallée de la

Petite-Lièpvre, décrit une courbe principale en passant par Grandes Haldes 2, sous Grandes Haldes 3 et 4, au-dessus de St-Anthony, sous le travers-bancs des Emmurés et rejoint la crête de la montagne. Le second apparaît derrière les ruines de la ferme qui bordent le chemin des Grandes Haldes, passe devant le travers-bancs Nord et rejoint le chemin des Mineurs au niveau de Grandes Haldes 3. Le troisième, appelé chemin de Crête, suit la crête de la montagne depuis le filon Chrétien jusqu'au-delà du filon St-Jacques.

3.3. LE VERSANT RAUENTHAL

Du côté Rauenthal, les travaux de surface se répartissent sur toute la hauteur du versant, mais se concentrent surtout dans la deuxième moitié supérieure. La majorité des travaux s'alignent assez bien et soulignent le passage en surface du faisceau filonien ; à savoir le filon principal (Langer Schacht, St-Michel) et l'une de ses branches nord, le filon Eisenthür (les « St-Louis »). Les haldes décalées vers le sud correspondent à des travers-bancs.

L'entrée des puits de la Couronne d'Or (alt. 540 m) est marquée par un renforcement essentiellement creusé lors de sa réouverture en 1964 (qui fit apparaître plusieurs cadres en bois successifs). Sa halde disparue sous le chemin « moderne » du Rauenthal est toutefois mentionnée sur l'ancienne carte du rapport au Régent (1715) (Archives nationales).

La tranchée d'entrée de St-Louis inférieur (alt. 592 m) est bien marquée (aménagement par l'IPG en 1965). Le plateau de sa halde est réduit : moins de 6 m². Un petit sentier montant y arrive. Sa halde bien conservée couvre une superficie d'environ 500 m². Une quarantaine de mètres plus haut se trouve une très petite halde.

La tranchée d'entrée de St-Louis moyen (alt. 660 m) reste bien visible malgré sa situation au sein de l'énorme halde de St-Louis. Par contre sa halde n'en est pas distinguable (coupée par le chemin forestier cote 650 m).

L'entrée de St-Louis-Eisenthür (alt. 690 m), aménagée et boisée durant la campagne de fouille de 1983, est située au fond d'une tranchée de réouverture du XVIII^e s. Son plateau est vaste et peut être estimé, y compris le renforcement actuellement comblé, à environ 110 m². Sa halde qui couvre une surface d'environ 5 250 m², s'étale sur l'interfluve séparant les thalwegs de Glückauf et du Schnakenhal.

Au-dessus du puits d'aérage de St-Louis, se trouve la trace d'un petit défilage au jour (*Verhau*) qui surmonte l'entrée (éboulée) de St-Louis supérieur. Plus haut (alt. 709 m) se trouve la halde de l'entrée de St-Louis ultra-supérieur dont le plateau couvre une superficie d'environ 10 m². Quinze mètres plus au nord s'enfonce une *Pinge* décombrée en 1979. Vers l'ouest, on peut suivre jusqu'au-dessus de St-Michel un alignement d'une dizaine de « grattages » (petites dépressions sub-circulaires correspondant à des fouilles de recherche sur le prolongement du filon Eisenthür).

A droite de l'entrée éboulée de St-Michel (alt. 740 m) se trouve au pied d'un petit escarpement rocheux une sorte de plateau allongé d'une dizaine de mètres qui pourrait correspondre à l'emplacement d'installations de traitement du minerai. La halde de St-Michel s'unit à celle du Langer Schacht. Plus haut, au-dessus du chemin Helfer, l'entrée de la petite galerie de St-Michel supérieur n'est marquée que par un léger renforcement.

L'entrée éboulée de Langer Schacht (alt. 775 m) est située au fond d'une tranchée rocheuse de 8 m devant laquelle se trouve un petit plateau d'une vingtaine de m². Sa halde s'étend (avec celle de St-Michel) sur près de 200 m en aval, occupant sur une largeur de moins de 16 m le fond du ravin de Glückauf. Dix mètres plus haut existe un *Verhaue* de 5 m dans lequel se trouve l'entrée actuelle du Langer Schacht. Enfin au sommet de la montagne (alt. 806 m), en bordure du chemin de Crête, s'ouvrent deux puits comblés contigus (le plus grand comporte une petite halde).

L'entrée du travers-bancs du Chêne (alt. 688 m) est située en plein cœur de la halde de Langer Schacht. Son plateau en émerge et couvre une superficie d'environ 15 m². Sa halde très bien conservée s'étend sur près de 270 m². Plus bas, de la base de la halde de Langer Schacht, émerge une petite halde dont on ne connaît pas d'entrée. Son plateau est large (15 m²) et elle couvre près de 130 m². Au sud s'étend une halde peu épaisse, longue de 40 m, sans plateau apparent (recouvert par les éboulis de pente ?) qui est très riche en scories. Il peut s'agir d'une halde de traitement des matériaux extraits du Chêne.

Enfin dans le creux du ravin de Glückauf, au niveau du chemin dit « Vogesenpfad », est située la tranchée d'entrée (20 m) de la mine Glückauf (alt. 656 m). Sa réouverture au XVIII^e s. a provoqué la disparition de son puits d'aérage. Le plateau de la halde a été aménagé lors du tracé du chemin « moderne » et couvre actuellement environ 40 m². La halde, d'une superficie d'environ 1 000 m², descend dans le creux du ravin sur plus de 60 m et montre un petit plateau intermédiaire riche en charbon de bois, qui correspond probablement à une aire de traitement du minerai.

Le versant Rauenthal est sillonné par de nombreux anciens chemins de mineurs. Nous en décrivons deux. Le premier monte depuis Couronne d'Or et décrit un S en passant au-dessus de St-Louis inférieur et au niveau de la petite halde « mine de fer carburé » de Lesslin, pour aboutir au plateau de St-Louis-Eisenthür. Le second passe au ras du *Verhaue* de St-Louis supérieur, sur le plateau de St-Louis ultra-supérieur et va se perdre dans la halde de Langer Schacht.

3.4. LES ENSEIGNEMENTS DE LA PROSPECTION DE SURFACE

Une première constatation s'impose : le filon St-Louis est le seul filon du Neuenberg à avoir été intensément exploité par les deux versants de la Petite-Lièpvre et du Rauenthal. Les travaux productifs sont tous situés dans la moitié supérieure du massif, au-dessus de 600 m d'altitude, ce qui n'exclut pas que les travaux souterrains descendent plus bas étant donné l'existence d'un *Erbstollen* à 460 m.

Les alignements de travaux indiquent des changements d'orientation du filon (qui semble être subvertical). A l'ouest, dans le secteur des Grandes Haldes, il apparaît être orienté N 115. Au-dessus du chemin Intermédiaire, entre le grand *Verhaue* et Grandes Haldes 4, le filon est décalé d'environ 20 m vers le nord. Au-delà il prend une direction rigoureusement E.-O. (N 90). En contrebas de la mine de la Crête il pourrait bien être décalé de 5 m vers le sud.

A l'est, côté Rauenthal, le filon se divise en deux branches. La branche nord est d'abord E.-O., voire N 80,

dans la zone des grattages, puis oblique en N 100 au niveau de St-Louis pour redevenir orientée E.-O. vers le fond de la vallée. La branche sud est orientée N 100 et n'est plus visible au-delà de St-Michel. La répartition des *Verhaue* nous montre que le filon productif affleurerait sur plus de 100 m côté Petite-Lièpvre, ainsi qu'au sommet du Neuenberg (Langer Schacht) et un peu au-dessus de St-Louis-Eisenthür.

Côté Petite-Lièpvre les travaux sont approximativement 1,7 fois plus importants que du côté Rauenthal, calculés à partir des surfaces couvertes par les haldes (ces aires, que nous avons indiquées dans la plupart des cas, étant mesurées vues en plan, sont donc inférieures à la surface réelle de la halde). Les travaux situés sur le filon y sont plus ou moins régulièrement répartis mais se concentrent autour de quatre pôles : Grandes Haldes 1 et 2 (qui exploitaient également les autres filons plus au sud par l'intermédiaire du travers-bancs de St-Oriel), Grandes Haldes 3, le carrefour de chemins à 740 m, et la mine de la Crête (il n'est pas tenu compte de Grandes Haldes 4 qui est un travers-bancs, poussé sur plus de 300 m vers le sud). Il semble aussi que d'est en ouest le filon productif s'éloigne de la surface.

Sur ce versant il faut encore noter le rôle primordial des travers-bancs. Celui de St-Anthony a fourni près de la moitié des matériaux extraits par ce versant. Sa halde a même été le cadre d'une deuxième exploitation, qui n'est pas forcément du XVIII^e s. En effet, il était courant au XVI^e s. de retraiter des déblais volontairement mal triés, ce qui permettait d'échapper à certaines taxes seigneuriales qui ne s'appliquaient qu'aux produits directement sortis de la mine.

Côté Rauenthal, l'exploitation du filon s'est concentrée autour de deux pôles : St-Louis-Eisenthür et St-Michel-Langer Schacht (Glückauf a principalement exploité le filon St-Guillaume). Vers l'est, le filon est totalement stérile.

3.5. LA FOUILLE DU PLATEAU DE LA HALDE DE ST-LOUIS-EISENTHÜR

Nous savons par l'iconographie minière que le plateau d'une halde pouvait avoir été aménagé en vue de traiter du minerai ou de stocker du matériel (fig. 12). Sur le filon St-Louis plusieurs sites sont susceptibles d'accueillir de tels aménagements : Notre-Dame (Grandes Haldes), Grandes Haldes 3, St-Anthony, St-Michel, St-Louis et Glückauf pour ne citer que les plus probables. Le site de St-Louis fut choisi pour être l'objet d'une fouille de surface pour plusieurs raisons : l'endroit est très facile d'accès ; le plateau de la halde n'est pas envahi par la végétation ; l'histoire de la mine est bien connue ; cette mine a acquis la vocation pédagogique de « mine-école » ; enfin ce site montrait les signes les plus évidents d'aménagement.

Le plateau de la halde couvre actuellement une superficie d'environ 165 m². Sa forme est celle d'un rectangle long de 15 m et large de 11 m. De son angle nord débute une tranchée encombrée par la halde de réouverture de la mine, qui mène en 13 m à l'entrée de cette mine. Dans la partie ouest du plateau apparaissait (avant la fouille) une légère surélévation contiguë au versant de la montagne et qui semblait correspondre à une forte concentration de pierres.

La fouille a débuté par le nettoyage d'environ 40 m² du plateau. Ensuite le creusement d'une tranchée permit

de reconnaître les principales structures. La fouille s'est alors étendue sur une surface de 30 m². L'aire rectangulaire fouillée (6 x 5 m) est limitée sur ses bords nord et ouest par la pente de la montagne, alors que ses bords sud et est sont situés dans la zone horizontale du plateau. Au nord-ouest du centre de l'aire, la présence d'une vieille souche a fortement perturbé les structures environnantes. La première couche rencontrée est bien évidemment une couche d'humus parcourue d'un inextricable enchevêtrement de racines. Vient ensuite un niveau à blocs décimétriques mêlés à une terre brun foncé, qui n'apparaît que dans la moitié nord, s'y épaissit pour former la pente montagneuse des bords ouest et nord. Sous ce niveau apparaissent deux structures : à l'ouest un mur maçonné et à l'est un alignement fruste de grosses pierres.

L'alignement fruste de grosses pierres, orienté N.-E./S.-O., divise les deux tiers de l'aire fouillée en deux zones. Au sud, une zone externe est marquée par un remblai de halde (riche en charbon de bois) qui s'appuie sur l'alignement de blocs d'un côté, et diminue d'épaisseur et s'estompe de l'autre. Au nord une zone interne est caractérisée par une épaisse et irrégulière couche de charbon de bois (jusqu'à 20 cm) qui surmonte parfois une irrégulière couche de terre et de cailloutis (halde) riche en charbon de bois.

Le mur maçonné, orienté N.-O./S.-E., est large en moyenne de 55 cm et est conservé sur une hauteur ne dépassant pas 60 cm. Il est recouvert et bordé par un amas de pierres et de mortier issu du démantèlement de ce mur et qui contient parfois des débris de céramique de poêle très altérés. Le mortier, constitué d'un sable grossier et de chaux, est retrouvé sur une aire assez vaste en une couche fine et irrégulière (démantèlement) sous les couches à charbon de bois. Au point de jonction avec l'alignement de blocs, on trouve de très grosses pierres assemblées à la base par du mortier et renforcées au sommet par de la halde. Au nord-ouest, le mur disparaît dans la montagne sous le niveau à blocs. Il repose sur la roche en place qui est nivelée par une couche argileuse beige à graviers.

Cette couche a été rencontrée sur toute l'aire fouillée comme couche de base surmontant soit la roche en place, soit la halde. Dans la partie est, elle s'est montrée très riche en débris de céramique à partir desquels purent être partiellement reconstitués plusieurs carreaux de poêle décorés et vernissés (en vert) sur leurs faces externes (**fig. 13**). Ils semblent n'avoir jamais servi, sans doute brisés lors de leur transport avant l'édification du

poêle. A l'extérieur de l'aire fouillée, au sommet de la couche de base qui est située alors immédiatement sous la couche d'humus, ont été trouvés plusieurs fragments de pointerolles.

Ainsi les structures que nous venons de décrire semblent se poursuivre sous la montagne ! En fait elles se poursuivent dans un renforcement de la montagne (23 m²) comblé aujourd'hui par un amas de blocs. Pour suivre la fouille nécessiterait de déboiser une aire assez vaste et d'y enlever de 1 à 4 m de comblement. A l'aide des données acquises par la fouille de surface, du dépouillement des archives et des observations souterraines, il est possible de tenter une reconstitution historique de l'occupation de ce site.

Avant la découverte des filons du Neuenberg au milieu du XVI^e s., il est très probable que le site ait été déjà déboisé. L'industrie minière, grande consommatrice de bois, a entraîné le déboisement total de la région (source de discorde avec la population agricole) ; il fallut même parfois importer du bois de fort loin, ou amener le minerai à fondre dans d'autres vallées.

En 1549 la mine St-Louis-Eisenthür est ouverte. Elle était promise à un grand avenir (galerie d'extraction) ; il convenait donc de disposer d'espace à l'entrée afin d'installer des aménagements. Le plateau de la halde étant encore très modeste, une échancrure est pratiquée dans la montagne, facilitée par le passage en ces lieux d'une importante faille. Une structure d'habitat est installée, dont une partie au moins est bâtie en « dur », et qui est munie d'un poêle (donc sûrement close). Bien que toute l'aire n'ait pas été fouillée, on peut supposer qu'il s'agissait d'une maisonnette servant de lieu de stockage (suif, outils, boisage ?) et/ou de gardiennage (habitat d'un veilleur de nuit).

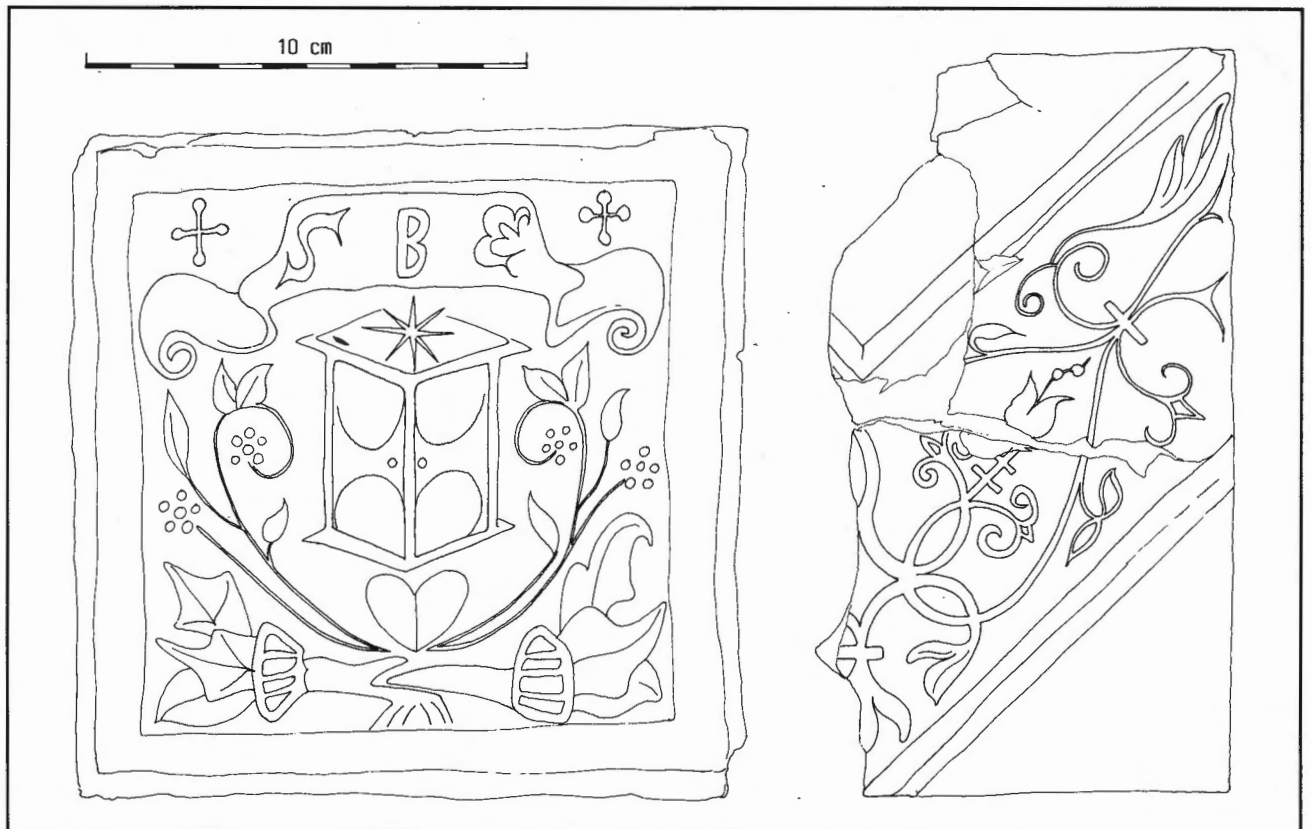
Au début du XVII^e s., la mine est abandonnée, la structure d'habitat détruite (volontairement ou accidentellement ?) et la végétation reprend son droit. Une grande surface plane dans une jeune forêt convient parfaitement pour l'installation d'une aire de charbonnage. La forte concentration de charbon de bois bordée par un petit mur de pierre renforcé par un remblai de halde invite à cette hypothèse.

Au XVIII^e s. la mine est rouverte. Les déblais qui obstruent son entrée et son puits d'aérage sont rejetés sur le plateau et recouvrent ainsi la majeure partie des anciennes structures. Avant la Révolution le site est définitivement abandonné.

● Fig. 12 – Planche du *De Re Metallica* de G. Agricola (1557) montrant la sortie du chariot de la mine et quelques opérations de traitement du minerai. Au premier plan on voit une maison où était probablement installé un poêle.



● Fig. 13 – Céramique et fragment de céramique de poêle décorés et vernissés provenant des halles de St-Anthony (à gauche) et de St-Louis (à droite) (dessin C. Schultess).



4. LES VESTIGES SOUTERRAINS

4.1. GÉNÉRALITÉS, TERMINOLOGIE ET MÉTHODES D'ÉTUDE

Nous abordons maintenant un chapitre essentiellement descriptif dont la lecture ardue ne peut être envisagée qu'accompagnée des topographies correspondantes. Les travaux miniers sont décrits (avec plus ou moins de précision) en deux parties : les galeries d'approche et les zones défilées.

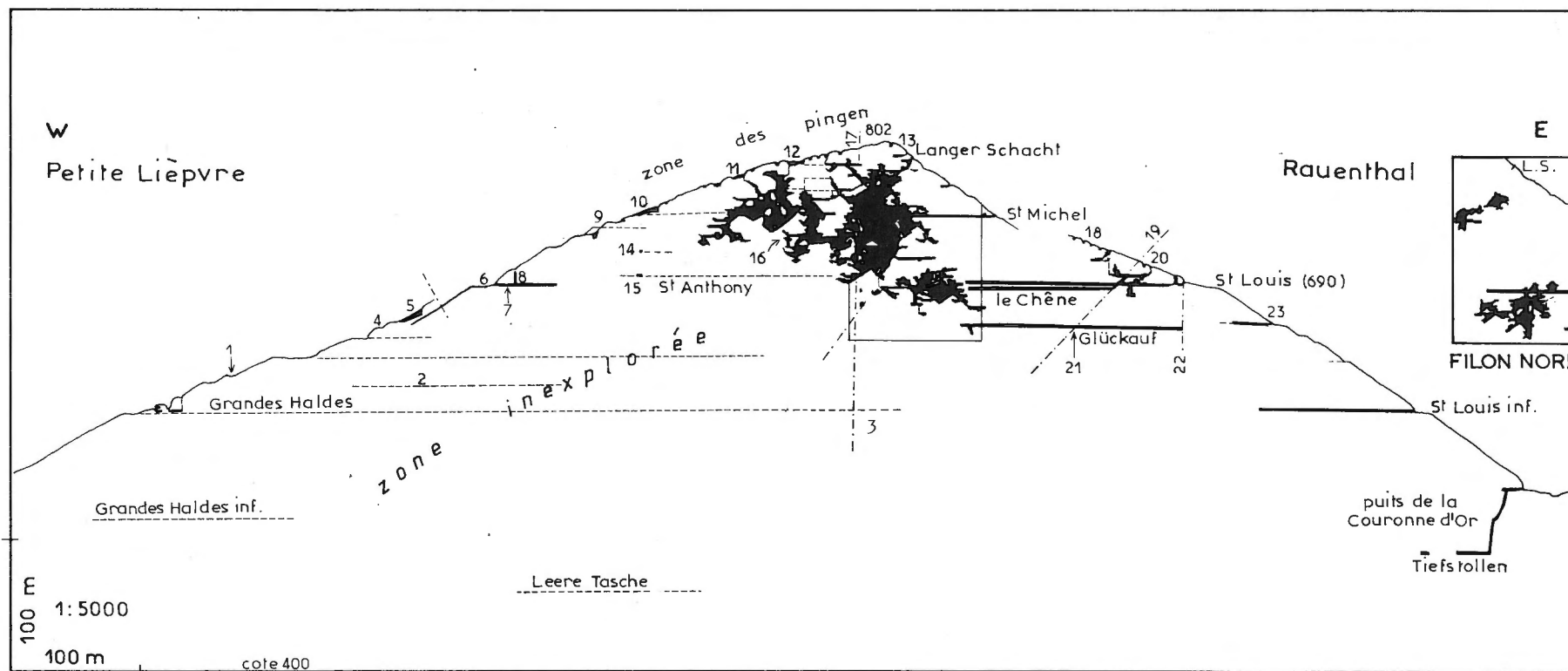
Les galeries d'approche (**fig. 14 et 15**) sont étudiées de leur entrée (ouverte ou éboulée) jusqu'à leur front de taille ou leur débouché dans un défilage. Ce sont : les galeries des puits de la Couronne d'Or (Golden Krone), St-Louis inférieur, Glückauf (Eisenthür inférieur), St-Louis moyen, St-Louis (Eisenthür), St-Louis supérieur, St-Louis ultra-supérieur, Le Chêne (die Aichen), St-Michel, le travers-bancs des Emmurés, St-Anthony et Grandes Halles 4. Les petites galeries comme St-Michel supérieur (6 m) et le travers-bancs Nord (22 m) ne sont pas décrites. Le travers-bancs Sud dont l'entrée s'est éboulée de nouveau n'a pas été rouvert ni étudié.

Les zones défilées (**fig. 16 et 17**) sont décrites dans la mesure du possible selon la chronologie de leur creusement. Cette description interprétative nous a semblé être la mieux adaptée et la plus claire. Elle se complète par les représentations en plans et profils. Toutefois de nombreuses observations sont passées sous silence (par souci de clarté) mais sont intégrées dans le chapitre de synthèse. Ces zones défilées ont été regroupées ; ce sont : le défilage de Langer Schacht, la mine de la Crête, le Grand Défilage de St-Michel, le défilage du Chêne, le défilage Eisenthür, les défilages Occidentaux, la Cathédrale, les défilages des Emmurés et la zone des Puits. Les dénominations de ces ouvrages sont dans certains cas tirées des données archivistiques, mais ont en général été données par les explorateurs ou les topographes. Les cotes altimétriques ont pour référence le niveau de l'entrée de St-Louis-Eisenthür (cote 0). La hauteur des galeries (h.) et des faux plafonds (f.p.) ainsi que les dimensions des puits et des foncées sont indiquées entre parenthèses.

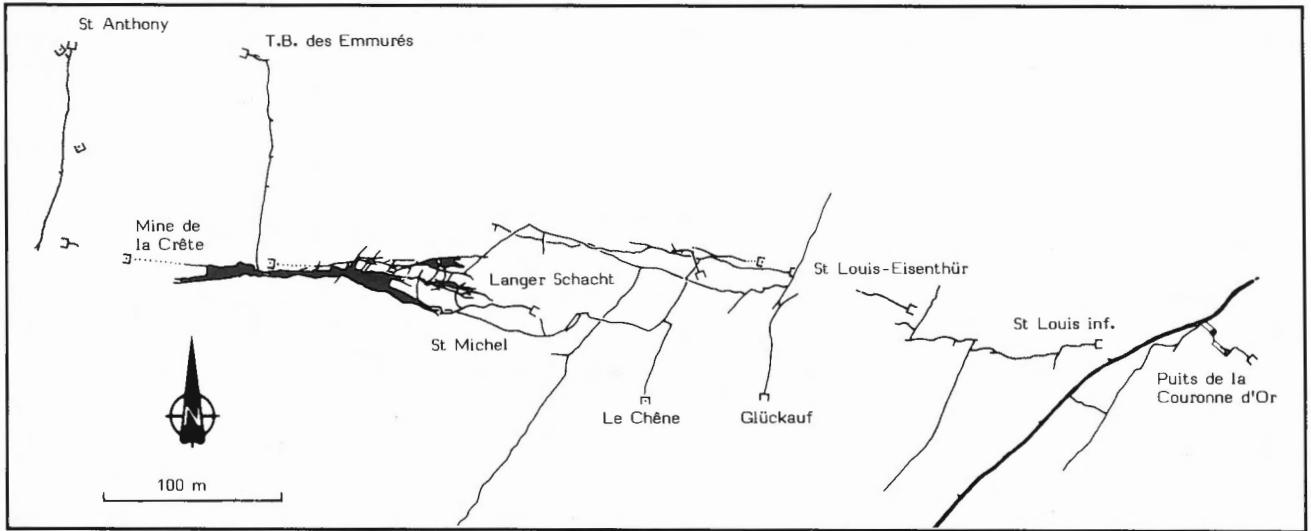
Les puits sont symbolisés par la lettre P suivie de la profondeur du puits (ex. : P 24).

Il convient aussi de préciser le sens de certains termes miniers utilisés dans ce rapport. Cette nomenclature a été adoptée par convention en vue de clarifier les descriptions qui suivent. Une galerie est creusée sur un filon ou le prolongement stérile d'un filon. Un travers-bancs est creusé sur une faille ou en roche vive en vue de croiser un filon. Une recoupe ou une traverse est un travers-bancs de faible longueur qui relie des travaux importants subparallèles (galeries, défilages...). Une galerie basse est une galerie de faible hauteur dont le plancher est à niveau avec celui de la galerie principale (*idem* pour un travers-bancs bas). Un *Sitzort* est une galerie (ou un travers-bancs) de faible hauteur dont le plafond est à niveau avec celui de la galerie principale, et qui débute en conséquence par une marche de hauteur variable. Une foncée est un ouvrage descendant dont la section montre une faible longueur (moins de 2,50 m) et de même largeur que la galerie dont elle est issue. Elle ne présente pas d'aménagements importants à son sommet. Un puits est creusé de haut en bas et montre toujours un élargissement important à son sommet appelé salle de manutention ou *Hornstatt*. Une descenderie est un puits très incliné. Un montage est une sorte de puits creusé du bas vers le haut. Un défilage est une portion évidée du filon dans laquelle on peut parfois reconnaître d'anciens niveaux de galeries, de puits ou de montages.

Une topographie précise sert de support central à cette étude souterraine. Près de 110 heures de travail, réparties sur les week-ends de l'année 1983, ont été nécessaires. Les relevés ont été effectués au 1/100 (défilage) et 1/200 (galerie) selon les méthodes classiques : boussole Topochaix et décamètre (Courbon 1972 ; Faerber 1977). Toutefois dans les zones défilées (sauf exceptions), afin d'éviter les visées inclinées (incertitude sur la lecture de l'angle d'inclinaison) a été utilisé un troisième instrument : un niveau à bulle qui permet de faire des visées horizontales précises alternant avec des visées verticales. Les relevés y gagnent en précision et les reports en rapidité. Les zones défilées ont également fait l'objet de nombreux relevés de plans qui complètent les



● **Fig. 14** – Profil général des travaux miniers du filon St-Louis (dessin B. Ancel, P. Fluck). Projection des vides souterrains sur un plan vertical parallèle à la direction moyenne du filon. Traits discontinus = galerie supposée ; trait-point = faille. En encadré = travaux sur le filon parallèle nord. – 1. Chemin des Mineurs. – 2. Niveau du travers-bancs Nord. – 3. Travers-bancs de St-Oriel. – 4. Chemin Intermédiaire. – 5. *Verhau*. – 6. Grandes Haldes 4. – 7. Départ d'un travers-bancs vers le sud. – 8. Montage d'aérage. – 9. Terre-plein sur le chemin des Braconniers. – 10, 11, 12. *Verhaue*. – 13. Puits comblé sur la crête. – 14. Eboulement à l'arrivée du travers-bancs Sud. – 15. Eboulement à l'arrivée du travers-bancs de St-Anthony. – 16. Arrivée du travers-bancs des Emmurés. – 17. Grande Faille Verticale. – 18. Grattages. – 19. Faille de Glückauf. – 20. St-Louis supérieur et ultra-supérieur. – 21. Départ du grand travers-bancs de Glückauf. – 22. Faille d'entrée de Glückauf. – 23. St-Louis moyen.



● **Fig. 15** – Carte souterraine des travaux miniers du filon St-Louis (dessin B. Ancel et P. Fluck). Zone noire = zone dépilée. Trait épais = galerie moderne du Tiefstollen.

relevés de profils. Les repères des stations topographiques ont toujours été pris sur les parois rocheuses ou les éboulis stabilisés et temporairement marqués. Les reports ont été effectués manuellement par méthode graphique (rapporteur, double décimètre) aux échelles les plus précises (1/100 et 1/200) puis réduits aux échelles les plus usuelles (1/200, 1/500, 1/1 000 et 1/5 000). Les topographies des galeries de St-Louis, Le Chêne, Glückauf, St-Anthony et des Emmurés n'ont pas été refaites car elles existaient déjà au 1/500 (relevés P. Fluck 1974 et 1977) (**fig. 18**).

A cette topographie qui est accompagnée d'un descriptif où sont mentionnées de nombreuses observations qui ne peuvent y figurer (architecture, petits aménagements...) s'ajoute une étude systématique des sens de creusement, notamment dans les zones dépilées où elle se base sur l'observation des restes de plafonds et de planchers de galeries, et des courbures des traces de pointerolles.

4.2. HISTORIQUE DE LA REDÉCOUVERTE DES TRAVAUX MINERS DU FILON ST-LOUIS

Depuis près de vingt ans les travaux miniers du filon St-Louis ont été le cadre d'activités spéléologiques intenses et parfois épiques. Quatorze entrées de mines ont été rouvertes, certaines en quelques heures et d'autres au prix de nombreuses séances de terrassement. Quatre autres entrées ont été découvertes par l'intérieur et leurs galeries explorées à rebours. Il a fallu huit années pour explorer entièrement les dépilages qui font actuellement du filon St-Louis le filon le plus dépilé visitable de Ste-Marie-aux-Mines. Et pourtant plus de la moitié des travaux restent encore à découvrir et l'on ne compte plus les tentatives pour accéder aux travaux des fameuses Grandes Haldes.

Nous allons maintenant rappeler le déroulement de cette longue exploration en citant comme il se doit (autant que nos archives nous le permettent) les auteurs de ces découvertes. Il est également fait mention des travaux du XVI^e s. de Glückauf (qui appartenait alors à

l'Eisenthür) et aussi des travaux sur les autres filons du Neuenberg qui s'approchent du travers-bancs de St-Oriel (Fluck 1975-1983).

Il semblerait que les mines de St-Louis inférieur et de St-Michel supérieur aient été toujours ouvertes. St-Louis inférieur a été toutefois aménagé par l'Institut de physique du globe et utilisé temporairement comme station sismographique dans les années soixante.

21 juillet 1964 : ouverture à la pelle mécanique de la mine des puits de la Couronne d'Or ; découverte de boisages dans le porche d'entrée ; arrêt sur puits descendant (F. Lehmann, P. Fluck).

25 juillet 1964 : puits de la Couronne d'Or. Descente du premier puits (J.-P. Ancel) à la façon E. Martel, au bout d'une corde retenue par quatre coéquipiers.

7 novembre 1964 : puits de la Couronne d'Or. Descente sur câble des deux puits (J.-P. Ancel et un spéléologue d'outre-Rhin) à l'aide d'un treuil à manivelle. Visite du Tiefstollen jusqu'à la base du P 40 de Gabe-Gottes sur le filon St-Jacques.

19 septembre 1965 : ouverture et visite du niveau 0 de Glückauf.

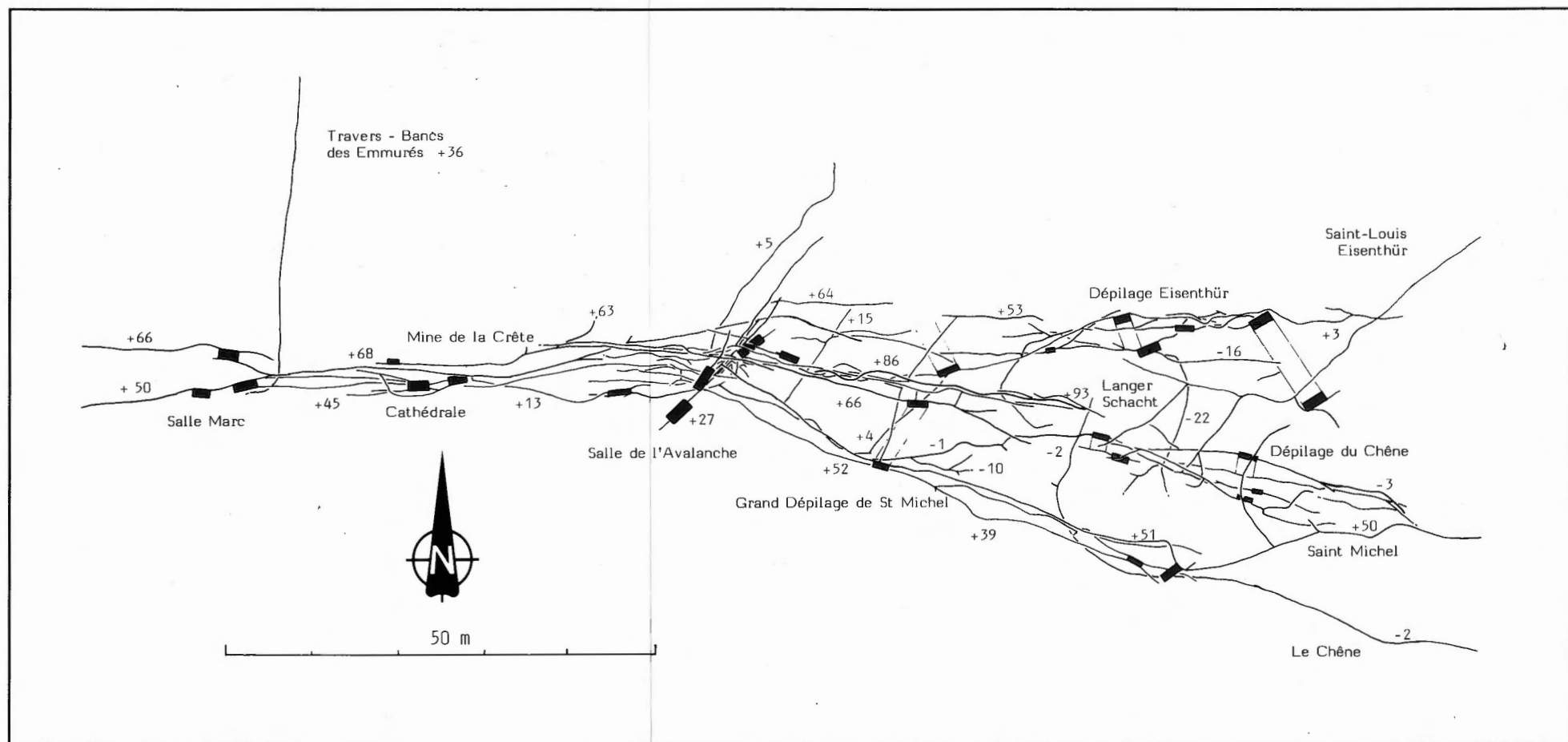
29 octobre 1966 : Glückauf. Exploration des travaux montants sur le filon St-Guillaume (J.-C. Fassler, P. Fluck, A. Koenig et B. Neff).

Printemps 1967 : ouverture de St-Louis moyen (J.-C. Fassler et P. Fluck).

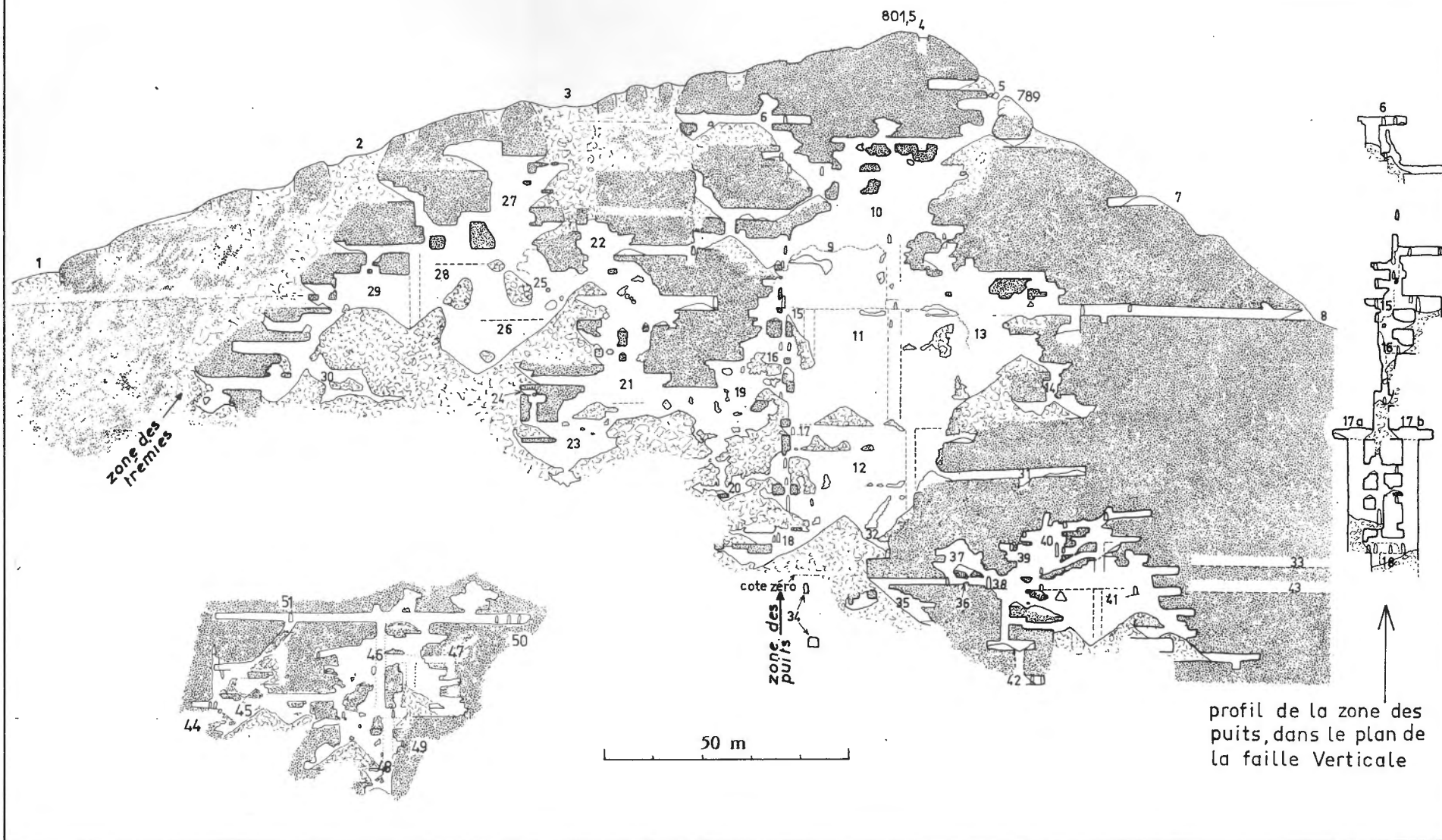
2 septembre 1967 : Glückauf. Descente du P 25 incliné et visite du niveau - 21 sur le filon St-Guillaume. Ce puits avait déjà été descendu deux ans auparavant, mais sa base jugée bouchée. (J.-P. Ancel, C. Chôtel, J. et P. Fluck, J.-P. Helde, A. Koenig, P. Mathery, B. Neff, R. Petraz, B. Schneller).

9 septembre 1967 : Glückauf. Descente à - 37 dans le puits comblé, sur le filon de St-Guillaume (R. Petraz).

23 septembre 1967 : puits de la Couronne d'Or. Equipement aux échelles des deux puits qui permet de revisiter le Tiefstollen (30 sept.) et d'atteindre le niveau - 20 de Gabe-Gottes le 8 octobre.



● Fig. 17 – Plan synthétique des zones dépilées du filon St-Louis (relevés B. Ancel, P. Fluck, ASEPAM). Ne sont représentés que les principaux niveaux de galeries (trait) et les sommets de puits (rectangle noir) et leur inclinaison. Les cotes ont pour référence l'entrée de St-Louis-Eiseuthür.



● **Fig. 16** – Profil général des zones défilées du filon St-Louis (relevés B. Ancel, P. Fluck, ASEPAM). Projection des principaux travaux sur un plan vertical N 90 (ouest) à N 105 (est). Trame foncée = roche (filon stérile non exploité) ; trame claire = éboulis ; pointillé = margelle ou élargissement. Les travaux sur la Grande Faille Verticale sont projetés sur un plan N 40. – 1, 2, 3. *Verhaue*. – 4. Puits comblé sur la crête. – 5. Langer Schacht. – 6. Mine de la Crête. – 7. Galerie de St-Michel supérieur. – 8. Galerie de St-Michel. – 9. Arête rocheuse séparant vers le bas le Grand Défilage du défilage Parallèle. – 10 à 13. Grand Défilage de St-Michel : 10, défilage de Langer Schacht ; 11, Grand Défilage supérieur ; 12, Grand Défilage inférieur ; 13, Petit Défilage de St-Michel. – 14. Puits de la Lampe. – 15. Salle Perchée. – 16. Salle Triangulaire. – 17. Niveau des *Hornstätte* des puits Notre-Dame (17a) et Eisenhür (17b). – 18. Salle de l'Avalanche. – 19. Défilage Est des Emmurés. – 20. Passage des Rats. – 21. Cathédrale. – 22. Flèche de la Cathédrale. – 23. Défilage Ouest des Emmurés. – 24. Arrivée du travers-bancs des Emmurés. – 25. Lucarne. – 26. Défilage de la Lucarne. – 27. Puits-défilage aux Encoches. – 28. Défilage de la Margelle. – 29. Salle Marc. – 30. Salle du Chaos. – 31. Galerie de la Chauve-Souris. – 32. Chatière de la Jonction. – 33. Galerie de St-Louis-Eisenhür. – 34. Départ des travers-bancs vers le filon Nord. – 35. Défilage de la Trémie. – 36. Jonction St-Michel/Le Chêne. – 37. Défilage de la Jonction. – 38. Travers-bancs du Chêne. – 39. Troisième recoupe de l'Eisenhür dans le Petit Défilage du Chêne. – 40. Première et deuxième recoupes de l'Eisenhür. – 41. Grand Défilage du Chêne. – 42. Travers-bancs Nord-Sud issu du défilage Eisenhür. – 43. Galerie du Chêne. – 44. Arrivée des travers-bancs issus de la base du Grand Défilage de St-Michel. – 45. Réseau Colas. – 46. Puits principal de 19 m. – 47. Descenderie. – 48. Puits de l'Espoir. – 49. Départ du travers-bancs Nord-Sud. – 50. Passage du travers-bancs principal de St-Louis. – 51. Départ du travers-bancs vers la Chatière de la Jonction.

Avril 1968 : deuxième tentative de réouverture de l'entrée principale de Grandes Haldes (plusieurs séances) avec le concours de l'armée ; la première (clandestine) avait abouti à une galerie superposée à la principale d'environ 2 m.

31 août 1968 : Glückauf. Exploration des travaux supérieurs sur le filon St-Guillaume avec la découverte du défilage aux Poutres (P. Fluck). Mise en évidence d'une jonction possible avec la mine des Narines.

Courant 1970 : tentative de réouverture du Langer Schacht. On pensait alors que la dépression qui marque l'entrée horizontale de cette mine correspondait à un puits couvert.

22 août 1971 : ouverture de Grandes Haldes 4 (P. et J. Fluck, H. Bari, J. Kieffer, F. et H. Schoen, R. Ubel).

22 août 1971 : constat de l'ouverture clandestine de l'entrée horizontale de St-Louis. Dès la semaine suivante est alors entreprise la vidange du puits d'aérage comblé.

10 octobre 1971 : ouverture de St-Louis et visite du niveau 0 (H. Bari, P. Fluck, J. Kieffer, P. Lejay, G. Louvrier, M. Schwab).

30 octobre 1971 : St-Louis. Descente dans les défilages du Chêne et visite de la galerie du Chêne (P. Fluck, J.-L. Heitz, M. Schwab).

18 décembre 1971 : St-Louis. Descente des puits sur le filon nord et exploration partielle du défilage Eiseuthür (H. Bari, P. Fluck, J. Kieffer, D. Meyer, M. Schwab).

Janvier à mars 1972 : poursuite des travaux de réouverture de l'entrée principale de Grandes Haldes.

26 mars 1972 : ouverture de Grandes Haldes et constat d'éboulement au jour au bout de 4 m ; on entreprend alors de franchir cet éboulement par fonçage d'un puits vertical.

14 juillet 1973 : Glückauf. Découverte de prolongements dans les défilages inférieurs sur le filon de St-Guillaume (H. Bari, P. Fluck, C. Wernert).

Août 1973 : puits de la Couronne d'Or. Découverte du réseau du XVI^e s. à la base des puits (R. Colas et le C. G. A. de Barr).

30 avril 1974 : ouverture de St-Louis ultra-supérieur (on pensait alors qu'il s'agissait de St-Michel) ; éboulement sous puits au jour.

Mai 1974 : ouverture de St-Anthony (H. Bari, F. Bouvier).

5 mai 1974 : Armée Céleste. Sur le filon St-Jacques, descente des puits du travers-bancs sur la faille reculée (niveau - 57). A - 84 les fonds sont comblés, à peu de distance de l'arrivée du travers-bancs de St-Oriel.

Août 1974 : tentative de réouverture à la pelle mécanique d'une entrée présumée de St-Oriel ; abandon sur roche pourrie.

Août 1974 : La Treille. Exploration du défilage du Paradis sur le filon St-Jean. Eboulement à quelques mètres de l'arrivée du travers-bancs de St-Oriel.

Novembre 1974 : enfin, après avoir remué 75 m³ de terre, l'éboulement de l'entrée de Grandes Haldes est franchi. Galerie chaotique et nouvel éboulement à 7,5 m sous 12 m de comblement jusqu'en surface...

Novembre 1974 : St-Louis. Exploration de la partie occidentale du défilage Eiseuthür (R. Colas et C. G. A. de Barr).

1^{er} avril 1975 : St-Louis. Escalade du montage sur la faille de Glückauf et visite de St-Louis supérieur (R. Colas, P. Henry).

22 juin 1975 : St-Louis. Escalade dans le réseau Colas (défilage Eiseuthür) et découverte d'un travers-bancs (R. Colas et le C. G. A.).

20 juillet 1975 : ouverture d'une galerie noyée apparemment anodine à la Petite-Lièpvre. Eboulement à 35 m sous puits d'aérage franchi au bout de deux heures. A 130 m jonction avec un défilage. Au retour, les explorateurs (H. Bari, J.-C. Balland, F. Bouvier, P. Henry, P. Fluck) restent bloqués au puits d'aérage en train de s'écrouler de nouveau. Pendant près de 5 heures ils tentent de rouvrir le passage avec des pierres plates jusqu'à l'arrivée des secours (C. Bari, J.-P. Ancel, Ritter et à l'extérieur les pompiers avec groupe électrogène). Par chance de gros blocs se coincent dans le puits (comblé sur 20 m jusqu'en surface). Cette nouvelle mine fut alors baptisée mine des Emmurés.

13 septembre 1975 : Emmurés. Après boisage de l'éboulement les défilages des Emmurés sont explorés (J.-M. Hamert, P. Robino, R. Colas).

Décembre 1975 à mars 1976 : tentatives de réouverture du Chêne, compromises par les coulées incessantes de la halde supérieure.

31 mars 1976 : Emmurés. Escalade du bord est des défilages des Emmurés (R. Colas, J.-P. Vernay). Découverte de la salle Triangulaire.

3 avril 1976 : Emmurés. Depuis la salle Triangulaire, descente de la bordure ouest du Grand Défilage de St-Michel jusqu'au sommet du puits Eiseuthür (R. Colas, P. Fluck).

8 avril 1976 : St-Louis. Exploration du faite et du bord est du Grand Défilage du Chêne (C. Leyreloup, C. Glessier).

19 juin 1976 : Emmurés. Descente du puits Eiseuthür et visite de la salle de l'Avalanche et de la base du Grand Défilage (R. Colas, P. Fluck).

21 juin 1976 : Emmurés. Depuis la salle de l'Avalanche, escalade de la bordure orientale du Grand Défilage et visite de la galerie de la Chauve-Souris (P. Robino, P. Fluck, J.-L. Heitz).

31 juillet 1976 : St-Louis. Fin de la désobstruction de l'éboulement final et jonction avec la base du Grand Défilage de St-Michel (J.-C. Balland, R. Colas, P. Henry, C. Schneider, R. Ubel, A. Valbousquet).

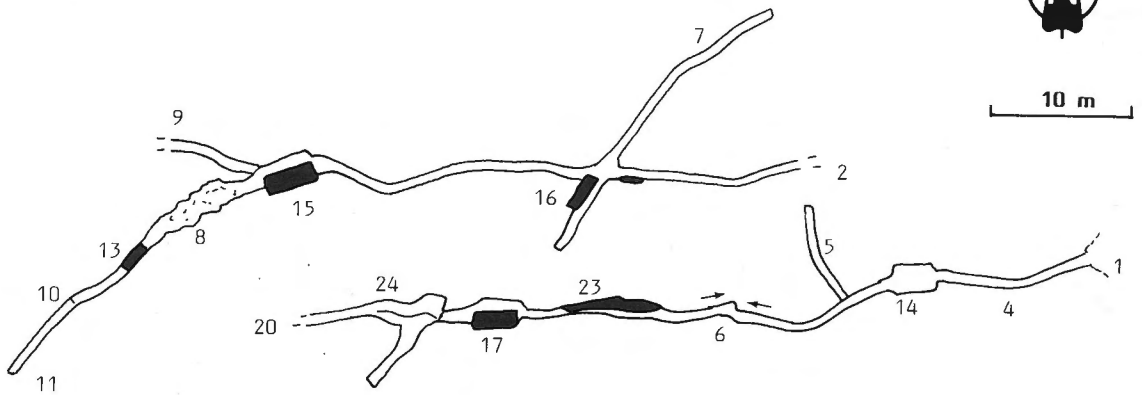
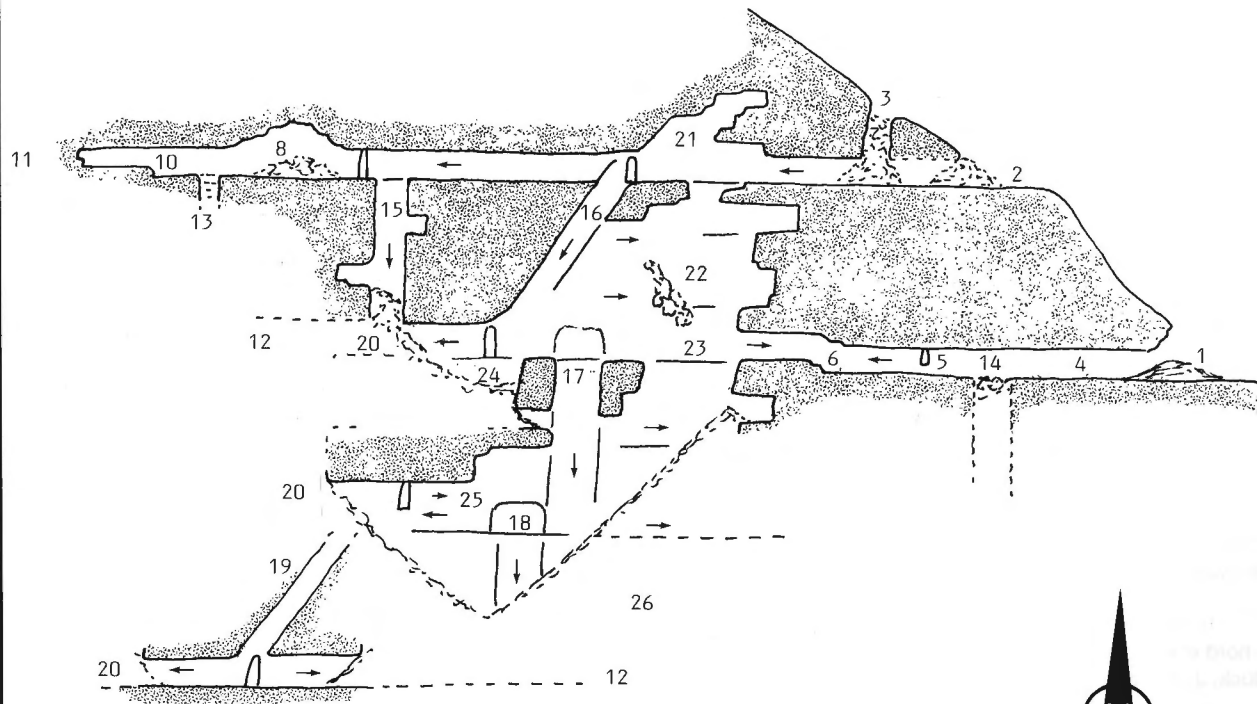
8 août 1976 : St-Louis. Escalade et exploration partielle du Grand Défilage de St-Michel (R. Colas).

4 septembre 1976 : un vieux rêve se concrétise : la première traversée du Rain de l'Horloge dans le sens Petite-Lièpvre-Raenthal par les Emmurés-St-Louis (J.-C. Balland, D. Buchholtz, J. Faerber, P. Henry, C. Schneider, R. Ubel, A. Valbousquet, G. Vivier).

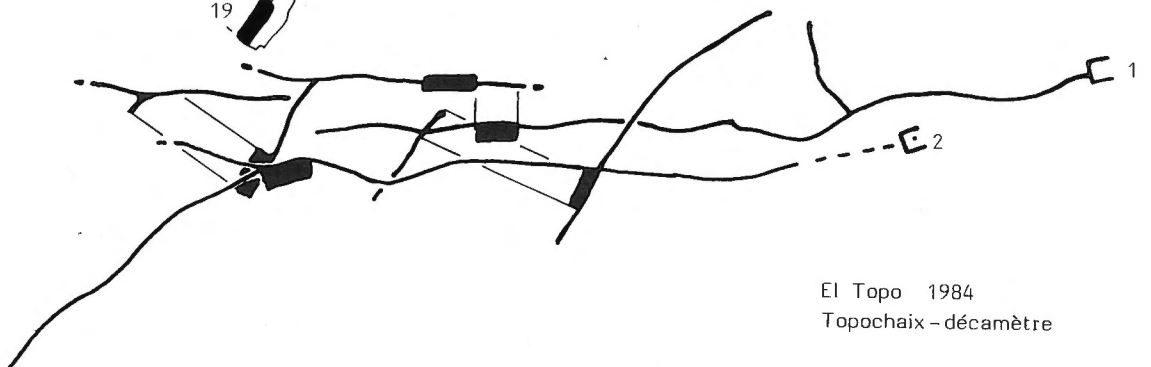
23 octobre 1976 : St-Louis. Deux équipiers (R. Ubel, R. Colas) restent bloqués 6 heures, pris dans un éboulement de la chatière de la Jonction.

23 décembre 1976 : St-Louis. Découverte dans le défilage Eiseuthür d'un travers-bancs N.-S. (I. Reuber, M. Pfaadt).

14 janvier 1977 : St-Louis. Nouvel éboulement de la chatière de la Jonction. Les spéléologues (J. Farber, C. Glessier, J.-L. Heitz, M. Pfaadt, I. Reuber, P. Robino) attendent pendant 13 heures l'arrivée des secours : désobstruction de la chatière par St-Louis (C. Schneider, D. Buchholtz, R. Ubel, R. Colas, M. Enaux), réouverture de l'entrée des Emmurés récemment éboulée (F. Bouvier, M. Schwab) et équipement de la traversée (P. Fluck, H. Bari). La plupart des équipiers ressortent par les Emmurés, réalisant involontairement la première traversée du Rain de l'Horloge dans le sens St-Louis-Emmurés.



PLAN SYNTHETIQUE



El Topo 1984
Topochaix - décamètre

5 juillet 1977 : ouverture du travers-bancs Nord. Éboulement à 17 m sous puits d'aération.

Octobre 1977 : Emmurés. Escalade à partir de la salle Triangulaire. Exploration de la salle Perchée, de la galerie Haute, du défilage Parallèle, de la Recoupe qui rejoint le cœur du Grand Défilage et de la galerie Oblique qui atteint la Cathédrale (R. Colas, P. Henry, M. Munsch, C. Schneider).

2 septembre 1978 : ouverture du travers-bancs Sud (R. Colas, P. Fluck, M. Muller).

11 novembre 1978 : St-Louis. Désobstruction à -21 dans le défilage Eisenhür et découverte d'une galerie issue de la base de la Descenderie (M. J. C. Villé).

17 mars 1979 : après 40 séances de boisage, arrêt des travaux sur l'éboulement du travers-bancs Nord (M. Munsch, R. Colas, P. Robino, I. Reuber). La topographie des lieux, tardivement effectuée, interdit tout espoir !

31 mars 1979 : achèvement du décombrage du puits d'aération de St-Louis ultra-supérieur (M. J. C. Villé). Le résultat est décevant : 18 m de galerie.

Avril et mai 1979 : par les Emmurés et à partir de la Cathédrale est relancée l'exploration des zones supérieures du filon St-Louis. Exploration du Petit Défilage et de la galerie de St-Michel (P. Henry, M. Munsch et C. Schneider). Traversée de la Cathédrale et découverte du défilage de la Lucarne (R. Colas, P. Munier, M. Munsch, C. Schneider). Escalade du défilage de la Lucarne et exploration de la base du puits-défilage aux Encoches et du défilage de la Margelle (M. Munsch et C. Schneider). Exploration de la salle Marc et de ses prolongements ouest (M. Munsch, C. Schneider).

Août 1979 : ouverture d'une petite mine à la cote 749, au sud des Emmurés, à côté du *Verhau* qui domine le grand carrefour.

12 décembre 1981 : St-Louis. Escalade du sommet du puits Notre-Dame (R. Colas et B. Ancel).

13 mars 1982 : ouverture en quelques heures de l'entrée supérieure du Langer Schacht. Exploration du défilage de Langer Schacht et de la mine de la Crête (D. Decker, J.-C. Herrmann et C. Schneider).

20 mars 1982 : Langer Schacht. Poursuite de l'exploration vers l'ouest jusqu'à la Flèche de la Cathédrale (D. Decker, A. Lejay et C. Schneider).

27 mars 1982 : Langer Schacht. Jonction avec la galerie Haute et le défilage Parallèle (B. Ancel, R. Colas).

Avec l'année 1983 débute la fouille archéologique des travaux miniers du filon St-Louis. Grâce au nouvel accès au réseau de défilages qu'offre l'entrée de Langer Schacht, sa visite est facilitée mais nécessite toutefois l'usage de cordes et d'échelles ainsi qu'une bonne connaissance des techniques de spéléologie verticale et de progression en « libre ».

Tout d'abord, la totalité du réseau est systématiquement réexploré (B. Ancel, R. Colas, P. Lejay, M. Munsch, C. Schneider) ce qui permet de constater d'une part l'inexactitude, voire la fantaisie des croquis de mémoire existants, et d'autre part que le nouveau réseau de Langer Schacht pouvait être atteint par l'intérieur, en trois endroits, par des escalades en libre relativement faciles pour un spéléologue confirmé. La triste réputation de la châtière de la Jonction et la nécessité de pomper l'eau du travers-bancs des Emmurés à chaque visite expliquent le peu d'entrain à terminer cette exploitation.

Ensuite, en même temps que débute la topographie du réseau, l'exploration continue, et de nouvelles voies sont découvertes qui permettent la visite en libre d'une grande partie du réseau en contournant les passages nécessitant un équipement.

29 janvier 1983 : une nouvelle jonction entre le fond du défilage est des Emmurés et la zone des Puits inférieure est réalisée : le passage des Rats (R. Colas).

9 et 16 avril 1983 : l'exploration du faite du réseau se termine par les escalades du plafond du défilage de la Margelle (P. Bagy), du puits-défilage aux Encoches (P. Bagy) et du plafond de la salle Marc (B. Ancel).

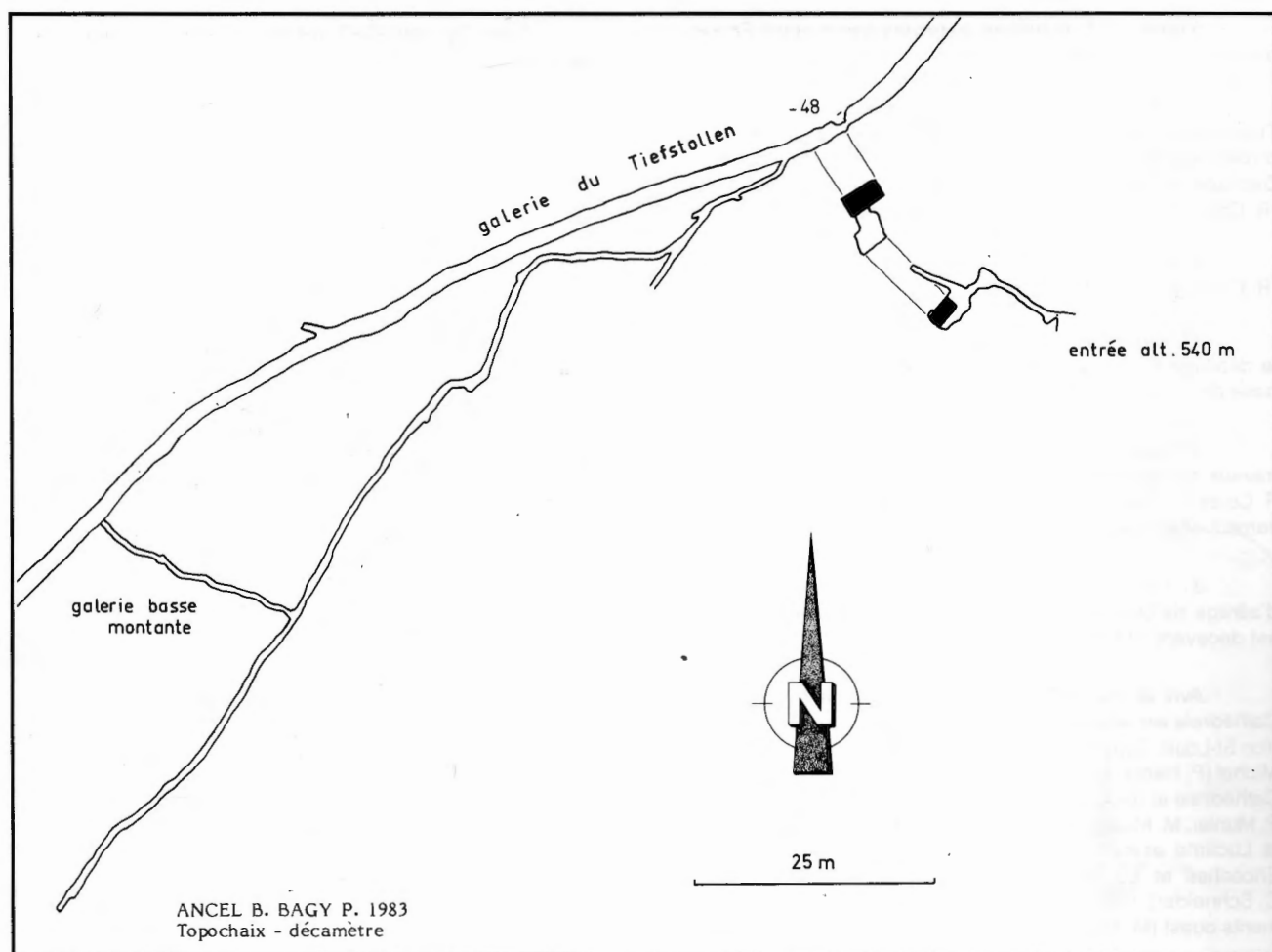
2 mai 1983 : la première traversée verticale du réseau est réalisée à la fois dans le sens Langer Schacht/St-Louis (B. Ancel, P. Bagy, P. Fluck, P. Lejay, I. Schneider, et des spéléologues munichois) et dans le sens St-Louis/Langer Schacht (B. Ancel).

28 mai 1983 : à Glückauf, dans les travaux inférieurs sur le filon St-Guillaume, est découvert un passage entre empilements, qui donne accès à un étroit défilage du XVI^e s. Arrêt au sommet d'un puits boisé du XVI^e s. (B. Ancel). Le lendemain ce puits est descendu. Il donne accès à des travaux du XVIII^e s. issus de St-Oriel (B. Ancel, P. Bagy, L. Bury, J.-C. Herrmann, C. Paul). Éboulement à une trentaine de mètres de l'arrivée du travers-bancs convoité.

7 octobre 1983 : nouvelle tentative de réouverture à la pelle mécanique d'une entrée présumée de St-Oriel. Après six heures de travail, la tranchée atteint près de 8 m de profondeur et la roche reste très pourrie. Destruction du puits d'aération. La galerie semble partir vers l'est sur le filon de zinc.

● **Fig. 18** — Topographies. Le réseau minier représenté est fictif et comporte presque tous les cas de figure de travaux du XVI^e s. En haut le profil a été obtenu après projection sur un plan vertical parallèle à la direction moyenne des travaux, soit un plan est-ouest. Les parties tramées correspondent à la roche en place. Les petites flèches indiquent les sens de creusement et les pointillés, les travaux supposés. Au milieu sont représentés en plan trois niveaux principaux du réseau. Pour une meilleure lecture, chaque plan est décalé. Un plan synthétique est présenté au bas de la page et chaque niveau y retrouve sa véritable position. Les zones noires correspondent à l'absence de plancher, c'est-à-dire à un défilage descendant ou à un puits (rectangle noir).

— 1. Entrée ouverte. — 2. Entrée éboulée. — 3. Puits d'aération. — 4. Galerie sur filon. — 5. Galerie latérale en *Sitzort*. — 6. Jonction. — 7. Galerie latérale sur une faille. — 8. Cloche d'éboulement. — 9. Galerie remblayée. — 10. Début du *Sitzort*. — 11. Front de taille. — 12. Galerie supposée. — 13. Foncée inondée. — 14. *Hornstatt* de puits comblé. — 15. *Hornstatt* et puits de 12 m dont le fond est comblé. — 16. *Hornstatt* et descenderie sur faille pentée à environ 60°. — 17. Puits débouchant dans un défilage. — 18. Puits totalement recoupé par un défilage (la trace du *Hornstatt* est figurée). — 19. Descenderie creusée à l'écart du filon. — 20. Éboulement sous travaux montants. — 21. Défilage montant. — 22. Défilage exploité à partir de la descenderie (blocs coincés, traces de margelle). — 23. Galerie défilée (margelle). — 24. *Idem*, mais le défilage est comblé. — 25. Jonction dans un défilage. — 26. Zone défilée comblée.



● Fig. 19 – Plan des puits de la Couronne d'Or et de la galerie du Tiefstollen aux abords du filon St-Louis.

4.3. LES GALERIES

4.3.1. GALERIES ET Puits DE LA COURONNE D'OR (fig. 19)

L'entrée (chatière) de la Couronne d'Or est située au fond d'un renforcement, au bord du chemin du Rauenthal. La galerie d'entrée (h. : 2 m) est creusée sur un filon stérile E.-O. et mène en 8 m à la faille du Tiefstollen, accident majeur de la vallée du Rauenthal. Cette faille est suivie vers le sud-ouest sur 3 m, où débute un *Hornstatt* (4,50 x 2,10 m). De son angle nord part une galerie de 4 m, comblée, creusée sur le filon (?) décroché.

Dans le coin sud de cette salle est foncé un vaste puits (3 x 1,40 m) incliné sur la faille (à 65°). A -21 est atteinte la base du puits partiellement comblé qui communique au nord avec le sommet d'un deuxième puits (ici le pendage de la faille devient 30°). Ce second puits (3,50 x 1,80 m) qui occupe la quasi-totalité de son *Hornstatt*, où la roche est très pourrie, est d'abord incliné à 60°, puis se redresse à 80° vers -30. Sa base est atteinte à -46, au sommet d'un éboulis de 2 m qui domine le Tiefstollen, ancien travers-bancs du XVI^e s. (Couronne d'Or) élargi en 1900.

Vers le nord-est on se dirige vers l'entrée de cet *Erbstollen* située à 630 m ; un éboulement au jour à 310 m empêche la progression. Vers le sud-ouest on atteint au bout de 360 m le filon St-Guillaume (stérile : galerie de 11 m) et au bout de 720 m le filon St-Jacques (jonction avec le réseau Gabe-Gottes/St-Jacques/Giftgrube). Le front de taille de cet *Erbstollen* est atteint à environ 1 480 m de son entrée du XVI^e s.

A 4 m au sud-ouest de la base des puits de la Couronne d'Or, en paroi gauche du Tiefstollen, débute en chatière un travers-bancs du XVI^e s. (h. : 2,20 m) présentant des traces de

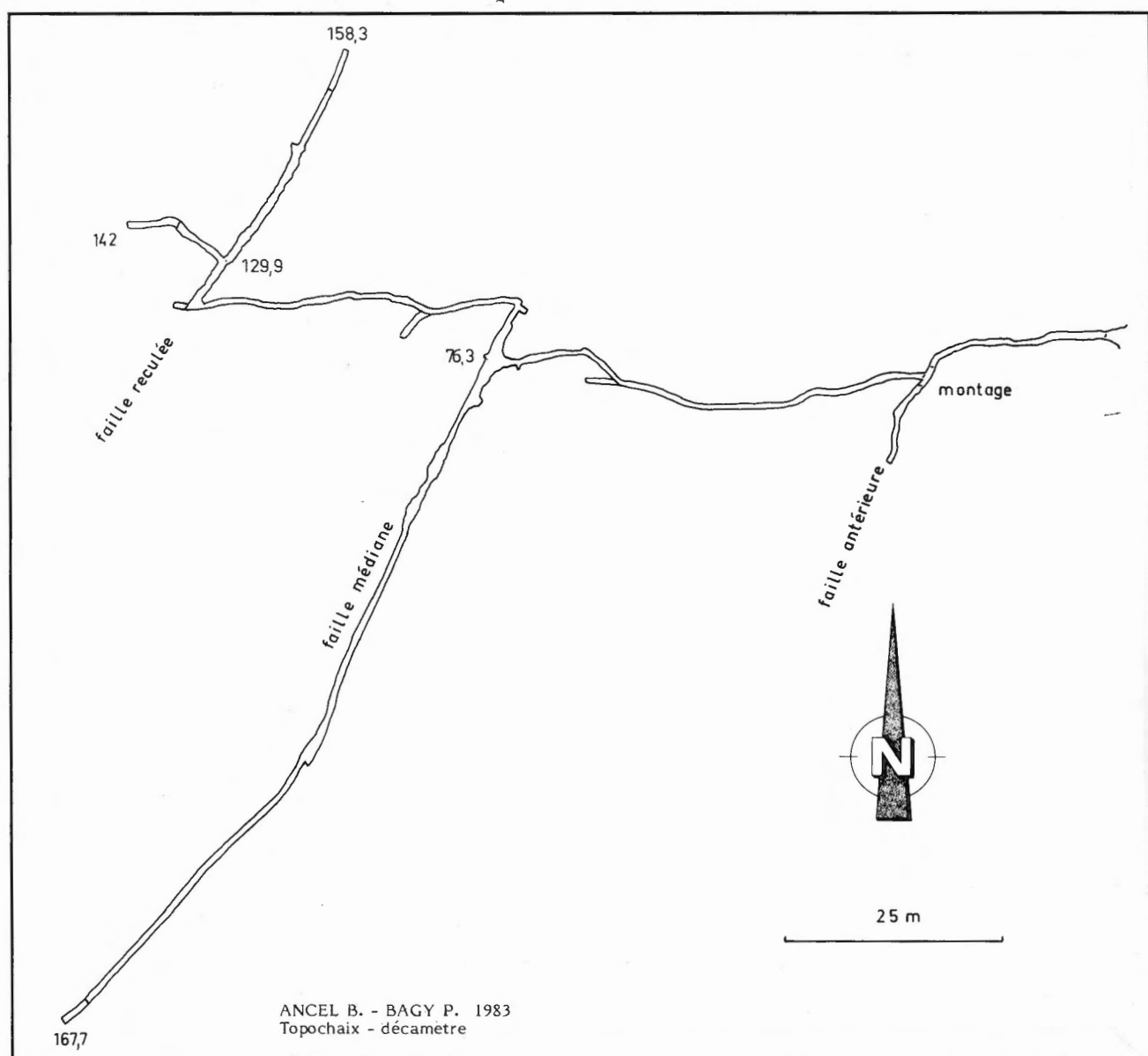
faux plafond et creusé sur une faille subparallèle à la faille du Tiefstollen. A 15 m est croisé le filon stérile de l'entrée supérieure. La faille est encore suivie par un travers-bancs totalement comblé, alors que la galerie principale suit le filon vers l'ouest sur 11 m. Ensuite est emprunté à nouveau un accident satellite de la faille du Tiefstollen jusqu'au front de taille situé à 108 m du début de ce travers-bancs. Cependant, à 38 m de ce front de taille, démarre sur la droite un travers-bancs bas et montant (h. : 1,40 m). Il s'élève par gradins, diminue de hauteur (h. : 0,80 m) et débouche près du plafond du Tiefstollen, à 2,80 m de hauteur.

Cette mine a probablement été à la fois un ouvrage de recherche sur une portion stérile du filon St-Louis, et un système d'aération de l'*Erbstollen* de la Couronne d'Or. La présence de travaux parallèles constitue peut-être une tentative de recherche de filon à l'écart de la faille principale qui gêne les observations (zone broyée très large).

4.3.2. GALERIE DE ST-LOUIS INFÉRIEUR (fig. 20)

On entre de plain-pied dans cette mine (chose rare) par une porte en fer entrouverte, bloquée par la rouille, installée dans les années 1960 par l'Institut de physique du globe de Strasbourg (station sismographique). La galerie d'entrée (h. : 2,10 à 2,50 m), légèrement inondée, est creusée sur une fracture E.-O. (le filon) qui, au bout de 20 m, s'incurve vers le sud-ouest.

A 23 m de l'entrée, un montage situé au-dessus d'un carrefour donne accès à + 3 à une galerie basse (h. : 1 m) montante (20°) qui rejoint en quelques mètres vers l'est la surface (sur les derniers mètres elle est littéralement envahie par des



● Fig. 20 – Plan de St-Louis inférieur.

racines). Du carrefour, à gauche, la galerie sur fracture devenue N.-E./S.-O. se poursuit sur 4 m, puis suit une faille E.-O. sur encore 7 m.

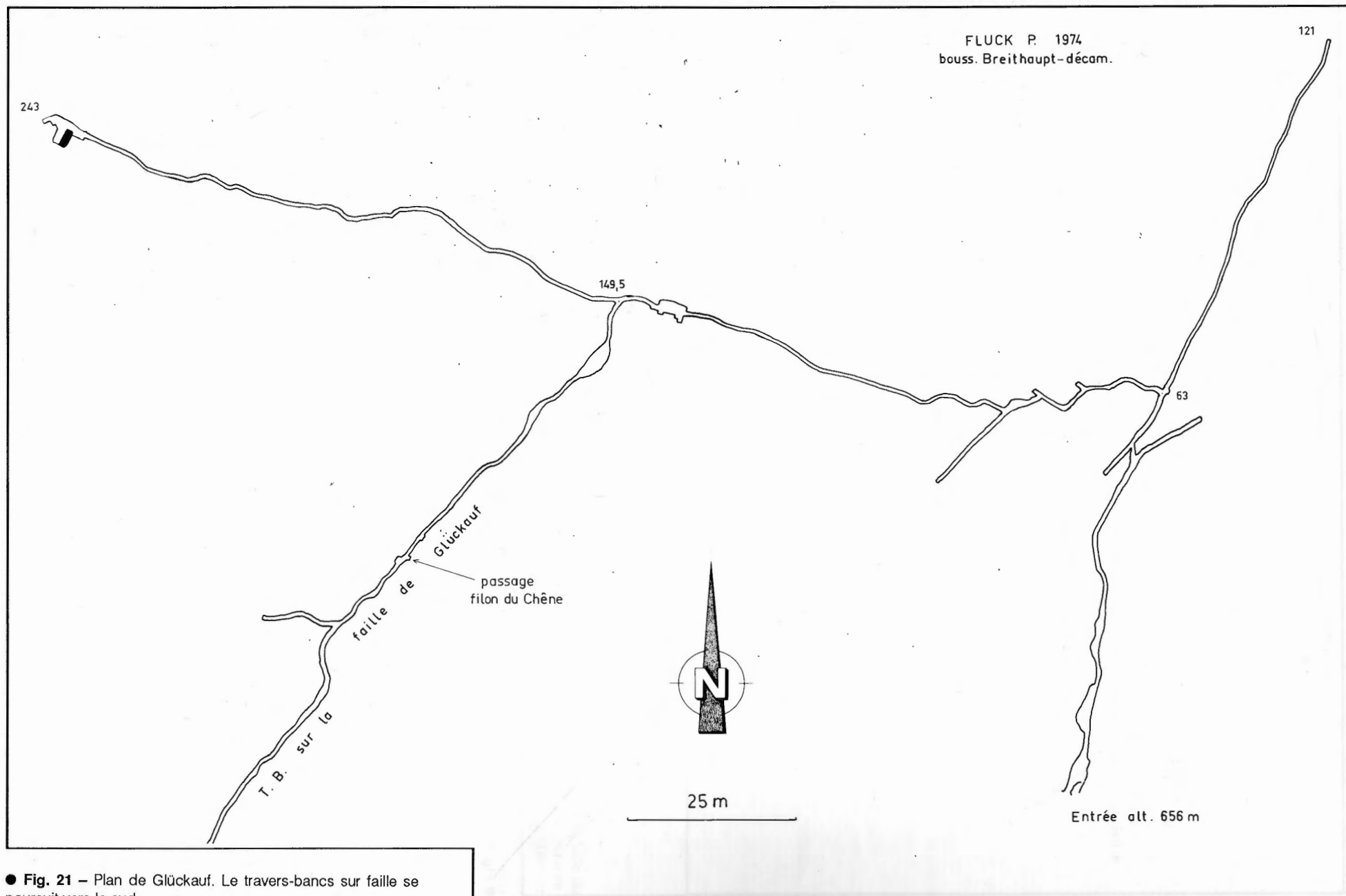
La galerie principale se poursuit vers l'ouest sur une fracture (filon ?) et présente maintenant des traces de faux plafond (h. : 2 à 2,60 m ; f.p. : 1,70 à 1,90 m) ; le montage précédent sert bien sûr à l'aérage. A 60 m de l'entrée la galerie oblique au nord-ouest sur une petite fracture (h. : 2,60 m). A gauche la fracture précédente est encore suivie sur 3 m par un *Sitzort* (h. : 1,80 m, marche de 60 cm). 5 m plus loin la galerie principale (h. : 2,40 m ; f.p. : 1,80 m) retrouve une fracture E.-O. (filon).

A 76 m de l'entrée est atteinte une petite salle carrefour, à la croisée d'une importante faille ébouluse. A gauche cette dernière est suivie vers le sud-ouest par un travers-bancs de 92 m (h. : 2,10 m) d'abord partiellement comblé, puis encombré par des éboulements, et enfin inondé par 1,20 m d'eau. Les 3 derniers mètres sont en *Sitzort* (h. : 1,80 m, marche de 30 cm). A droite vers le nord-est, la faille n'a été suivie que sur 7 m (h. : 2,20 m ; f.p. : 1,60 m) ; elle croise alors un filon stérile. Celui-ci est suivi vers l'est par une galerie basse (h. : 1,50 m).

La galerie principale se poursuit vers l'ouest (h. : 2,10 m ; f.p. : 1,70 m) sur le filon stérile. A 94 m, s'ouvre sur la gauche un *Sitzort* de 4 m (h. : 1,20 m, marche de 70 cm). A 123 m de l'entrée (h. : 2,40 m) est croisée une deuxième faille importante. Tout droit se poursuit un *Sitzort* de 1,50 m (h. : 1,60 m, marche de 60 cm) tandis qu'à droite la faille est suivie vers le nord-est (h. : 2,10 m). Cette zone est encombrée par les vestiges de la station sismographique.

A 130 m de l'entrée, le filon décroché est retrouvé. Le travers-bancs sur faille se poursuit néanmoins, partiellement comblé sur les premiers mètres (h. : 2 à 2,50 m), et se termine en *Sitzort* (h. : 1,45 m, marche de 60 cm) au bout de 28 m. Le filon stérile est quant à lui suivi vers l'ouest par une galerie (h. : 2,05 m) suivie d'un *Sitzort* (h. : 1,40 m ; marche de 60 cm) : front de taille à 142 m de l'entrée.

Cette mine est un bel exemple de galerie de recherche dans une zone stérile du filon. Les deux failles principales ont été suivies dans l'espoir de trouver un éventuel filon parallèle.



● Fig. 21 – Plan de Glückauf. Le travers-bancs sur faille se poursuit vers le sud.

4.3.3. GALERIE DE GLÜCKAUF (fig. 21)

Son entrée rouverte en 1966 est située au fond d'un entonnoir en bordure du chemin forestier. Par un fût, on accède à un boyau étroit et descendant jusqu'à une petite salle (4 x 2 m) en partie comblée par l'éboulement de l'entrée.

Le travers-bancs d'entrée (h. : 1,80 à 2,30 m), creusé sur une faille appelée « faille d'entrée de Glückauf » (visible également au niveau de l'entrée de St-Louis), est inondé sur toute sa longueur (près de 70 cm d'eau à l'entrée). La mauvaise tenue de la roche et le caractère lenticulaire de la fracturation sont à l'origine d'élargissements sur les premiers mètres. Dans cette galerie, l'eau a permis la bonne conservation de la voie de roulage en bois du XVIII^e s.

A 52 m de l'entrée, on atteint un premier carrefour (h. : 2,20 m). Tout droit le travers-bancs sur faille continue encore sur 11 m, partiellement comblé sur les premiers mètres, et se terminant en *Sitzort* (h. : 1,60 m, marche de 50 cm) sur les 5 derniers mètres. A gauche, par une courte traverse de 3 m, est atteinte une autre faille parallèle et plus éboulée. Elle est suivie vers le sud-ouest par un *Sitzort* de 6 m (h. : 1,40 m, marche de 30 cm) partiellement comblé. Le travers-bancs principal (h. : 2,10 m) se poursuit sur cette faille vers le nord-est.

A 63 m de l'entrée, est atteint un filon quartzéux E.-O. Le travers-bancs sur faille se poursuit encore vers le nord-est (h. : 2,20 à 2,50 m) et est partiellement comblé sur les premiers mètres. Sur les derniers mètres, il devient montant, son plafond s'abaisse (h. : 1,70 m) et le front de taille est touché à 121 m de l'entrée.

Le filon est suivi vers l'ouest par une belle galerie où peuvent enfin être observées des traces de faux plafond (h. : 2 m ; f.p. : 1,70 m). Elle est très sinueuse par suite des décrochements sénestres du filon provoqués par trois failles successives.

Au carrefour, à 88 m de l'entrée (h. : 2,30 m), une traverse de 15 m, partiellement comblée sur les premiers mètres, se poursuit vers le sud-ouest (h. : 2 m) sur la dernière et la plus importante de ces trois failles.

Vers l'ouest, la galerie sur filon (h. : 2,10 m ; f.p. : 1,60 m) continue, encore sinueuse et ensuite rectiligne et de très belle taille (h. : 2,30 m ; f.p. : 1,70 m). Sur le sol boueux se trouvent occasionnellement les pièces de jonction en bois de la voie de roulage.

A 140 m de l'entrée on débouche dans une salle (4 x 2,20 m) qui est un ancien *Hornstatt* de puits du XVI^e s. comblé. La galerie initiale y est marquée par un surcreusement du plafond de 20 cm (h. : 2,30 m) qui servit au passage du conduit d'aération.

10 m plus loin est atteinte la faille de Glückauf. Tout droit la galerie sur filon se poursuit, partiellement comblée sur les 5 premiers mètres (h. : 1,90 à 2,60 m ; f.p. : 1,70 à 1,90 m). A 240 m de l'entrée, 3 m avant le front de taille, à la croisée d'une faille et du filon, est aménagé sur la gauche un petit *Hornstatt*. Il y a été foncé un puits (2 x 0,80 m), inondé, profond de 4 m, et de sa base semble débiter vers le sud-ouest une galerie.

La faille de Glückauf est suivie vers le sud-ouest par un long travers-bancs de 270 m (h. : 2 à 2,30 m ; f.p. : 1,70 m environ). Au bout de 55 m de minces traces de calcite (le filon du Chêne !) ont été tâchées dans une légère niche au parement est. 15 m plus loin et sans qu'apparaisse de filon, une galerie de 12 m s'amorce vers l'ouest (h. : 1,70 m), presque totalement comblée au début par des déblais du XVIII^e s. en provenance du filon de St-Guillaume.

A 418 m de l'entrée, ce travers-bancs atteint le filon St-Guillaume sur lequel se situent des travaux ascendants et descendants très étendus, des XVI^e et XVIII^e s.

Cette mine a tout d'abord « exploré » une zone stérile du filon St-Louis. Après le percement du travers-bancs sur la faille de Glückauf, elle devient un important centre d'exploitation du filon St-Guillaume, et entre en jonction avec la mine St-Pierre et avec des travaux issus du travers-bancs de St-Oriel. Elle a été exploitée de nouveau au XVIII^e s.

4.3.4. ST-LOUIS MOYEN (fig. 25)

L'entrée de cette petite mine est située au fond d'une tranchée rocheuse au bas de la halde de St-Louis. Les 6 premiers mètres de la galerie (h. : 2,10 m) sont très larges et très instables. A 31 m de l'entrée, on bute sur un éboulement sous ouvrage montant (puits d'aérage ?).

Cette mine atteint peut-être, mais cela est très hypothétique, les travaux descendants inondés de St-Louis-Eisenthür situés au mur de la faille de Glückauf. Son éboulement final bien colmaté ne permet qu'un assèchement partiel de ces travaux en période de sécheresse.

4.3.5. GALERIE DE ST-LOUIS-EISENTHÜR (fig. 22)

L'entrée décombrée de la mine est située au fond d'une tranchée rocheuse (7 m au point le plus profond) ; la roche y est très fracturée (intersection du filon de l'Eisenthür et de la faille d'entrée de Glückauf). La galerie qui suit, initialement encombrée, a été dégagée sur environ 1 m de hauteur.

4 m plus loin débute le puits d'aérage, décombré par le haut en 1971. Large à sa base (2,40 x 2 m), il présente un rétrécissement vers + 4 (1 x 1 m) pour redevenir plus large sur les 4 mètres supérieurs.

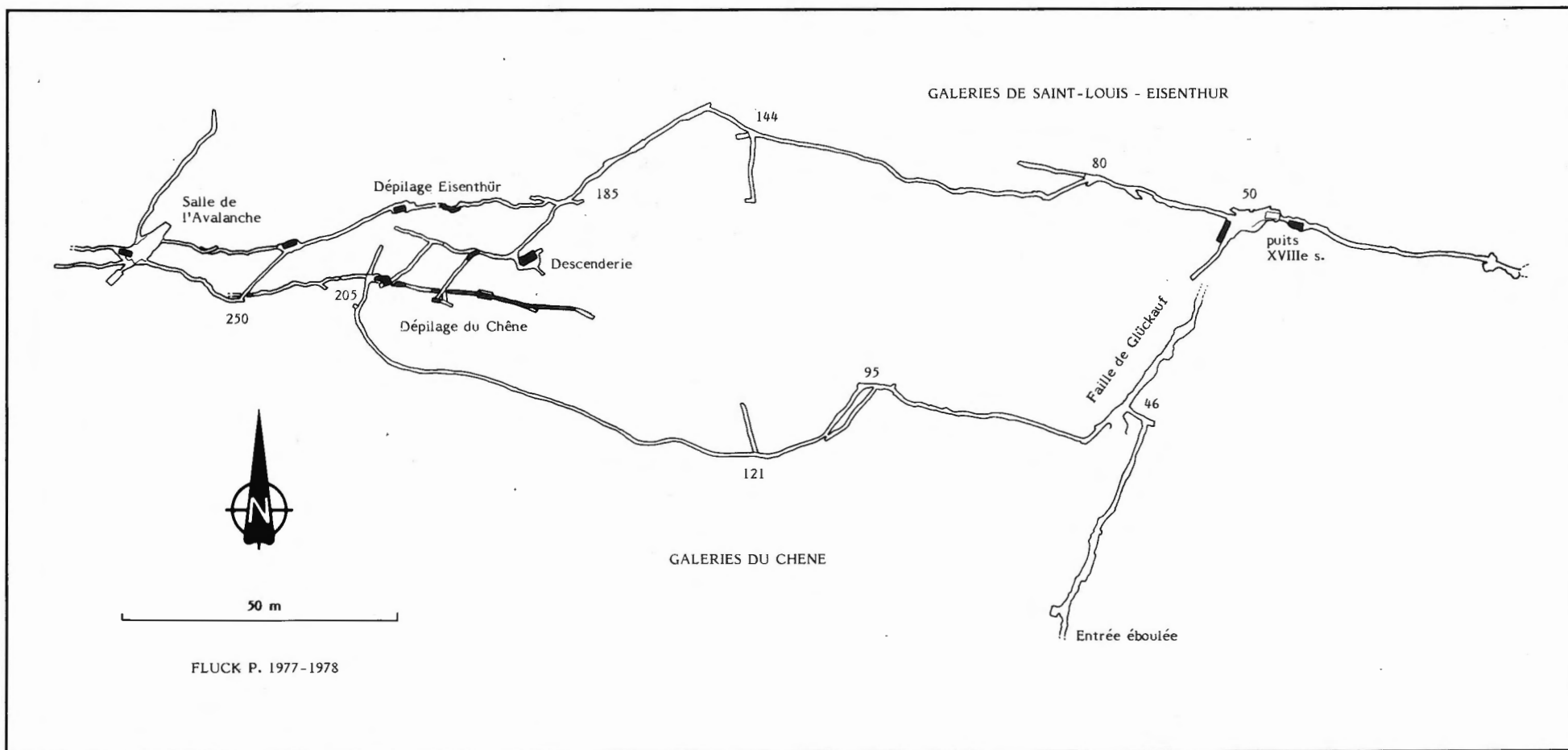
Au-delà de ce puits, on poursuit en rampant dans la galerie du XVI^e s. d'abord encombrée d'éboulis jusqu'à 30 cm du plafond ; 5 m plus loin on reprend pied sur le sol boueux de la galerie. La roche présente ici une meilleure tenue, aussi cette galerie sur filon stérile offre une section architecturale assez belle. En quelques mètres le plafond se relève et se maintient ensuite à environ 2,45 m du sol. Les traces de faux plafond sont peu visibles et seules quelques petites encoches peuvent être remarquées à environ 1,80 m du sol.

A 30 m de l'entrée débute un petit défilage montant (sur 5 m, et jusqu'à + 6) manifestement du XVIII^e s., qui correspond à la première colonne minéralisée sur le filon de l'Eisenthür. Lui succède immédiatement un puits incliné de 70° vers le sud, inondé mais à niveau variable (durant la période de sécheresse de l'automne 1983, l'eau y a baissé de 6 m, laissant apparaître en profondeur un défilage assez étendu garni de poutres). Ce long puits (2,50 x 0,60 m) est bordé au nord par une margelle d'une soixantaine de centimètres de largeur, et au sud-est par un renforcement pour la manipulation du treuil. Tous les élargissements de cette petite salle (3,50 x 1,20 m) portent des marques de fleuret et il semblerait que ces travaux descendants soient également du XVIII^e s.

2 m plus loin, à 44 m de l'entrée, est atteinte la salle sur la faille de Glückauf (10 m de long). Elle débute tout d'abord sur 1,50 m par les vestiges d'un *Hornstatt* du XVI^e s. (largeur 1,50 m, hauteur du plafond 2,10 m) qui correspond à un puits totalement comblé. Puis elle devient plus large (jusqu'à 4 m) par suite de l'effondrement des parois, instables dans cette zone faillée. Près du plafond, côté E., à + 4, commence un petit boyau (1 x 1 m) montant à 40° et qui rejoint vers + 7 la galerie de St-Louis supérieur. Du bord N.-O. de la salle part une courte galerie (L : 2 m), comblée sur une hauteur de 1 m. Du bord S.-O. s'enfonce, le long du miroir de la faille de Glückauf, une foncée (4 x 1 m) inclinée et inondée qui est présumée entrer en jonction, à faible profondeur, avec un travers-bancs issu de la mine du Chêne. Plus vers le sud-ouest débute un travers-bancs de 10 m (h. : 1,70 m) comblé sur 6 m par environ 1,20 m d'éboulis.

Vers l'ouest, la galerie sur filon se poursuit (h. : 1,70 m ; f.p. : 1,50 m) ; localement le filon se perd dans la paroi gauche pour être retrouvé à la faveur de niches latérales. A l'approche du carrefour suivant, le plafond se relève progressivement jusqu'à 1,85 m.

Le carrefour, à 80 m de l'entrée, est spacieux, car triple : à gauche une amorce de galerie et à droite une galerie qui se poursuit en roche vive sur 13 m. Celle-ci est plus large que de coutume et sa hauteur diminue progressivement de 1,90 m à 1,70 m. Vers le deuxième mètre, un ressaut local de 30 cm dans



● Fig. 22 – Plan des galeries de St-Louis-Eisenthür et du Chêne (relevé P. Fluck et B. Ancel). Ce plan peut être comparé avec les illustrations du conflit Eisenthür-Le Chêne, fig. 4, 5 et 6.

la sole provoque une accumulation de boue liquide dans la partie reculée.

Au-delà du carrefour, la galerie principale (h. : 2,05 m ; f.p. : 1,60 m) continue en direction O.-S.-O. sur une faille qu'elle quitte au bout de 8 m pour retrouver le filon décroché. La galerie y est sinieuse et présente une section assez originale et spécifique de cette mine, quelque peu différente de la section classique « ogivale tronquée » (h. : 2,20 m ; f.p. : 1,70 m) ; sa sonorité est remarquable, et sa pente localement anormalement forte (fig. 23). A environ 110 m de l'entrée, le plancher se relève en effet (h. : 1,70 m ; f.p. : 1,55 m), puis la galerie s'élargit (h. : 1,90 puis 1,70 m ; f.p. : 1,60 m) avant d'arriver à un carrefour à 145 m de l'entrée.

A gauche, une traverse basse (1,60 m) légèrement descendante atteint en 12 m un filon stérile, le filon Nord, qui fait l'objet de travaux 60 m plus à l'ouest. Il n'est reconnu que sur 1,50 m vers l'ouest, et le front de taille en montre une section intéressante (filonnet quartzeux anastomosé). Au carrefour, tout droit, une marche de 40 cm donne accès à un court *Sitzort* (h. : 1,25 m).

A droite la galerie principale (h. : 1,90 à 2,20 m ; f.p. : 1,65 à 1,80 m) atteint au bout de 9 m une importante faille N.-E./S.-O. Un travers-bancs de taille inégale suit cette faille vers le sud-ouest (h. : 1,95 à 2,20 m ; f.p. : 1,60 à 1,80 m) ; il atteint au bout de 31 m un carrefour sur le filon Nord, et au bout de 45 m un autre carrefour sur le filon du Milieu. Ce dernier tronçon (h. : 2,50 m) est encombré sur parfois plus de 50 cm d'épaisseur à la suite de l'éboulement partiel des parois.

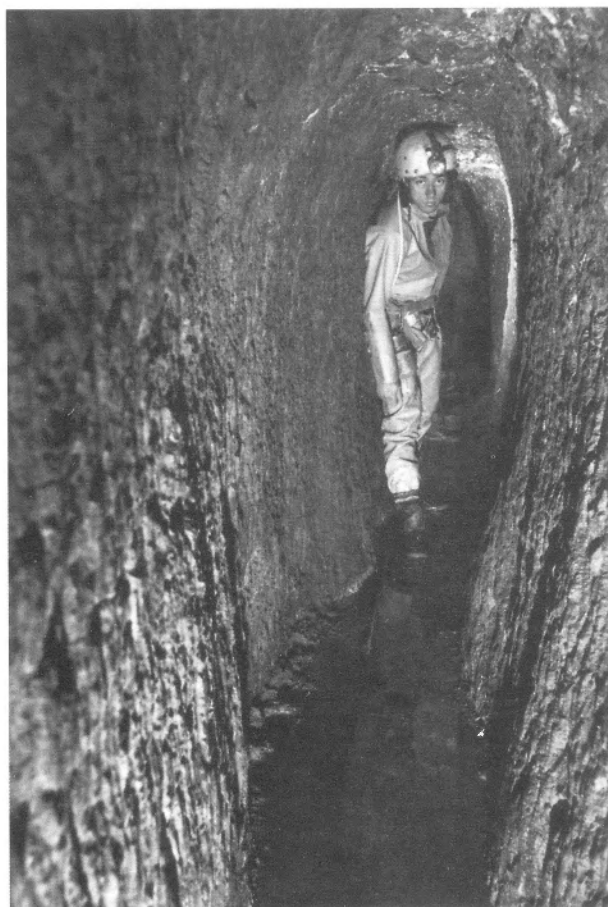
Sur la gauche de ce dernier carrefour, s'ouvre immédiatement la salle de la Descenderie (2,30 x 3,70 m) dans le sol de laquelle s'enfonce à 35° vers le nord une large descenderie (3 x 1,20 m) qui rejoint à -8 les travaux sur le filon Nord. Dans la paroi S.-E. de la salle débute un court travers-bancs de 2 m (h. : 1,60 m) dont le front de taille montre de magnifiques gradins.

Vers l'ouest, sur le filon du Milieu, part une galerie (h. : 1,90 à 2,20 m ; f.p. : 1,70 m). A 5 m sur la gauche commence la première recoupe vers le Petit Dépilage du Chêne. Au-delà, les traces de faux plafond disparaissent (h. : 2,25 m) et après une marche de 30 cm la galerie devient un *Sitzort* (h. : 1,50 m). A 13 m est atteinte la troisième recoupe, et à 20 m le front de taille.

En plein milieu du carrefour de la première recoupe se trouve une foncée inondée (1,90 x 0,60 m) qui montre une section curieusement coudée. Immédiatement après, une première marche de 40 cm marque le début de cette recoupe montante (h. : 1,85 m) pentée à 15°. Plus loin on rencontre une double marche de 10 et 30 cm (h. : 1,50 m) mais le plafond continue de s'élever jusqu'à 2,80 m lorsque la recoupe débouche dans le Petit Dépilage du Chêne. A cet endroit, on observe dans les parois de la galerie les traces d'insertion d'une ancienne porte, installée peut-être au moment du procès de l'« affaire Eiseuthür ». 2 m auparavant, sur la gauche, s'ouvre à 1 m de hauteur une deuxième jonction avec ce dépilage. Il semblerait que cette recoupe montante, originellement basse, a été ultérieurement surcreusée sur les derniers mètres.

La troisième recoupe débute également par une marche de 30 cm (h. : 1,30 m) ; montante, elle bute sur un front de taille au bout de 12 m. 2 m avant, s'ouvre dans le plancher une jonction de 1,30 m de long avec le Petit Dépilage du Chêne.

Revenons au carrefour (à 186 m de l'entrée) où le travers-bancs sur faille recoupe le filon Nord. Vers l'est il est suivi par une courte galerie de 2 m. Vers l'ouest une galerie (h. : 2,20 m ; f.p. : 1,70 m) atteint rapidement une petite faille qui décroche le filon vers la gauche. A droite se trouve une courte galerie débutant par une marche de 20 cm (h. : 1,50 m), partiellement comblée par des déblais du XVIII^es. Puis la galerie continue et atteint rapidement la colonne minéralisée du filon Nord : dépilages montants, dépilage descendant suivi du puits principal (P 19) à 216 m de l'entrée (fig. 24). Par une galerie de 20 m (h. : 2,35 à 2,10 m ; f.p. : 1,70 m) qui montre des traces de surcreusement à 30 cm de la sole, on arrive ensuite au carrefour terminal, dans une salle où se trouve un puits comblé. Tout droit, la galerie sur le filon (h. : 1,70 m) continue encore sur 15 m. A gauche un travers-bancs sur faille (h. : 1,70 m), partiellement comblé à la suite de travaux de désobstruction, entre en jonction au bout de 12 m avec la

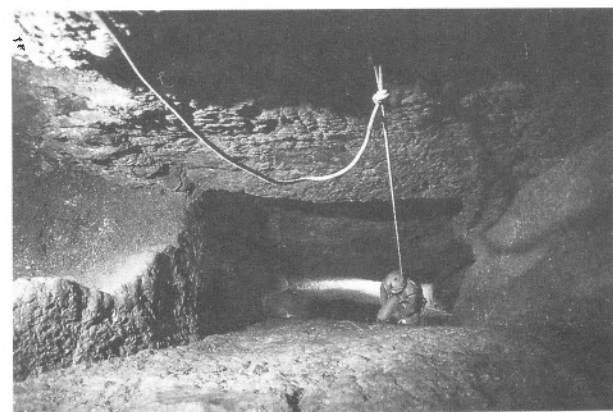


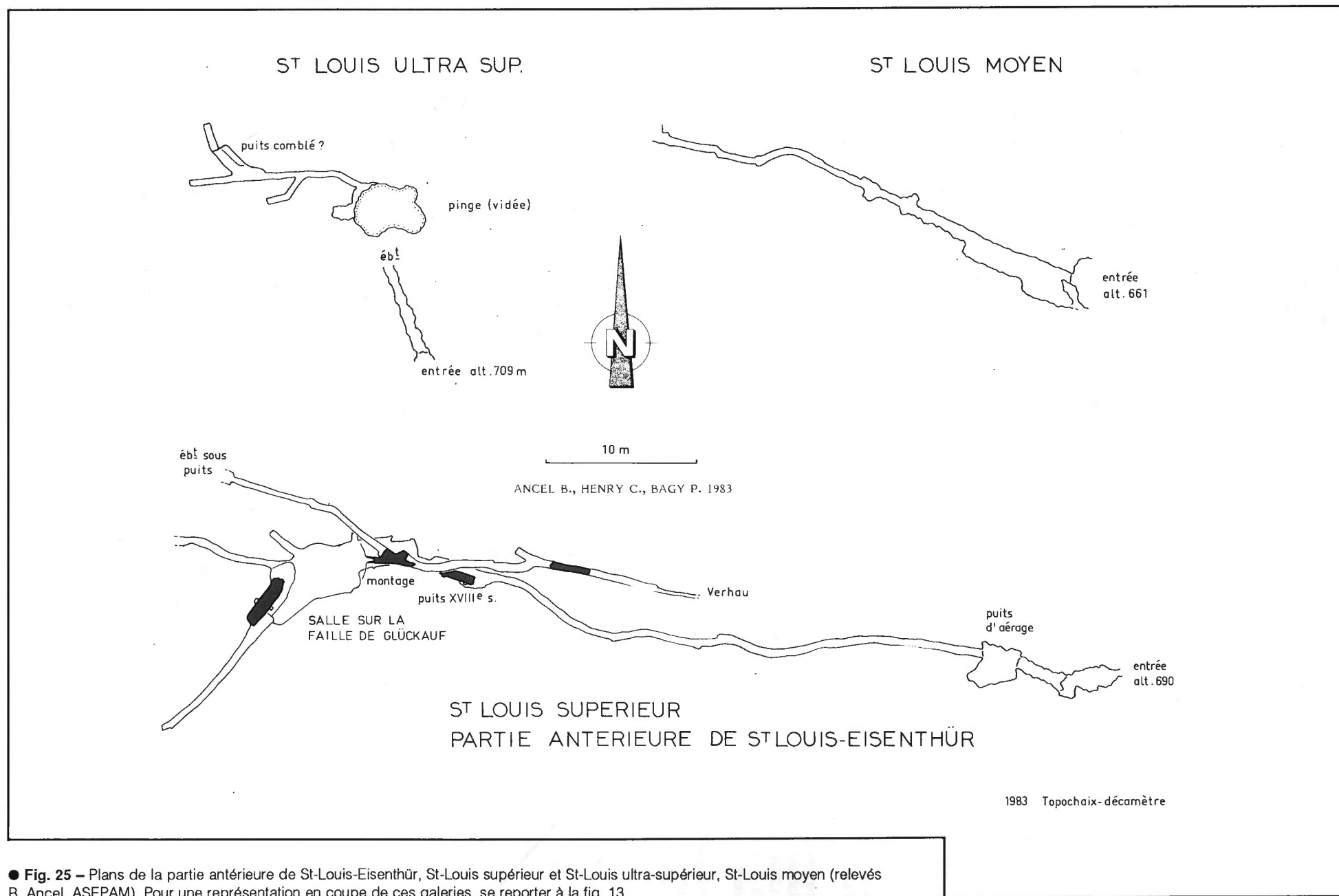
● Fig. 23 – La galerie ogivale tronquée de St-Louis-Eisenthür quelques mètres avant le carrefour, à 144 m de l'entrée (photo M. Herr).

base comblée du Grand Dépilage de St-Michel (chatière de la Jonction).

La mine St-Louis-Eisenthür montre le plus grand développement de galeries de tout le filon St-Louis. Elle n'atteint un filon productif (filon Nord) qu'après un long cheminement en zone stérile. Elle entre peu après en jonction avec les travaux de St-Michel et devient ensuite le principal lieu d'extraction du versant Rauenthal. Elle a fait de nouveau l'objet d'une légère exploitation au XVIII^e s., notamment centrée sur la première colonne minéralisée qu'avaient négligée les Anciens.

● Fig. 24 – Le puits de 19 m (P 19) sur le filon Nord dans St-Louis-Eisenthür.





● Fig. 25 – Plans de la partie antérieure de St-Louis-Eisenthür, St-Louis supérieur et St-Louis ultra-supérieur, St-Louis moyen (relevés B. Ancel, ASEPAM). Pour une représentation en coupe de ces galeries, se reporter à la fig. 13.

4.3.6. GALERIE DE ST-LOUIS SUPÉRIEUR (fig. 25)

Son entrée coiffée d'un défilage au jour (*Verhau*) est totalement obstruée. A 7 m de l'éboulement intérieur de cette entrée, une foncée inondée (2,50 x 0,50 m) de 1 m de profondeur occupe toute la largeur de la galerie. A 19 m, sont rencontrés la faille de Glückauf et le boyau de jonction avec St-Louis-Eisenthür (accès actuel de ce réseau). Au-delà s'élève un défilage montant dont le profil lui a valu le nom de Dromadaire. A 33 m de l'éboulement d'entrée on bute sur un éboulement sous puits comblé (issu de St-Louis ultra-supérieur).

4.3.7. GALERIE DE ST-LOUIS ULTRA-SUPÉRIEUR (fig. 25)

Le travers-bancs d'entrée ébouleux de cette mine bute au bout de 6 m sur un éboulement montant au jour. Du fond partiellement décombré de cet effondrement part un boyau descendant, étroit, qui donne accès en quelques mètres à une galerie (h. : 2,10 m) sur filon. Immédiatement sur la gauche s'ouvre une courte galerie de 3 m. A 7 m de l'entrée se présente une petite salle (3 x 1,50 m) sans doute le *Hornstatt* d'un petit puits comblé. La galerie se prolonge, basse (h. : 1,50 m) sur encore 4 m.

Avec St-Louis supérieur, cette mine a exploité la petite colonne minéralisée située au toit de la faille de Glückauf.

4.3.8. GALERIE DU CHÊNE (fig. 22)

L'entrée de cette mine est totalement bouchée par les matériaux des halles de Langer Schacht et St-Michel. Le travers-bancs d'entrée (h. : 1,60 m) est mené sur une faille satellite de la faille de Glückauf et la roche y est très fracturée. Immédiatement à gauche de l'entrée se trouve une petite salle basse (1,20 x 1,50 m). Peu à peu vers le nord-nord-est la roche offre une meilleure tenue. Au bout de 44 m le travers-bancs tourne brusquement à gauche et rejoint en 4 m la faille de Glückauf.

A droite, celle-ci est suivie sans doute sur 37 m jusqu'à la descente inondée de la salle sur la faille de Glückauf dans St-Louis. Une cloche d'éboulement à mi-parcours provoque l'inondation totale des derniers mètres.

A gauche, un travers-bancs (h. : 1,80 m) suit également cette importante faille et est en partie obstrué par une trémie issue d'un montage incliné sur cette faille, sans doute le puits d'aérage car au-delà apparaissent des traces de faux plafond.

A 10 m du carrefour est atteinte une portion stérile du filon principal qu'une galerie suit alors vers l'ouest. Progressivement la hauteur de la galerie baisse de 2,40 à 2 m (f.p. : 1,95 à 1,70 m). A 98 m de l'entrée se trouve à droite une niche, à niveau avec le plancher, comme le travers-bancs bas (1,50 m) qui s'ouvre à gauche 3 m plus loin. Celui-ci est légèrement montant et se termine par un front de taille à 13 m (h. : 1,35 m) ; il y communique avec le travers-bancs principal par une lucarne ovale de 50 sur 30 cm.

A 2 m au-delà du carrefour de ce travers-bancs bas parallèle, la galerie principale quitte le filon stérile et se dirige par un travers-bancs vers le sud-ouest, en roche vive. La hauteur atteint rapidement 2,40 m (f.p. : 1,80 m), et on observe à environ 0,70 m de hauteur une évidente discontinuité dans les traces de pointerolle, témoin d'un surcreusement du travers-bancs. A 115 m de l'entrée on retrouve sur la gauche la lucarne de jonction avec le travers-bancs bas parallèle dont la sole est 50 cm plus haut. A ce niveau, le travers-bancs s'oriente vers l'ouest. A 122 m sur la droite débute un travers-bancs de 9 m à niveau avec l'ancien plancher (marque de 0,60 cm). C'est un travers-bancs bas (h. : 1,30 m), S.-N., partiellement comblé sur 50 cm de hauteur. Ensuite, jusqu'au défilage, la hauteur du travers-bancs principal se réduit progressivement de 2,60 à 2,05 m (f.p. : 1,90 à 1,60 m). Dans les derniers 20 m le travers-bancs tourne à droite, passant de la direction E.-O. à la direction N.-S. A 6 m du filon, une niche perchée à 0,70 m de hauteur nous rappelle le surcreusement qu'a subi ce travers-bancs.

A 230 m de l'entrée, on arrive sur le filon principal de St-Louis : commencent alors les défilages du Chêne. Tout droit se poursuit un travers-bancs bas (h. : 1,20 m) perché à 50 cm de hauteur, long de 6 m et partiellement comblé. A gauche, de même, un *Sitzort* (h. : 1,20 m) perché à 60 cm de hauteur entre en jonction au bout de 5 m avec un autre *Sitzort* issu de la base comblée du Grand Défilage de St-Michel. Leur jonction est une lucarne exiguë (50 x 30 cm), percée au milieu des fronts de taille de ces *Sitzorten*, et qui montre sur son pourtour les traces d'insertion d'une petite porte.

Comme pour St-Louis-Eisenthür cette mine montre un grand développement de galeries du fait de la rareté des zones minéralisées sur ce versant du Rauenthal. Curieusement les mineurs n'ont pas suivi la fracture stérile du filon mais ont préféré s'enfoncer en roche vive jusqu'au niveau d'une colonne minéralisée. Malgré ses démêlés juridiques avec St-Michel-Eisenthür, Le Chêne demeure le principal exploitant des défilages du Chêne. La galerie principale était équipée d'une voie de roulage dont il reste quelques vestiges en de rares endroits inondés.

4.3.9. GALERIE DE ST-MICHEL (fig. 36)

Son entrée (alt. 740 m, cote + 50) est totalement obstruée par les matériaux de la halle de Langer Schacht. Cette galerie (h. : 2 m ; pas de faux plafond) est creusée dès l'entrée sur un filon de barytine, et son plancher est encombré par des éboulis provenant des parois car la roche y est très fracturée (la surface est proche). A quelques mètres de l'éboulement d'entrée, on remarque sur la droite un petit renforcement (de 0,40 m sur 1 m de long) tout à fait propice pour s'asseoir. A cet endroit le filon est légèrement défilé vers le haut.

A 8 m de l'entrée, au croisement d'une faille, s'ouvre sur la gauche une petite salle basse (2,50 x 2 m ; h. : 1,70 m) encombrée par des éboulis. Au-delà de cet aménagement la galerie acquiert une meilleure architecture, alors que le filon devient imperceptible. Dans le sol boueux quelques fragments de bois indiquent l'existence d'une ancienne voie de roulage.

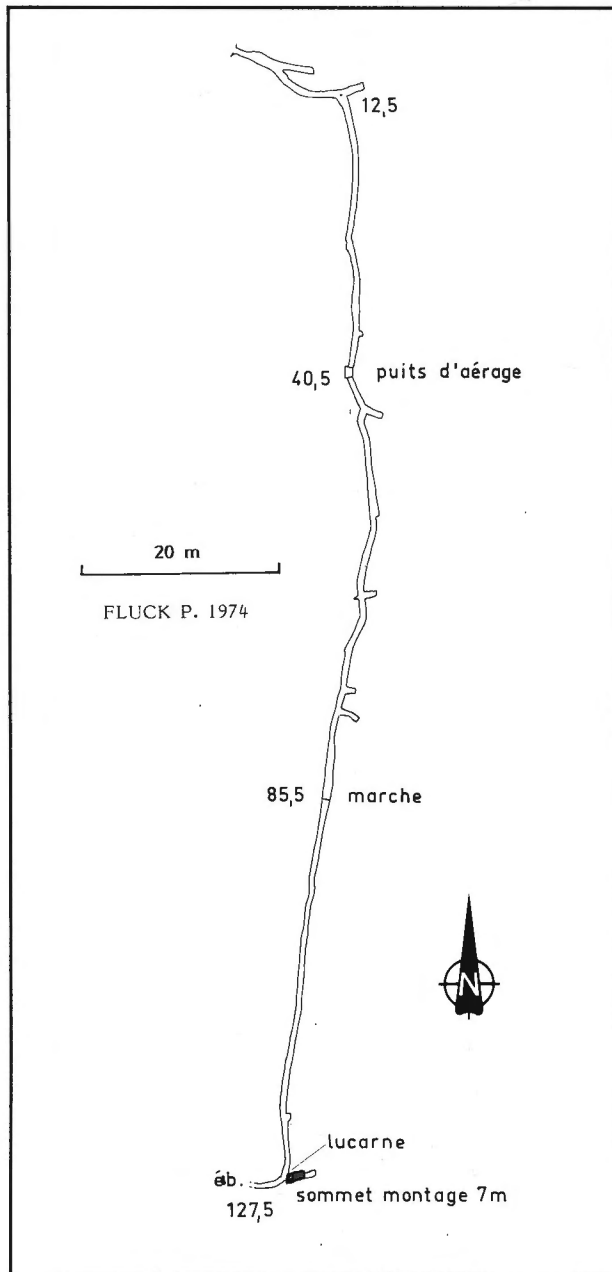
A 33 m, commence sur la droite une courte galerie (h. : 1,50 m) sur un petit filon à quartz et barytine. Cependant, la galerie principale oblique vers l'ouest-sud-ouest sur une faille. A 41 m, débute sur la droite la Galerie Basse Courbe. C'est un magnifique *Sitzort* de 19 m (marches de 10 et 30 cm) qui progressivement diminue de hauteur (h. : 1,50 à 1,10 m), s'incurve vers la droite et décrit ainsi un quart de cercle.

A 46 m s'ouvre dans la sole de la galerie une petite foncée inondée (long. : 1,60 m ; prof. : 1,40 m). A 51 m est croisée une importante faille subverticale (faille des Grandes Halles) sur laquelle est creusé un vaste puits (3,80 x 1,50 m) comblé vers 3 m. A droite du *Hornstatt* est retrouvé le filon dans un renforcement creusé sur la faille. La galerie de St-Michel se poursuit ensuite vers le nord-nord-ouest et retrouve le filon décalé à 58 m de l'entrée où il commence à être l'objet de travaux ascendants. A 70 m débute un défilage descendant, et à 80 m est atteinte la jonction avec une galerie issue des puits du Langer Schacht.

Bien que considérée comme la *Fundgrube* du filon St-Louis côté Rauenthal, la galerie de St-Michel apparaît comme une galerie d'extraction venue en aide aux travaux descendants du Langer Schacht, lequel porterait mieux le nom de St-Michel supérieur.

4.3.10. GALERIE DES EMMURÉS (fig. 26)

L'entrée de cette mine (alt. : 732 m) est située au fond d'un petit renforcement, au-dessus du croisement du chemin des Braconniers et du chemin des Mineurs. Elle est toujours noyée, et sa visite nécessite un siphonnage préalable. Le travers-bancs d'entrée (h. : 1,90 m) est creusé sur une fracture E.-O. suivie sur 8 m. Au bout de 5 m, il oblique à droite et croise à 12 m de l'entrée une importante faille.



● Fig. 26 – Plan de la galerie des Emmurés (relevé P. Fluck).

Cette faille est suivie vers la gauche par un long travers-bancs N.-S. (h. : 1,90 m) qui représente l'essentiel de cette mine. A 40 m de l'entrée est atteint un puits d'aérage comblé sur 12 m jusqu'en surface. Le travers-bancs est ici partiellement comblé sur 10 m à la suite de travaux de désobstruction.

Au-delà de ce puits, le travers-bancs est bas, diminuant progressivement de hauteur (h. : 1,30 à 1 m) et atteint à 127,5 m de l'entrée le filon principal de St-Louis (éboulement sous dépilage comblé). 3 m avant se trouve une lucarne de jonction avec un montage issu du dépilage ouest des Emmurés.

Cette mine n'a pas joué un très grand rôle dans l'exploitation du filon St-Louis, au vu de la faible hauteur de son travers-bancs et de la superficie de sa halde. Mais alors pourquoi tant d'efforts ?

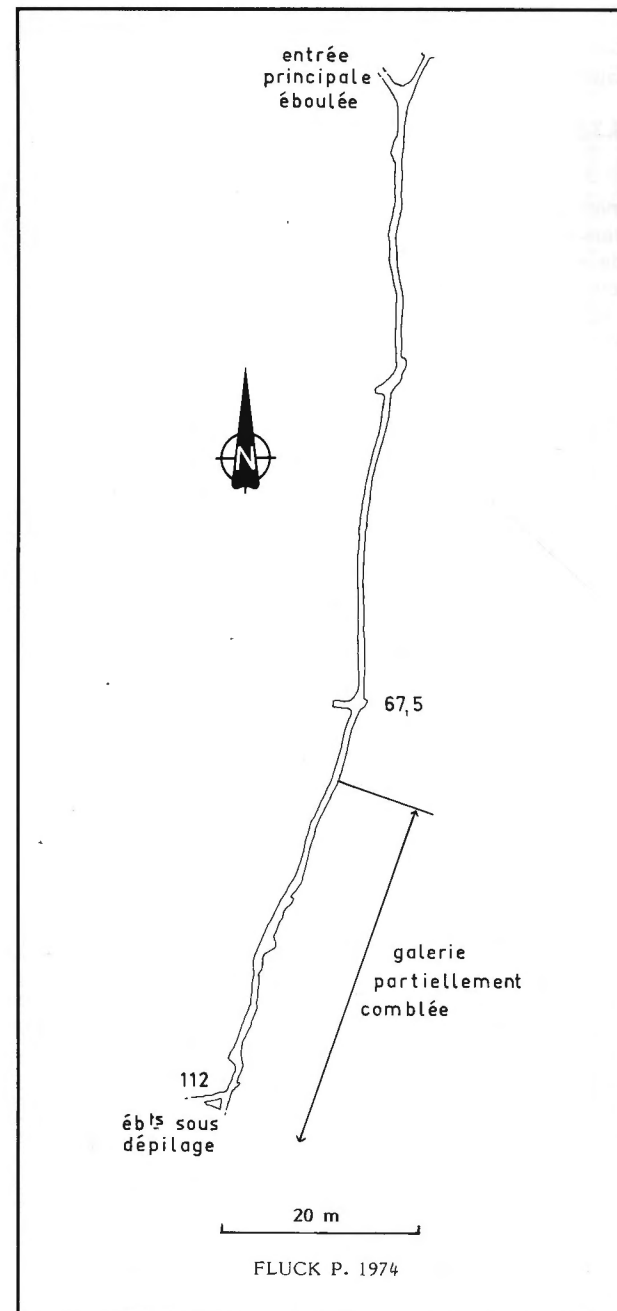
4.3.11. GALERIE DE ST-ANTHONY (fig. 27)

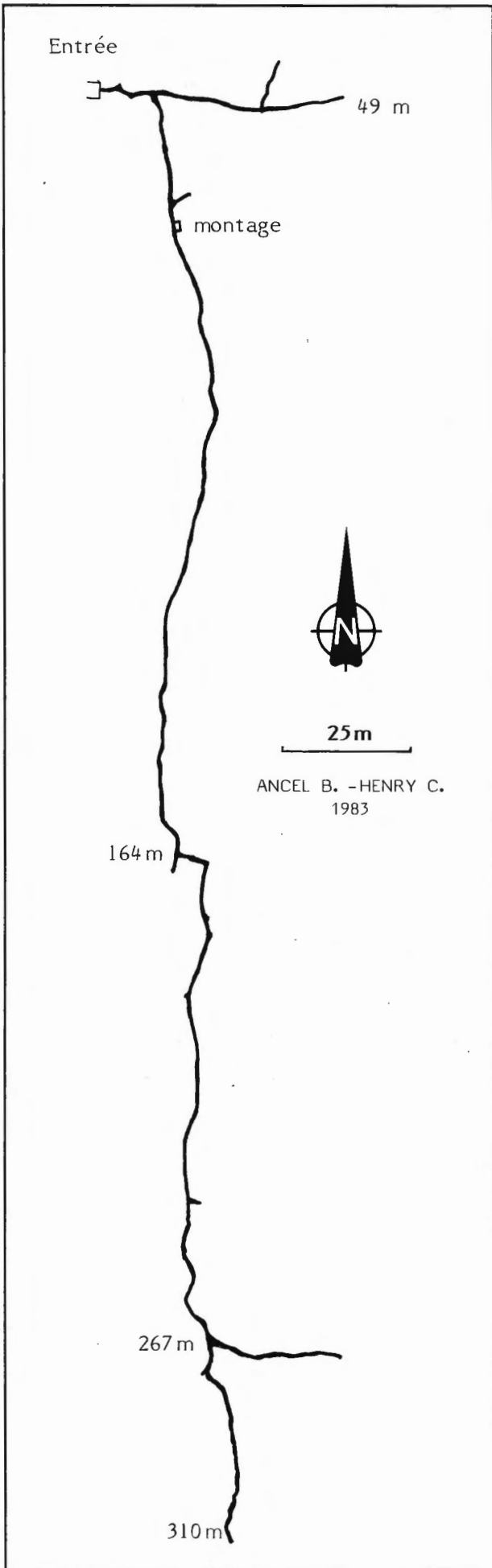
Cette mine (alt. : 702 m) possède deux entrées distantes de 5 m et situées dans le coin S.-O. du plateau de la halde, au

pied d'un escarpement, quelques mètres en contrebas du chemin des Mineurs. Seule l'entrée est a été rouverte.

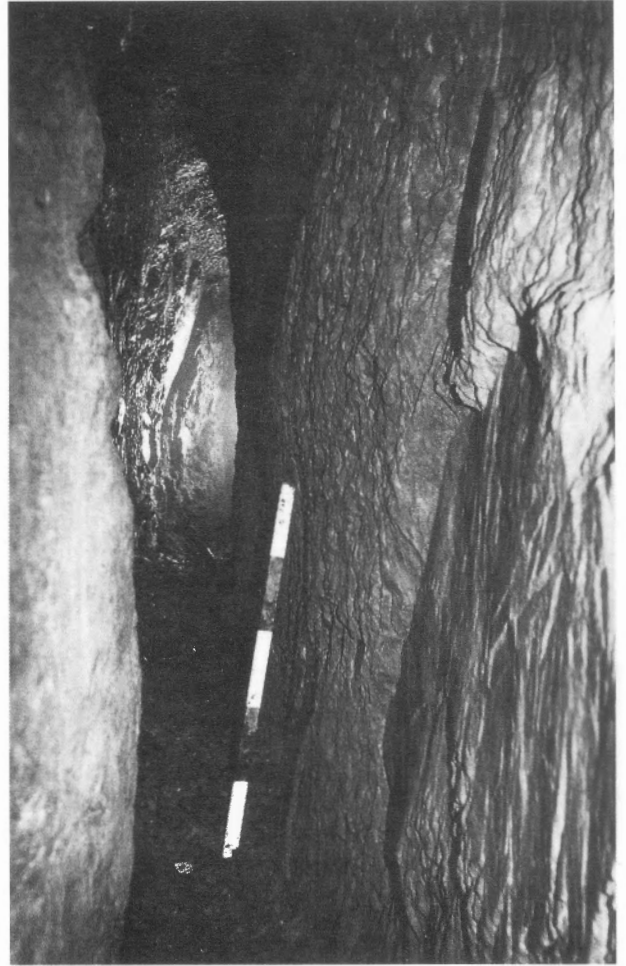
C'est un long travers-bancs N.-S. de plus de 110 m creusé sur une faille éboulouse, ce qui lui confère une architecture informelle. En de nombreux endroits inondés, là où la sole n'est pas encombrée par des éboulements, est conservée la voie de roulage. La hauteur du travers-bancs augmente régulièrement de l'entrée vers le fond. D'abord à 1,80 m, elle est à 2,30 m au bout de 37 m, au-delà d'une importante cloche d'éboulement (contemporaine de l'exploitation car déblayée). A cet endroit on remarque des traces de surcreusement à 70 cm de hauteur. Au carrefour, à 67,5 m (h. : 2,80 m), ces traces sont à 1 m du sol. La courte galerie qui part à droite (h. : 1,80 m) est cependant à niveau avec le plancher. 10 m plus loin le travers-bancs devient encombré sur près de 1 m de hauteur jusqu'à l'éboulement final. Ceci résulte d'une ancienne tentative de dégagement de cet éboulement (XVIII^es.). A l'approche du filon (h. : 3 m environ) se rajoutent les déblais des tentatives de désobstruction plus ré-

● Fig. 27 – Plan de la galerie de St-Anthony (relevé P. Fluck).





● Fig. 28 – Plan de Grandes Haldes 4 (relevé B. Ancel, ASEPAM).



● Fig. 29 – Le travers-bancs sur faille de Grandes Haldes 4, à quelques mètres du carrefour, à 164 m de l'entrée (photo B. Ancel). Le bas de la paroi droite est une surface de fracture, et l'échancrure sur le haut de la paroi gauche correspond au faux plafond d'aérage.

centes des spéléologues ; on y progresse en rampant. A 112 m de l'entrée est atteint un éboulement sous ouvrage montant, constitué de blocs gigantesques (dépilage effondré). 2 m auparavant part sur la droite une galerie E.-O. qui bute également sur un éboulement au bout de 4 m.

Si l'on ne connaît pas le rôle de St-Anthony dans l'exploration du filon (dépilages inaccessibles) on peut dire avec certitude que cette mine fut le plus important centre d'extraction de ce filon. On constate que ce travers-bancs d'accès a été surcreusé sur toute sa longueur, ce qui a permis de gagner moins de 1,50 m de dénivelé.

4.3.12. GALERIE DE GRANDES HALDES 4 (fig. 28)

Son entrée est située au fond d'une petite tranchée rocheuse. La galerie d'entrée (h. : 1,90 m) suit le filon principal de St-Louis en zone stérile. A 11 m elle croise une importante faille N.-S. subverticale sur laquelle se développe la quasi-totalité de cette mine. La galerie sur filon continue au-delà de ce carrefour (h. : 2,30 m) montrant des traces de surcreusement à 50 cm de



● **Fig. 30** – Front de taille de la galerie sur filon, à 49 m de l'entrée. Haut d'environ 1,30 m, il comporte à sa base un gradin (photo B. Ancel).

la sole, puis devient un *Sitzort* à 27 m (h. : 1,40 m) jusqu'au front de taille à 49 m de l'entrée (**fig. 30**). A 32 m un travers-bancs sur faille (h. : 1,40 m) est poussé de 10 m vers le nord.

Au carrefour, à 11 m de l'entrée, débute donc un long travers-bancs (h. : 1,80 m) sur une faille lenticulée injectée de pegmatites rouges (**fig. 29**). A 32 m est croisée une petite faille suivie sur 4 m vers l'est-nord-est (h. : 1,60 m). A 36 m de l'entrée un petit cône d'éboulis marque la base d'un puits étroit de 13 m (2 x 0,60 m) incliné sur la faille. A son sommet se trouve une galerie (h. : 1,90 m) qui bute vers le sud sur un front de taille, et à 6 m vers le nord sur un éboulement au jour : il s'agit d'une galerie supérieure d'aérage. En effet au-delà de ce puits la galerie est plus haute (h. : 2,20 à 3 m) avec des traces de surcreusement (dont la hauteur varie de 0,40 m à plus de 1 m) et de magnifiques traces de faux plafond courent sur toute la longueur du travers-bancs, à 2 m de hauteur en moyenne. Chaque paroi montre une entaille continue de 8 cm de haut où se logeaient les planches de cette cloison étanchéifiée par de l'argile.

A partir de 110 m, la faille devient étroite et à peine visible. Au carrefour, à 164 m, le travers-bancs oblique vers l'est pour retrouver à 6 m une autre faille lenticulée parallèle. La fracture précédente est encore suivie sur 3,50 m par un *Sitzort* (h. : 1,30 m) perché à 1,10 m de hauteur. Au-delà d'une courte galerie latérale (à 231 m) à nouveau la faille devient étroite et peu visible. A 267 m la roche devient très fracturée (surface proche) et l'on croise le filon St-Guillaume stérile. Le travers-bancs se poursuit (h. : 2,40 m), les traces de faux plafond disparaissent et l'on bute sur un front de taille à 310 m de l'entrée.

Le filon St-Guillaume est suivi vers l'est par une galerie (h. : 2,80 m) de 27 m, partiellement comblée sur les premiers mètres (donc antérieure à la fin du travers-bancs) et se termine en *Sitzort* (h. : 1,60 m) sur les 7 derniers mètres.

Ainsi cette mine est avant tout un long travers-bancs de recherche, N.-S., superposé à celui de St-Oriel.

4.4. LES ZONES DÉPILÉES

4.4.1. LE DÉPILAGE DU LANGER SCHACHT (**fig. 32, 33**)

Trois orifices sont connus aux environs de l'entrée du Langer Schacht, versant Rauenthal. Le plus haut, cote + 98,5, consiste en une galerie de 6 m, dénommée mine de Baryte sur le plan de 1846. Le second, cote + 93, est une galerie de 8,50 m défilée vers le bas sur les premiers mètres, et constitue l'accès actuel du Langer Schacht, réduit à un étroit passage entre blocs coïncés (cote + 95).

Le troisième orifice, cote + 85, est la galerie d'entrée principale du Langer Schacht, actuellement éboulée. Elle communique rapidement avec les travaux descendants de la seconde entrée, et son plancher a été défilé sur probablement plus de 10 m, voire aménagé en puits ; un important cône d'éboulis masque toute cette zone.

Cette galerie d'entrée a été poursuivie en *Sitzort* (h. : 1,30 m) sur près de 23 m. Un tronc d'arbre long de 7 m en facilite actuellement l'accès, probablement apporté là au XIX^e s. Dans cette galerie basse, on rencontre successivement une foncée inondée (long. : 1,70 m ; prof. : 1 m), une seconde foncée qui perce le plafond d'un second niveau de galerie sous-jacent, un petit défilage montant (+ 91), une petite foncée et une quatrième foncée (long. : 2,70 m) à 2 m du front de taille. Cette dernière foncée perce 5 m plus bas le plafond d'un troisième niveau de galerie (+ 79). Cependant à + 82 commence vers l'est le second niveau de galerie (h. : 1,70 m) très défilé vers le bas, qui bute sur son front de taille au bout de 12 m.

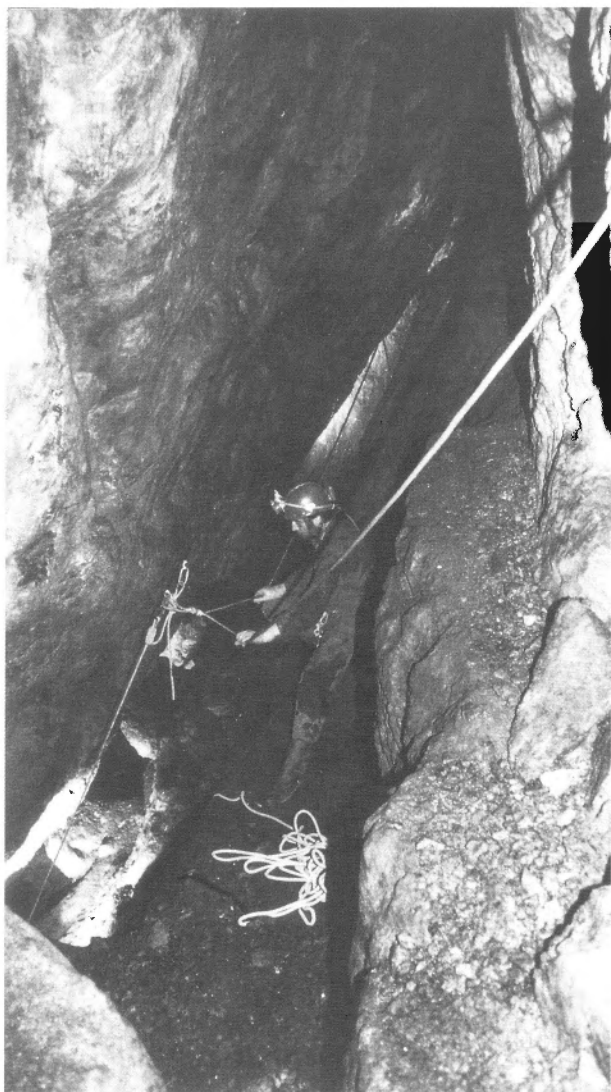
A partir des travaux descendants situés près de l'entrée ont été poussés vers l'ouest plusieurs niveaux de galeries compris entre les cotes + 82 et + 75. Une galerie plus importante que les autres, cote + 79, présente un élargissement important, en partie dû à des effondrements (un bloc de plusieurs tonnes reste coïncé dans le défilage), mais aussi à cause de l'aménagement d'un puits dont certains paliers sont observables aux cotes + 71 et + 66. Ce même niveau de galerie rencontre vers l'ouest une partie préservée de son plancher et de son plafond (h. : 2 m) et entre en jonction au bout d'une quarantaine de mètres avec des travaux issus de la mine de la Crête.

A partir du puits précédemment cité, a été défilée la quasi-totalité du filon entre les cotes + 79 et + 66, sur plus de 30 m vers l'ouest et moins de 10 m vers l'est. A + 68 s'ouvre vers l'est une galerie de 13 m qui montre sur ses derniers mètres un long surcreusement où s'enfonçait une petite foncée inclinée sur le filon (long. : 1,20 m ; prof. : 1,50 m).

Vers l'est, le filon se dédouble et la branche nord a fait l'objet de travaux entre les cotes + 76 et + 67 sur environ 15 m vers l'est. Elle a été en profondeur l'objet de petits travaux du XVIII^e s. (foncée inondée).

Le palier à + 66 est aménagé en *Hornstatt* (où débute un travers-bancs N.-S. de 2,50 m). Il domine un puits de 13 m très incliné sur le pendage du filon (**fig. 31**). A l'ouest de ce P 13 le filon se dédouble vers le bas. Une arête rocheuse sépare sur 11 m deux défilages : au nord le défilage Parallèle profond d'une quinzaine de mètres, et au sud le Grand Défilage de St-Michel profond d'une soixantaine de mètres, très étroit à ce niveau (ancien plafond d'un niveau de galerie + 63 issu du P 13). A 21 m du P 13 est atteinte la zone des Puits supérieurs au croisement du filon et de la Grande Faille Verticale.

Cette faille est traversée par deux niveaux de galeries juxtaposés (+ 62 et + 63,5) qui sont ensuite surmontés par un troisième niveau (+ 65,5). Ce dernier (h. : 2,50 m) entre en



● **Fig. 31** – Base du défilage du Langer Schacht, au sommet du P 13 incliné (où se poursuit la corde). Au fond débute l'arête du défilage Diaphragmé (photo B. Ancel).

jonction 20 m à l'ouest de la faille avec une galerie (+ 64) issue de la Flèche de la Cathédrale. Auparavant, au-dessus d'un cône d'ébouillis (où disparaissent les niveaux + 62 et + 63,5), la galerie + 65,5 est atteinte par une foncée issue d'une galerie (+ 71) creusée de l'ouest vers l'est. Cette galerie rejoint vers l'est la partie occidentale comblée du défilage du Langer Schacht. Vers l'ouest elle est obstruée par des éboulis sous un petit défilage montant qui communique par une lucarne à + 81 avec la base comblée d'un défilage de la mine de la Crête.

Le défilage du Langer Schacht, très proche de la surface, constitue la partie sommitale des défilages exploités par le versant Rauenthal. On y observe d'une part, un passage vertical progressif d'une zone non défilée où des galeries se juxtaposent à une zone totalement défilée, et d'autre part le dédoublement du filon productif qui a entraîné un spectaculaire dédoublement du défilage. Tous ces travaux se poursuivent vers le bas par le Grand Défilage de St-Michel.

4.4.2. LA MINE DE LA CRÊTE (fig. 32, 33)

Les 30 premiers mètres de cette mine sont actuellement inaccessibles par suite de l'éboulement de son entrée et de son

puits d'aérage. Elle débute immédiatement par des travaux descendants actuellement éboulés qui forment le faite des défilages Occidentaux. La galerie principale (cote + 90,5) ne nous est connue qu'au-delà du puits d'aérage (h. : 2 m), et, proche de la surface, la roche y est très fracturée. A 3 m du puits débute un défilage descendant comblé. A 16 m, sous un petit défilage montant (+ 96,5) est atteint un puits (2,60 x 0,80 m) qui s'ouvre dans la partie orientale non comblée du défilage.

A 21 m est atteinte la Grande Faille Verticale. La galerie sur filon se poursuit sur encore 6 m (h. : 1,80 m). Sur la faille, suivie vers le nord-est par un travers-bancs de 3 m, a été creusé au sud-ouest, à l'écart du filon, un vaste puits (3,50 x 1,70 m). De sa base (cote + 82,5), actuellement comblée, part un court travers-bancs qui rejoint le filon où se trouve le *Hornstatt* d'un second puits totalement comblé. A partir de ce puits, le filon a été défilé vers l'est sur une dizaine de mètres où sont alors atteints les travaux du Langer Schacht (cote + 79). A la cote + 80,5 commence vers le nord-est sur la Grande Faille Verticale un travers-bancs de 17 m.

Ces travaux souterrains sont les seuls du côté Petite-Lièpvre à posséder une entrée localisée sans ambiguïté. Comme pour le Langer Schacht cette entrée est située sur un affleurement du filon et de ce fait est le cadre de travaux d'exploitation au jour (*Verhau*).

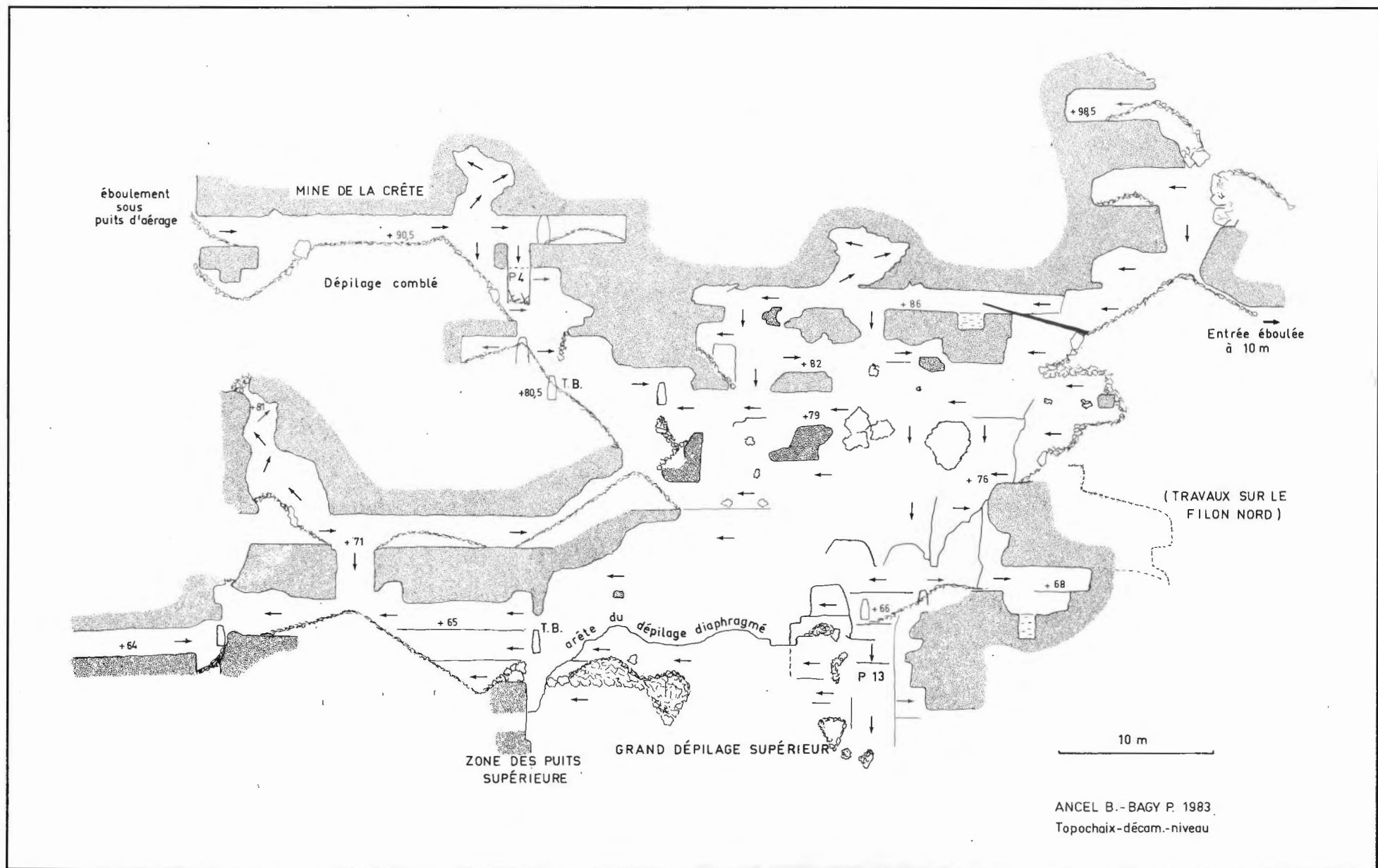
4.4.3. LE GRAND DÉFILAGE DE ST-MICHEL (fig. 34, 35, 36)

Trois parties peuvent être distinguées : le Grand Défilage supérieur et le Grand Défilage inférieur, limités à l'ouest par la zone des Puits et séparés l'un de l'autre par le niveau + 27, et le Petit Défilage qui se développe au-dessus et au-dessous de la galerie de St-Michel, et dont la limite ouest est matérialisée par une portion rocheuse non défilée.

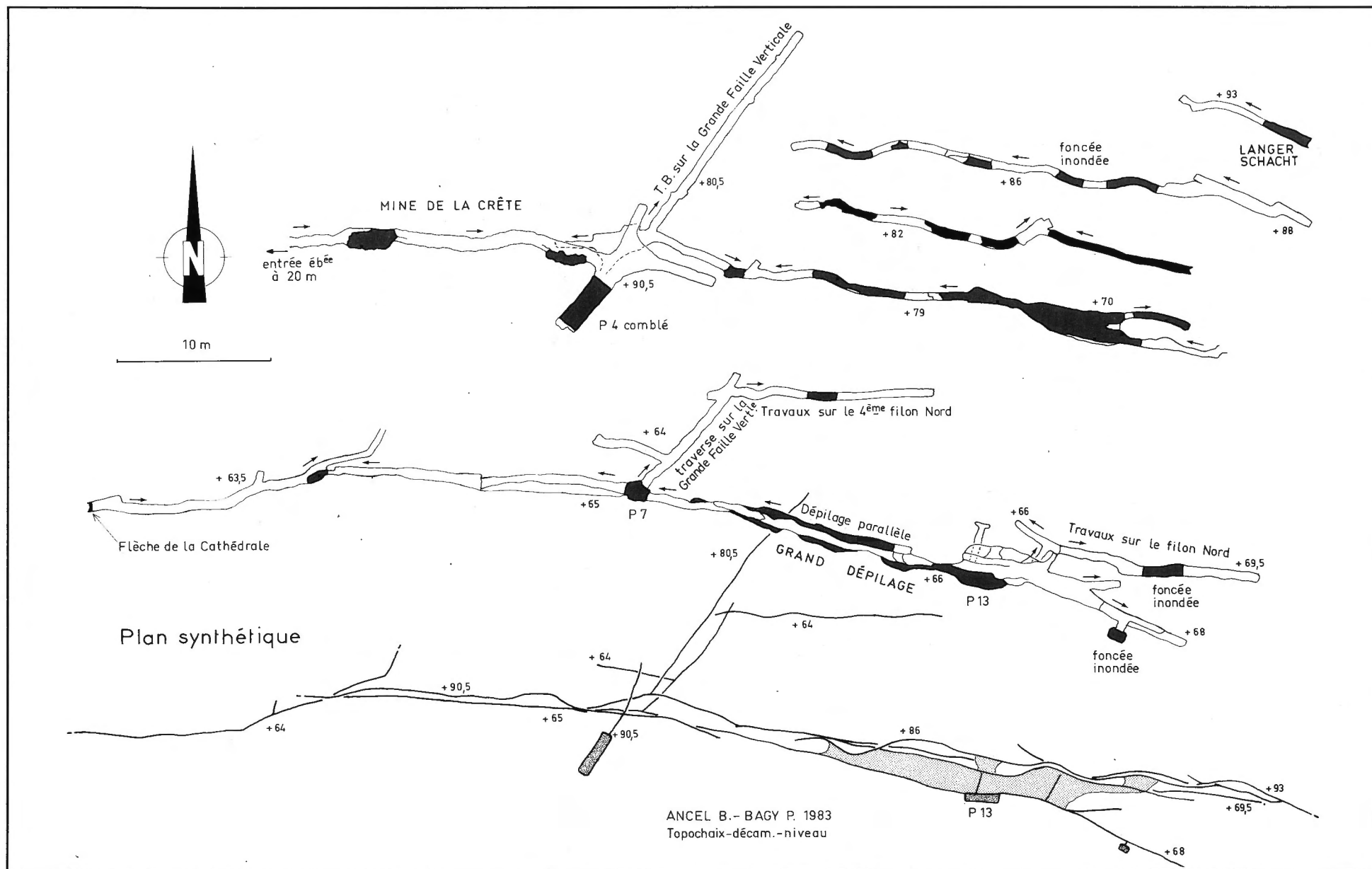
De la base du P 13 (cote + 52,5) issu du défilage du Langer Schacht s'ouvre en continuité un autre puits vertical de 24 m (2,40 x 0,70 m) : le P 24. La quasi-totalité du Grand Défilage supérieur a été défilée par des niveaux de galerie issus de ces deux puits. Vers + 58 un niveau de galerie issu du P 13 marque vers l'est le sommet du Petit Défilage d'où ne se détachent que deux petits défilages montants. A une vingtaine de mètres du P 13, ce niveau se poursuit par une galerie basse (h. : 1,40 m) de 10 m qui entre en jonction sur ses derniers mètres avec un montage issu de la galerie de St-Michel (cote + 59).

Du *Hornstatt* du P 24 (cote + 52,5) où l'on peut observer une encoche à lampe à suif, débutent deux importants niveaux de galeries et un travers-bancs. Vers l'ouest un niveau de galerie de 22 m rejoint la zone des Puits (cote + 53). A 5 m de son front de taille on observe les traces d'un puits descendant d'au moins 10 m, mais l'état de la roche ne permet pas de préciser son rôle dans l'exploitation du Grand Défilage. Sous ce niveau, à égale distance de la zone des Puits et du P 24, le long d'une ligne verticale, le filon principal se dédouble vers l'est. La branche secondaire, au sud, n'est défilée que sur quelques mètres. A l'endroit où il se dédouble, le défilage montre un élargissement important (1 à 2 m). A l'est du P 24 part un niveau de galerie qui perce au bout de 11 m le plafond de la galerie de St-Michel et entre en jonction au bout d'une trentaine de mètres avec le montage issu de St-Michel. Enfin le travers-bancs, appelé la Recoupe (h. : 2 m) suit vers le nord-est une petite fracture et recoupe successivement trois filons parallèles au bout de 8 m, 13,5 m et 18 m. Le premier filon qui n'est autre que le filon Nord est suivi vers l'ouest par une galerie qui entre en jonction au bout de 9 m avec une autre galerie (+ 53,5) issue du défilage Parallèle (fig. 37). Le deuxième filon parallèle est suivi vers l'est par une galerie de 3 m et le troisième filon parallèle par une galerie de 10 m.

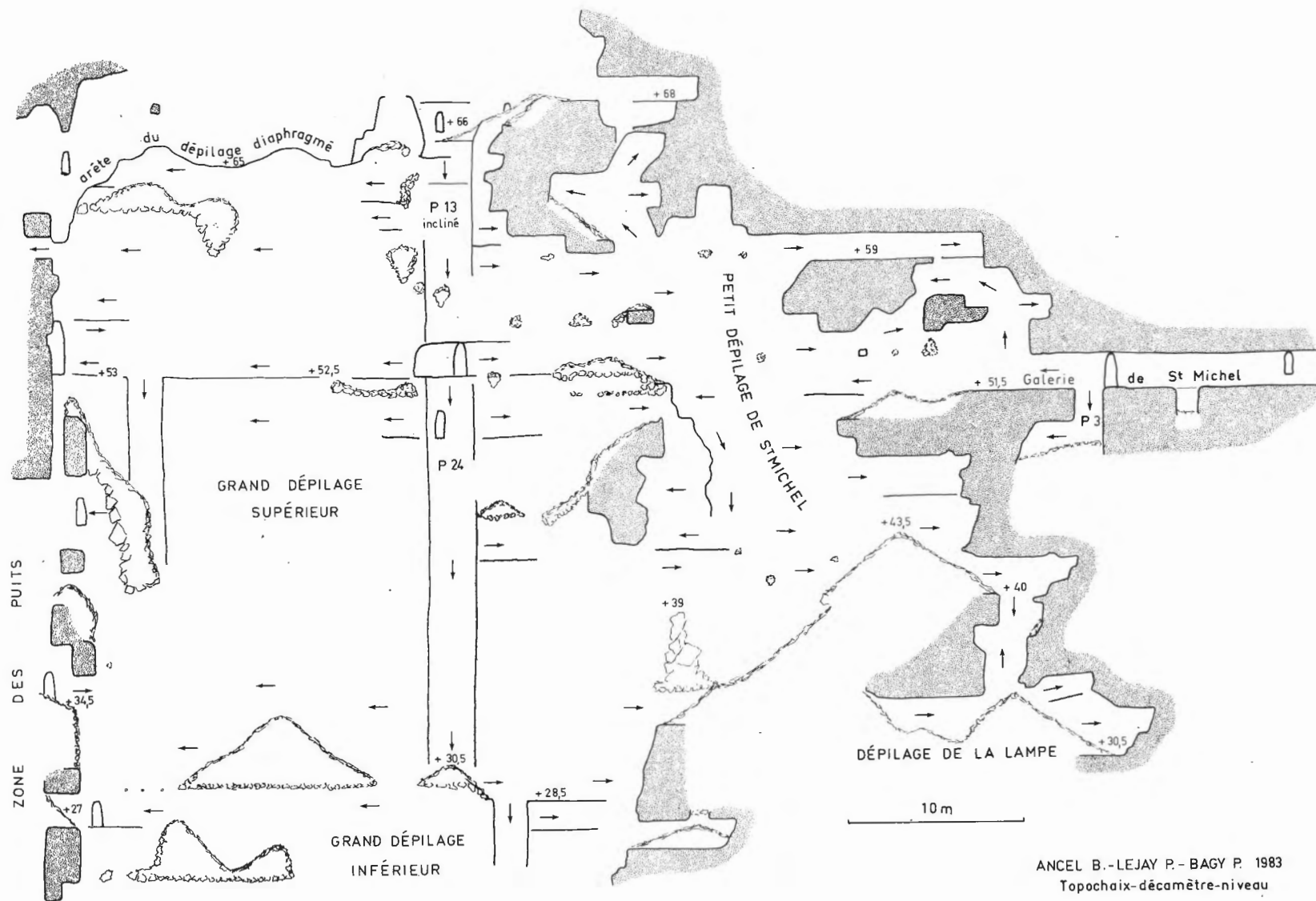
A + 40 un niveau de galerie de 34 m issu du P 24 explore vers l'est une zone moins défilée (Petit Défilage) et se termine par une foncée (long. : 2 m ; prof. : 2,30 m). A + 32 un niveau de galerie d'environ 40 m issu du P 24 explore également cette zone



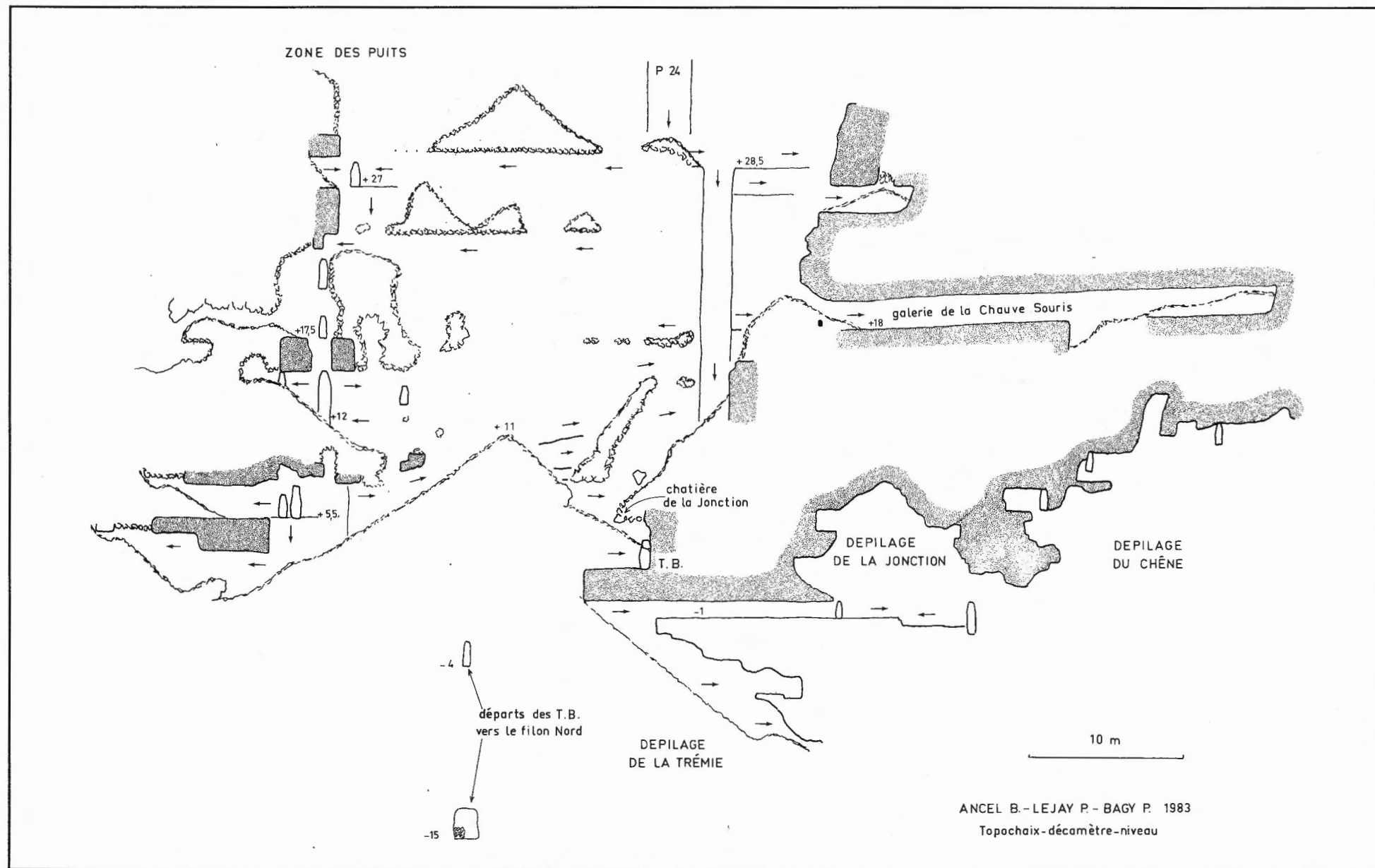
● Fig. 32 – Profil du défilage du Langer Schacht. Projection en N 105.



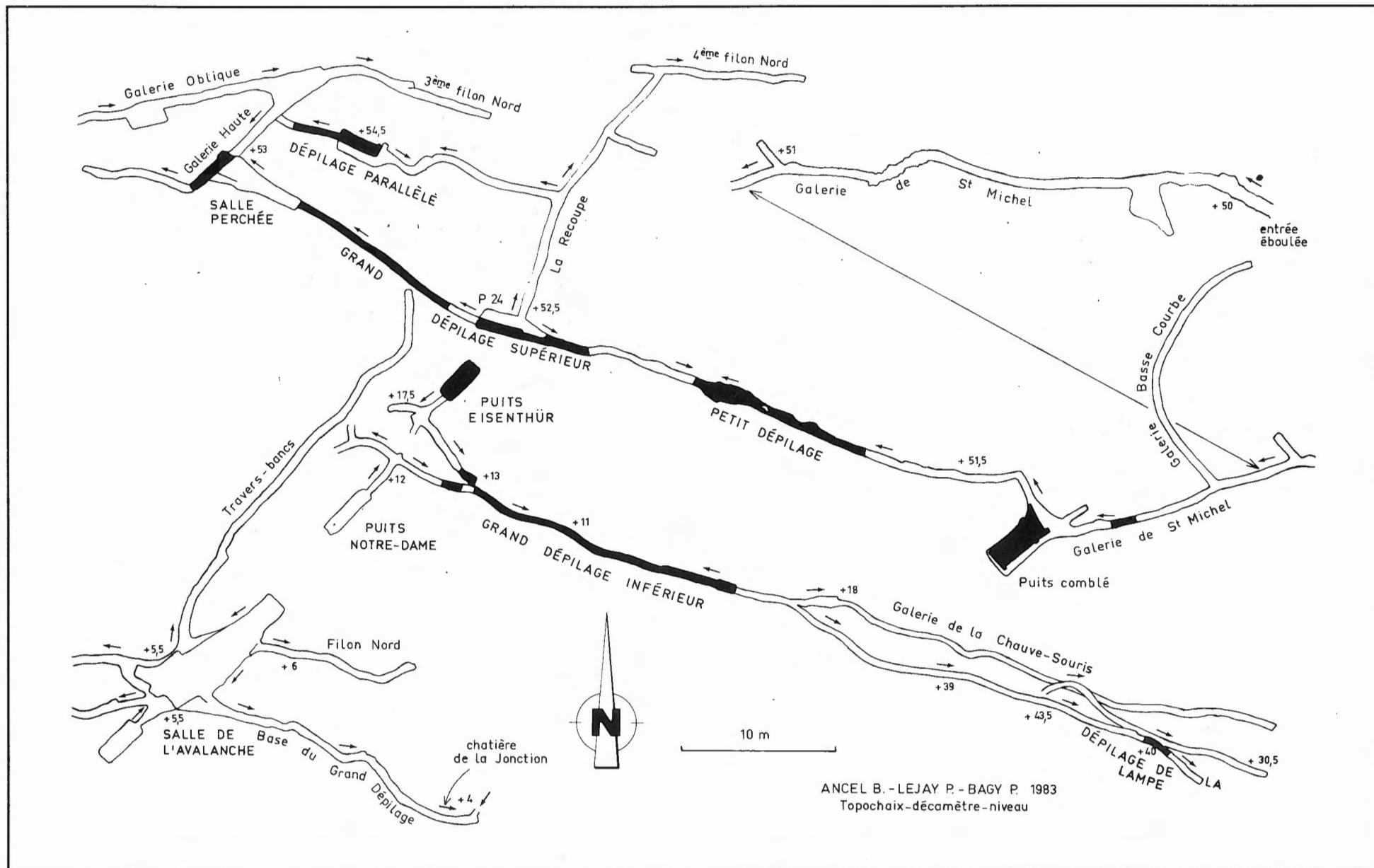
● Fig. 33 – Plans du défilage du Langer Schacht.



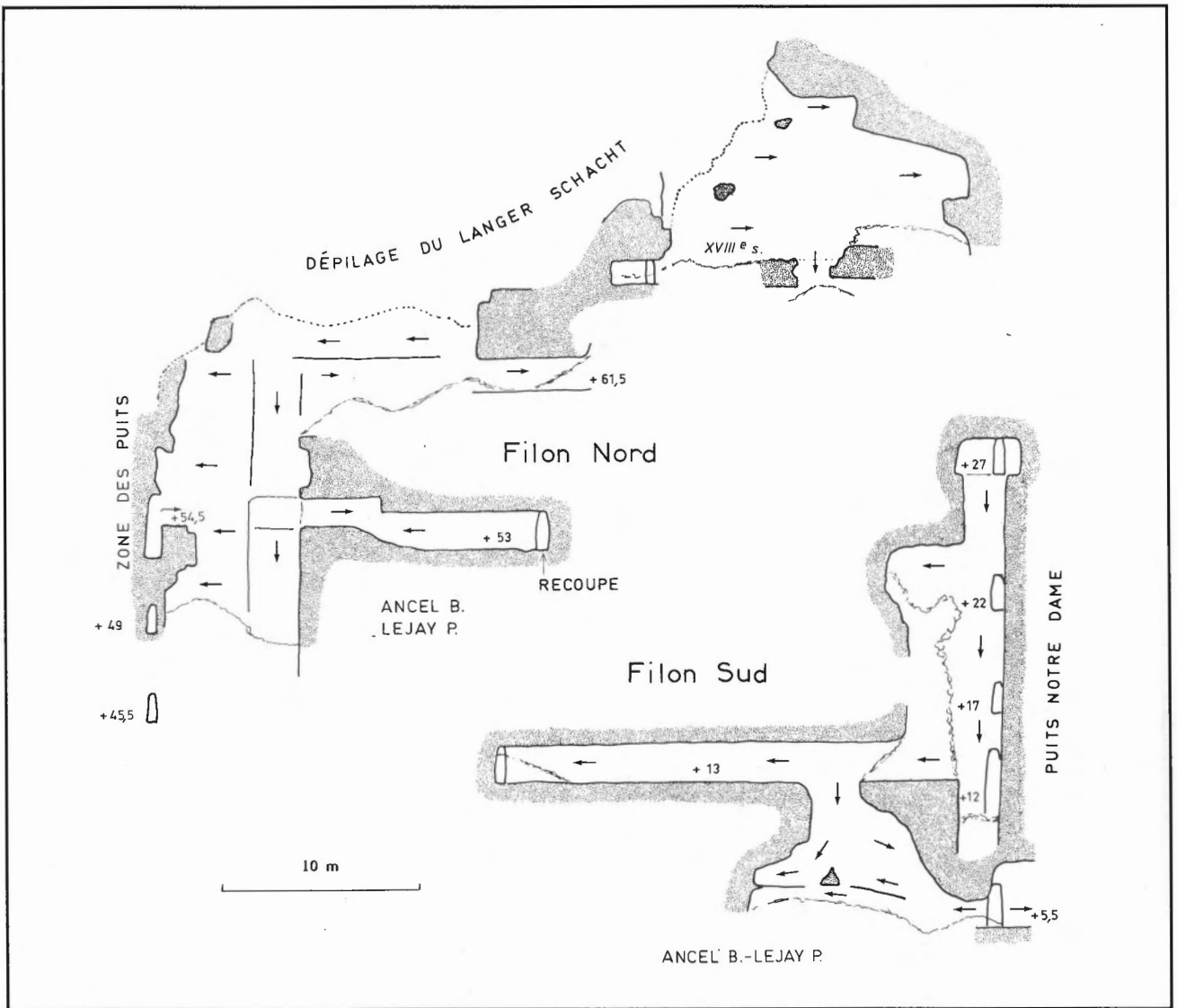
● Fig. 34 – Profil du Grand Défilage supérieur de St-Michel et du Petit Défilage de St-Michel. Projection en N 105.



● Fig. 35 – Profil du Grand Défilage inférieur de St-Michel. Projection N 105.



● Fig. 36 – Plans du Grand Défilage de St-Michel et de la galerie de St-Michel.



● Fig. 37 – Profil du défilage Parallèle, projection N 105 (voir plan fig. 36). Profil des travaux sur le filon Sud, projection en N 90 (voir plan fig. 49).

moins défilée et se termine par un montage qui entre en jonction avec la foncée du niveau + 40 (réseau de la Lampe).

A + 28,5, à quelques mètres à l'est de la base du P 24, s'ouvre un troisième puits vertical (2 x 0,60 m) d'environ 20 m. La moitié supérieure du Grand Défilage inférieur a été défilée par des niveaux de galeries issus de ce puits. A + 27 un niveau de galerie (h. : 2 m) rejoint vers l'ouest les *Hornstätt* des puits Eiseuthür et Notre-Dame de la zone des Puits. A + 18 débute vers l'est la galerie de la Chauve-Souris qui explore sur 34 m une partie stérile du filon à l'est de la faille des Grandes Haldes.

La moitié inférieure du Grand Défilage inférieur (fig. 35) a été essentiellement défilée par des niveaux de galeries montantes issues de la zone des Puits et de la salle de l'Avalanche. A + 2,5 arrive le travers-banc de jonction de St-Louis-Eiseuthür (chatière de la Jonction). Au-dessous de cette cote le Grand Défilage est comblé, sans doute jusqu'à la cote - 20 où se croisent la Grande Faille Verticale et la faille des Grandes Haldes.

A - 1 s'ouvre vers l'est une galerie basse (défilage de la Trémie) qui entre en jonction avec un *Sitzort* issu du Chêne. A - 4 et - 15 commencent vers le nord-est deux travers-bancs sur faille qui vont dépiler, une douzaine de mètres plus loin, les parties occidentales du défilage Eiseuthür sur le filon Nord.

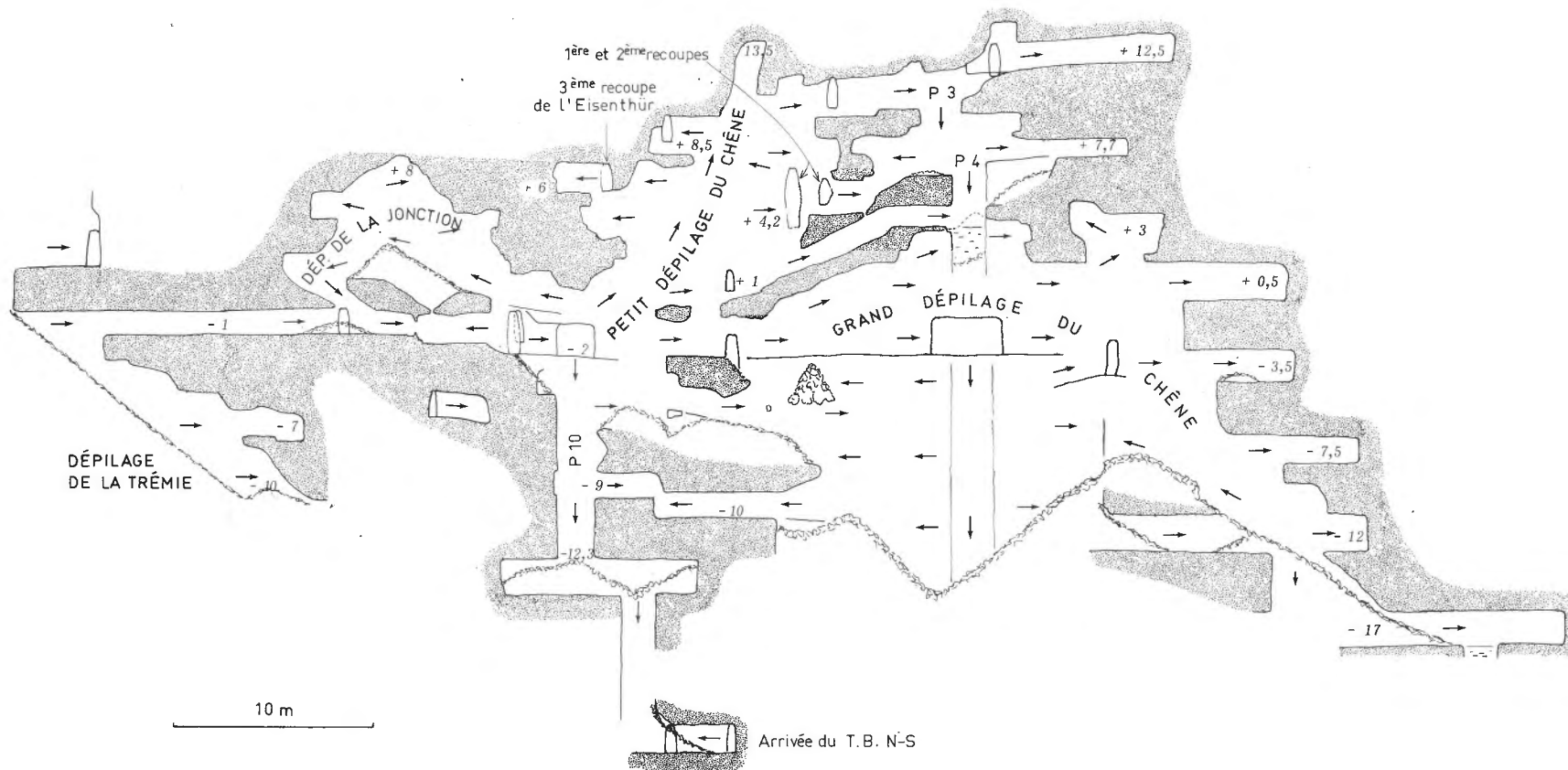
La partie explorée par des travaux issus directement de la galerie de St-Michel est peu étendue et représente à peine le tiers du Petit Défilage. Ce sont : le montage situé à 58 m de

l'entrée de St-Michel qui entre en jonction à + 59 avec la galerie basse issue du P 13, et le défilage compris entre les cotes + 51 et + 43, exploité par des niveaux de galeries issus d'une foncée qui a été pratiquée au pied du front de taille de la galerie St-Michel.

Le Grand Défilage de St-Michel est à l'heure actuelle la plus grande cavité souterraine des Vosges avec une dénivelée de près de 80 m et une longueur maximale de 50 m. Ces travaux ont été presque entièrement explorés à partir de son sommet (Langer Schacht) alors que l'extraction s'est effectuée successivement par Langer Schacht, St-Michel puis St-Louis-Eiseuthür. L'étroitesse de ce défilage (on a parfois peine à s'y glisser) permet sa visite intégrale en libre, les portions larges étant localisées au sommet des anciens puits et aux abords de la Grande Faille Verticale.

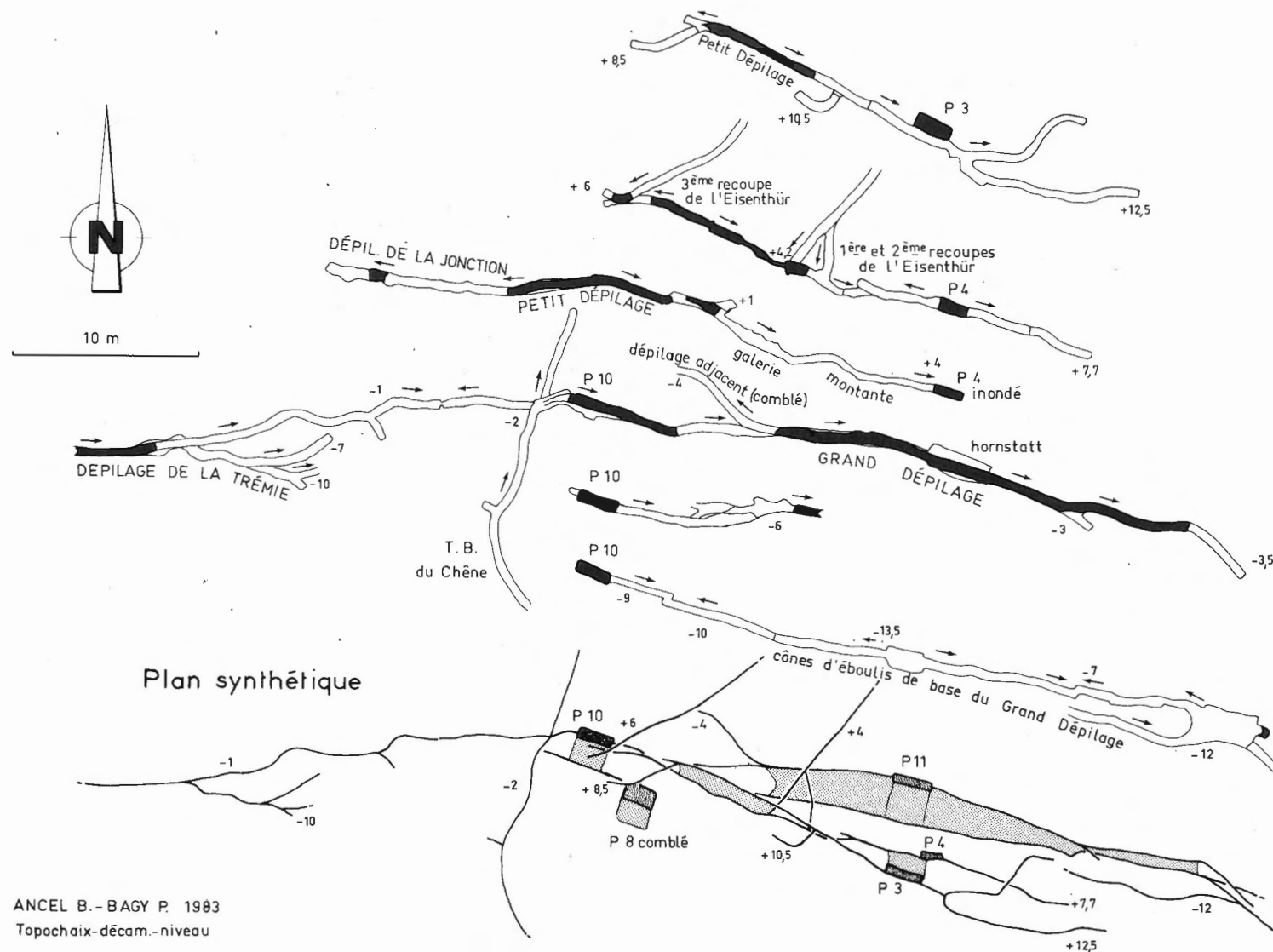
4.4.4. LE DÉFILAGE DU CHÊNE (fig. 38-39)

Cinq parties peuvent être différenciées dans cet ensemble de défilages : le P 12, le Grand Défilage, le Petit Défilage où arrivent les trois recoups de St-Louis, le défilage de la



ANCEL B.-BAGY P. 1983
Topochaix-décam.-niveau

● Fig. 38 – Profil du défilage du Chêne. Projection en N 105.



● Fig. 39 – Plans du défilage du Chêne (voir également fig. 22).



● **Fig. 40** – Lucarne de jonction (*Durchschlag*) dans la galerie d'allongement ouest du Chêne (photo G. Lagarde).

Jonction et le dépilage de la Trémie. Hormis ce dernier, tous ces travaux ont été effectués par les exploitants du Chêne (**fig. 22**).

Ces derniers ont tout d'abord poussé une galerie de 28 m vers l'est dans le prolongement du travers-bancs d'arrivée (+ 2). De cette galerie, ils ont ensuite foncé deux puits.

Du premier de ces puits, le P 12 (2 x 0,60 m), situé à quelques mètres de l'arrivée du travers-bancs, partent trois niveaux de galeries : à -6, une galerie de 17 m vers l'est, qui leur permettra de dépiler une partie du Grand Dépilage (localement le filon se dédouble et il existe un petit dépilage parallèle comblé, dont le sommet est visitable au niveau + 2) ; à -9, une galerie basse (h. : 1,20 m) de 3 m vers l'est ; et à la base du puits (-14) une galerie de 10 m qui montre vers l'est un élargissement typique d'un *Hornstatt*. Ce puits comblé rejoint à -22 un travers-bancs N.-S. issu du dépilage Eisenthür.

La majeure partie de la base du Grand Dépilage a été dépilée par des galeries subhorizontales issues du second puits de profondeur inconnue (2 x 0,55 m) situé 23 m à l'est de l'arrivée du travers-bancs. Ainsi une galerie basse (h. : 1,50 m) à la cote -10 entre en jonction vers l'ouest avec la galerie basse -9 du P 12. La base du Grand Dépilage est comblée et doit probablement communiquer vers -20 avec le puits comblé qui rejoint le travers-bancs N.-S. (-22) par lequel se fait alors l'écoulement des eaux.

La partie supérieure du Grand Dépilage a été dépilée par une galerie supérieure issue du niveau du Chêne (-2). Les autres niveaux supérieurs au travers-bancs d'arrivée ont été dépilés à partir d'un montage situé au-dessus du P 12. A -1, une galerie montante a permis de dépiler vers l'ouest le dépilage de la Jonction. Une foncée y perce le plafond de la galerie basse (h. : 1,30 m) issue de la base du Grand Dépilage de St-Michel, qui entre en jonction par une lucarne (0,50 x 0,30 m) avec un *Sitzort* du Chêne (**fig. 40**).

Du montage a été également dépilé, vers le haut et vers l'est, le Petit Dépilage. A + 6, à l'ouest arrive la troisième recoupe de St-Louis. A + 8 arrive un niveau de galerie montante issu de la première recoupe de St-Louis. A + 10 commence vers l'est une galerie montante. Au bout de 10 m s'y trouve un puits de 3 m (2,10 x 0,75 m) qui donne accès à un niveau de galerie + 8 qui entre en jonction vers l'ouest avec une courte galerie basse issue de la deuxième recoupe de St-Louis. De ce niveau de galerie + 8 descend une foncée (1,60 x 0,60 m) qui entre en jonction à + 4,20 avec une galerie basse montante (h. : 1 m) issue de la base du Petit Dépilage. La base de cette foncée est inondée et est au même niveau, mais plus au sud, que le sommet du Grand Dépilage.

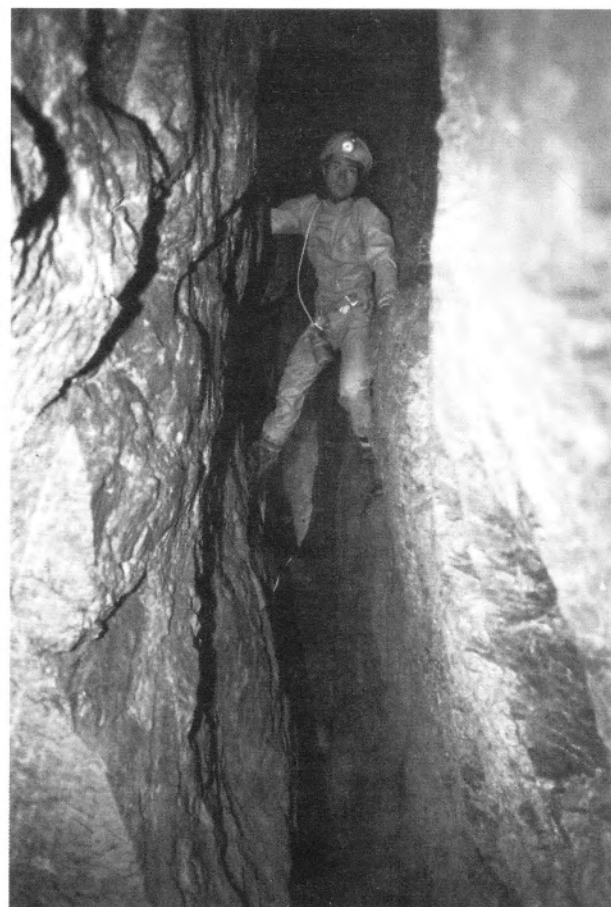
Le dépilage de la Trémie est un prolongement inférieur du Grand Dépilage de St-Michel ; il est inondé à -10. La portion inondée est à l'heure actuelle presque complètement comblée par le cône d'éboulis produit par la trémie. Avant 1972, on apercevait le dépilage sur une tranche inondée de plusieurs mètres.

L'étroitesse de ces petits dépilages permet de les visiter intégralement en libre (**fig. 41**). Leur accès est très facile par la galerie St-Louis. Les traces de pointerolles sur les parois sont dans un excellent état de conservation. Tout ceci contribue à faire de ces dépilages les travaux les mieux étudiés de tout le réseau, bien qu'étant parmi les plus complexes.

4.4.5. LE DÉPILAGE EISENTHÜR (**fig. 42, 43**)

La galerie de St-Louis-Eisenthür (+ 3) a reconnu le filon Nord sur environ 78 m. Ce filon est atteint à 185 m de l'entrée, et à 236 m il est recoupé par la faille des Grandes Haldes sur

● **Fig. 41** – Dépilage du Chêne. Progression en opposition (photo M. Herr).



laquelle est creusé un travers-bancs qui rejoint au sud-ouest la base comblée du Grand Dépilage de St-Michel (chatière de la Jonction).

Les travaux ascendants sont peu étendus et consistent en deux petits dépilages situés entre le travers-bancs d'accès et le P 19.

Parmi les travaux descendants qui constituent la quasi-totalité de ce dépilage Eisenhür, on peut distinguer les Grands Puits (P 19 et puits de l'Espoir) qui séparent le dépilage de la Descenderie à l'est du dépilage Principal à l'ouest, et plus à l'ouest le réseau Colas. Tous ces travaux ont été creusés à partir de trois puits (la Descenderie, le P 19, le puits du carrefour Terminal) et d'un travers-bancs.

Au sud-est du filon du Milieu a été creusée sur une faille (pentée de 35° vers le nord) une vaste descenderie (3 x 1,20 m) qui rejoint à - 5 une branche stérile du filon Nord sur laquelle se poursuit, à la verticale, le puits de la Descenderie. A - 5 donc, débute vers l'ouest une galerie de 14 m qui rejoint rapidement le filon productif. Elle perce alors le plancher d'une galerie issue du P 19 et, plus loin, la paroi de ce P 19. De cette galerie a été foncé un petit puits (2 x 0,80 m) à partir duquel fut défilé l'essentiel du dépilage de la Descenderie.

A - 16, de la base actuellement comblée du puits de la Descenderie, part une galerie sinueuse qui rejoint le filon productif au bout de 14 m, au croisement d'une importante faille subverticale. En ce lieu fut alors creusé le puits de l'Espoir (1,60 x 0,90 m) à partir duquel est défilée toute la partie inférieure du dépilage Principal (qui a été localement exploité au XVIII^es.). La base de ce puits comblé à - 31,5 constitue le point le plus bas du réseau St-Louis/Langer Schacht/Emmurés. A - 22 dans la paroi est de ce puits commence un travers-bancs N.-S. (h. : 1,50 m) qui rejoint en 16 m le filon du Chêne, et bute sur un éboulement sous puits comblé.

Le *Hornstatt* du P 19 montre des traces d'élargissement du XVIII^es., ce qui en fait le puits d'exploitation des petits travaux du XVIII^es. précédemment cités. Ce puits (2 x 0,70 m), dont l'architecture est magnifique, entre en jonction à - 16 avec la galerie issue du puits de la Descenderie. Il a néanmoins permis de dépiler le sommet du dépilage de la Descenderie et surtout la partie supérieure du dépilage Principal. A la cote - 4 débute un travers-bancs (h. : 1,60 m) descendant, noyé, qui rejoint au bout de 15 m le filon du Chêne qu'il suit alors vers l'est sur 3 m.

Le puits du carrefour Terminal (2,50 x 0,80 m) est actuellement comblé à 2 m de son sommet à la suite de la désobstruction de la chatière de la Jonction en 1976. De sa base (- 7) part une galerie qui entre en jonction avec le réseau Colas.

Le réseau Colas a été exploité à partir d'un travers-bancs creusé sur la faille des Grandes Haldes et issu de la base comblée du Grand Dépilage de St-Michel. Ce travers-bancs du XVI^es. est localement très large (près de 1,50 m) peut-être à cause de la très grande friabilité de la zone faillée. A l'arrivée de ce travers-bancs sur le filon Nord (- 15) commence vers l'est un étroit dépilage partiellement comblé qui se prolonge par une galerie basse (h. : 1,60 m) de 10 m à la cote + 13. Cette galerie basse se poursuit par un montage qui entre en jonction avec les travaux issus du P 19 et par une large foncée, profonde de 3,50 m, suivie d'un niveau de galerie qui entre en jonction avec les travaux issus du puits de l'Espoir. De la base de cette foncée part également vers le nord-nord-est une galerie de 8 m creusée sur une petite fracture. A l'arrivée du travers-bancs s'élève un montage tortueux qui perce à - 4 le plancher d'un deuxième travers-bancs sur faille issu de la base comblée du Grand Dépilage de St-Michel. De ce montage débute à - 11 un niveau de galerie qui entre en jonction avec les travaux issus du puits du carrefour Terminal.

Bien qu'il soit l'un des plus petits dépilages sur le filon St-Louis, le dépilage Eisenhür en est le plus complexe. Il a été exploité au moins par quatre accès et ses fonds comblés en dissimulent certainement un cinquième, issu de l'ouest, par lequel se fait actuellement l'écoulement des eaux.

4.4.6. LES DÉPILAGES OCCIDENTAUX (fig. 44, 45, 46)

Sont regroupés sous ce terme un ensemble de zones défilées contiguës : le défilage de la Lucarne, le puits-défilage aux Encoches, le défilage de la Margelle, la salle Marc et la zone des Trémies.

Le sommet du puits-défilage aux Encoches a été défilé de + 81,5 à + 73 par des niveaux de galeries issues des travaux descendants de la mine de la Crête (P 28). A partir de la cote + 69, au niveau d'une courte galerie ouest de 7 m, cet ouvrage vertical de plus de 20 m de hauteur s'élargit considérablement (environ 2 m) à la faveur d'un dédoublement du filon. Le filon parallèle nord est reconnu en hauteur par une galerie haute (+ 65,5) issue de la base du P 28.

Des hauteurs de la zone des Trémies, s'ouvre vers l'est une galerie (+ 74) de 8 m, qui se prolonge par un petit puits (2 x 0,80 m) de 8 m. A la base de ce puits en escalier débute vers l'est une galerie (+ 66) défilée vers le bas, au-dessus du défilage de la Margelle, et qui entre en jonction au bout de 10 m avec une foncée issue de la galerie + 69 du puits-défilage aux Encoches.

A la cote + 63 s'ouvre, de la zone des Trémies, une seconde galerie qui atteint une foncée de 5 m qui perce le plafond de la salle Marc. Au bout de 18 m, cette galerie se termine par un vaste puits (3 x 1,50 m). C'est à partir de ce puits incliné sur le filon que commencent plusieurs niveaux de galeries qui ont défilé le défilage de la Margelle et la partie supérieure du défilage de la Lucarne (le niveau + 60,5 est bien visible car souligné par une margelle). A la base du puits-défilage aux Encoches (+ 58) débute vers l'est un défilage parallèle comblé que l'on retrouve au niveau d'une lucarne à + 55.

Le sommet de la salle Marc (vaste salle d'effondrement ; long. : 24 m ; larg. : 3,50 à 2 m ; haut. : 8 m) a également été défilé depuis ce puits. Sa base ainsi que la partie inférieure du défilage de la Lucarne ont été défilées à partir d'une galerie (+ 51,5) issue de la zone des Trémies. Du fond ouest de la salle Marc où le filon est localement dédouble, partent vers l'ouest plusieurs galeries superposées : à + 47 une galerie de 9 m éboulée, à + 42 une galerie de 10 m et à + 35 une galerie surmontant des zones défilées éboulées, qui bute sur un éboulement final au bout de 18 m.

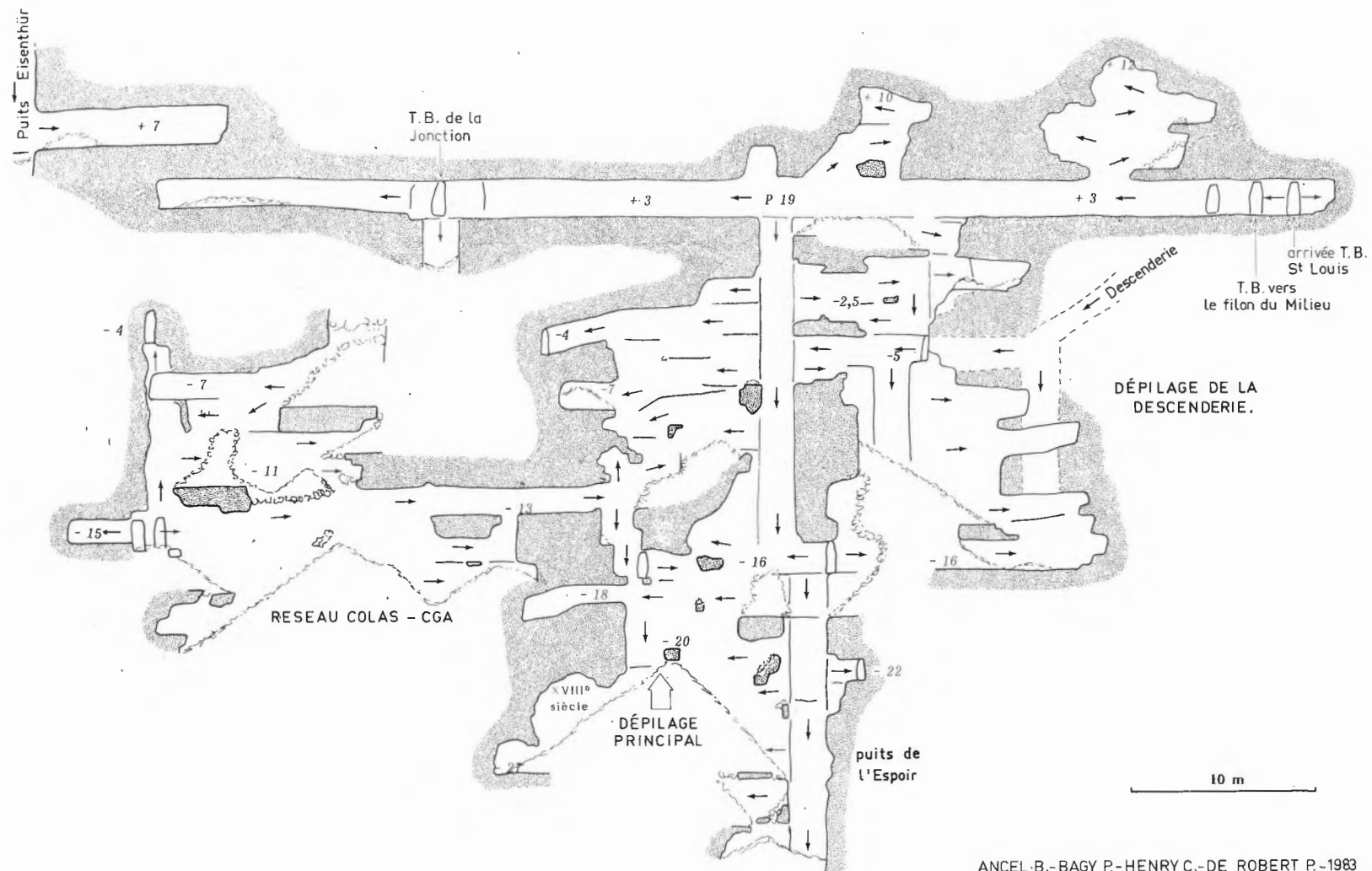
Comme dans les dépilages des Emmurés, la mauvasse tenue de la roche est à l'origine d'importants éboulements. Mais ici presque tous les éboulis se sont accumulés vers le bas, et à défaut d'offrir de belles traces de pointerolles sur leurs parois, les dépilages sont « propres ». A l'est, la salle du Chaos nous rappelle que les dépilages Occidentaux ne sont que le sommet « nettoyé » d'un très vaste défilage effondré.

4.4.7. LA CATHÉDRALE (fig. 45, 46)

Cette imposante zone défilée sur une quarantaine de mètres peut être subdivisée en quatre parties : la Flèche, la zone supérieure, les deux puits et la base, laquelle se confond avec le sommet du défilage ouest des Emmurés.

La Flèche de la Cathédrale a probablement été défilée par la mine de la Crête. De la base d'un puits situé à l'aplomb du *Verhau* d'entrée de cette mine (P 28), part vers l'est un niveau de galerie de 7 m (+ 68). De son front de taille débute une foncée de 8 m à partir de laquelle est défilée toute la Flèche ainsi que la voûte de la zone supérieure (+ 60). A + 63,5 s'ouvre vers l'est une galerie (h. : 2 m) qui entre en jonction au bout de 15 m avec une galerie (+ 65) issue du Langer Schacht, et qui se poursuit vers le nord-est par un travers-bancs sur faille, comblé mais visitable sur 6 m.

La zone supérieure de la Cathédrale (cote + 60 à + 50) a été défilée par plusieurs niveaux de galeries issues du défilage de la Lucarne à l'ouest. L'un de ces niveaux, à la cote + 52,5, se prolonge vers l'est (h. : 3 m), quitte le filon stérile au bout de 9 m

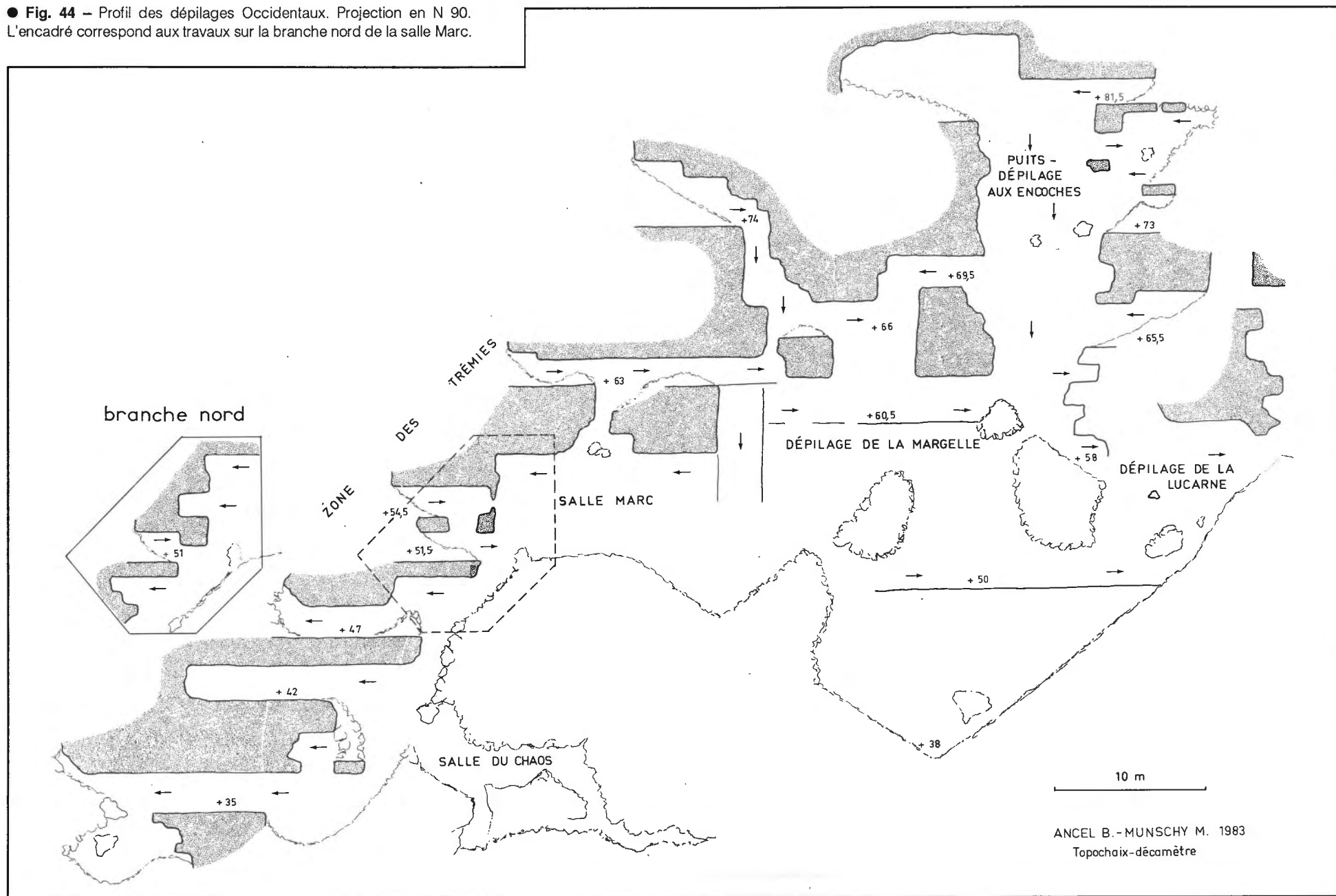


ANCEL B.-BAGY P.-HENRY C.-DE ROBERT P.-1983

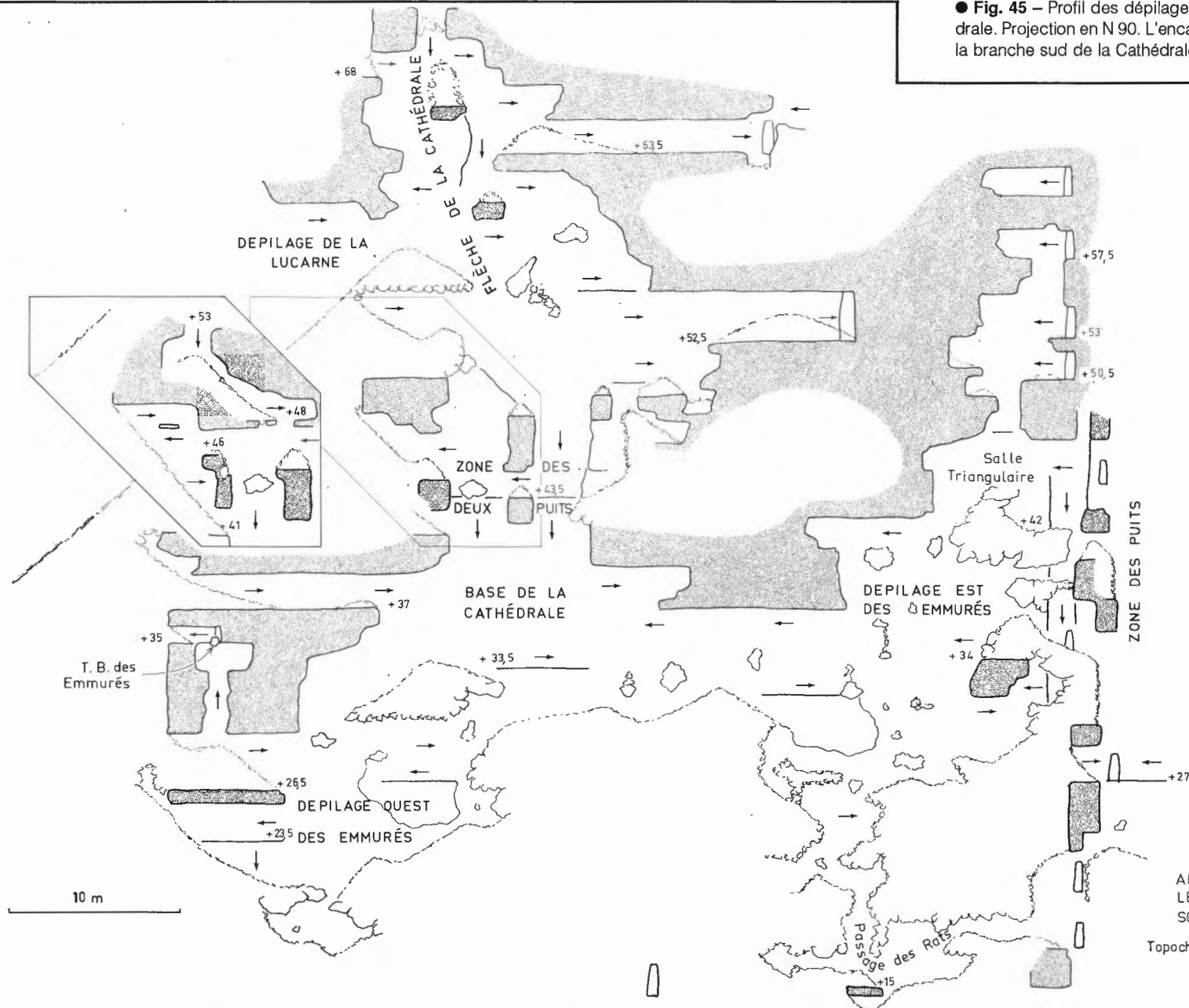
Topochaix-décamètre-niveau

● Fig. 42 – Profil du défilage Eiseuthür (filon Nord). Projection en N 100.

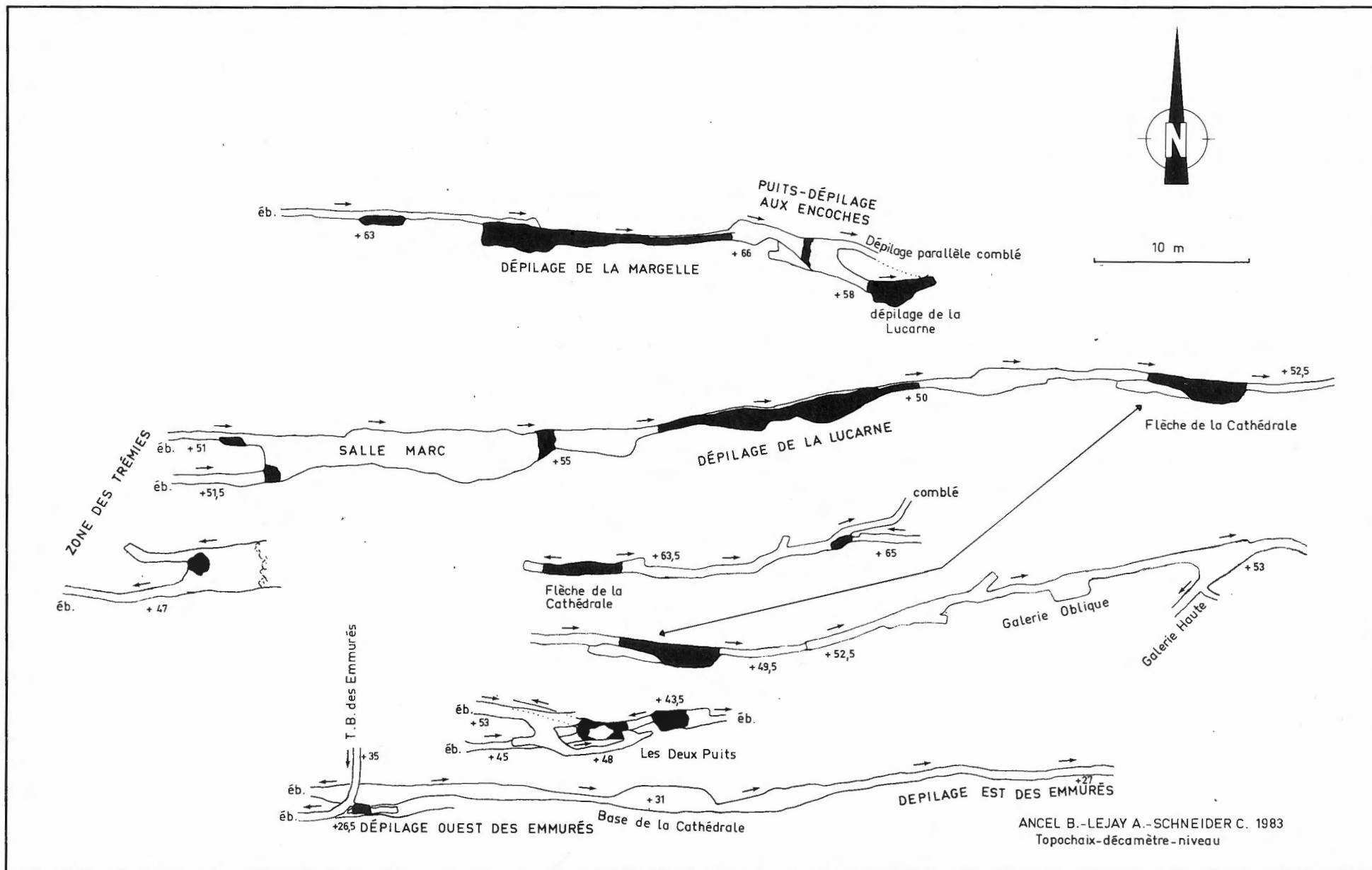
● Fig. 44 – Profil des dépilages Occidentaux. Projection en N 90.
L'encadré correspond aux travaux sur la branche nord de la salle Marc.



● Fig. 45 – Profil des dépilages des Emmurés et de la Cathédrale. Projection en N 90. L'encadré correspond aux travaux sur la branche sud de la Cathédrale.



ANCEL B.
LEJAY A.
SCHNEIDER C. 1983
Topochaix-décam.-niveau



● Fig. 46 – Plans des dépilages Occidentaux, des dépilages des Emmurés et de la Cathédrale.

et rejoint par une faille O.-S.-O./E.-N.-E. (la galerie Oblique) la zone des Puits au bout d'une trentaine de mètres.

Du niveau + 50 s'enfonce un vaste puits (3,50 x 1,40 m) bordé plus à l'ouest par une foncée. A + 43,5 le puits marque un palier et diminue de gabarit (2,50 x 1,20 m). Vers l'ouest il communique par une courte galerie basse avec la base de la foncée qui s'est considérablement élargie (3 x 1,20 m), qui se prolonge par un défilage éboulé. Au niveau de la zone des deux puits le filon se divise localement en deux branches distantes de 3 m. La branche secondaire sud est suivie vers l'ouest à partir du puits est par une galerie (+ 46) qui successivement perce la sole de travaux descendants parallèles issus du niveau + 52,5, traverse la foncée ouest et entre en jonction au bout de 7 m avec un défilage parallèle (cote + 49 à + 41) issu de la base du défilage de la Lucarne. La base de la Cathédrale, très large (près de 2 m), semble avoir été défilée par les travaux du défilage ouest des Emmurés (sens de creusement difficilement visible).

La Cathédrale doit son nom au spectacle qu'elle offre à sa base. En effet celle-ci est comparable à une salle de longueur modeste mais très haute. Son plafond se referme en formant une sorte de voûte ogivale où l'on discerne deux trous sombres d'où tombe de l'eau.

4.4.8. LES DÉFILAGES DES EMMURÉS (fig. 45, 46)

On distingue deux parties, ouest et est, séparées par la base de la Cathédrale.

La partie supérieure du défilage est a été défilée d'est en ouest. La galerie + 60 ainsi que le défilage formé par la réunion des trois niveaux de galeries + 57,5, + 53 et + 50,5 ont été creusés à partir de quatre travers-bancs (creusés sur la Grande Faille Verticale) issus du défilage du Langer Schacht et du Grand Défilage de St-Michel. La partie nord de la salle Triangulaire (salle d'effondrement sur une zone dédoublée du filon) a été creusée à partir d'un travers-banc issu du Grand Défilage, la partie sud étant creusée directement depuis le Grand Défilage.

Des cotes + 41 à + 34, le filon a été défilé par des niveaux de galeries issues du puits de la salle Triangulaire. Le niveau + 34 se prolonge vers l'ouest sur une trentaine de mètres jusqu'à la base de la Cathédrale. La partie inférieure du défilage est, très éboulée, a été défilée par des niveaux de galeries venant du défilage ouest.

Le sommet du défilage ouest est marqué par un niveau de galerie + 37, prolongement d'une galerie de 12 m issue de la base comblée du défilage de la Lucarne. A + 27 apparaît un deuxième niveau de galerie, prolongement d'une galerie de 7 m issue de la colonne d'éboulement qui marque la limite ouest des défilages des Emmurés. De cette galerie part un montage tortueux qui entre en jonction par une lucarne ronde avec le travers-banc des Emmurés (cote + 35). La partie inférieure du défilage ouest est au contraire creusée d'est en ouest.

La base des défilages des Emmurés est comblée. Vers l'est il existe une communication avec le bas de la zone des Puits appelée le passage des Rats (successions de passages très étroits entre des blocs coincés et des empilements instables...). Vers + 14 arrive une galerie creusée sur le filon parallèle sud et issue du puits Notre-Dame (fig. 37).

L'allure de ces défilages contraste avec tout ce que nous venons de décrire à l'est de la Grande Faille Verticale. Ici règne le chaos : gigantesques lames rocheuses décollées, blocs titanesques coincés, empilements effondrés, éboulis instables, trémies, salles d'effondrement, parois friables, ruissellement... Dans cet univers hostile la progression est difficile, compliquée, mais pas totalement dénuée de charmes !

4.4.9. LA ZONE DES PUIITS (fig. 47, 48, 49)

Sont rassemblés sous cette dénomination les travaux situés au croisement du faisceau filonien de St-Louis et de la Grande Faille Verticale. Celle-ci sépare les secteurs défilés orientaux (Langer Schacht, Grand Défilage de St-Michel) des secteurs occidentaux (défilage des Emmurés, Cathédrale) et constitue une zone clef du réseau, tant sur le plan géologique que sur le plan archéologique. En effet, la Grande Faille Verticale matérialisait durant les débuts de l'exploitation au XVI^e s. la limite entre les concessions de St-Michel-Eisenthür et Notre-Dame-de-Froidefont.

A son sommet, la Faille est traversée par les travaux du Langer Schacht (niveaux + 62 et + 63,5). En ce lieu, il semble que le filon n'est pas perturbé par la Faille. En fait, du côté ouest, il s'agit du filon Nord. A + 64, vers le nord-est débute un travers-banc sur la Faille (h. : 1,50 m) où l'on rencontre au bout de 2,50 m une galerie ouest de 5 m, creusée sur une fracture stérile, et au bout de 10 m le quatrième filon parallèle. Ce filon est suivi vers l'est par une galerie de 13 m au milieu de laquelle se trouve un défilage montant (+ 71) et une foncée inondée (long. : 2 m ; prof. : 2,40 m).

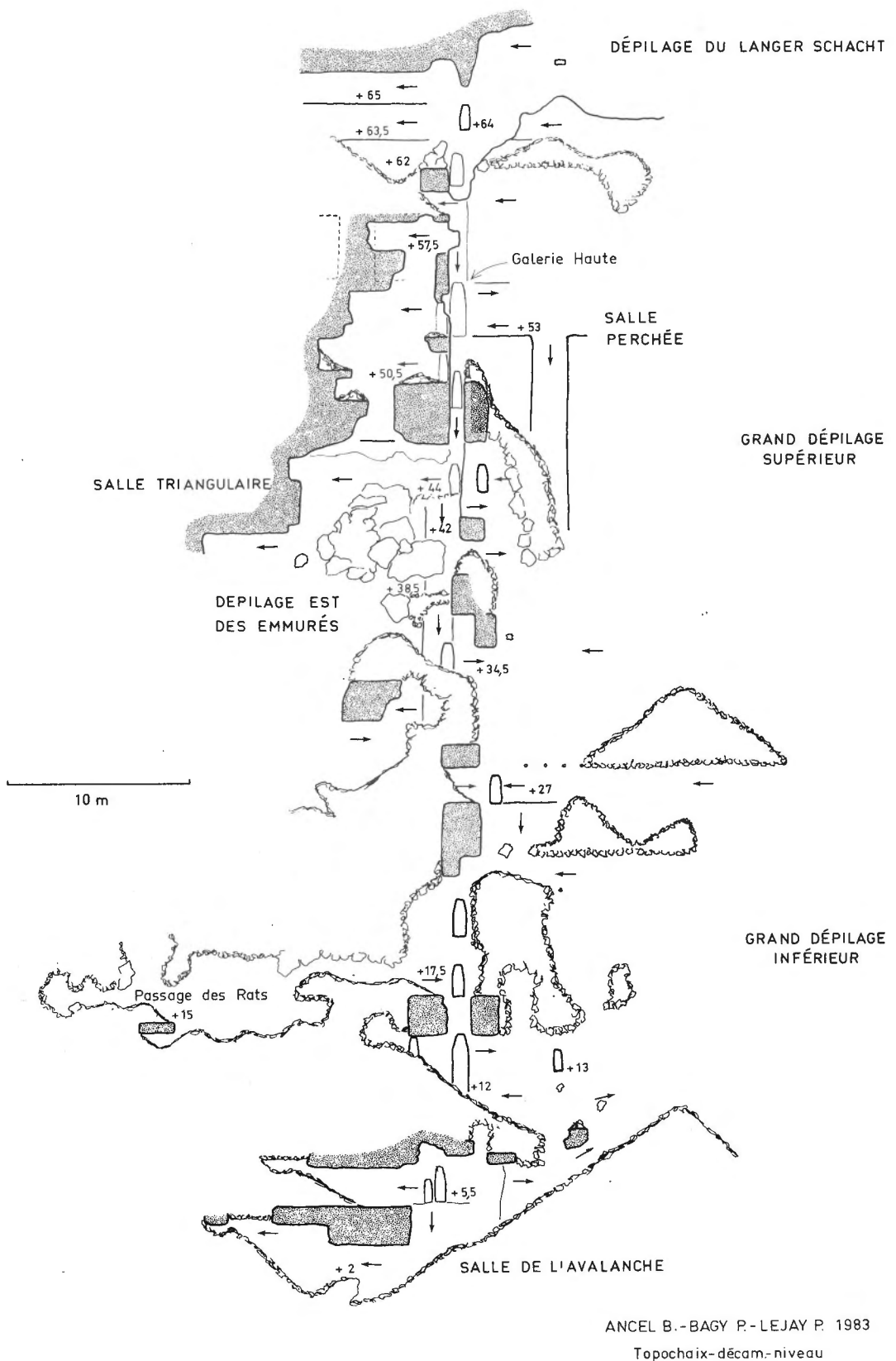
A + 61, vers le sud-ouest, débute un travers-banc sur la Faille (h. : 1,50 m) qui rejoint au bout de 3,50 m le filon Principal décalé. Il y est suivi vers l'ouest par une galerie de 4 m. A + 59,5, se poursuit vers l'ouest une galerie basse (h. : 1,30 m) venant du Grand Défilage et qui rejoint en moins de 2 m des travaux issus du niveau + 62. Cette galerie atteint probablement au bout de 4 m le sommet d'un puits comblé qui rejoint vers + 54 la galerie Oblique (partiellement obstruée par une trémie).

Au niveau + 59,5, au nord-est du filon, débute un petit puits subcarré (1 x 0,80 m) qui perce le plafond de la galerie Haute. Sous ce niveau, les travaux sur la Faille s'étendent par jonction du puits Carré et des extrémités du Grand Défilage et du défilage des Emmurés (travers-bancs + 57,5, + 53 et + 50,5, creusés depuis le Grand Défilage) pour donner naissance à la salle Perchée.

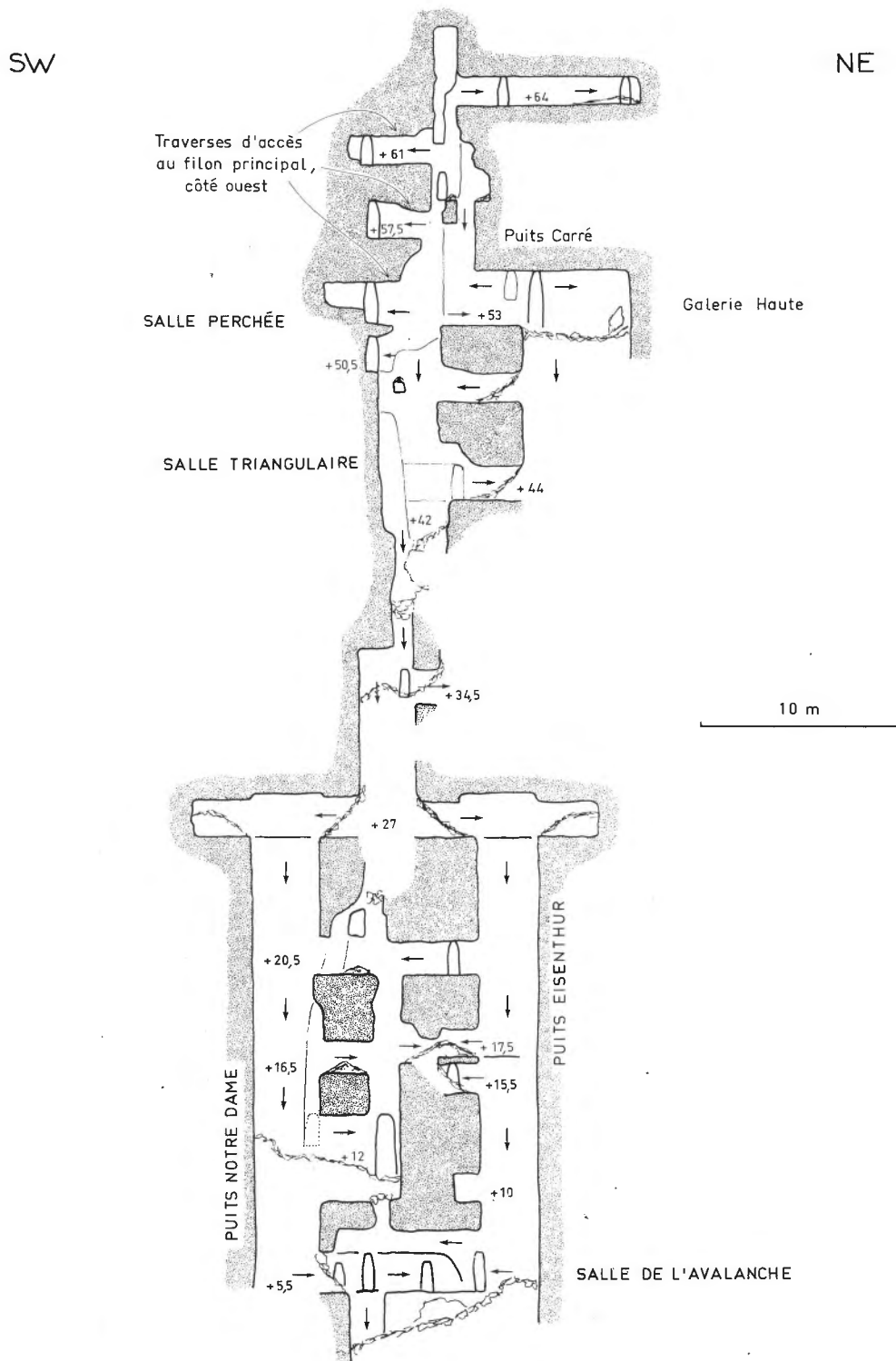
A + 53, au nord-est de la salle Perchée, est située la galerie Haute (h. : 2,90 m) qui est un travers-banc sur la Faille dont le plancher a été creusé depuis le Grand Défilage (arrivée du niveau de galerie + 52,5 issu du sommet du P 24) alors que son plafond a été creusé depuis la galerie Oblique (+ 54). Cette galerie Oblique se prolonge au-delà de la Grande Faille Verticale par un petit défilage sur le troisième filon parallèle. Au croisement de la galerie Haute et de la galerie Oblique est situé un puits comblé d'au moins 9 m.

De la galerie Haute part vers l'est, à + 54,5 (donc creusé depuis la galerie Oblique), un niveau de galerie qui rejoint le défilage Parallèle (fig. 37). Il a été défilé à partir d'une foncée issue du défilage de Langer Schacht qui, au niveau + 54,5, s'élargit en puits (*Hornstatt*). Un niveau de galerie à + 61 se prolonge vers l'est et bute sur un éboulement sous le *Hornstatt* du P 13. La base du défilage Parallèle a été défilée à partir du puits et communique sans doute avec les fonds comblés du puits de la galerie Haute. Le niveau + 54,5 se prolonge vers l'est et entre en jonction au bout de 3 m avec une galerie (+ 53) issue de la Recoupe (venant du sommet du P 24).

La salle Perchée de forme triangulaire est limitée à l'ouest par le bord ouest de la Faille (zone broyée large de près d'1 m) et consiste en un élargissement local du Grand Défilage de St-Michel (peut-être que le filon s'y dédouble). Sous cette salle, les travaux sur la Faille se poursuivent. A + 49 arrive un travers-banc (h. : 1,50 m) de 4 m issu du puits de la galerie Haute. A + 44 arrive un travers-banc N.-S. (h. : 1,80 m) de 2,50 m issu du Grand Défilage, qui se prolonge, vers le nord-est, vers le puits de la galerie Haute et, vers l'ouest, dans la salle Triangulaire. Cette salle (+ 42) est limitée à l'est par le bord est de la Faille et consiste en un élargissement du défilage des Emmurés (où le filon se dédouble). On remarque dans sa paroi sud les traces d'un puits descendant (allongé sur le filon) que l'on reconnaît à

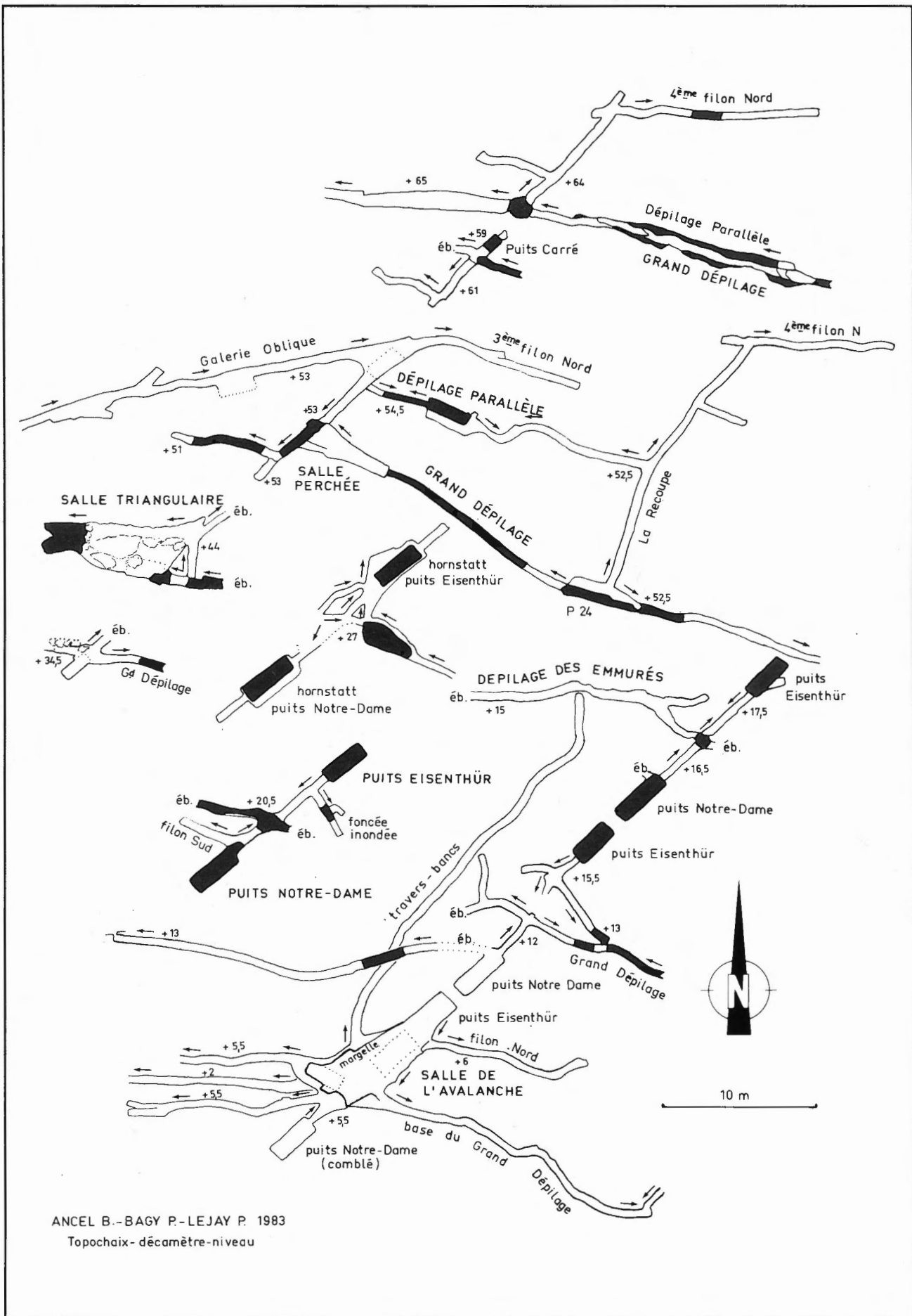


● Fig. 47 – Profil de la zone des Puits dans le plan du filon principal. Projection en N 105 (voir également la fig. 37).



ANCEL B.-BAGY P.-LEJAY P. 1983
Topochaix-décam.-niveau

● Fig. 48 – Profil de la zone des Puits dans le plan de la Grande Faille Verticale. Projection en N 40.



● Fig. 49 – Plans de la zone des Puits (pour des raisons de place, les 10 plans sont disposés en biais, de haut en bas et de droite à gauche).

différents niveaux (+ 38,5 et + 34,5) dans la zone éboulée située entre la salle Triangulaire et le niveau + 27. A + 34,5 ce puits s'allonge sur la faille. Il en part un travers-bancs vers le nord-est qui bute sur un éboulement (?). La base de ce puits a sans doute percé le plafond de la galerie + 27.

A partir du niveau + 27 jusqu'à la salle de l'Avalanche (+ 4), l'organisation de la zone des Puits est radicalement différente. Hormis quelques portions rocheuses, on passe sans discontinuité du Grand Défilage de St-Michel au défilage des Emmurés (certes très éboulé). Deux vastes puits verticaux, distants de 8 m, creusés sur la Faille, bordent ces défilages à l'écart du filon.

A + 27, il semble que la Faille ait été atteinte en premier par un niveau de galerie venu de l'ouest (Notre-Dame) qui l'aurait reconnu par un travers-bancs (h. : 2 m) de 10 m vers le nord-est et d'autant vers le sud-ouest. Les deux concessionnaires, Notre-Dame et St-Michel-Eisenhür, se seraient alors entendus pour se partager la Faille. Notre-Dame a creusé le puits sud, St-Michel a creusé le puits nord à l'aide d'une galerie issue du Grand Défilage. De cette dernière, au niveau d'une ébauche de puits descendant (3 x 1,20 m), part un court travers-bancs qui rejoint rapidement le travers-bancs de Notre-Dame et entre ensuite en jonction par une lucarne avec un deuxième travers-bancs de Notre-Dame.

Du puits Eisenhür (3,20 x 1 m) partent vers le sud-ouest plusieurs travers-bancs. A + 20,5 un travers-bancs (h. : 1,70 m) rejoint en 4 m le défilage. Il en part à mi-chemin une galerie de 3 m vers le sud-est où se situe une petite foncée inondée. A + 17,5 un travers-bancs (h. : 1,60 m) rencontre au bout de 2 m un autre travers-bancs issu du défilage. A + 15,5 débute un travers-bancs (h. : 1,40 m) qui perce au bout de 3 m le plancher du travers-bancs supérieur. A mi-chemin s'ouvre vers le sud-est une galerie de 5 m au bout de laquelle se trouve une foncée qui communique à + 13 avec le Grand Défilage. A + 10 commence un travers-bancs de 1,50 m. La base comblée de ce puits est atteinte vers + 6, dans la salle de l'Avalanche. Il en part vers l'est une galerie (h. : 1,80 m) de 11 m creusée sur une partie stérile du filon Nord.

Du puits Notre-Dame (3,50 x 1,20 m) partent vers le nord-est plusieurs travers-bancs. A + 20,5 part un court travers-bancs qui rejoint les zones défilées. A + 16,5 part un travers-bancs (h. : 1,60 m) de 2,50 m qui rejoint le défilage. A + 12, de la base actuellement comblée de ce puits, part un travers-bancs très haut (plus de 4 m) à partir duquel fut défilée une petite partie du filon. A + 5,5 un court travers-bancs rejoint la salle de l'Avalanche où a été aménagé un puits sur filon. Du *Hornstatt* de ce puits partent plusieurs galeries. Au nord commence un travers-bancs (h. : 1,50 m) qui suit sur 28 m une fracture parallèle à la Grande Faille Verticale. A l'ouest s'ouvre une galerie (h. : 2 m) sur le filon principal qui rejoint en 6 m un défilage éboulé. A l'ouest-sud-ouest, immédiatement à gauche de l'arrivée du travers-bancs du puits Notre-Dame, débute une galerie basse (h. : 1,40 m) qui dépile la base d'un défilage parallèle creusé sur un filon parallèle sud (fig. 37). La partie supérieure de ce défilage a été creusée depuis une foncée issue d'une galerie + 13 (h. : 2 m) provenant de la zone des Puits et se prolongeant sur plus de 20 m pour rejoindre une zone éboulée du défilage des Emmurés. Des travaux comblés sur le filon sud sont également visibles dans la paroi ouest du puits Notre-Dame.

Du fond comblé de la salle de l'Avalanche (6 x 3 m) partent en théorie des travaux descendants qui atteignent vers - 20 la faille des Grandes Haldes sur laquelle ils se poursuivent jusqu'à la cote - 90 (niveau des Grandes Haldes), et même jusqu'à la cote - 220 (niveau Leere Tasche).

Le profil des travaux de la zone des Puits dans le plan du filon nous montre que l'exploitation n'est pas affectée par la présence de la Grande Faille Verticale. De part et d'autre de celle-ci il existe des défilages qui n'y subissent que des décalages mineurs.

Le profil des travaux de la zone des Puits dans le plan de la Grande Faille Verticale est extrêmement intéressant car il nous montre une organisation verticale de

travaux qui n'exploitent pas le filon mais qui participent à son exploitation et la facilitent.

4.5. SPÉLÉOMÉTRIE

L'un des soucis des spéléologues est de calculer le développement des réseaux qu'ils étudient, c'est-à-dire de chiffrer en mètres l'étendue de cavités souterraines. Si un tel travail obéit à des règles très strictes dans le domaine de la spéléologie karstique, il n'en est pas de même en spéléologie minière où les problèmes sont très différents.

Ces problèmes concernent les zones défilées où le calcul du développement peut être fortement influencé par la géométrie de la cavité et la présence de portions d'empilement ou de roche non défilée. Nous décomposons le développement en trois parties selon les règles suivantes.

Le développement horizontal (dév. H) représente la longueur du cheminement projeté sur un plan horizontal. Par cheminement on entend les galeries, les sommets d'empilement et certaines portions de défilages que l'on peut parcourir en libre et qui permettent d'atteindre des zones importantes du réseau.

Le développement vertical (dév. V) représente la longueur du cheminement, précédemment défini, projeté sur une ligne verticale. S'y ajoutent la hauteur des puits (hors défilage) ainsi que la hauteur de certaines zones verticales (défilages) nécessairement traversées lors de la visite du réseau. On compte à part le développement (vertical) des travaux inondés (dév. I) mesuré à l'aide d'une sonde.

Ainsi ce développement reflète avant tout la distance que devrait nécessairement parcourir un spéléologue lors d'une visite intégrale (aller simple). Pour mieux juger de l'importance des zones défilées, on a recours au calcul de la surface défilée (S) à partir des données topographiques. Les portions de galeries non défilées ne sont alors pas prises en considération.

Ainsi les travaux souterrains étudiés accusent un développement total de 5 645 m dont 4 579 m de développement horizontal, 1 037 m de développement vertical et 29 m de travaux inondés (tableaux II et III). Quant au réseau spéléologique St-Louis/Langer Schacht/Emmurés, avec un développement de 3 885 m pour une dénivellée de 127 m (2 897 m de dév. H, 963 m de dév. V, 25 m de travaux inondés), il détient le quatrième rang des réseaux souterrains de Ste-Marie-aux-Mines derrière les réseaux Gifgrube/St-Jacques/Gabe-Gottes/Tiefstollen (6 925 m pour 186 m de dénivellée), La Treille/Armée Céleste/Ravine (5 000 m pour 199 m de dénivellée), Kupfermine/Engelsbourg/St-Nicolas (4 800 m pour 154 m de dénivellée) et devançant les réseaux mine de Plomb inférieure (2 709 m), Glückauf (2 100 m), Notre-Dame/Ste-Anne (1 640 m), mines de Zinc (1 500 m) et mine Toussaint (1 150 m).



Suivant le critère de la surface défilée accessible (S), le filon de St-Louis (6 100 m²) occupe le deuxième rang derrière le filon St-Jean (7 500 m²) et devance les filons St-Jacques (5 000 m²), St-Guillaume (2 600 m²). Enfin le réseau spéléologique St-Louis/Langer Schacht/Emmurés est le réseau montrant le plus de surface défilée et devance largement les réseaux La Treille/Armée Céleste/Ravine (5 700 m²), Gifgrube/St-Jacques/Gabe-Gottes/Tiefstollen (4 600 m²), Kupfermine/St-Nicolas/Engels-

	Dév.H	Dév.V	Dév.I	
Puits de la Couronne d'Or	161	48		(a)
St-Louis inférieur	294	5		
Glückauf	617		4	(b)
St-Louis moyen	29			
St-Louis-Eisenthür	390	20	11	
St-Louis supérieur	33		1,60	
St-Louis ultra-supérieur	24	8		
Le Chêne	264			
St-Michel	73		1,40	(c)
St-Michel supérieur	6			
Les Emmurés	140			
St-Anthony	122			
Grandes Haldes 4	407	13		
Travers-bancs Nord	22			
	2582	94	18	
		2694 m		

● **Tableau II** – Développement des galeries ; (a) : la galerie moderne du Tiefstollen n'est pas prise en considération ; (b) : de même les travaux se développant sur le filon St-Guillaume ; (c) : ne concerne pas les travaux au-delà du puits comblé.

	Dév.H	Dév.V	Dév.I	S
Dépilage de Langer Schacht	208	87	5	621
Mine de la Crête	73	27		81
Grand Dépilage de St-Michel	362	180		1980
Dépilage du Chêne	266	88	2	562
Dépilage Eisenthür	289	150		468
Dépilages Occidentaux	248	153		1050
Cathédrale	105	58		363
Dépilages des Emmurés	174	93		660
Zone des Puits	175	70	1	
Dépilage Parallèle	33	14		1433
Dépilage Nord (+ 64)	13	6	3	24
Dépilage Nord (+ 53)	14	8		51
Dépilage Sud (+ 5)	37	9		47
Dépilages antérieurs de St-Louis				37
	1997	943	11	6087 m ²
		2951 m		

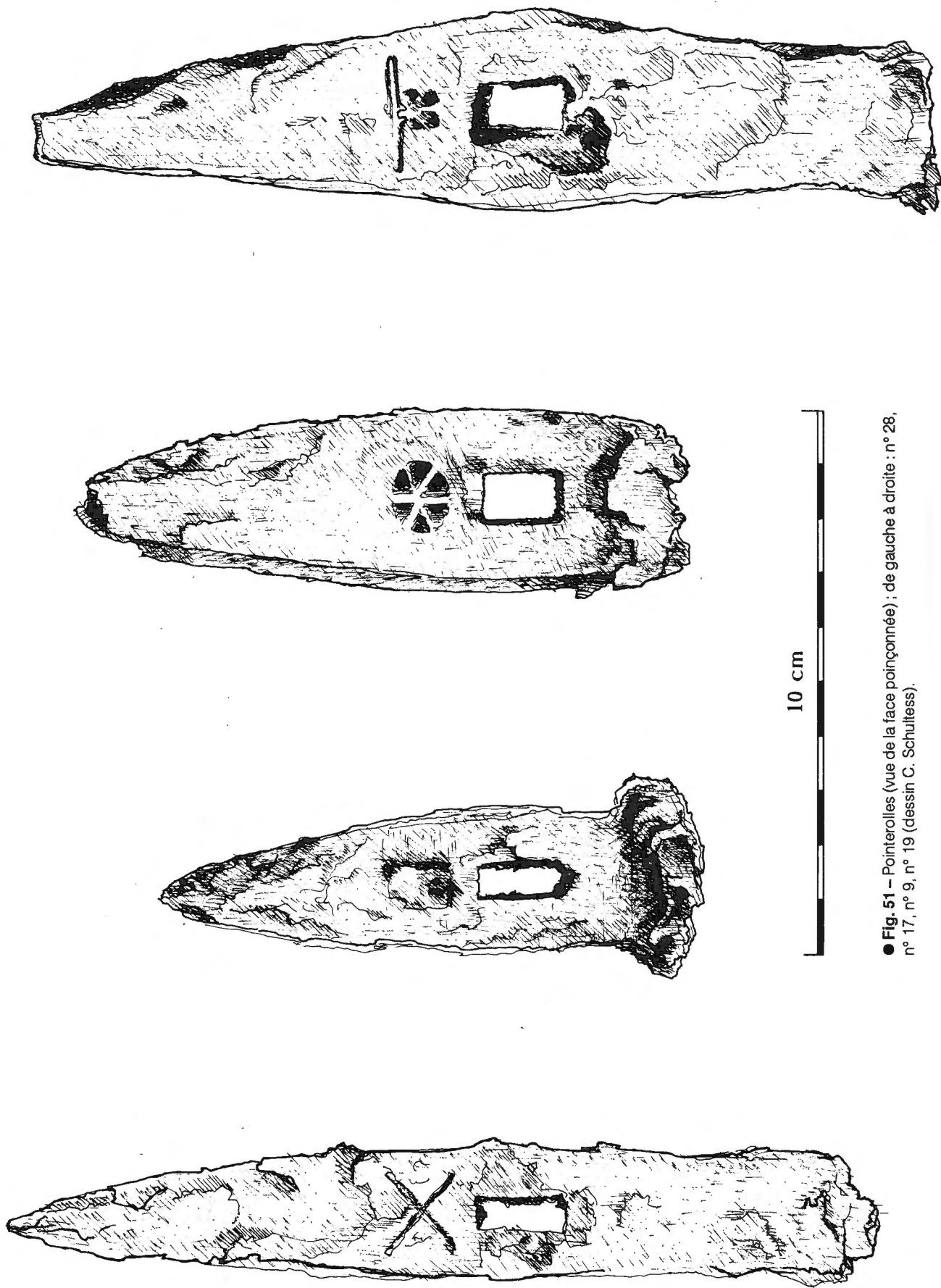
● **Tableau III** – Développement des zones dépilées.

N°	outil	L	l	e	douille	manche	poids	poinçon	conserv.
29	coin	119	25-29	19			290		bon
30	marteau	136	45-34	38-34	26x16		920		mauvais
31	masse	200	58-38	48-38	28x20		2370		bon
32	pic	257	13	29		56-40/50	1105		bon
33	pic-pointe	146 140	20-12 15	20 15		58-40/50	810		moyen

● **Tableau V** – Outils. L = longueur ; l = largeur ; e = épaisseur ; douille = section de la douille ; manche = diamètre externe-interne/longueur du fer de manche ; conserv. = état de conservation. Unités : millimètre et gramme.

N°	provenance	L	l	e	douille	d	poids	pointe	s. frappe	poinçon	conserv.
1	Saint-Louis	203	30	22	17x8 19x10	2.03	765	intacte	usée		bon
2	Grandes Haldes 4	158	27	19	14x9 11x8	1.92	435	?	peu usée		moyen
3	"	102	29	20	13x7	1.65	340	émoussée	usée	?	moyen
4	"	104	31	19	14x8 13x8	1.39	305	émoussée	très usée		mauvais
5	"	141	35	20	16x10 13x8	1.47	505	?	usée	?	moyen
6	"	110	30	23	16x12 16x10	1.72	330	?	reforgée		moyen
7	"	115	29	23	16x9 14x7	2.05	380	émoussée	très usée		mauvais
8	"	87	29	20	16x11 16x8	1.55	230	intacte	cassée		bon
9	Dépilage Eiseuthür Réseau Colas	111	31	17	16x10 16x9	1.43	345	?	reforgée		bon
10	"	120	32	20	18x13 12x11	1.64	375	?	reforgée		moyen
11	"	155	29	18	19x10	1.78	230	?	reforgée	?	mauvais
12	"	139	30	21	13x9 13x8	1.96	375	intacte	reforgée		moyen
13	"	96	32	26	17x10	1.68	330	intacte	reforgée		moyen
14	3	119	29	19	12x10 11x10	1.86	310	intacte	reforgée		bon
15	"	122	25	21	15x10 11x9	2.03	300	?	reforgée		bon
16	Dépilage Eiseuthür dép. Ouest	92	24	19	12x8	1.80	110	?	?	?	mauvais
17	Saint-Michel Gal. Basse Courbe	111	27	19	17x7 16x7	1.74	285	émoussée	très usée		bon
18	"	98	34	21	17x9 16x9	1.34	320	intacte	reforgée	?	bon
19	"	162	36	26	17x11 16x9	1.72	690	cassée	reforgée et usée		bon
20	Petit Dépilage	75	-	-	10x8 9x6	-	220	émoussée	écrasée		bon
21	Grand Dépilage	93	32	25	17x9 14x9	1.43	365	émoussée	reforgée et usée	?	bon
22	Salle Avalanche	109	27	19	13x8	1.70	260	émoussée	reforgée	?	moyen
23	"	84	29	19	-	1.68	200	émoussée	usée		moyen
24	Chatière Jonction	132	26	21	18x10 15x9	1.65	400	?	usée		bon
25	Mine de la Crête	131	35	20	16x10 14x8	1.56	490	émoussée	très usée		moyen
26	"	124	31	24	16x10	1.65	415	émoussée	usée	?	moyen
27	Langer Schacht Zone des Puits	94	33	20	16x9 14x9	2.04	280	cassée	très usée		moyen
28	Dépilage Est des Emmurés	143	25	22	18x7 17x7	1.59	425	intacte	reforgée		bon
moyenne		120	29	20	15x9	1.70	360				

● **Tableau IV** – Pointerolles. L = longueur ; l = largeur ; e = épaisseur ; douille = section de la douille ; d = distance entre l'axe du trou et la pointe ; s. frappe = surface de frappe ; conserv. = état de conservation. Unités : millimètre et gramme.



● Fig. 51 – Pointierolles (vue de la face poinçonnée) ; de gauche à droite : n° 28, n° 17, n° 9, n° 19 (dessin C. Schultess).



● Fig. 50 – Extrait de la gravure de Heinrich Gross (1530) : les décombreurs entrant en la montagne (ils emportent avec eux une lampe à suif, une houe, et une auge en bois).

bourg (1 800 m²), Toussaint (1 200 m²), Glückauf (1 150 m²), St-Pierre (950 m²), Notre-Dame/Ste-Anne (900 m²), mines de Zinc (850 m²).

4.6. LES OUTILS (fig. 50)

Le filon St-Louis étant exploré depuis près de vingt ans, nous avons tenté de dresser un inventaire du mobilier archéologique qui y a été découvert. A peine 8 outils ont pu être récupérés pour cette étude, mais heureusement, durant les séances de topographie, dans des endroits peu fréquentés, nous avons pu encore en découvrir 25 autres...

28 pointerolles ont été inventoriées. Leurs paramètres et d'autres types d'observation sont regroupés dans le **tableau IV**. Leur longueur (L) varie de 84 à 203 mm. Il est difficile en revanche de mesurer des paramètres comme la largeur (l) et l'épaisseur (e) car ils varient sur toute la

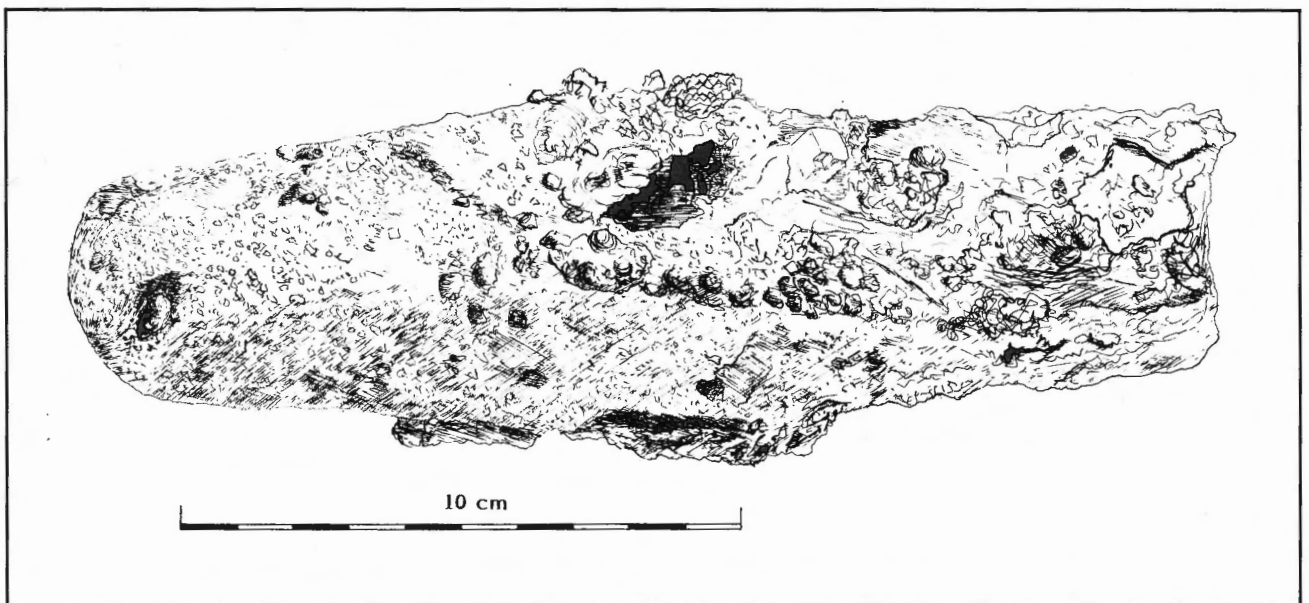
longueur d'une pointerolle. En général on observe une augmentation de la section au niveau de la douille. C'est la largeur et l'épaisseur maximales qui ont été relevées.

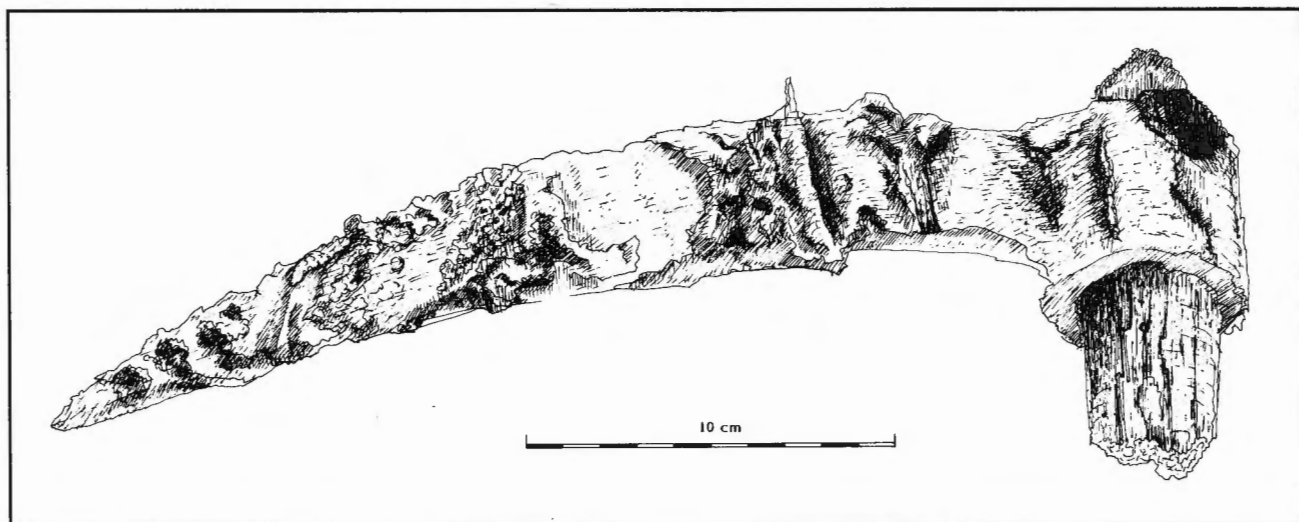
La douille montre très souvent une section différente sur les deux faces. La plus grande indique le côté où s'enfonçait le manche, ce qui permet de distinguer une face inférieure (manche) d'une face supérieure. Le facteur (d) reflète la position du manche par rapport à l'allongement de l'outil : $d = \text{longueur}/\text{distance entre l'axe du manche et la pointe}$. Ainsi une valeur proche de 2 indique une position centrale. Une valeur qui tend vers 1 indique un décentrement du manche vers la surface de frappe. Lorsque celle-ci est cassée, ce facteur est sous-estimé. La douille est aussi parfois décentrée vers un bord de l'outil (n° 22).

L'état de la surface de frappe est très variable : 1 est cassée, 1 est peu usée, 6 sont usées, 5 sont très usées et 13 ont été reforgées dont 2 ont été réutilisées. Les 11 pointerolles reforgées et non réutilisées ont indubitablement été perdues. On remarque que leur longueur peut parfois être inférieure à 10 cm. Celles qui proviennent du réseau Colas (n° 9 à 15) ont été découvertes ensemble dans un empilement. La surface de frappe est dans certains cas (n° 4 et 25) usée au point d'être franchement oblique. La pointerolle n° 20 s'est fendue perpendiculairement à son manche, mais a été néanmoins utilisée (comme coin ?) et de ce fait est complètement écrasée.

Sur 13 pointerolles marquées, 8 poinçons différents sont observés, toujours placés près du manche, côté pointe, et généralement sur la face inférieure (sauf les n° 1, 19, 25 et 27). Ils sont représentés dans le **tableau IV** (voir également la **fig. 51**), dans leur position respective (manche vers le bas, pointe vers le haut de la page). Le poinçon du n° 19 consiste en un rectangle barré de 3 traits sur lequel se surimpose un second poinçon (trait large). Le n° 20 montre sur ses deux faces 2 poinçons différents : une croix et deux trous carrés. Il apparaît qu'au moins 3 de ces 8 poinçons (cercle étoilé, rectangle étoilé, rectangle profond) ont eu cours dans la seule mine de St-Michel. Ils ne représentent donc pas une marque de concession, mais plutôt soit la marque d'un atelier de forge, soit la marque

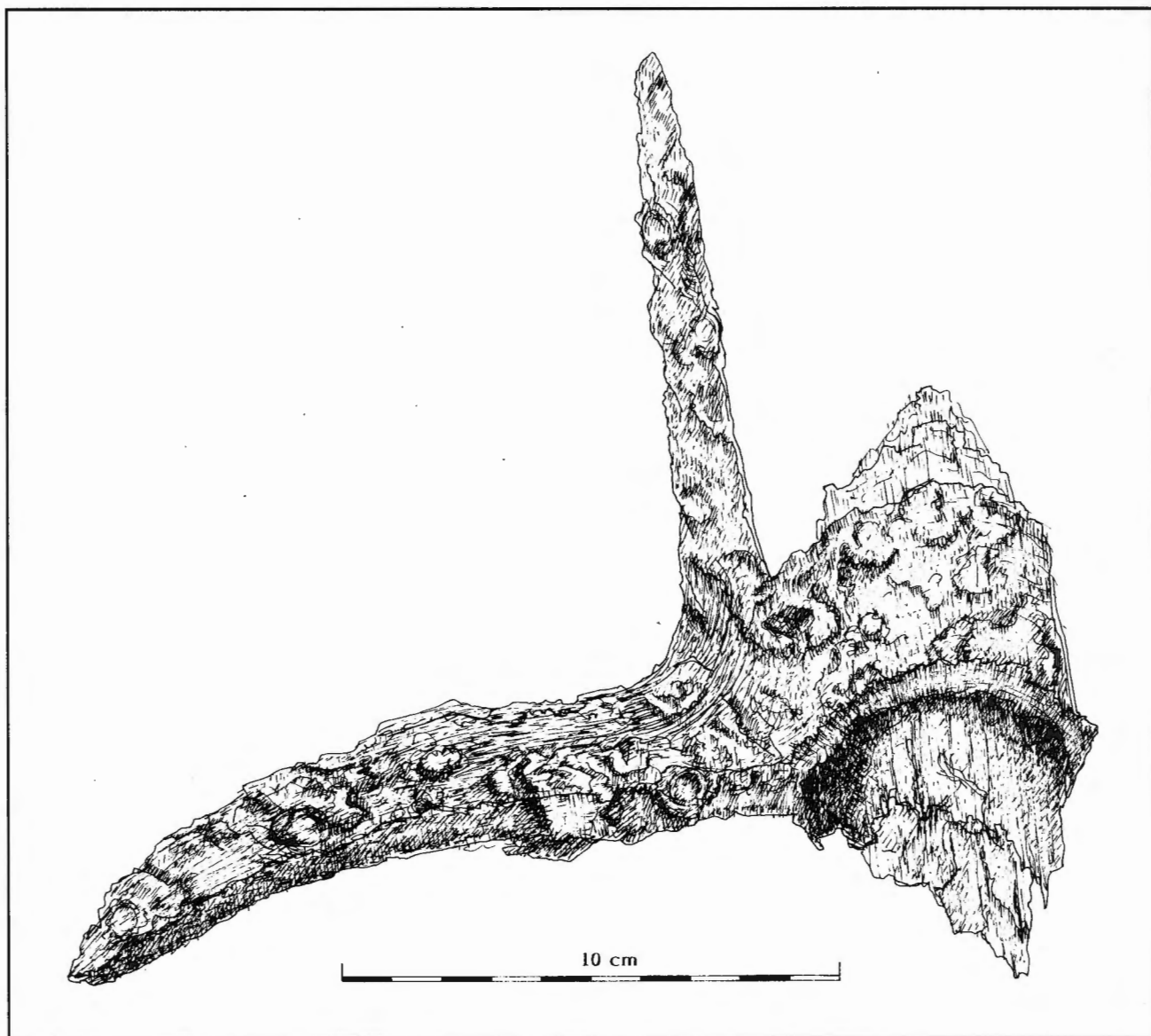
● Fig. 52 – Masse (vue cavalière) découverte dans la galerie de St-Louis (dessin C. Schultess).





● Fig. 53 – Pic (vue cavalière) découvert au sommet du puits Notre-Dame (dessin C. Schultess).

● Fig. 54 – Pic-pointe (vue cavalière) découvert dans le puits-dépilage aux Encoches.



d'un artisan forgeron ou peut-être un signe lié à la qualité de trempage (donc d'utilisation) de l'outil.

Au débouché de la galerie de St-Michel, dans le Petit Dépilage, a été découvert un petit coin. Une de ses faces est plane et il montre une section maximale en son milieu ; la surface de frappe est très déformée (**tableau V**).

Dans les empilements du bord est du puits-dépilage aux Encoches a été trouvé un marteau. Il possède encore une partie de son manche, montre une section octogonale et comporte sur la face inférieure, à côté du manche, un poinçon de forme carré (**tableau V**).

Une masse a été découverte il y a plusieurs années dans la mine St-Louis. Elle montre également une section octogonale et comporte sur la face supérieure, à côté du manche, un poinçon semblable à celui du marteau (**tableau V et fig. 52**).

A la suite de l'escalade du puits Notre-Dame (zone des Puits) a été découvert à son sommet un grand pic

encore muni d'une partie de son manche. Il reposait sur un tas de déblais avec son manche brisé (**tableau V et fig. 53**).

Dans le puits-dépilage aux Encoches, à quelques mètres du marteau se trouvait un étrange outil baptisé pic-pointe. Il se compose en effet d'un petit pic encore muni d'un fragment de son manche, sur lequel est ajoutée une pointe (**tableau V et fig. 54**).

Dans le Grand Dépilage de St-Michel fut trouvé en 1976 un des rares exemplaires de lampe à suif (Cousandier, Fluck 1980).

Enfin à la base de nombreux puits, notamment dans la mine de la Crête et dans St-Michel, ont été fréquemment observés de grands clous et des crochets qui servaient à maintenir le boisage de ces puits et à fixer les échelles.

5. LES ENSEIGNEMENTS DE L'ÉTUDE SOUTERRAINE

5.1. LES GALERIES

« De telles galeries sont conçues et menées obliquement par rapport aux filons, afin que ceux-ci soient attaqués lorsqu'on les traverse en croix ; de cette façon on ne peut pas les manquer. Si alors on rencontre du minerai, on suit la veine. Dans le but de trouver de nouvelles failles et filons, un mineur entreprenant ne manque pas de poursuivre en champs frais sa galerie sur la faille croiseur, afin de reconnaître si d'autres filons encore peuvent être rencontrés ».

Guillaume Prechter, 1602

Bien qu'aucun relevé systématique de sections architecturales n'ait été effectué, les quelque 2 500 m de galeries étudiées ont néanmoins livré ou confirmé un grand nombre d'enseignements (Fluck, Bari 1983 ; Maurer, Frechard 1977).

Le style architectural d'une galerie (ou d'un travers-bancs) dépend en premier lieu de la nature de la roche encaissante ou de l'accident tectonique qu'elle suit. Creusée sur une faille éboulée, une galerie est informe tout en demeurant plus étroite qu'une galerie creusée à l'explosif (à partir du XVII^es.). Il en est de même dans les zones proches de la surface où la roche est extrêmement fracturée et altérée. A l'inverse, c'est en roche vive qu'une galerie montre les plus belles sections. Dans les travaux du filon St-Louis, c'est le style classique ogival tronqué qui prédomine. Cependant une portion de la galerie principale de St-Louis-Eisenthür montre une curieuse section renflée dans sa partie supérieure, analogue à la forme d'un cerceau.

Les parois des galeries portent, lorsque la qualité de la roche le permet, les traces laissées par les outils de taille (pointeroles, fig. 55). Ces traces, ou plutôt ces stries, subhorizontales près du plafond (fig. 56), subverticales près du plancher, accusent une courbure qui indique le sens de creusement. Ainsi, dans les réseaux de galeries complexes, l'observation des traces de pointeroles (même si elles sont peu visibles) permet de reconstituer la dynamique du creusement (petites flèches figurées sur les topographies).

Les paramètres des sections de galeries sont d'une grande variabilité. La largeur de la sole reste à peu près constante, autour de 40 cm. La largeur à mi-hauteur varie déjà beaucoup plus, de 45 à 60 cm (en dehors des zones de carrefour ou de puits). La largeur du plafond est relativement constante dans une même galerie, mais est sujette d'un secteur à l'autre à de très fortes variations, de 15 à 40 cm. Ce paramètre est manifestement lié au style propre à chaque mineur. Un autre exemple de différence de style apparaît dans l'allure des portions courbes de galeries. Certaines sont parfaitement régulières alors que d'autres montrent dans leurs parois une succession de restes de front de taille.

Le paramètre le plus variable est la hauteur des galeries principales allant de 1,60 à 3 m (en général les variations sont comprises entre 1,80 et 2,20 m). Ces fortes variations, visibles dans toutes les mines à grand développement, sont parfois observées sur de courtes distances. Elles affectent peu la hauteur des faux plafonds et ne sont donc pas liées à l'utilisation de ces galeries. Elles pourraient dans certains cas refléter des changements du mineur affecté à l'avancement du front de taille.

Certaines galeries montrent, entre 0,40 et 1 m de hauteur, une évidente discontinuité des traces de pointeroles, parfois soulignée par une margelle (Le Chêne, St-Anthony, Grandes Haldes 4). D'autres galeries montrent localement de telles traces de surcreusement à une faible hauteur du sol (moins de 30 cm). Elles sont très souvent difficiles à observer car à cette hauteur les parois des galeries sont recouvertes de boue quand elles ne sont pas inondées (St-Louis).

De telles galeries ont manifestement été creusées en deux temps. Un premier mineur creuse la partie supérieure de la galerie (sur 1,40 à 1,80 m de hauteur) et est suivi à quelques mètres en arrière par un second mineur qui abat la partie inférieure. Cette méthode de taille en deux temps est bien évidemment plus rapide et implique des hauteurs de galeries assez élevées.

En plus de ces traces, on rencontre fréquemment des *Sitzorten* à l'approche des fronts de taille. Les galeries secondaires de recherche sont aussi souvent des *Sitzorten*. Lorsque dans la galerie principale des traces sont visibles, elles correspondent toujours à ces *Sitzorten*.



● Fig. 55 – Extrait d'une gravure du *De Re Metallica* de G. Agricola (1557) montrant un mineur taillant la roche à l'aide du marteau et de la pointerolle.

La hauteur des *Sitzorten* (qui excèdent rarement 20 m de longueur) est beaucoup plus stable que celle des galeries. Elle varie d'un *Sitzort* à l'autre de 1,20 à 1,80 m, en rapport avec la hauteur de la galerie dont ils sont issus. Il arrive que cette hauteur diminue jusqu'au front de taille, à un tel point que l'on peut se poser des questions sur la façon dont ils ont été creusés (0,80 m à Couronne d'Or !).

Pour en revenir au problème des variations de hauteur, on peut envisager la solution suivante. Il était important que la pente d'une galerie soit la plus proche possible de 1 %, valeur jugée la plus efficace (écoulement des eaux, faible dénivellation...). Lors du percement d'une galerie, le mineur affecté au front de taille creuse sur une certaine longueur. Celle-ci est ensuite examinée par un maître niveleur qui fait effectuer des surcreusements pour rattraper l'erreur de pente. Ces surcreusements peuvent être alors faits lors de l'abattage de la partie inférieure dans le cas d'une taille en deux temps. Ainsi, si la sole de la galerie est régulière, son plafond montre une succession d'élévations et de rabattements, témoins des réajustements successifs (fig. 57). A cela peuvent s'ajouter bien sûr des changements de style suite à des changements de mineurs.

Quelques mètres au-delà de l'entrée des mines Couronne d'Or, St-Louis moyen, Glückauf, Le Chêne, St-Louis-Eisenthür et St-Michel, on rencontre, aménagée sur la gauche de la galerie, une petite salle basse. Elle pouvait servir de lieu de stockage de matériel, à l'abri des intempéries de l'extérieur.

Nous ne développerons pas ici le thème des techniques d'avancement des fronts de taille (Faerber 1983). Dans les travaux miniers du filon St-Louis prédominent les fronts de taille lisses et les fronts de taille à gradins.

Regardons maintenant dans leur ensemble ces grands réseaux de galeries d'approche. La quasi-totalité des galeries sont creusées sur un filon (stérile) ou une faille plus ou moins importante. Ainsi prédominent trois directions de galeries : E.-O. (filons), N.-E./S.-O. (faille côté Rauenthal) et N.-S. (faille côté Petite-Lièpvre). On constate que les failles principales, faciles à creuser, ont été utilisées pour explorer vers le nord et vers le sud le faisceau filonien de St-Louis (n'oublions pas que le filon se divise en de multiples branches parallèles plus ou moins minéralisées), mais aussi pour percer des travers-bancs d'accès.

A St-Louis inférieur les mineurs suivent le filon par une fracture à peine visible. Les branches secondaires ne sont suivies que sur quelques mètres par des *Sitzorten*. La faille médiane est mise à profit pour explorer le sud. Arrivés sur la faille reculée, après avoir vérifié que le filon ne se poursuivait pas au-delà, les mineurs ont compris que le filon était décalé vers le nord.

A Glückauf la faille d'entrée a été utilisée à la fois pour percer le travers-bancs d'entrée et pour explorer vers le nord. Le filon, à peine perceptible, décalé vers le sud par plusieurs petites failles, a été suivi par les mineurs sans la moindre hésitation.

A St-Louis-Eisenthür les galeries de recherche sur faille ne sont pas développées. Les mineurs avaient pour objectif d'atteindre rapidement les zones productives au cœur de la montagne. Ainsi ils ont négligé de suivre le filon stérile pour atteindre une faille plus facile à creuser.

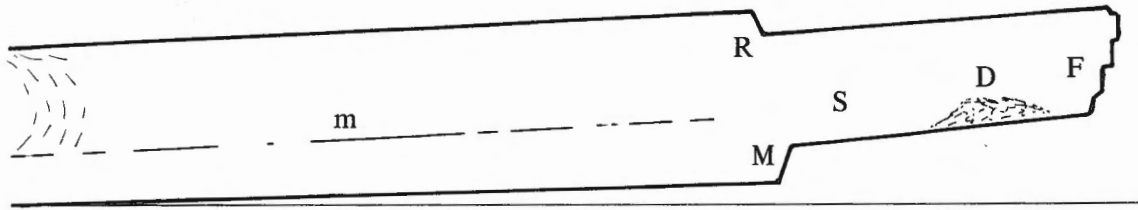
Par contre dans Le Chêne, les mineurs ont perdu le filon stérile dans une zone de fractures et ont été obligés de s'enfoncer en roche vive sur près de 130 m.

Ainsi il apparaît que les mineurs de la seconde moitié du XVI^e s. possédaient une grande connaissance des phénomènes géologiques et qu'ils comprenaient la géométrie et l'agencement dans l'espace des filons.

Les galeries sont fréquemment encombrées, voire obstruées par des comblements de stériles généralement contemporains de l'exploitation. Les comblements du XVIII^e s., caractérisés par l'abondance de gros blocs, sont assez rares. Ces comblements ne sont pas répartis au hasard et on peut en distinguer trois groupes.

● Fig. 56 – Traces de pointerolles près du plafond d'une galerie (le champ couvre environ une surface de 20 x 30 cm). La légère courbure des stries nous indique un sens de creusement de la droite vers la gauche (photo M. Herr).





● Fig. 57 – Profil idéal d'une galerie XVI^es. Hauteur = 2 m ; F = front de taille ; D = déblais non évacués ; S = *Sitzort* ou galerie basse creusée par le mineur de tête ; M = marche précédant le *Sitzort*, elle est abattue par le second mineur qui rectifie ainsi la pente de la galerie (1°) ; R = rabattement du plafond ; M = margelle ou traces de l'ancien plancher du *Sitzort*.

De petits comblements (moins de 1 m³) sont localisés à quelques mètres en arrière ou au pied des fronts de taille. Il s'agit des déblais issus de l'avancement de ces fronts de taille et qui n'ont pas été évacués.

Des galeries secondaires sont parfois comblées plus ou moins totalement sur toute leur longueur. Ces galeries sont assez courtes (moins de 5 m). Au XVIII^e s. en revanche de très longues galeries pouvaient avoir été totalement comblées.

Enfin les premiers mètres de certaines galeries secondaires sont partiellement comblés. Les mineurs n'ont comblé que les espaces disponibles proches de la galerie principale, c'est-à-dire proches de la voie de roulage. Ces comblements permettent d'établir une chronologie des percements de galeries.

5.2. LES FONCÉES

Une foncée est par définition un ouvrage s'enfonçant à partir de la sole d'une galerie et ne possédant pas d'aménagement à son sommet. Sa largeur est donc celle d'une galerie, soit environ 50 cm. Sa longueur ne dépasse pas 2 m sauf dans le cas où elle rencontre une zone productive et se poursuit par un défilage. Sa profondeur ne dépasse pas 3 m. Elle entre souvent en jonction avec des travaux sous-jacents (une vingtaine de cas) mais peut aussi demeurer « aveugle » et être alors inondée (11 cas).

5.3. LES PUIITS

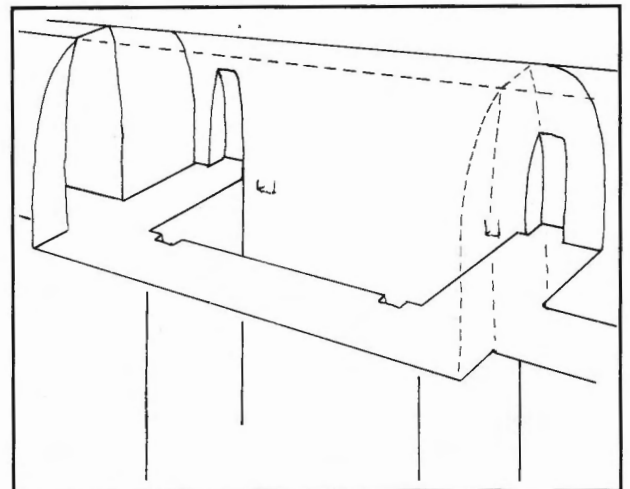
Un puits est par définition un ouvrage descendant possédant un aménagement à son sommet. Les 24 puits étudiés (dont la moitié en zone défilée) ont une section rectangulaire moyenne de 2,50 x 1,10 m, et sont toujours foncés sur un filon (13 cas), sur une faille (6 cas) ou sur le croisement d'un filon et d'une faille (5 cas).

Les puits foncés sur un filon ont souvent le double rôle d'exploration et d'extraction. Leur gabarit est généralement assez faible, jusqu'à 1,60 x 0,90 m ou 2 x 0,55 m pour une profondeur souvent voisine de 10 m et ne dépassant pas 25 m. Les puits foncés sur une faille à l'écart du filon sont de gabarit plus élevé, jusqu'à 3,80 x 1,50 m ou 3,50 x 1,80 m pour une profondeur souvent supérieure à 20 m. Ces puits creusés du haut vers le bas présentent des traces de pointerolles verticales.

Le sommet d'un puits est aménagé en salle de manutention ou *Hornstatt* (fig. 58) qui peut prendre des dimensions importantes (jusqu'à 4,50 x 2,10 m). Il apparaît que le fonçage d'un puits commence par le creusement du *Hornstatt*. A cette fin, les parois de la galerie sont creusées perpendiculairement jusqu'à obtenir un élargissement suffisant (qui n'est pas toujours symétrique). Il en résulte un plafond voûté dont la clef de voûte est l'ancien plafond de la galerie initiale. Suivant que cette galerie initiale est la galerie principale (filon) ou une galerie annexée (faille) l'aménagement est différent. Dans le premier cas l'allongement du puits est parallèle à la galerie principale. Le puits peut alors être en position centrale (puits du Grand Défilage du Chêne) bordé par deux margelles souvent étroites, ou rejeté sur le côté, plus ou moins encastré dans la paroi, et bordé par une seule margelle assez large (P 19 du défilage Eiseuthür). Dans le second cas l'allongement du puits est perpendiculaire à la galerie principale. Le puits peut alors être dépourvu de margelle (P 4 comblé de la mine de la Crête), ou bordé d'une seule margelle (puits Eiseuthür de la zone des Puits) ou de deux margelles (puits comblé de la galerie de St-Michel).

Le sommet d'un puits est toujours muni d'encoches destinées à recevoir les poutres transversales qui arment le boisage du puits. Ces encoches sont au nombre de 4 (exceptionnellement 6). De telles encoches sont parfois

● Fig. 58 – Schéma d'un *Hornstatt* de puits du XVI^e s. (salle de manutention).



visibles dans le puits. Le cadre sommital est destiné à soutenir un treuil mû par une ou deux manivelles. Lorsque la place manque, on observe au niveau de cette (ou ces) manivelle(s) une (ou deux) niche(s) verticale(s) dans la paroi du *Hornstatt*. Enfin on observe parfois des rigoles dans la sole de la galerie principale, destinées à détourner du puits les eaux d'infiltration, ou au contraire à les y précipiter.

5.4. LES MONTAGES

Un montage est un ouvrage vertical creusé du bas vers le haut. Deux exemples importants sont connus dans les travaux effectués sur le filon St-Louis. Il s'agit du montage qui entre en jonction avec le travers-bancs des Emmurés et du montage du réseau Colas. Tous deux sont tortueux et de faible gabarit (moins de 1,50 m de long).

Il en est de même des montages connus dans les autres mines du Neuenberg (St-Jacques, Chrétien inférieur, Glückauf). Toutefois dans les mines de zinc sont connus des montages réguliers et semblables à des puits sans *Hornstatt*.

5.5. LES DÉPILAGES

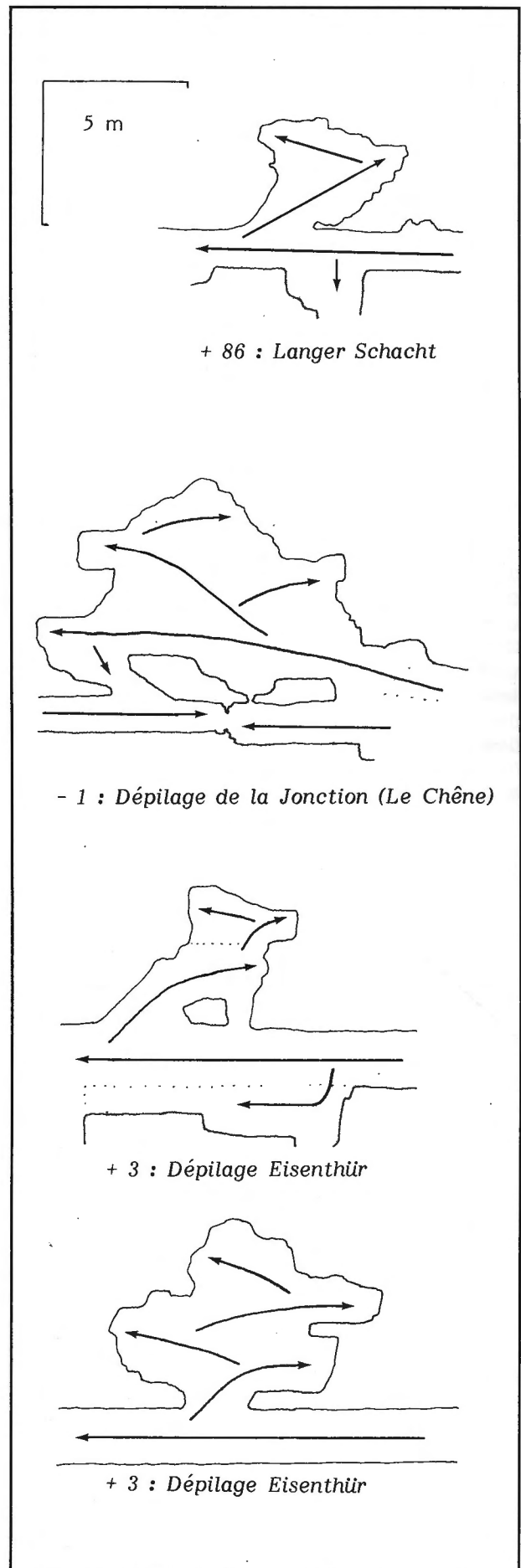
Un dépilage peut-être assimilé à une fissure ouverte. Sa largeur varie de 40 cm à plus d'1 m suivant l'épaisseur du filon exploité et l'état de la roche. Ainsi les dépilages à l'est de la Grande Faille Verticale sont étroits et faciles à visiter en libre, alors que les dépilages ouest sont plus larges, ébouleux et souvent impossibles à visiter de cette manière. Leurs dimensions sont fonction de l'étendue et de la régularité des colonnes minéralisées.

Sur le filon St-Louis les zones dépilées sont généralement situées en dessous d'une galerie d'accès. Il existe cependant une dizaine de cas de dépilages montants, c'est-à-dire des dépilages situés au-dessus d'un niveau d'accès. Ce sont des travaux de faible étendue (moins de 25 m²) dont la morphologie reflète la façon dont ils ont été creusés. Tous ces dépilages montants ont été dépilés par des galeries montantes (jusqu'à 40°) dirigées alternativement vers l'est et vers l'ouest, définissant ainsi une élévation en zigzag. Ils sont également tous facilement visitables en libre (fig. 59).

Les autres zones dépilées ou dépilages descendants sont généralement de très grandes dimensions (jusqu'à 2 000 m²) et comprennent de vastes portions aux parois régulières et lisses, rendant leur exploration délicate. On y rencontre fréquemment, lorsque l'état de la roche le permet, des restes d'anciens puits et galeries.

Ces anciens puits sont marqués à leur sommet par un *Hornstatt* traversé par le dépilage et par un élargissement souvent bien visible (fig. 60). Les anciennes galeries sont visibles grâce aux restes de leur plancher surcreusé (margelle, discontinuité des traces de pointerolles) et de leur plafond percé (léger rétrécissement où sont fréquemment coincés des blocs) et aussi par les traces de pointerolles (tangentes à l'ancien plafond, et subverticales au niveau de l'ancien plafond). Ces niveaux de galeries se poursuivent souvent au-delà des dépilages et leur confèrent ainsi des bordures irrégulières où commencent des niveaux de galeries de recherche (dépilage du Chêne).

Ces puits et niveaux de galeries « primaires » délimitent des zones qui ont été ensuite dépilées. Les



● Fig. 59 – Exemples de dépilages montants. Les flèches indiquent la progression du creusement.



● Fig. 60 – Grand Dépilage du Chêne. L'élargissement et les margelles correspondent à un ancien *Hornstätt* dont le puits a permis aux mineurs de reconnaître l'extension en profondeur de la minéralisation. Par la suite, le filon a été entièrement défilé (photo G. Lagarde).

traces de pointerolles et autres traces que l'on y observe indiquent que ces zones ont été défilées à partir des puits par des niveaux de galeries subhorizontales. Deux secteurs différents de ce schéma. La base du Grand Dépilage de St-Michel est défilée par des niveaux de galeries montantes issus de la salle de l'Avalanche, c'est-à-dire de la base du puits Eisenhür (creusé à l'écart du filon). Le

Petit Dépilage du Chêne est défilé par des niveaux de galeries issus d'un montage subvertical.

Si le réseau St-Louis/Langer Schacht/Emmurés détient actuellement la plus grande superficie de travaux défilés, c'est parce que les comblements qui emplissaient ces défilages ont disparu, effondrés, comblant les parties profondes (les quartiers de Notre-Dame). Mais les traces de ces empiements (contemporains de l'exploitation du XVI^e s.) sont fréquentes. A la faveur du rétrécissement du dépilage est souvent aménagée la base de ces empiements. Lorsqu'elle était constituée d'un boisage (poutres et planches), celui-ci a pourri, l'empilement s'est effondré, et ne subsistent aujourd'hui que des encoches et quelques poutres. Parfois de gros blocs coincés ou une consolidation des déblais par les eaux de ruissellement permettent la conservation partielle de ces empiements (défilages Occidentaux). La base d'un empiement peut aussi être constituée par des blocs volontairement coincés dans un rétrécissement important, restes d'un plafond d'une ancienne galerie (Grand Dépilage de St-Michel). Ces comblements s'appuient souvent sur les bords de ces défilages, mais ils peuvent également présenter une bordure verticale de pierres empilées (muret) très rarement conservée (zone des Puits).

5.6. LES SALLES

Généralement les salles rencontrées dans les mines correspondent à des *Hornstätt* de puits. Ceux-ci peuvent atteindre des dimensions importantes, jusqu'à 5 x 3 m. Le réseau étudié renferme six grandes salles qui ne sont pas des *Hornstätt*.

La salle sur la faille de Glückauf (8 x 3 x 4 m) est située à la croisée du filon et d'une importante faille ébouleuse. Ses bords est et ouest sont limités par des *Hornstätt* de travaux descendants (puits comblé et descendrière noyée). L'élargissement central résulte de l'effondrement partiel du plafond et du côté sud (en partie déblayé au XVIII^e s.).

La salle Perchée (6 x 2 x 7 m) est, comme la plupart des travaux de la zone des Puits, à la croisée du filon et de la Grande Faille Verticale. Cette salle correspond en partie à un élargissement du dépilage vers le sud qui rattrape le décalage du filon par la faille et met ainsi en continuité le Grand Dépilage de St-Michel et le dépilage est des Emmurés. Elle est limitée à l'ouest par la faille sur laquelle est creusée une foncée.

Au-dessous se trouve la salle Triangulaire (7 x 3 x 5 m) limitée à l'est par la faille. A l'origine il s'agissait d'un carrefour où se rencontraient un dépilage dédoublé et des travaux sur la faille (foncée) qui délimitaient une sorte de pilier central aujourd'hui effondré.

Plus bas est située la salle de l'Avalanche (10 x 3 x 5 m) d'où partent de nombreuses galeries. Son côté nord-est est la base du puits Eisenhür. Son côté ouest est un *Hornstätt* de puits sur le filon. Sa partie centrale résulte de l'effondrement du sommet d'un puits creusé sur la faille et très proche du dépilage.

La base de la Cathédrale (6 x 2 x 8 m) est un élargissement du dépilage au niveau de deux puits parallèles dont les parois nord se sont partiellement effondrées.

La salle Marc (24 x 3 x 8 m), la plus grande salle souterraine du district minier de Ste-Marie-aux-Mines, est issue de l'effondrement des parois du dépilage qui à cet endroit se dédouble vers l'ouest.

Ainsi ces six salles résultent de l'effondrement de zones où la roche encaissante est fragile (faille ou filon éboulés) et où préexistent d'importantes cavités (puits, carrefour) qui contribuent à déstabiliser la roche (phénomène de décompression) et qui peuvent « absorber » les éboulis, afin que les lieux ne soient pas comblés.

5.7. LES TRAVAUX DU XVIII^e SIÈCLE

Comme nous le rapportent les sources écrites, la quasi-totalité du filon St-Louis a été défilée durant la seconde moitié du XVI^es. Au XVIII^es. cependant, ce filon a fait l'objet de travaux.

Ainsi la mine des Grandes Haldes (Notre-Dame) est le siège d'une intense activité minière. En fait, celle-ci exploite le filon voisin de St-Guillaume par l'intermédiaire du travers-bancs de St-Oriel. Il en est de même de la mine Glückauf (Eisenthür inférieur). La halde de St-Anthony a probablement fait l'objet de retraitement, et l'on a en vain essayé de passer l'éboulement final de ce travers-bancs.

Côté Rauenthal, St-Louis-Eisenthür, appelé alors Grand St-Louis, est ouverte et quelques travaux sont effectués sur la première colonne minéralisée, à l'est de la faille de Glückauf, et sur le filon Nord dans les fonds du défilage Eisenthür. Ces petits défilages creusés à l'explosif sont assez larges (70 à 80 cm en moyenne), et leurs parois recouvertes de poussière montrent de fréquentes traces de trous de fleuret.

Dans le défilage du Langer Schacht, sur la branche nord, on observe quelques travaux effectués à l'explosif attribués au XVIII^e ou au XIX^es.

5.8. LE SYSTÈME D'AÉRAGE

« Souvent il arrive qu'en avançant, en s'enfonçant ou en s'élevant les airs stagnent, de sorte que l'on ne peut plus poursuivre. C'est pourquoi les galeries que l'on creuse au début d'une exploitation sont habituellement hautes, afin que, pour le cas où l'aération vienne à manquer, on puisse y établir une séparation boisée étanche dans la faite, qui est poursuivie vers l'intérieur de la montagne, de sorte que l'air puisse se renouveler, c'est-à-dire pénétrer dans la montagne par un étage de la galerie, et à nouveau ressortir par l'autre ».

Guillaume Prechter, 1602

La quasi-totalité des mines du filon St-Louis (à l'exception de St-Michel et St-Anthony) possède un système d'aérage. Le principe d'un tel système est simple. Il consiste à créer un second orifice, supérieur à l'entrée de la mine, qui communique avec une canalisation d'air aménagée dans la mine (faux plafond) et qui permet le renouvellement de l'air des parties profondes de l'exploitation. Ce système peut fonctionner tout seul du fait de la différence de température de l'air entre l'extérieur et l'intérieur. Ainsi en hiver, l'air froid extérieur est aspiré à l'entrée de la mine, se réchauffe dans celle-ci en parcourant les galeries puis la canalisation et s'échappe par l'orifice supérieur. En été, l'air chaud extérieur est aspiré par l'orifice supérieur, se refroidit dans la mine et s'écoule par l'entrée. Ce mouvement d'air pouvait être intensifié, voire provoqué, à l'aide de soufflets ou de moulins à vent disposés au niveau de l'orifice supérieur (Agricola 1557).

L'orifice supérieur est généralement un puits vertical appelé puits d'aérage. Il est situé à moins de 50 m de l'entrée et parfois si près de cette entrée qu'il arrive qu'il soit détruit lors de la réouverture de la mine (Glückauf, St-Oriel). Sa hauteur dépend de son emplacement et de la topographie de la surface. Elle varie de quelques mètres à près de 20 m (travers-bancs des Emmurés). Il est difficile de donner un gabarit moyen de ces puits, car ils sont tous comblés à l'exception de celui de St-Louis. Ces comblements représentent un sérieux obstacle pour l'exploration de ces mines. Le puits d'aérage de St-Louis a été entièrement décombré. Celui des Emmurés a été franchi grâce à l'installation d'un boisage. Celui du Chêne ne provoque qu'une obstruction partielle de la galerie. Ceux du travers-bancs Nord et des Grandes Haldes demeurent infranchissables.

Les mines Grandes Haldes 4 et St-Louis inférieur montrent des dispositifs différents. Elles possèdent une galerie supérieure d'aérage qui communique avec la galerie principale respectivement par un puits (13 m) et un montage (3 m).

Au-delà du puits d'aérage apparaissent les traces de faux plafond. On observe de petites encoches situées entre 1,80 et 2 m de hauteur, très rapprochées dans les portions sinueuses (0,50 m) et peu rapprochées dans les portions rectilignes (1,50 m). De petites poutres s'y logeaient et soutenaient des planches qui constituaient le faux plafond. Ces planches délimitaient ainsi une canalisation d'aérage dont la hauteur (entre les planches et le plafond de la galerie) dépendait de la hauteur de la galerie (de 0,10 à 1 m). Parfois on observe des rainures creusées dans les parois qui permettaient une meilleure insertion de ces planches. Enfin ce dispositif était étanchéifié par de l'argile disposée par-dessus les planches. Les traces de cette argile sont bien souvent les seuls vestiges qui nous restent de ces faux plafonds. Elles forment une ligne brune qui court le long des deux parois de la galerie.

Juste au-delà d'un puits d'aérage, on remarque systématiquement un relèvement du plafond des galeries comme si aux abords de ces puits la canalisation d'air était étranglée, ce qui avait un effet sur l'écoulement de l'air. Les traces de faux plafond ne sont pas toujours très visibles notamment dans les carrefours de galeries ou les sommets de puits. Dans Grandes Haldes 4, à 164 m de l'entrée, on peut bien observer l'aménagement du faux plafond à un carrefour. Les traces d'argile se poursuivent normalement dans la galerie secondaire (*Sitzort*) sur une trentaine de centimètres, puis montrent un arrêt brutal de la canalisation d'air, obturée jadis par une planche verticale.

Dans Glückauf, à 140 m de l'entrée, se trouve un *Hornstatt* de puits comblé. Son plafond est traversé par l'ancien plafond de la galerie, plus haut de 20 cm, et qui, muni d'un faux plafond, constituait une parfaite canalisation au-dessus de ce puits. Dans les autres cas, les plafonds de la galerie et du *Hornstatt* sont à niveau. Le faux plafond devait y être relayé par une conduite en planches accrochée à ce plafond.

5.9. L'ACHEMINEMENT

« Sur le sol des galeries et streckes on installe des rails en hêtre, longs chacun de deux toises et larges d'un demi-pied, que l'on place en deux rangées sur d'épaisses planches ou ais, de sorte qu'il subsiste au centre un

espace constant de deux pouces, et on les fixe avec des chevilles en bois. Ceci est une voie de roulage. »

Guillaume Prechter, 1602

Toutes les galeries principales du filon St-Louis étaient équipées d'une voie de roulage au XVI^e s. Mais il n'en reste que peu de traces : des fragments de rails ou de pièces de jonction préservés dans de petites laisses d'eau et de boue. Les études menées sur d'autres mines dans le haut Altenberg (Fluck, Ancel 1985, rapport de fouille inédit) et à St-Pierremont (Ancel, Fluck, Herr 1985) ont montré l'importance du système de la voie de roulage au XVI^e s. : utilisation systématique dans les galeries de plus de 50 m, montage par tranche successive d'une vingtaine de mètres, entretien et recyclage des pièces de bois...

Le réseau de Glückauf renferme de longues portions de voie de roulage datant de l'exploitation du XVIII^e s. On les rencontre dans toutes les parties inondées du niveau 0 : dans la galerie sur le filon St-Louis et dans le travers-bancs sur la faille de Glückauf. Les rails y sont dans un excellent état de conservation mais hélas ont été très souvent déplacés par les allées et venues de visiteurs (depuis près de 18 ans).

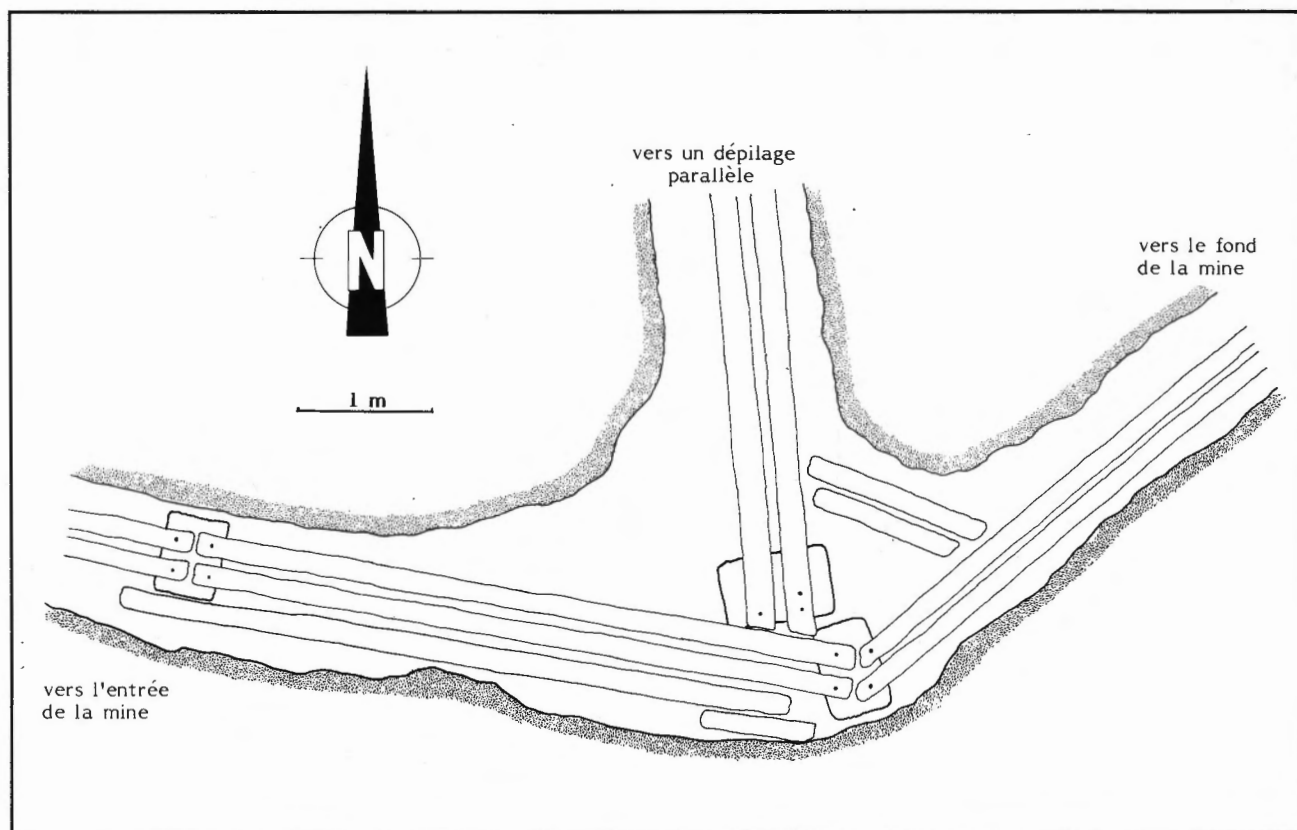
Dans le nouveau réseau inférieur de Glückauf, la galerie (-63) issue des Grandes Haldes possède également une voie de roulage du XVIII^e s. Elle n'est pas très bien conservée car elle se trouve à fleur d'eau et, en de nombreux endroits, s'écroule à la moindre pression. Dans cette galerie du XVI^e s., élargie au XVIII^e s., dans l'ensemble rectiligne, les rails sont chevillés sur des pièces de jonction et ont souvent une longueur de 2,50 m. Cette voie de roulage est fréquemment bordée par d'anciens rails usés.

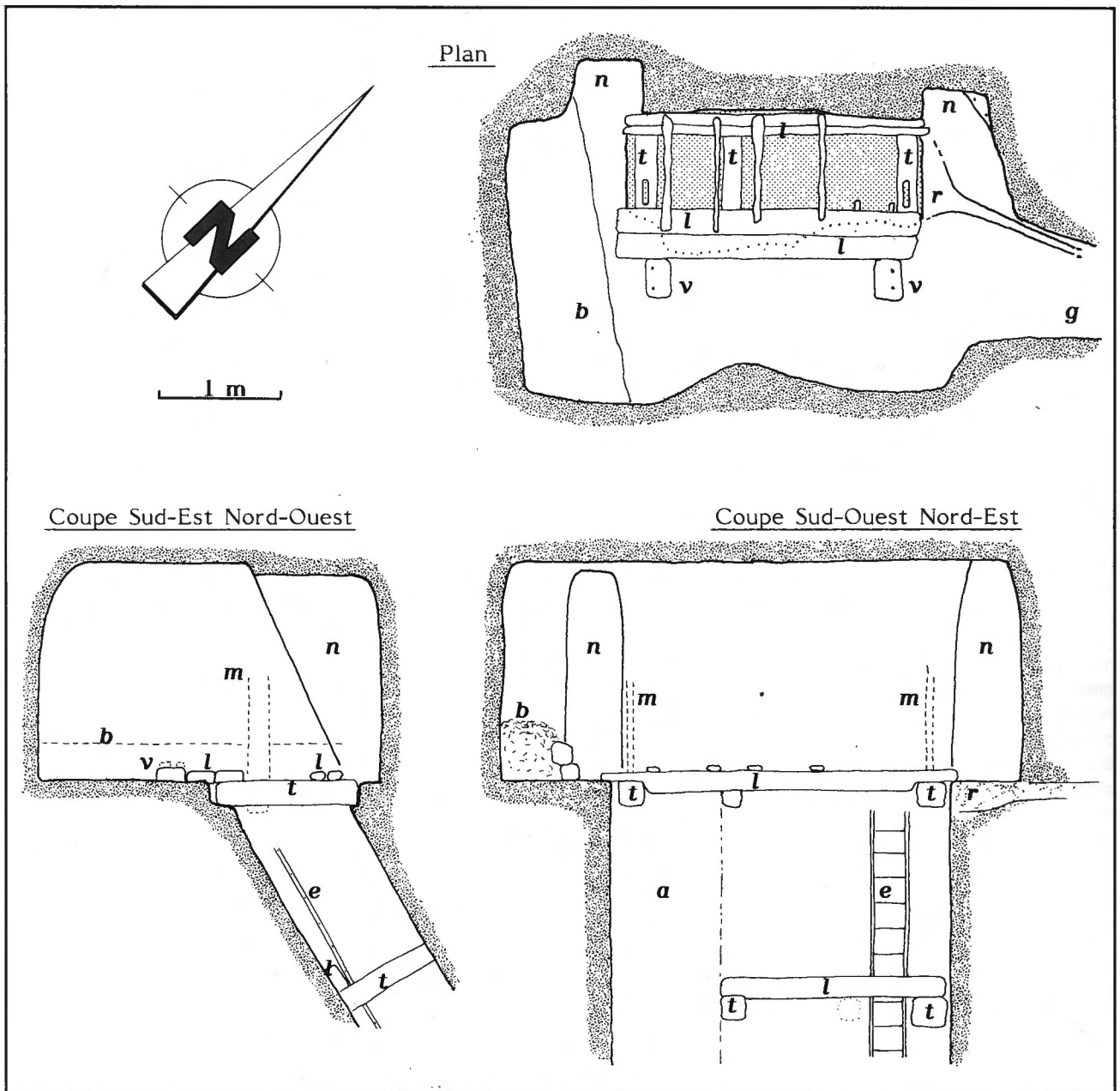


● Fig. 61 – Carrefour de la voie de roulage dans la mine Glückauf (photo B. Ancel).

En suivant cette galerie on débouche sur un carrefour de voie de roulage parfaitement conservé et qui a pu être étudié sans la moindre fouille (fig. 61, 62). A cet endroit la voie principale oblique selon un angle de 130°. La voie secondaire se raccorde dans cet angle fermé et ses rails butent contre le rail nord de la voie principale. Ils y sont maintenus en étant chevillés sur une pièce de jonction. La sortie des chariots se faisant vers l'ouest, le passage de ce carrefour nécessitait une rotation du chariot de plus de 100°. Une éventuelle liaison entre la branche principale est et la branche secondaire nord était possible en utilisant une petite portion de voie de roulage, composée de deux rails courts disposés à même le sol (cailloutis) sans pièce de jonction : précaire liaison qui de toute façon n'a pas de raison logique d'exister.

● Fig. 62 – Plan du carrefour de la voie de roulage, niveau -63 de Glückauf (relevé B. Ancel).





● Fig. 63 – Plan et coupes du puits boisé de Glückauf (XVI^es.) (relevé B. Ancel). a = compartiment d'aération, b = banquette, e = échelle, g = galerie d'accès, l = poutres longitudinales, m = montants du treuil, n = niche, r = rigole, t = poutres transversales, v = pièce de jonction de la voie de roulage.

5.10. LE Puits BOISÉ DE GLÜCKAUF

« Au sommet des puits qui servent à l'extraction des minerais et du stérile, à l'acheminement du bois, de l'eau et de tout ce qui est nécessaire à l'activité de la mine, on établit un treuil muni d'une ou deux manivelles, et fixé dans les boisements du sommet du puits ; on nomme l'ensemble Hängebank. »

Guillaume Prechter, 1602

Les fouilles de 1982 aux mines de Plomb avaient amené la sensationnelle découverte, au cœur de la montagne, dans un magnifique complexe de galeries du XVI^e s. issues du vallon de St-Philippe, d'un petit puits inondé, encore muni de son boisage du XVI^e s. en parfait

état de conservation (ultérieurement détruit par vandalisme). En 1983 la fouille de St-Louis a également amené une découverte plus que sensationnelle, miraculeuse : un puits du XVI^e s. boisé certes, mais non inondé et du fond duquel on a atteint des travaux issus de St-Oriel (carrefour de la voie de roulage).

Ce puits est situé dans les niveaux inférieurs de la mine Glückauf (Eisenthür inférieur) sur le filon St-Guillaume. Il est creusé sur la faille de Glückauf, à l'écart du filon, quelques mètres au sud d'une galerie du XVI^e s. élargie au XVIII^e s. (niveau - 41). Son *Hornstatt* (4 x 2,20 m) est aménagé au mur de la faille (côté sud-est) dans une roche saine (belle architecture du XVI^e s.). Le puits (2,40 x 1 m) est situé contre le miroir de faille (côté nord-ouest) et est bordé par deux niches creusées dans le toit de la faille dans le but de faciliter la manipulation du treuil. La

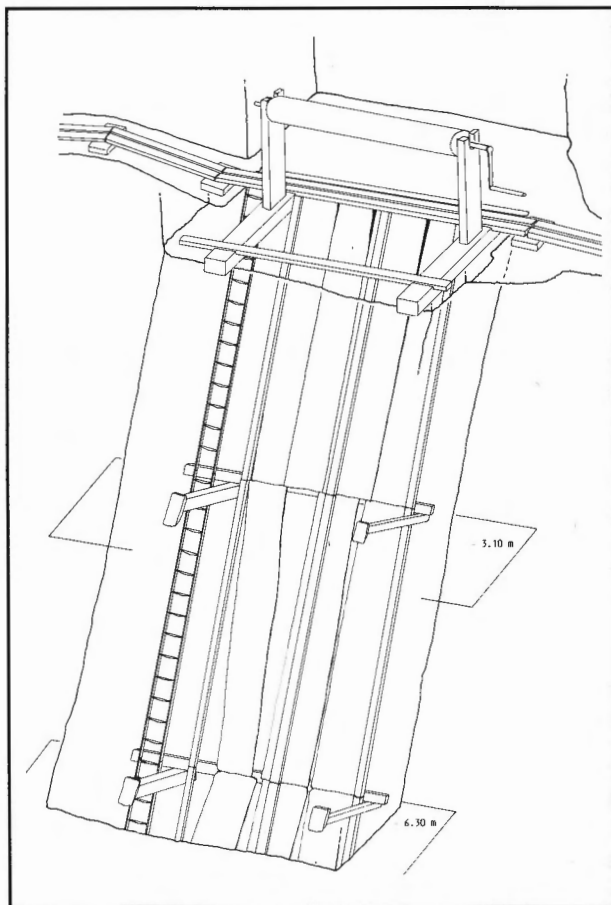
niche droite possède une petite margelle où sont creusés deux petits trous cylindriques (?). Du travers-bancs d'accès arrive une rigole qui s'évase et s'approfondit au contact du puits. Le fond du *Hornstatt* est occupé sur toute sa largeur par une banquette haute de 50 cm environ et constituée par des stériles entassés derrière deux poutres superposées.

Le boisage de ce puits du XVI^e s. (fig. 63), se compose de deux poutres transversales maîtresses et d'une troisième poutre transversale qui définit sur la gauche du puits un compartiment servant à l'aérage. Sur ces poutres reposent, près du miroir de faille, deux poutrelles et près du bord avant une poutre longitudinale. Cette dernière est bordée par une seconde poutre qui repose essentiellement sur la roche. Ces deux poutres définissent ainsi une sorte de plancher de réception des cuveaux qui étaient remontés du puits. Accolés à ce plancher se trouvent deux pièces de jonction, vestiges de la voie de roulage du XVI^e s. qui desservait ce puits. Par-dessus le cadre sommital sont disposées plusieurs planchettes, probablement des vestiges d'un plancher qui recouvrait le puits (après son abandon). Les deux poutres transversales maîtresses sont percées d'un trou rectangulaire où étaient fichés les deux montants du treuil. Les axes et les manivelles de ce treuil n'ont pas été retrouvés.

Dans le puits incliné à 60° sur la faille (2,40 x 0,65 m) se succèdent tous les 2 m un assemblage de 2 ou 3 poutres transversales. Il y repose une poutre longitudinale qui n'occupe que les deux tiers droits du puits et sur laquelle étaient fixées une échelle et des planches. En effet les poutres transversales délimitent trois compartiments. A droite se trouve le compartiment d'aérage, à l'origine séparé des autres compartiments par une cloison de planches étanchéifiées par de l'argile. La trace de cette argile est bien visible sur les parois du puits. A 8 m de profondeur le puits recoupe le filon. A cet endroit débute, depuis le compartiment d'aérage, un étroit montage d'aérage qui rejoint rapidement des travaux comblés. Au centre se trouve le compartiment du treuil où étaient fixées des planches qui facilitaient la remontée des cuveaux. Enfin à gauche se trouve le compartiment à échelle par lequel cheminaient les mineurs. Les équipements de ces compartiments se sont mal conservés : planches et échelles ont été retrouvées brisées au fond du puits.

L'excellent état de conservation de ce boisage de puits non inondé provient des faits suivants. Lors de l'exploration en première nous avons constaté que le boisage et le sol du *Hornstatt* et du travers-bancs d'accès étaient recouverts par une fine couche de boue séchée. Bien que le puits avoisine des travaux de reprise du XVIII^e s., aucune trace de pas n'était visible. Ce puits avait été abandonné au XVI^e s. sans qu'il en soit issu de galeries. Il demeura inondé jusqu'au XVIII^e s. Lorsque Grandes Halles reprit les travaux sur le filon St-Guillaume, réutilisant la galerie du XVI^e s. (- 63) issue de St-Oriel, les mineurs ont percé le fond du puits et l'ont dénoyé, réalisant une jonction probablement involontaire avec la mine Glückauf. Le puits ne fut pas réutilisé. Cependant deux siècles de mise à l'eau ont permis aux boisages de mieux résister durant les siècles suivants.

Les pompages de puits inondés menés depuis 1983 (mine Wurtzelmauerstollen à St-Pierremont, Vieux-Rimpy à l'Altenberg, Lingoutte et mine de Zinc au Neuenberg) et les observations réalisées aux cours de nombreuses visites souterraines ont permis de se faire une bonne idée sur les boisages de puits (Ancel 1985 b). Dans la quasi-totalité des cas, il apparaît une structure en deux



● Fig. 64 – Reconstitution d'un boisage de puits du XVI^e s. de type « standard ». D'après l'exemple du puits de la mine Wurtzelmauerstollen à St-Pierremont (Ancel 1986).

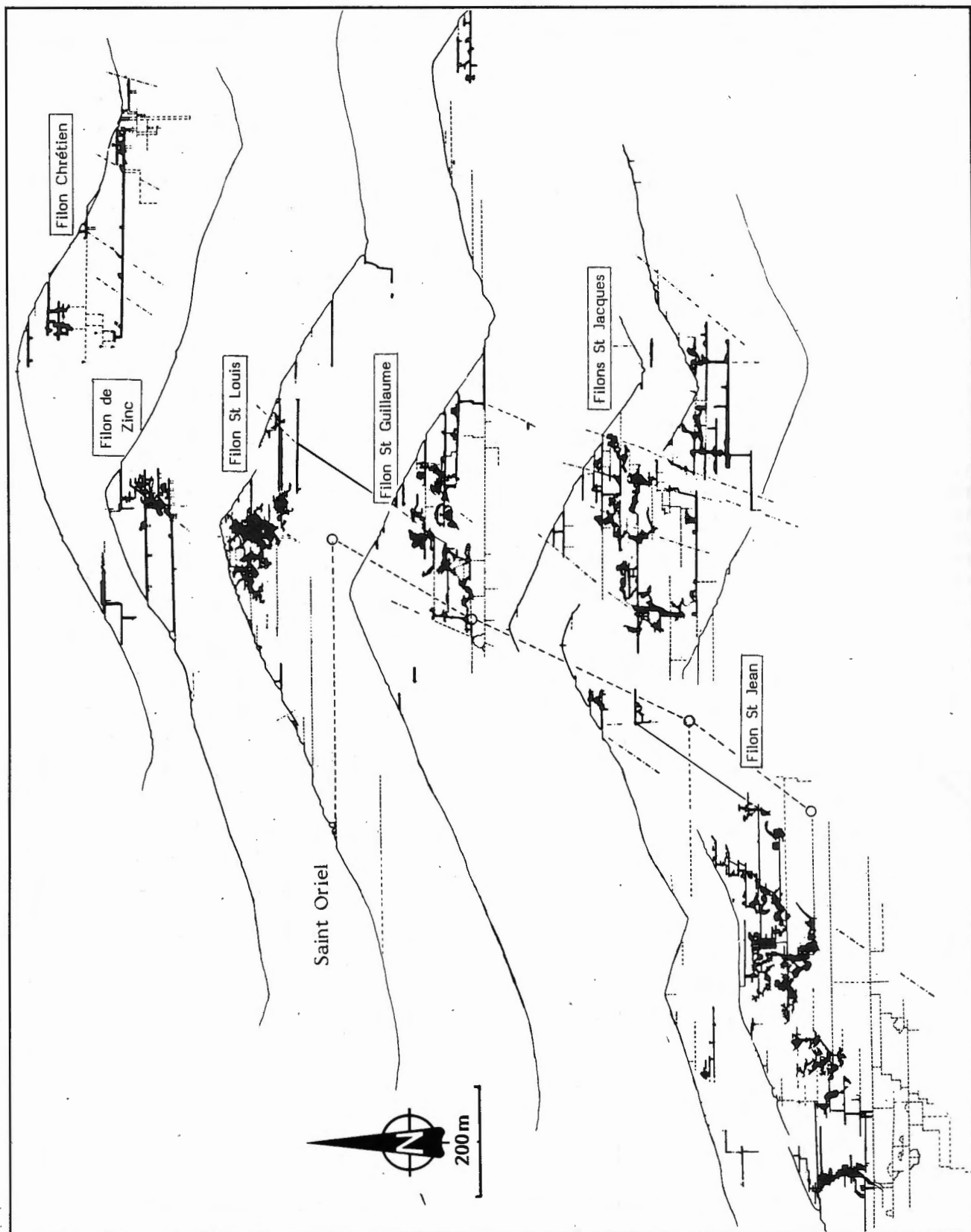
compartiments : l'un pour la circulation des cuveaux (avec des planches de glissement) et l'autre plus petit pour la circulation des mineurs (avec des échelles) ; le tout surmonté d'un dispositif de treillage (fig. 64). L'originalité du puits boisé de Glückauf réside dans la présence d'un compartiment réservé à l'aération.

5.11. LES TRAVAUX DE L'EISENTHÜR SUR LES AUTRES FILONS DU NEUENBERG

L'exploitation du filon St-Louis a été très rapide et dès 1570 Eisenthür/St-Michel/Notre-Dame/St-Oriel (mines réunies) se lance dans l'exploitation des filons plus au sud par l'intermédiaire de deux travers-bancs : Eisenthür inférieur (Glückauf supérieur du XVII^e s.) et St-Oriel (Grandes Halles du XVIII^e s.) (fig. 65).

Dans Eisenthür inférieur (Glückauf), de la galerie de recherche sur le filon stérile de St-Louis, part un long travers-bancs nord-est/sud-ouest, creusé sur la faille de Glückauf, qui atteint le filon St-Guillaume au bout de 270 m. A cet endroit ce filon est divisé en deux branches.

La branche nord est suivie vers l'est par un petit défilage montant creusé à partir d'une galerie montante. A + 7, commence vers le sud un travers-bancs bas et montant qui rejoint le filon principal où il entre alors en jonction avec la base d'une descenderie, issue d'une mine supérieure. Cette mine, appelée aujourd'hui mine des



Narines, a exploité le faite des zones productrices du filon St-Guillaume, notamment le Vieux Dépilage aux Poutres.

Sur la branche principale, 4 m plus au sud, se trouvent également des travaux ascendants qui atteignent la base empilée du Vieux Dépilage aux Poutres. Vers l'ouest s'ouvre une galerie éboulée au bout de 70 m sous des dépilages du XVIII^e s. remblayés. Il s'agit de la galerie d'allongement mentionnée dans le rapport de 1575 qui atteint sans doute au bout de 170 m la faille des Grandes Haldes, « à deux puits plus haut que la galerie de St-Oriel ».

A l'arrivée du travers-bancs s'ouvre à droite un puits incliné creusé sur la faille de Glückauf. De sa base (-22) part un travers-bancs qui rejoint en 17 m le filon principal. Vers l'est les travaux se sont rapidement éboulés. Vers l'ouest s'ouvre un large puits (comblé à -35) suivi de dépilages descendants et ascendants en partie comblés. A -41 on atteint un second niveau de galerie (élargi au XVIII^e s.) issu du puits comblé. Vers l'ouest et vers l'est, les travaux se sont rapidement effondrés. Sur la faille de Glückauf, à l'écart et au sud du filon, se trouve un puits incliné qui a conservé son boisage d'origine (XVI^e s.). Sa base est percée vers -60 par des travaux du XVII^e s. issus des Grandes Haldes (St-Oriel).

Eisenthür inférieur a participé de façon non négligeable à l'exploitation du filon St-Guillaume. Ses travaux sont entrés en jonction avec St-Oriel et Les Narines, mais pas à notre connaissance avec les travaux de St-Pierre et de St-Guillaume. Tous ces travaux ont été largement repris au XVIII^e s. et en partie remblayés par des empilements souvent effondrés.

De St-Oriel, nous ne savons pas grand chose et bien que les archives la décrivent abondamment, nous ne sommes même pas certains de connaître l'emplacement de son entrée.

Ce travers-bancs qui recoupe successivement les filons de St-Louis, St-Guillaume, St-Jacques et St-Jean a été réutilisé au XVIII^e s. L'extraction se faisait alors par Grandes Haldes (Notre-Dame du XVI^e s.), ce qui implique pour St-Oriel une cote altimétrique voisine de 600 m. Ceci est corroboré par le rapport de 1575 qui nous dit que Glückauf (cote 660 m) n'est qu'à deux puits plus haut. Ainsi il semble tout naturel de situer l'entrée de St-Oriel aux abords du filon de zinc sous la grande halde de St-Anthony, comme le suggère par ailleurs le plan des filons de 1580. Mais ce même plan nous dit que l'entrée du travers-bancs de St-Oriel est à 535 m du filon St-Louis. Compte tenu du pendage de la faille des Grandes Haldes, considérée jusqu'alors comme étant la faille que suit ce travers-bancs, la halde de St-Oriel serait alors 200 m plus au nord. Cela semble peu probable car le travers-bancs recouperait le filon de zinc, ce que les anciens rapports ne manqueraient pas de signaler. De plus, dans ce secteur et

vers 600 m d'altitude, il n'existe pas de haldes importantes. Le problème reste posé d'autant plus que la tentative de réouverture de St-Oriel présumée a montré qu'il s'agit probablement de travaux se dirigeant vers le filon.

Le travers-bancs de St-Oriel a atteint le filon St-Guillaume vers 1575. Il y a été mené vers l'est une galerie d'allongement, mais vu la faible productivité du filon aucun chantier important n'y a été installé. Cette galerie est très certainement la galerie du XVI^e s. élargie au XVIII^e s. du niveau -63 de Glückauf (ce qui corrobore notre hypothèse concernant la cote altimétrique de St-Oriel). Au XVI^e s. elle a été poussée jusqu'à peu de distance du puits boisé de l'Eisenthür inférieur. Les exploitants du XVIII^e s., moins exigeants, ont considérablement défilé ce secteur, opérant des jonctions avec les mines Glückauf et St-Guillaume (perçement de la base du puits boisé).

Une exploration menée en 1986 dans les réseaux inférieurs de Glückauf a considérablement éclairci la situation. Une désobstruction au niveau -63 nous a permis d'atteindre vers l'ouest des travaux essentiellement du XVIII^e s., et un grand montage de plus de 50 m de hauteur, creusé sur la Grande Faille Verticale (celle de la zone des Puits du filon St-Louis). Plus à l'ouest, on retrouve au niveau -63 une galerie du XVII^e s. creusée d'est en ouest, issue de la base du grand montage (hélas comblé sur près de 10 m de haut). Ces éléments nous positionnent le passage du travers-bancs de St-Oriel non pas sur la faille pentée appelée (à tort) des Grandes Haldes, mais sur la Grande Faille Verticale. Cette faille croise le filon St-Louis à la cote 600 à environ 530 m du versant de la Petite-Lièpvre : l'entrée de St-Oriel n'est autre que celle des Grandes Haldes. Contrairement à ce que suggèrent les sources écrites, les 535 premiers mètres de ce « travers-bancs » de St-Oriel correspondent en fait à une galerie d'allongement sur le filon St-Louis (probablement stérile à ce niveau).

Le filon St-Jacques a été atteint vers 1578 et d'importants travaux auraient été menés vers l'ouest. Ce secteur était partagé entre l'Eisenthür (mines réunies) et l'Armée Céleste venue du sud par un travers-bancs de 300 m (cote 705 m) superposé à celui de St-Oriel.

Enfin l'arrivée du travers-bancs de St-Oriel sur le filon St-Jean est probablement située à l'est du dépilage du Paradis (fonds de la Treille) au-delà d'une zone complexe (dédoublage du filon). A cet endroit, sous une trémie instable, on entend le bruit d'une forte circulation d'eau...

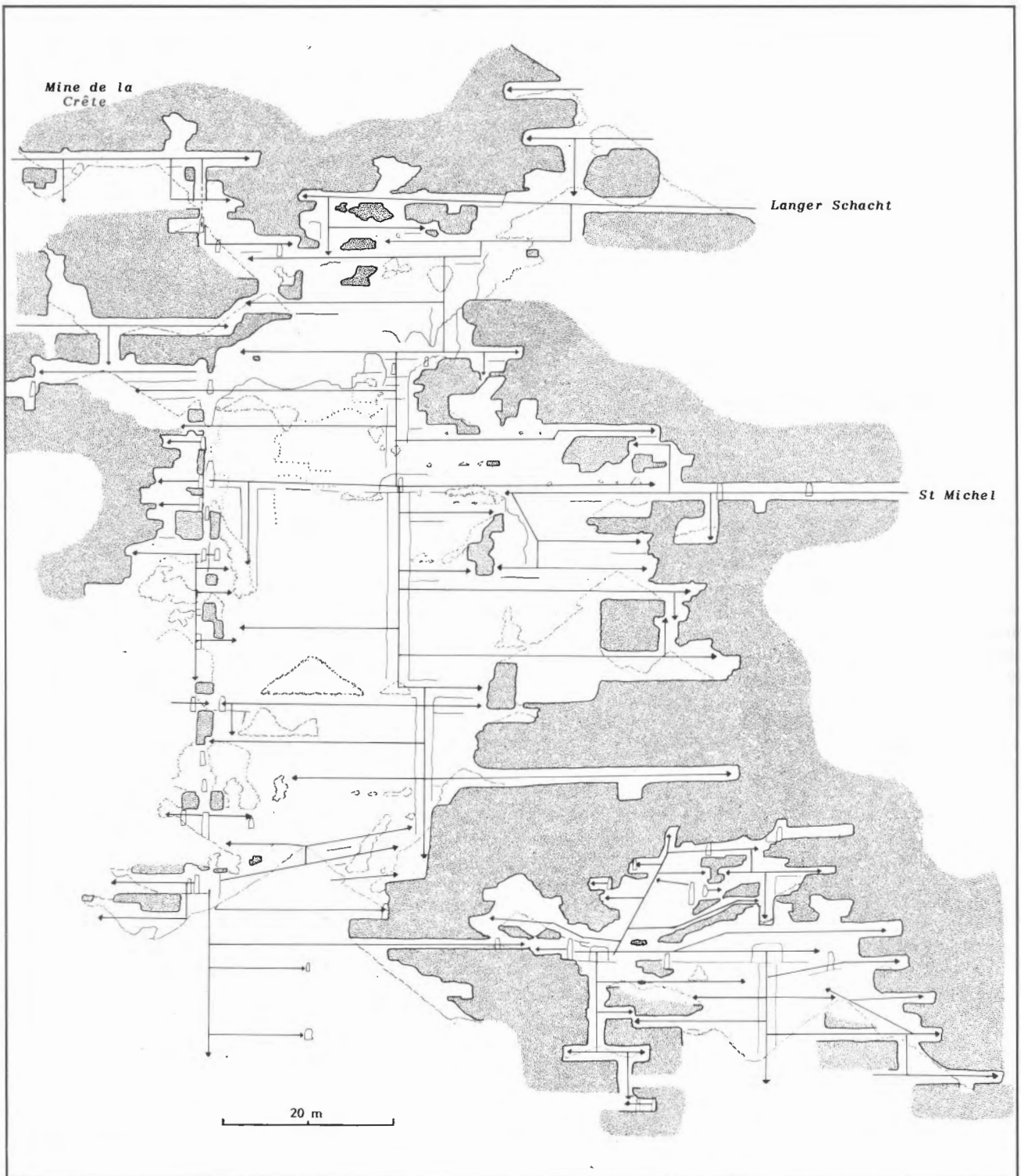
5.12. ORGANISATION ET ÉVOLUTION DYNAMIQUE DE L'EXPLOITATION DU FILON ST-LOUIS

« En leurs fosses et allées sous terre, ils suivent la conduite de l'aimant ou compas, ni plus ni moins que des pilotes. Quand ils ont fait un puits de certaine profondeur, ils minent et creusent puis après à côté et font un autre puits et par ainsi ils descendent continuellement bas par merveilleux conduits et détours, jusqu'à ce que l'eau les empêche de fouiller plus avant. »

Sebastian Münster, 1550

L'organisation de l'exploitation du filon St-Louis au XVI^e s. peut être examinée à diverses échelles. A l'échelle de la montagne du Rain de l'Horloge (Neuenberg), on

● **Fig. 65** – Coupes sérieuses à travers le massif du Neuenberg montrant les profils des travaux miniers de chaque filon (le filon St-Jacques est double). Par souci de clarté, seuls trois travers-bancs sont indiqués : le travers-bancs de Glückauf qui relie les filons St-Louis et St-Guillaume, le travers-bancs de König Salomon sur la faille reculée de l'Armée Céleste entre les filons St-Jean et St-Jacques, le tracé supposé du travers-bancs de St-Oriel (en pointillé) qui recoupe successivement les filons St-Louis, St-Guillaume, St-Jacques et St-Jean. Le point de passage de St-Oriel dans chaque filon est marqué par un cercle (zones inexplorées) (dessin P. Fluck, B. Ancel).



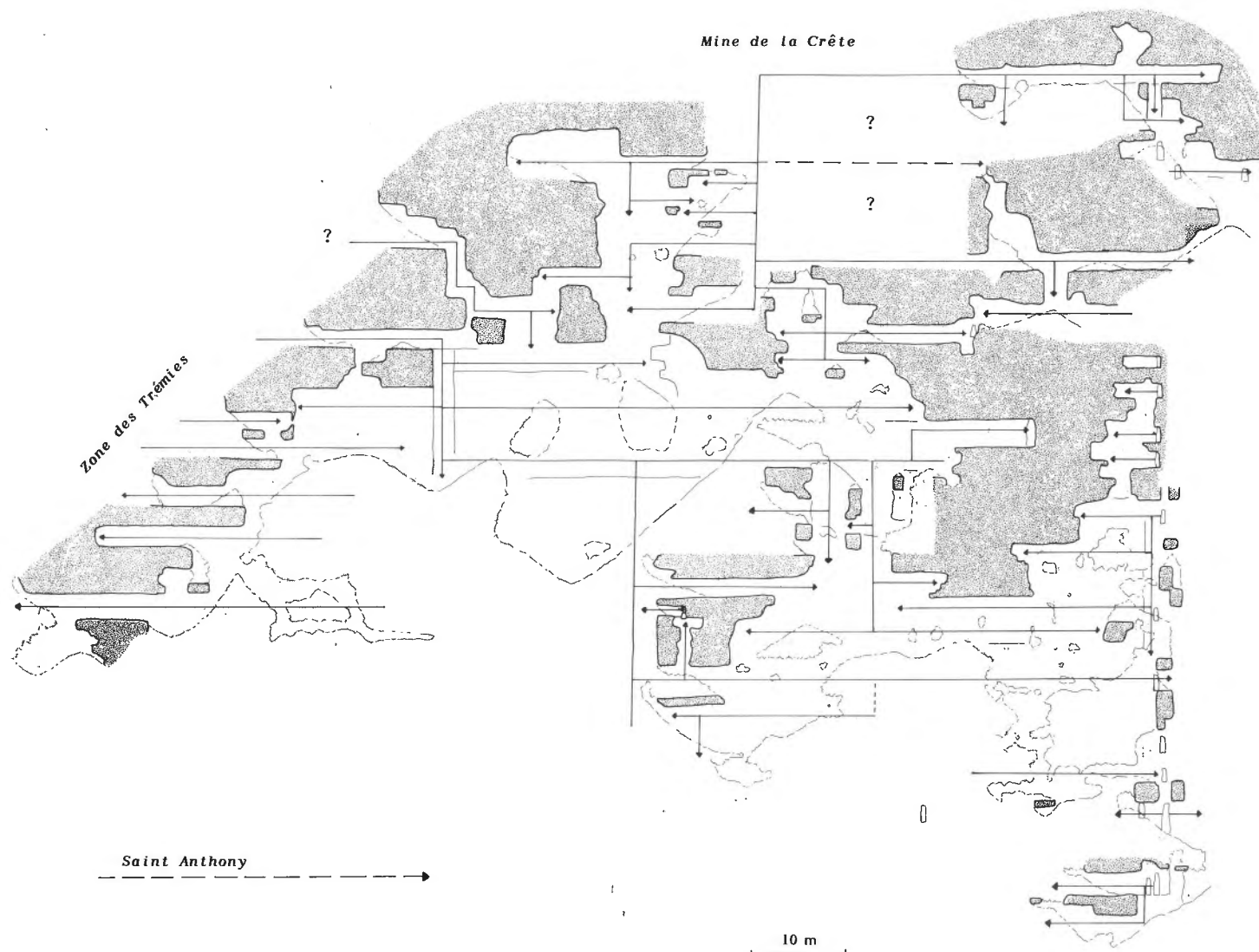
● Fig. 66 – Profil général des zones défilées, partie orientale, et indication de la dynamique de creusement (dessin B. Ancel).

observe, en dehors des zones productives, la juxtaposition de galeries de recherche et/ou d'accès. Distances de 30 à 80 m, elles explorent le champ du filon sur une dénivellation de 350 m (fig. 14).

Au sein des colonnes minéralisées, devenues aujourd'hui de vastes zones défilées, on peut reconnaître d'anciens niveaux de galeries horizontales et de puits verticaux qui définissent une trame serrée, et qui ont permis d'explorer et d'exploiter le filon. Les puits se succèdent souvent l'un au-dessus de l'autre (zone des Puits, puits du Langer Schacht et du Grand Défilage) et ces zones de puits sont espacées entre elles de 30 à 50 m.

Les principaux niveaux de galerie sont distants de 10 à 15 m et dépassent fréquemment les limites des zones productives. Sauf exception, l'exploitation du filon s'est effectuée du haut vers le bas.

Du côté du Rauenthal (fig. 66) la quasi-totalité du filon a été explorée sur plus de 100 m de dénivellation à partir des puits et des galeries issus du Langer Schacht (cote 775 m) que l'on peut considérer comme une entrée supérieure de St-Michel. En s'approfondissant, ces travaux sont successivement entrés en jonction avec les galeries de St-Michel (cote 740 m) puis de l'Eisenthür (cote 690 m) par lesquelles s'est alors effectuée l'extraction du



● Fig. 67 – Profil général des zones défilées, partie occidentale, et indication de la dynamique de creusement (dessin B. Ancel).

minéral. L'exploration de ce secteur a été réalisée en moins de 10 ans, la jonction de St-Michel et de l'Eisenthür étant antérieure à 1560.

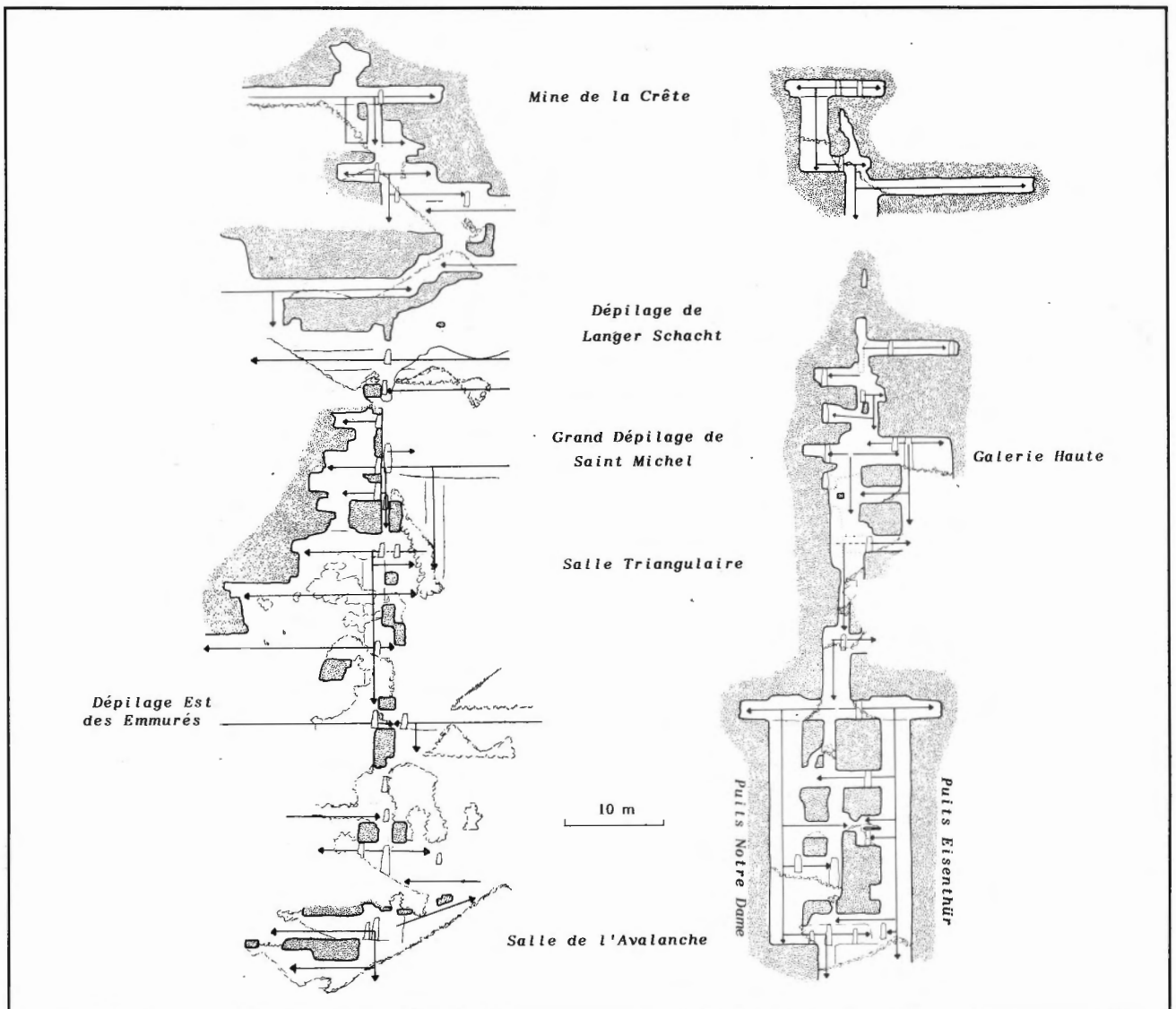
Du côté de la Petite-Lièpvre (fig. 67), l'agencement des puits et des galeries est plus complexe. La mine de la Crête (cote 780 m) a exploré le faite du filon sur environ 30 m de dénivellation. Les zones inférieures semblent avoir été explorées à partir d'une galerie (cote 750 m) issue soit du jour, soit d'une hypothétique zone de descenderie actuellement comblée (zone des Trémies) en connexion avec l'alignement de *Verhaue* en surface. L'un de ces deux pôles d'exploitation est peut-être la mine Notre-Dame. Plus bas encore, se trouvent les quartiers inexplorés de St-Anthony et de Ste-Marguerite.

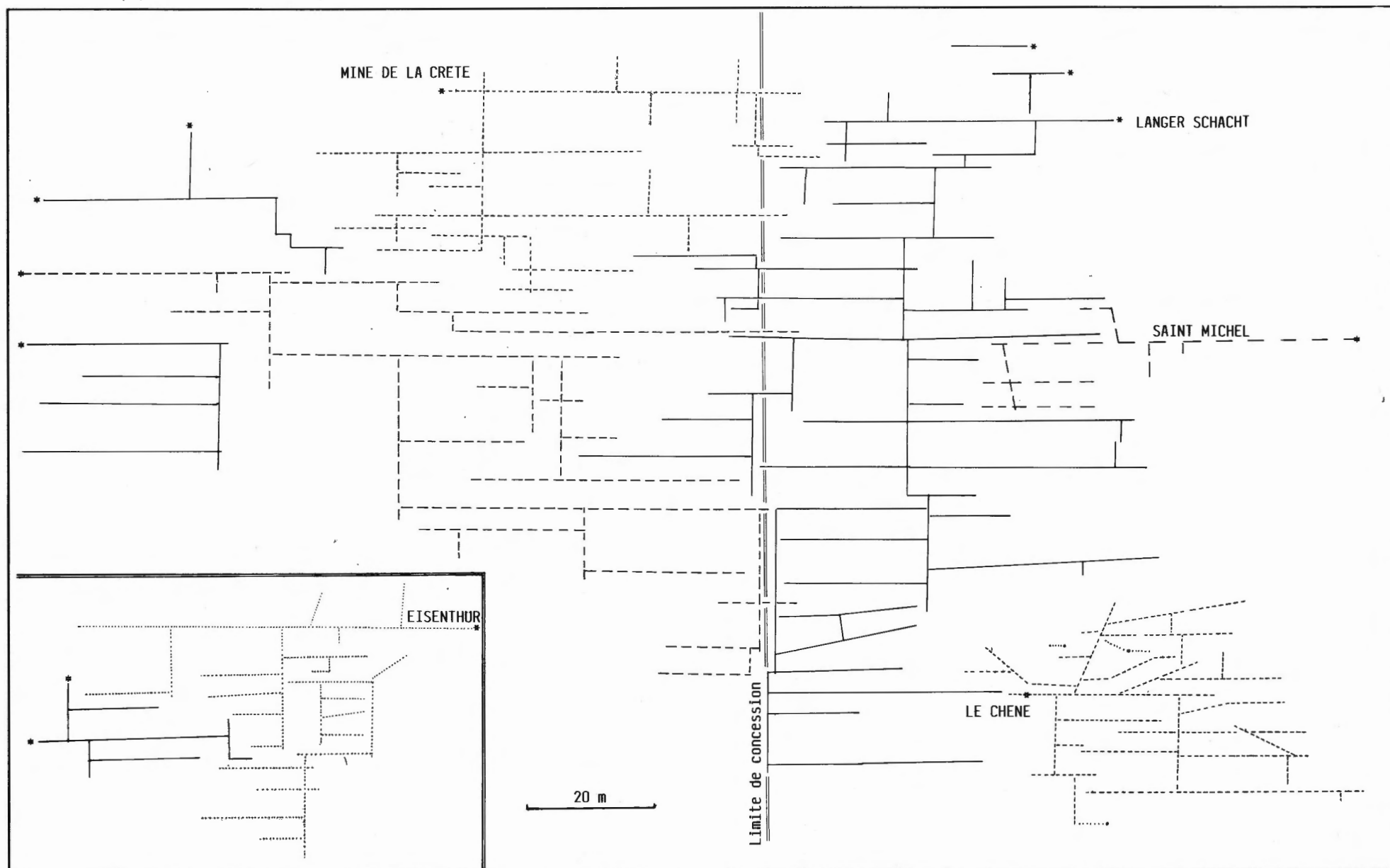
La Grande Faille Verticale (fig. 68) qui partage l'exploitation en deux matérialisait une limite de concession. Plus précisément cette limite était orientée N.-S. et passait par l'intersection de cette faille et du filon. Elle marquait la frontière entre les quartiers de Notre-Dame (les mines de la Petite-Lièpvre réunies) et les quartiers de St-Michel-Eisenthür jusque vers 1569 où toutes les mines du filon St-Louis furent réunies. Cette faille-limite est pourtant franchie en maints endroits (fig. 69) : par les travaux de la mine de la Crête, par la base du défilage du Langer

Schacht, par la galerie Oblique et par les travaux contigus au Grand Défilage de St-Michel (salle Triangulaire, défilage est des Emmurés). Ces ouvrages peuvent être postérieurs à la fusion des exploitations, mais c'est peu probable puisqu'à cette époque le filon est alors presque totalement exploré et en grande partie défilé. Il peut s'agir aussi de travaux pirates. Plus vraisemblablement il s'agit de travaux précoces, antérieurs à la décision d'utiliser la faille comme limite, d'autant plus qu'ils concernent les parties hautes de l'exploitation. En effet, plus bas, donc plus tard, cette limite n'est plus franchie et chaque concession possède son propre puits, creusé sur la faille, de part et d'autre du filon.

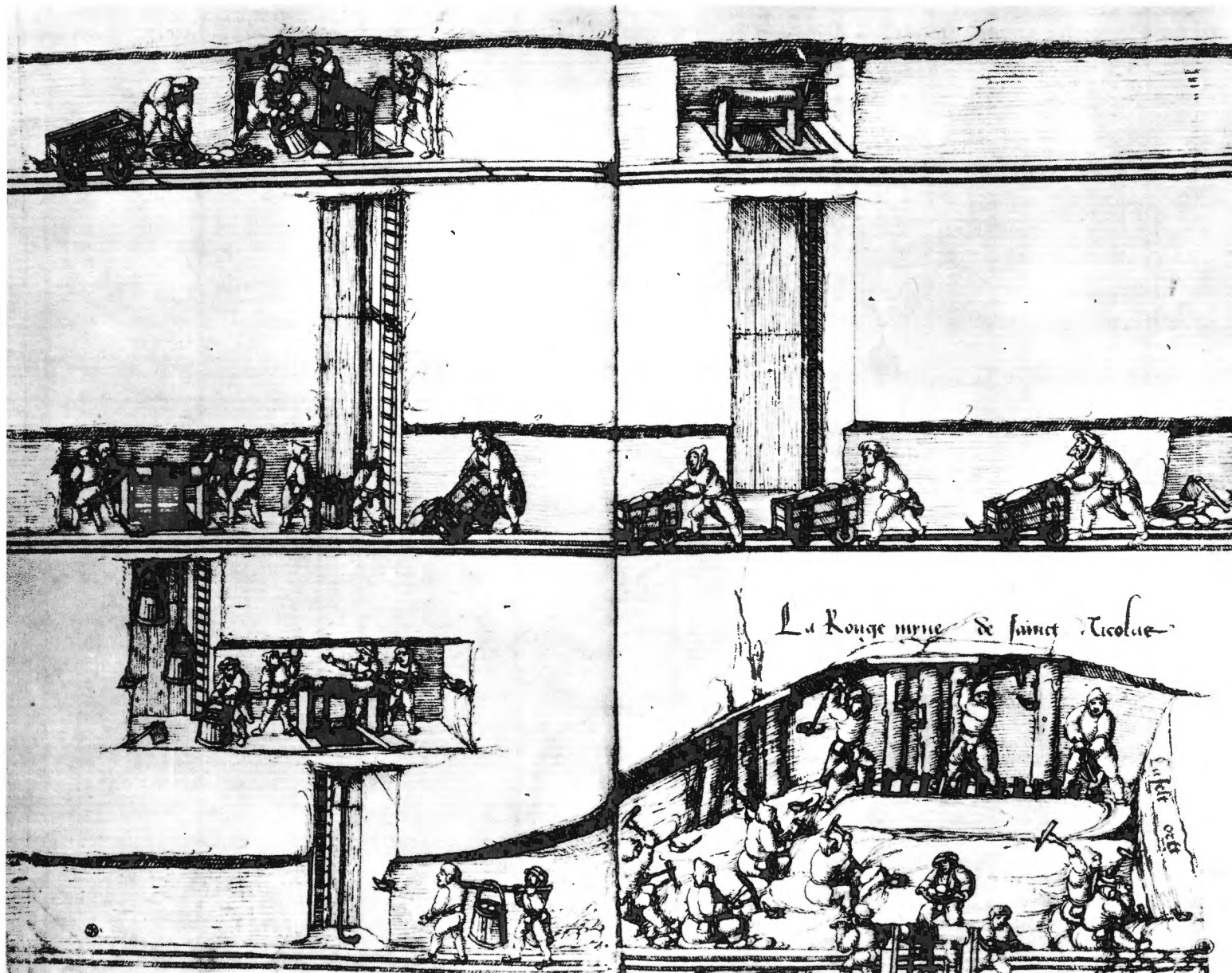
L'exploitation des principales colonnes minéralisées du filon St-Louis a été rapide (moins de 30 ans) et méthodique. En cette seconde moitié du XVI^e s., les techniques minières sont parfaitement maîtrisées, importées de l'Est, berceau de l'art minier (Freiberg, Schwaz...) et appliquées dans le Val de Lièpvre depuis plus d'un demi-siècle (fig. 70). Ce système d'exploitation est à première vue comparable à ceux des travaux connus sur les autres filons du Neuenberg : colonne St-Jean, réseau Armée Céleste/La Treille, réseau Giftgrube/St-Jacques (Ancel 1985a).

● Fig. 68 – Profils de la zone des Puits et indication de la dynamique de creusement. A gauche profil dans le plan du filon, à droite profil dans le plan de la faille (dessin B. Ancel).





● Fig. 69 – Organisation des travaux du XVI^es. des zones défilées du filon St-Louis. Les traits représentent les principaux niveaux de galeries et les puits qui ont permis de reconnaître l'étendue de la minéralisation et son exploitation. En encadré, travaux sur le filon Nord (dessin B. Ancel).



● Fig. 70 – Dessin de Heinrich Gross (1530) représentant l'intérieur d'une mine. On y reconnaît l'essentiel des activités minières souterraines : abattage (pointerolle/marteau et coins/masse), transport (voie de roulage/chariot, treuil/cuveau), décombrage (houe/auge en bois), organisation de l'espace (galerie, puits, défilage).

6. LA GÉOLOGIE DU FILON ST-LOUIS

L'histoire de l'exploitation d'un gîte ne peut être véritablement comprise sans qu'intervienne l'étude de ce qui fut son objet : les filons et leur minéralisation.

La compréhension d'un complexe de filons, cassures de l'écorce terrestre, passe par son analyse structurale qui, inscrite sur le support que représente la topographie détaillée des réseaux, permet de préciser la géométrie des structures et de reconstituer la dynamique souvent complexe de ces déformations cassantes. Dans cette discipline, les galeries anciennes permettent des investigations d'une qualité exceptionnelle, car ces réseaux creusés à la pointerolle n'offrent pas les parois couvertes de poussière des mines modernes.

Le stade suivant est d'observer le remplissage de ces cassures qui, lorsqu'elles ont été ouvertes à un moment donné de leur histoire, prennent le nom de filons. La succession des dépôts de substances métalliques ou de gangue dans les caisses filoniennes fait l'objet de l'étude des paragenèses. Celle-ci nécessite au préalable une parfaite connaissance de la minéralogie des différentes espèces qui constituent ce remplissage. Le matériel d'étude peut être observé ou récolté *in situ* au faite des galeries de traçage dans les filons, ou dans les parois ou couronnes des défilages, ou en éboulis, mais aussi dans les haldes.

La métallogénie, science qui s'occupe de la genèse des concentrations métallifères, fera la synthèse des disciplines précédentes, qu'elle complètera par des investigations sur les altérations hydrothermales de l'encaissant, sur la zonalité des dépôts, qui reposent obligatoirement sur des observations *in situ*. Au laboratoire interviendra bien sûr toute la panoplie des techniques analytiques (analyses chimiques et isotopiques, études sur les inclusions fluides...).

Si l'ensemble des disciplines précitées visait à une finalité, la compréhension de la genèse du gîte, qui par ailleurs n'est pas forcément dénuée d'impact sur la recherche de nouveaux gisements, il est certain que chacune prise isolément peut se justifier en tant qu'étude modèle. Notamment les recherches récentes en matière de minéralogie ont abouti – on l'a vu – à la découverte et à la description d'un nombre assez impressionnant d'es-

pèces minérales nouvelles notamment dans le domaine des néoformations.

6.1. ARCHITECTURE

Il est utile avant cette étude d'apporter une précision de nomenclature. Nous emprunterons au maximum la terminologie propre au monde minier d'autrefois. Sous le terme filon notamment, nous désignerons l'ensemble de la structure géologique (ici une faille complexe) susceptible de renfermer la minéralisation ; cette dernière est généralement discontinue, et notre structure présentera ainsi des zones d'étranglement fermées, dépourvues de remplissage.

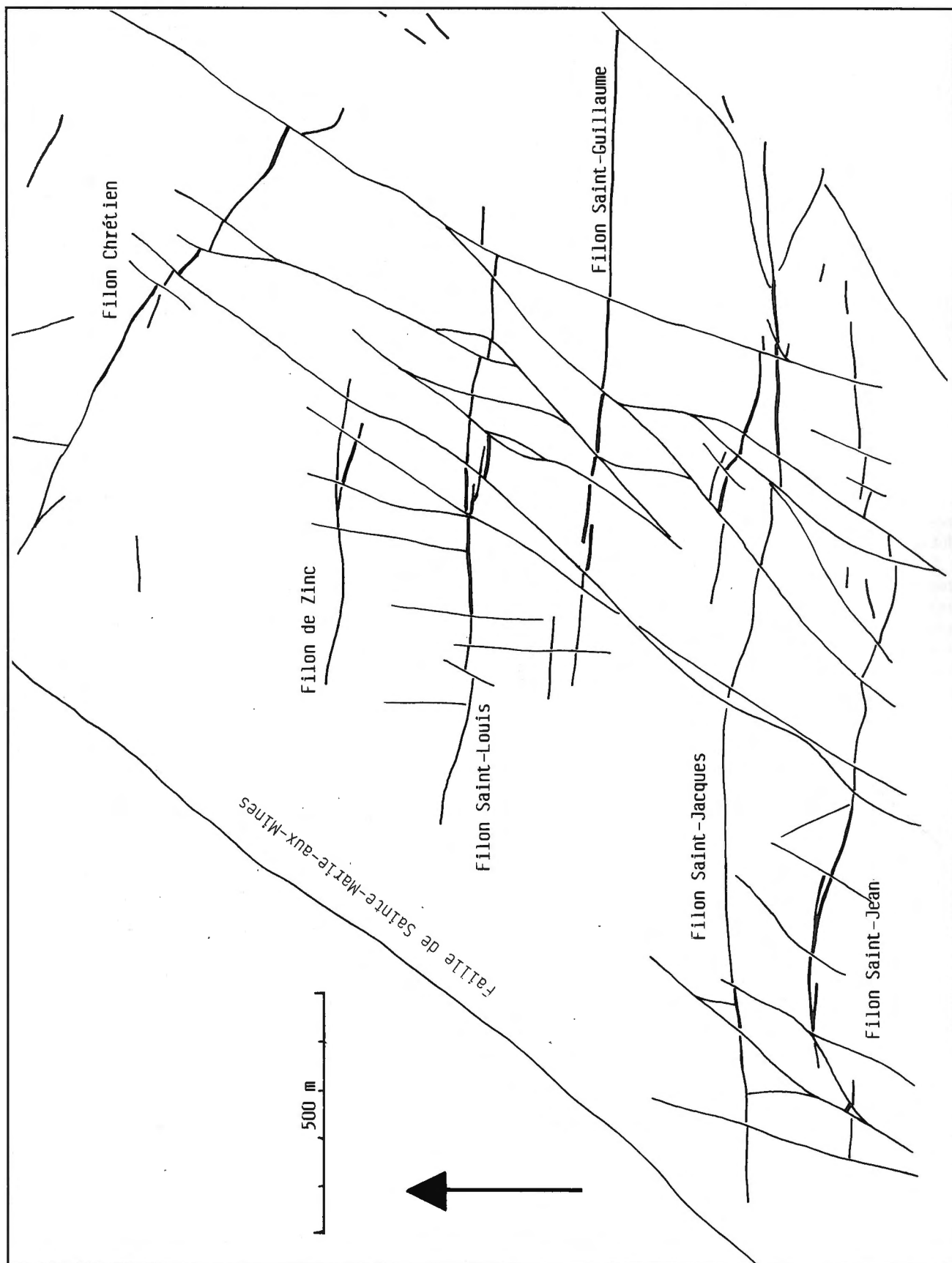
6.1.1. GÉOMÉTRIE DES CORPS MINÉRALISÉS

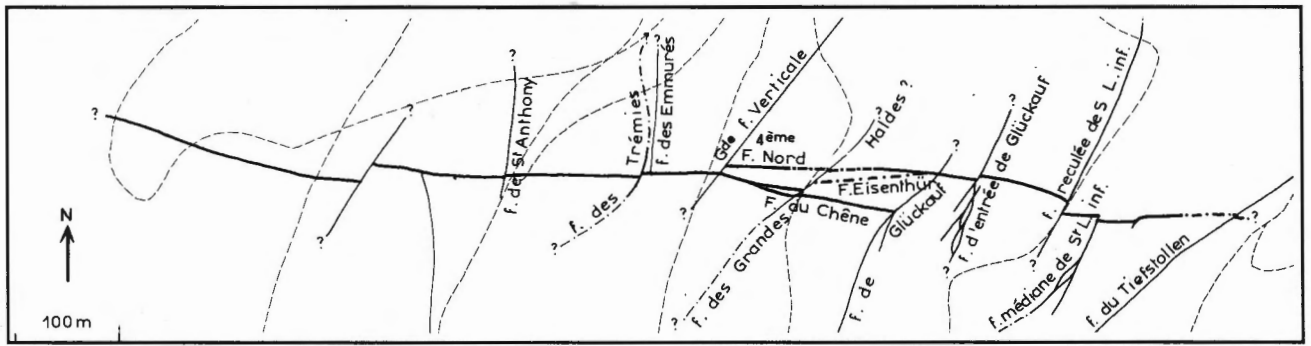
6.1.1.1. Les filons

Comme la plupart des filons à Ste-Marie-aux-Mines, celui de St-Louis est en réalité un faisceau filonien composé de plusieurs filons élémentaires (**fig. 71**). Afin d'éviter la longue démarche analytique, nous allons tenter de présenter la description synthétique de ces filons, en restant ici sur le plan purement géométrique.

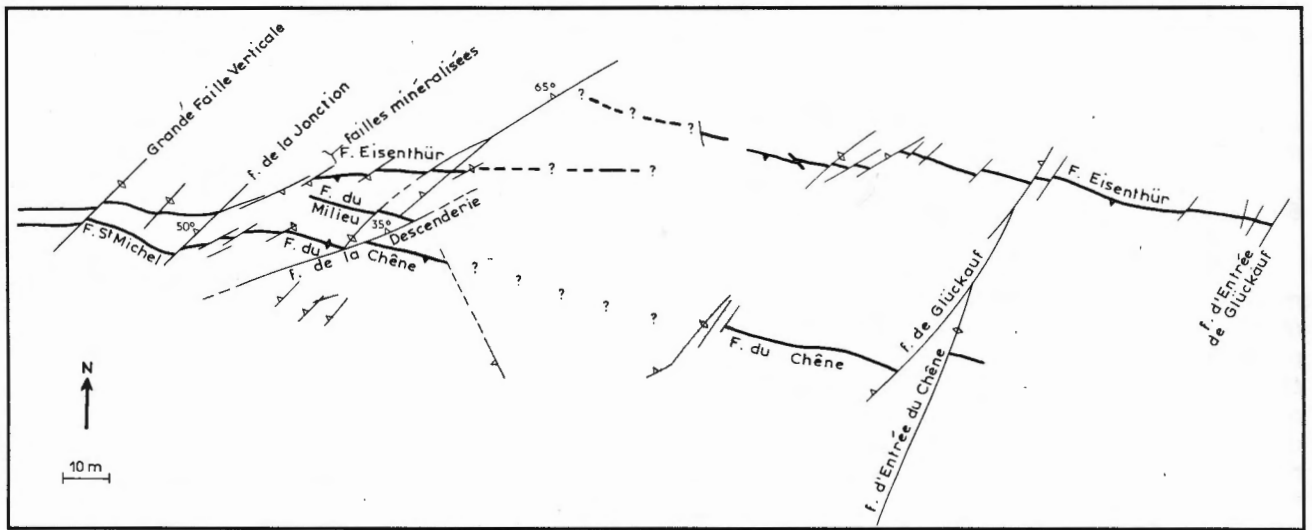
La limite de concession entre St-Michel-Eisenthür et Notre-Dame coïncide avec un accident majeur dit « Grande Faille Verticale », qui passe approximativement par la crête du Rain de l'Horloge. Il se trouve que cette limite marque la séparation entre deux portions à première vue bien individualisées de notre faisceau filonien. Nous allons donc scinder en deux parties nos descriptions (**fig. 72, 73, 74**).

Dans la partie ouest de la zone étudiée, le faisceau se résout en une veine principale unique (quartier des Emmurés) flanquée, on le verra, de veines secondaires. À l'est de la Grande Faille Verticale, nous voyons dans la partie sommitale une veine unique (filon Langer Schacht) qui se divise, vers le bas et vers l'est, en deux branches s'écartant progressivement jusqu'à 45 m de distance l'une

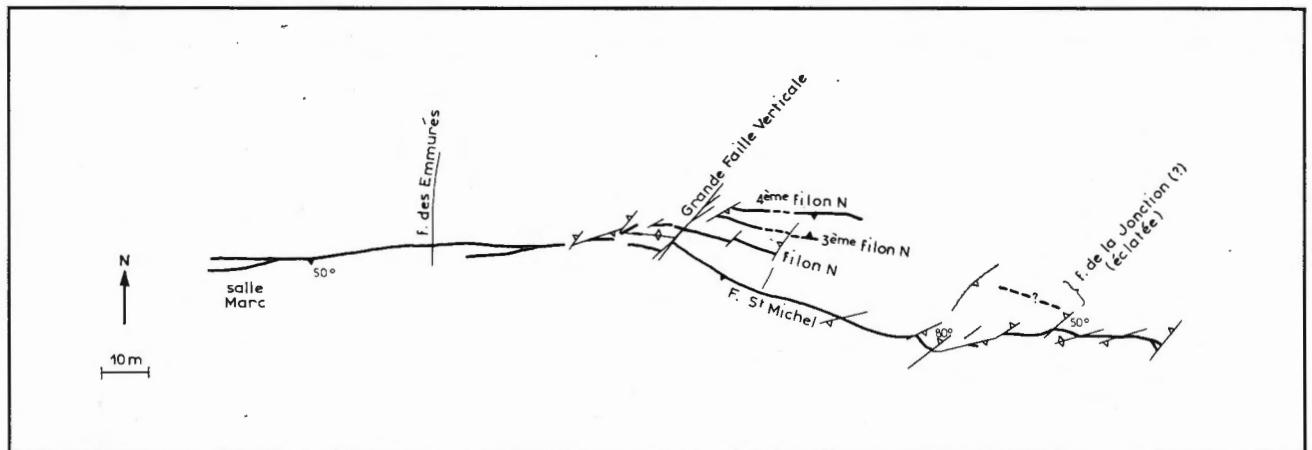




● Fig. 72 – Carte structurale du filon St-Louis (dessin P. Fluck). Traits gras = filons (minéralisés ou non). Traits fins = failles. Trait-point = fracture supposée ou extrapolée. Tireté = chemin. Les directions figurées, traces des structures avec la surface, sont d'autant moins représentatives des directions réelles que les structures sont plus inclinées.



● Fig. 73 – Plan structural du filon, au niveau de la sole de la galerie St-Louis (dessin P. Fluck). Traits épais = filons ou fractures apparentées. F = filon. Traits fins = failles. f = faille. Le plan montre bien que l'entité que nous appelons (pour la commodité) « filon Eisenhür » est séparée en un tronçon est et un tronçon ouest, dont la continuité n'est aucunement prouvée.



● Fig. 74 – Plan structural du filon, au niveau de la galerie St-Michel (dessin P. Fluck). F = filon. Traits fins = failles. f = faille.

Page précédente :

● Fig. 71 – Carte structurale du secteur du Neuenberg établie grâce aux observations souterraines. Le découpage de la montagne par les failles (traits fins) et les filons (traits épais) conditionne l'organisation des miniers (dessin P. Fluck).

de l'autre. La branche septentrionale a été appelée filon Nord ou filon Eise nthür (car reconnue surtout par la galerie principale de St-Louis-Eise nthür). La branche méridionale est le filon de St-Michel et du Chêne (nous verrons plus loin comment il y a lieu de « tronçonner » ce filon en plusieurs portions). Vers l'est, le filon Eise nthür se poursuit jusqu'à 500 m, à partir de la Grande Faille Verticale. En revanche, nous perdons la trace du filon du Chêne à moins de 200 m de ce même accident.

A vrai dire, le même phénomène de dédoublement peut être observé à l'ouest de la Grande Faille Verticale, mais à un niveau plus profond.

En dehors de ce filon principal qui se divise donc en deux branches, on rencontre quelques ramifications, ou des filons mineurs indépendants, comme par exemple au niveau de St-Louis le filon du Milieu à peu près à mi-chemin entre les deux branches, reconnu sur une vingtaine de mètres seulement, ou encore au niveau de St-Michel les 3^e et 4^e filons Nord au nord du 2^e filon (qui semble correspondre au filon Eise nthür) reconnus sur une trentaine de mètres. Etant donné le caractère discontinu des travaux dans ces filons secondaires, les raccords entre deux ou plusieurs tronçons de filons observés ne sont pas toujours évidents.

6.1.1.2. Les corps minéralisés

Dans le bâti filonien ainsi « campé », les passées minéralisées, ou corps minéralisés, sont très inégalement réparties. Il faut distinguer tout d'abord parmi celles-ci les passées métalliques, utiles, des portions minéralisées stériles à gangue seule. Ces dernières paraissent entourer d'une « enveloppe » les premières dans le plan du filon qui, en dehors de ces passées minéralisées, est totalement étranglé. Si les portions à gangue seule ne présentent aucun intérêt économique, si ce n'est comme guide

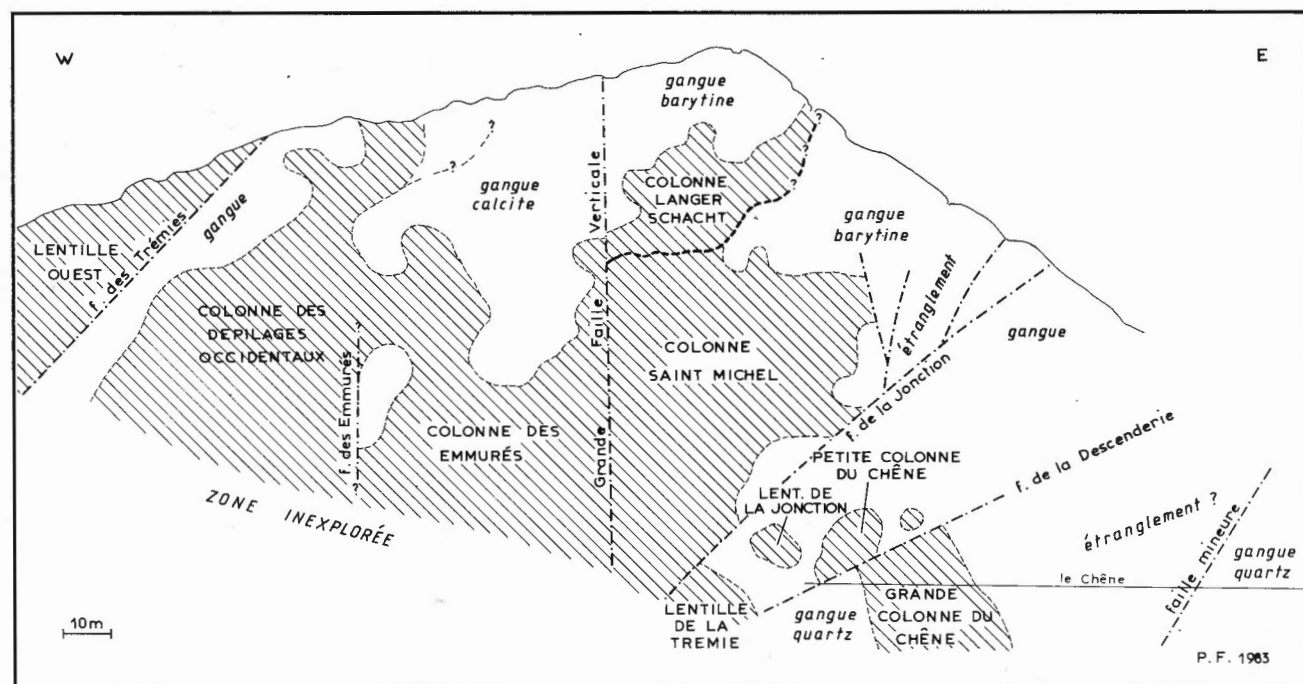
aux mineurs pour la recherche des passées utiles, elles sont à prendre en considération au même titre que les premières pour l'étude de l'architecture du gisement, car elles témoignent d'un jeu en ouverture du filon, permettant la mise en place de la minéralisation.

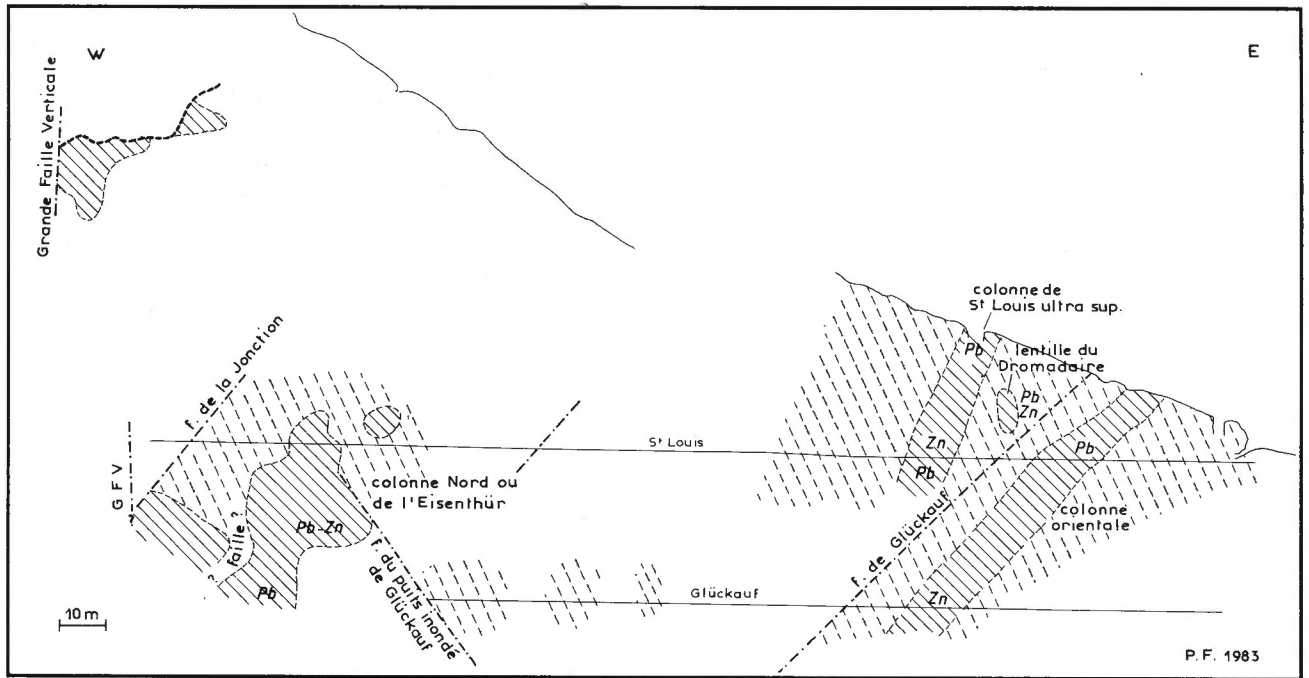
Les passées métalliques montrent parfois un allongement dans le sens vertical, raison pour laquelle les mineurs les appelaient colonnes ; plus fréquemment encore, on les appelle lentilles. L'extension des dépilages donne une excellente idée de la forme réelle de ces colonnes ou lentilles.

Le filon de St-Michel et du Chêne, malgré sa plus faible étendue, apparaît infiniment plus riche que son voisin le filon Eise nthür. La proportion des passées métalliques, à surface égale de filon, y est trois à quatre fois supérieure. Celles-ci sont (fig. 75) :

- la colonne St-Michel, de loin la plus riche, immédiatement à l'est de la Grande Faille Verticale ; coiffée par la colonne Langer Schacht au-dessus de l'arête de jonction des deux branches, elle atteint (cette dernière incluse) une hauteur de 100 m ; elle semble s'appuyer à l'est sur la présumée faille des Grandes Haldes inclinée de 50° vers l'ouest ; en conséquence, son extension horizontale, qui atteint 55 m au niveau de St-Michel, se rétrécit considérablement vers le bas (20 m au niveau de St-Louis) ;
- les colonnes et lentilles du Chêne sont l'expression d'une plus grande dissémination des passées métalliques au mur de la présumée faille des Grandes Haldes. On y distingue d'ouest en est la lentille de la Trémie (exploitée dans le dépilage du même nom), celle de la Jonction (superposée au *Durchschlag* marquant l'extrémité ouest du Chêne), la petite colonne du Chêne (Petit Dépilage du Chêne) et la grande colonne du Chêne (Grand Dépilage du Chêne). Ces deux dernières sont séparées par une faille presque plate, la faille de la Descenderie, qui décale relativement de 2 à 4 m vers le nord le compartiment situé

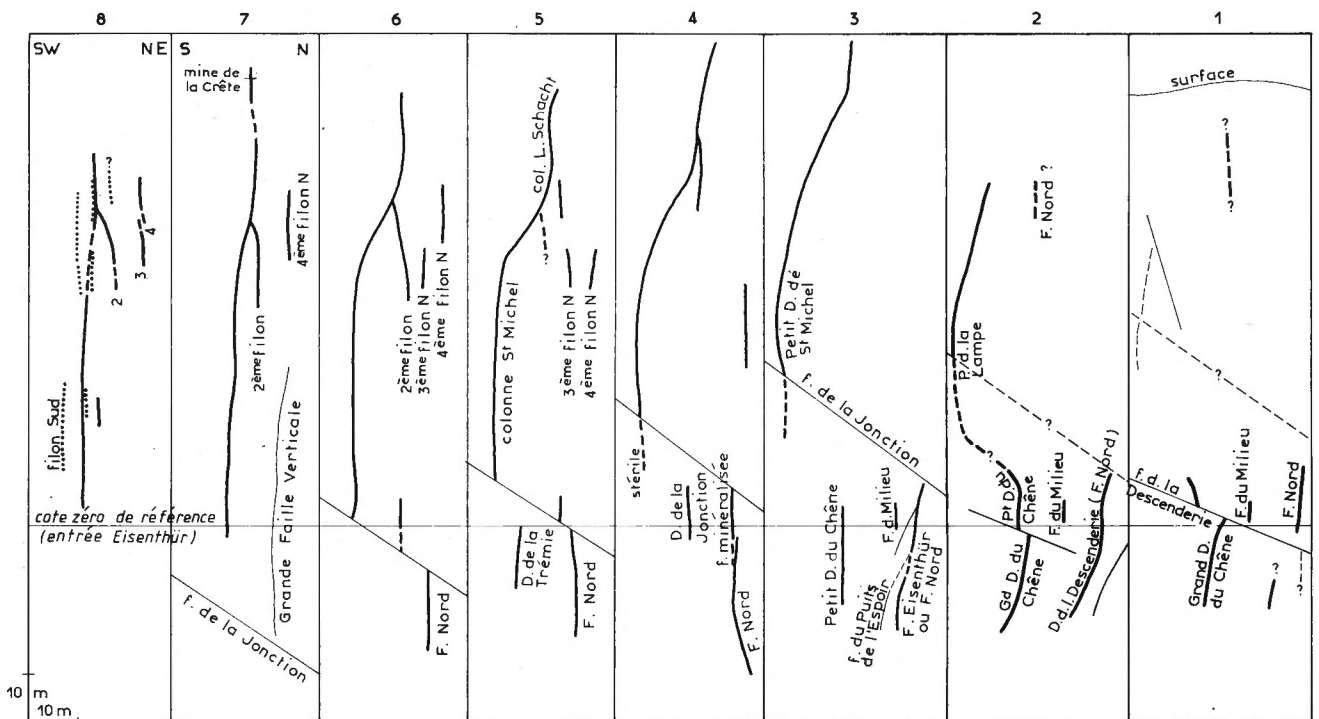
● Fig. 75 – Distribution des corps minéralisés dans le filon St-Michel/Le Chêne (dessin P. Fluck). Hachures = corps métalliques. On n'a distingué entre elles les zones stériles que par les mentions « gangue » (passées minéralisées à gangue seule) ou « étranglement ». Tireté épais = arête de jonction des filons Nord et du Chêne.





● **Fig. 76** – Distribution des corps minéralisés dans le filon Nord ou Eise nthür (dessin P. Fluck). Hachures = corps métalliques. Hachures tirées = zone à gangue seule. Tireté épais = arête de jonction des filons Nord et du Chêne.

● **Fig. 77** – Coupes sériees perpendiculaires à l'allongement du filon, entre le puits central du Grand Dépilage du Chêne et la Grande Faille Verticale (dessin P. Fluck). Toutes les coupes sont vues vers l'ouest. Pour éviter une trop grande part d'interprétation, on n'a figuré que les portions de filons observables en extrapolant au minimum. L'espacement des coupes entre les coupes 1 à 3 est de 8 m, entre les coupes 3 à 7 de 10 m. La coupe 8 est dans le plan de la Grande Faille Verticale. Pointillé = filons côté Petite-Lièpvre. Traits épais = filons. Traits fins = failles. f = faille. F = filon. D = dépilage. P = puits.



à son mur, c'est-à-dire la grande colonne du Chêne par rapport à la petite.

L'ensemble de ces passées métalliques sont enveloppées (dans le plan du filon) dans des portions filoniennes à gangue seule, faite de barytine prédominante au-dessus de la colonne St-Michel, de quartz et carbonates prédominants autour des passées du Chêne. A l'est de celles-ci pourrait se développer une zone d'étranglement, mais dont l'existence est hypothétique car aucun travail n'y est tracé. Ce n'est que 60 à 70 m à l'est de la grande colonne du Chêne que réapparaît, dans la galerie du Chêne, une portion à gangue quartzreuse et carbonatée.

Dans l'ensemble, à l'ouest d'une verticale passant par l'entrée de St-Michel et au-dessus de la cote 675, les passées métalliques occupent approximativement 50 % de la surface du filon de St-Michel et du Chêne, chiffre obtenu en considérant l'extension des dépilages.

Dans le filon Eiseuthür, les passées métalliques sont beaucoup plus dispersées ; au total, elles n'occupent guère que 10 % de la surface (soit 1 560 m²), au-dessus de la cote 660 et à l'est de la faille verticale. Qui plus est, elles renferment en grande partie de la blende qui n'intéressait pas les exploitants. Ces passées se répartissent en trois ensembles, au sein desquels elles sont emballées dans des zones à gangue seule qui les prolongent au maximum sur quelques dizaines de mètres (la plus grande partie du filon se résout à des fentes totalement étranglées) (**fig. 76 et 77**) :

- l'ensemble supérieur est dépilé en deux endroits sous l'arête de jonction avec le filon de St-Michel ;
- l'ensemble occidental, dit « colonne Nord » ou « de l'Eiseuthür » (par opposition aux colonnes voisines du Chêne, dans la branche sud), est surtout dépilé sous le niveau de St-Louis ; c'est la portion la plus riche de ce filon ; celui-ci semble stérile à l'ouest de la faille présumée des Grandes Haldes ;
- l'ensemble oriental est disposé de part et d'autre de la faille de Glückauf, de manière quelque peu symétrique ; en dehors de la petite lentille du Dromadaire, seule la colonne orientale est quelque peu dépilée (travaux du XVIII^e s.).

6.1.1.3. Les facteurs de distribution des passées minéralisées

Nous venons de décrire les passées métalliques et leurs « enveloppes » à gangue seule. Tentons à présent de cerner de plus près les facteurs qui président à leur répartition. A première vue, ceux-ci sont de deux natures (mais qui sont de toute évidence liées) : la présence de failles sécantes ; les variations dans la direction ou le pendage du filon. Il nous faudra donc pour cette approche prendre en considération aussi bien le plan que les profils des travaux.

Les profils montrent le rôle évident de certaines failles dans la distribution des corps minéralisés. Par exemple, la présumée faille des Grandes Haldes (nette au niveau de St-Louis, où on l'appelle faille de la Jonction) semble marquer la limite inférieure de la grande colonne St-Michel. Mais c'est surtout dans les variations de direction des différents segments du filon que les variations de remplissage sont spectaculaires. On observe que les portions en direction N. 120° E. (nous écrirons N 120) offrent une plus grande ouverture, donc se prêtent à une minéralisation plus épaisse et plus riche que les portions E.-O. (N 90). La colonne St-Michel est en N 120, la grande

colonne du Chêne en N 110. Les colonnes orientale et de St-Louis ultra-supérieur, dans le filon Eiseuthür, ainsi que le filon Langer Schacht, plus pauvres, sont en N 110 à N 100. Les dépilages de la colonne nord de l'Eiseuthür, assez développés dans les niveaux profonds, sont en N 100 ; au niveau 0 de St-Louis, la même colonne passe en N 90 et devient quasi stérile. Enfin, nous avons en N 70-80 des fractures de type faille parfois emplies de légers placages de calcite qui paraissent des structures bâtarde de raccordement entre le filon et la faille de la Jonction. Au niveau – presque stérile – de Glückauf (filon Eiseuthür), on observe rarement une fracture réglée, mais bien plus souvent de petites ouvertures localisées. Là, les courtes veines N 120 sont géodiques et (ou) offrent un épais remplissage de gangue ; la veine à blende, constante sur 10 m (colonne orientale), est en N 105 ; en N 100 nous n'avons plus que des veines de 1 à 2 cm de gangue, mais plus régulières dans le sens de l'allongement du filon.

Les filons montrent, vus en coupes N.-S., d'importantes variations de pendage. Par exemple, le filon Langer Schacht, après sa division vers le bas, s'aplatit considérablement pour ce qui est de la branche sud (filon St-Michel/Le Chêne). Ces variations ne semblent pas avoir d'influence notoire sur l'ampleur des dépilages.

A l'ouest de la Grande Faille Verticale, les directions changent : les parties riches sont en N 90, les parties stériles en N 70-80.

6.1.2. CARACTÉRISTIQUES ET SIGNIFICATION STRUCTURALE DES DIFFÉRENTES FRACTURES

Presque tous les éléments du faisceau filonien offrent les caractères d'une faille qui s'est donc probablement ouverte pour permettre la mise en place des minéralisations. Partout où on a pu les observer, ces failles sont des décrochements, c'est-à-dire des failles à mouvement horizontal, comme l'attestent de multiples observations de miroirs striés, les stries plongeant avec un angle faible (de 0 à 20°) vers l'ouest : le faisceau filonien de St-Louis est un gigantesque couloir de décrochement (à l'échelle de notre réseau minier !). A ce schéma font exception les très courtes fentes ouvertes (géodes) en direction N 120.

A l'échelle du Neuenberg, le réseau de filons E.-O. à E.-S.-E./O.-N.-O. se trouve recoupé par un réseau de failles N.-E./S.-O., le tout formant une sorte de quadrillage. Ces dernières ne sont en général pas minéralisées, mais délimitent fréquemment – on l'a vu – les corps minéralisés dans les plans des filons.

Nous allons passer en revue les différentes failles qui atteignent ou recoupent le faisceau de St-Louis, d'est en ouest, en partant de la grande faille du Tiefstollen (que nous n'avons pas étudiée).

Les trois failles de St-Louis inférieure (l'antérieure, la médiane et la reculée) ont des caractères de décrochements (on y observe des stries horizontales). Les deux premières ne dépassent pas le filon vers le nord, mais viennent s'y greffer en y provoquant des perturbations (zones fracturées complexes). La faille reculée coupe franchement le filon. Leur pendage (vers l'ouest) est assez redressé (65° à 80°), sauf dans le tronçon sud de la faille médiane (50° à 55°) qui pourrait avoir joué ultérieurement en faille normale, le compartiment ouest étant alors relativement affaissé.

La faille d'entrée de Glückauf est un faisceau de dislocations qui découpent des lentilles de roche (de l'ordre du mètre à plusieurs dizaines de mètres), ce qui lui donne une morphologie de « faille tressée », verticale en

moyenne. Ce faisceau a joué lui aussi en décrochement, mais les stries, parfois horizontales, plongent parfois aussi vers le nord avec un angle pouvant atteindre 45°. Le sens dominant du mouvement décrochant est sénestre, c'est-à-dire que le compartiment occidental a glissé relativement vers le sud.

Immédiatement à l'ouest, dans la partie sinueuse de la galerie, on rencontre quelques répliques de ce décrochement principal.

La faille d'entrée du Chêne, assez semblable à la précédente (stries plongeant de 10° vers le nord), s'en distingue cependant par le fait qu'elle ne semble pas franchir vers le nord le filon du Chêne.

La faille de Glückauf coupe franchement le faisceau filonien (comme elle fait pour celui de St-Guillaume, plus au sud). Pentée à l'ouest de 45° à 50°, elle montre des stries de friction elles-mêmes très pentées. Elle pourrait matérialiser un plan de chevauchement, sans qu'on puisse exclure un rejeu ultérieur en faille normale.

La faille du puits terminal de Glückauf est la seule dans ce quartier à offrir un pendage vers l'est ; nous ne pouvons l'observer que très ponctuellement.

La faille de la Descenderie est très plate, c'est-à-dire qu'elle ne fait qu'un angle faible (35°) avec l'horizontale. Si elle ne semble pas montrer une grande continuité dans les travaux, il n'en reste pas moins qu'elle matérialise un chevauchement, la petite colonne du Chêne par exemple (qui nous sert de « marqueur ») étant entraînée en bloc (avec son encaissant) vers le sud par rapport à la grande colonne du Chêne. L'ampleur du mouvement n'est que de 2 à 4 mètres : c'est donc un chevauchement mineur.

La faille de la Jonction pourrait avoir joué en chevauchement-décrochement ; avec tout un cortège de petites failles répliques qui l'annoncent quand on vient de l'est, elle induit une forte déformation apparente dans le filon qui à son mur apparaît dilacéré, distordu et rejeté vers le nord (il suffit d'observer la position du filon du Chêne par rapport au filon de St-Michel) ; mais ce mouvement en chevauchement-décrochement (sénestre) a très bien pu être synchrone de la formation de la fracture du filon ; d'ailleurs, nous avons déjà noté l'existence de structures bâtarde E.-N.-E./O.-S.-O. faiblement minéralisées (calcite) qui matérialisent localement la liaison entre la faille et le filon (faille minéralisée du P 35).

La faille de la Jonction est difficile à suivre avec continuité ; au niveau de St-Michel, elle semble éclatée, ramifiée en une faille N 50 à pendage très redressé et des fractures E.-N.-E./O.-S.-O. En surface cependant, les roches broyées apparaissent nettement sur une distance d'une cinquantaine de mètres (mais obliquement par rapport à la direction de la faille !) en bordure du chemin Helfer.

Nous appelons encore sous toute réserve cet accident « faille des Grandes Haldes », car il semble à première vue, d'après l'idée que les descriptions anciennes nous permettent d'avoir sur le positionnement des travaux, que ce soit ce même accident qui serait suivi par la longue galerie des Grandes Haldes, 90 m plus bas que le niveau de St-Louis.

La Grande Faille Verticale montre un jeu en décrochement sénestre. C'est un accident régulier puisqu'on le retrouve dans le chemin Helfer où affleurent ses roches broyées, 100 m au nord du filon. Les différentes branches du faisceau filonien se retrouvent à l'ouest de cette faille qui fit office de limite de concessions, décalées de quelques mètres vers le sud.

A l'ouest de cette faille, les principaux accidents connus ne sont plus de direction moyenne N.-E./S.-O. mais N.-S. Ce sont :

- la faille des Emmurés ;
- la faille de St-Anthony ;
- la faille de Grandes Haldes 4.

Ce type d'accident se montre fréquemment « injecté » de pegmatites rouges (type Rain de l'Horloge). Ceci n'exclut pas qu'il puisse s'agir d'anciens filons de pegmatite repris dans un jeu en cisaillement. Nous ne les avons pas étudiés. Il ne semble pas que ces failles recoupent franchement le filon de St-Louis.

Ce dernier semble encore « décroché », au niveau de la zone des *Pingen*, par une faille très inclinée vers l'ouest, dont on ne connaît pas la direction, mais qui pourrait correspondre en profondeur à l'alignement d'éboulements dit « zone des Trémies », limite actuelle ouest des explorations : la faille des Trémies. Un autre décrochement semble exister au niveau du *Verhau* en contrebas de Grandes Haldes 4, mais nous n'avons pu vérifier son existence.

6.1.3. LA DYNAMIQUE DES MOUVEMENTS

Nous venons de caractériser la nature des différentes fractures qui composent le filon, le recoupent ou s'y greffent. Le problème est à présent d'intégrer ces observations dans un modèle d'évolution dynamique, ce qui doit nous permettre de reconstituer le champ de contraintes qui a présidé à la formation du gisement.

Disons-le tout de suite, un tel projet pour être cohérent nécessite une étude globale à l'échelle de tout le Neuenberg. Nous ne pourrions donc avancer ici que quelques conclusions très partielles.

On ne peut non plus ignorer l'influence de la structure de la roche encaissante. L'allure des failles est en grande partie dictée par l'orientation de la foliation des gneiss, en moyenne N 35, à pendage ouest. Les chevauchements notamment se calquent sur l'allure de la foliation. Les décrochements, plus proches de la verticale et de direction plutôt N 20 (sauf pour la Grande Faille Verticale), sont donc plus nettement sécants.

La plupart des failles qui offrent un caractère de décrochement montrent un sens sénestre du mouvement, c'est-à-dire que les blocs ouest ont coulé vers le sud ; en règle générale, il faut se garder – comme on le verra plus loin – d'utiliser le filon comme marqueur de ces mouvements, car rien n'indique que celui-ci ait été à l'origine une structure planaire continue.

Ces mouvements en décrochement montrent un régime général en compression pour cette partie de la croûte terrestre. De même, les chevauchements témoignent d'un tel régime en compression (pas forcément le même). La présence de fentes ouvertes N 120 (propices à la minéralisation) signifie un écartement dans le sens perpendiculaire, c'est-à-dire une compression N 120 ; le système de cisaillements dextres N 90 à N 100, c'est-à-dire les structures du filon, peut répondre à une telle compression. Il est par contre difficile d'y inscrire de façon cohérente le système des décrochements sénestres N 20/ N 30 qui nécessite plutôt une compression N.-S. Ainsi, on ne peut exclure l'existence de plusieurs épisodes de contraintes étalés dans le temps. Les filons de pegmatites N.-S. pourraient matérialiser des fentes ouvertes liées à une telle contrainte plutôt N.-S., plus ancienne car la cristallisation des pegmatites nécessite des températures et des pressions plus élevées que les remplissages hydro-

thermaux. Ceci n'exclut pas qu'il puisse y avoir un épisode ultérieur de compression N.-S. !

On a vu enfin que certaines failles très pentées vers le nord-ouest (notamment les chevauchements) ont pu rejouer en faille normale. Il s'agit là, au contraire de ce qui précède, d'un régime en distension, pouvant produire des effondrements selon la géométrie héritée des régimes précédents. Un tel régime en distension peut être favorable à la réouverture de fractures préexistantes, cause classique de bien des minéralisations (ex. : Freiberg). Dans notre cas, il est difficile de l'affirmer car cela nécessite une étude fine des relations entre le remplissage du filon et les différentes phases de la fracturation.

6.1.4. DISCUSSION DU POSITIONNEMENT CHRONOLOGIQUE DU REMPLISSAGE PAR RAPPORT À LA FRACTURATION

On a pu voir que les failles limitent fréquemment les corps minéralisés dans le plan des filons. Souvent pour un filon considéré, on retrouve au-delà du plan de la faille la continuation du même filon, mais non minéralisée, ou présentant une minéralisation différente. On ne peut pas expliquer cette image comme un recoupement et un déplacement du filon par une faille postérieure. Au contraire, à la plupart des intersections le filon lui-même se transforme : il se ramifie en de nombreux petits filonnets, devient argileux et incline sa direction vers celle de la faille. Ainsi sur quelques mètres cette structure intermédiaire prend le relai à la fois de la faille et du filon. Dans tous ces cas, la minéralisation exploitée s'arrête bien 1 à 5 m avant l'intersection avec la faille. On conclut alors à une subcontemporanéité de l'activité de certaines failles et du remplissage des filons, du moins à un moment de leur histoire. En outre – on l'a vu – on observe aussi des mouvements relatifs sur les filons, marqués par les stries qui affectent même souvent la minéralisation, indiquant systématiquement un déplacement dextre. À l'échelle du Neuenberg, le déplacement horizontal paraît plus important sur les filons moins ouverts de direction E.-O. que sur les filons plus riches de direction plutôt O.-N.-O./E.-S.-E. (N 120).

Les stries sur les failles et les déplacements relatifs qu'elles indiquent sont par contre beaucoup plus dispersés. Ceci indique un jeu des failles à plusieurs stades, et probablement pendant, avant et après le remplissage des filons. Mais ce dernier s'étale sur une période assez longue pour permettre plusieurs étapes de minéralisation et de mouvement le long des filons.

6.1.5. CONCLUSION

Nous avons voulu présenter ici l'aspect essentiellement descriptif du filon de St-Louis. Le lecteur aura pu se rendre compte de la complexité de ce qu'on appelle « filon ». Les anciens mineurs en avaient une approche empirique : on ne peut qu'admirer leur savoir-faire lorsqu'ils creusèrent par exemple l'entrée de la galerie St-Louis inférieure sur le filon (pas un mètre à côté !), et qu'ils poussèrent cette galerie sur... 58 m avant de rencontrer le premier cm³ de calcite. Le stade interprétatif de la genèse du filon nécessite une étude globale du Neuenberg, et en même temps une étude analytique fine des relations entre la fracturation et la minéralisation.

6.2. MINÉRALOGIE

Les minéralisations du Neuenberg présentent ensemble extrêmement complexe de dépôts successifs d'espèces minérales nombreuses. Chronologiquement ces dépôts peuvent être regroupés en 6 grandes « formations » numérotées de 0 à 5 (Fluck 1975a, Bari 1981). Néanmoins les positionnements précis de ces dépôts dans le temps sont encore sujets à controverse.

L'exploration du filon de St-Louis va nous donner l'occasion d'une nouvelle contribution à la connaissance de cette succession, contribution qui permettra – on verra –, à la suite de celle des mines de Plomb (1982) pour la première fois, un calage relatif des minéralisations du Neuenberg et de celles de l'Altenberg.

D'autre part, un échantillonnage autant que possible systématique, dans une portion de filon qui offre l'avantage d'être entièrement visitable, nous permettra de préciser la répartition dans l'espace des diverses espèces observées. Certes, les minerais intéressants ont été enlevés par les mineurs et seuls subsistent des résidus. Mais il est possible par l'observation de ce qui reste dans les parois, ou de matériaux détachés laissés sur place, de se faire une idée du remplissage réel du filon.

6.2.1. LES MINÉRAUX PRIMAIRES

Nous ne pouvons détailler ici toutes les observations. Disons d'abord pour simplifier que la minéralisation primaire de ce filon consiste essentiellement en galène, blende et cuivre gris, dans des gangues de quartz, calcophrase, ankérite et barytine.

6.2.1.1. La distribution des espèces dans l'espace

Il est apparu au cours des explorations que les espèces citées ci-dessus, prises isolément, ne se rencontrent pas n'importe où dans le plan du filon (ou dans celui de ses embranchements), ni même n'occupent une position ubiquiste dans les seules portions minéralisées de ce plan(s). Nous allons passer en revue les différentes espèces en indiquant les endroits où nous les avons observées.

Galène (PbS)

Filon Eiseuthür dans St-Louis : souvent en veines indépendantes distinctes de celles à blende, parfois au contraire associée à la blende sur les mêmes échantillons.

Filon du Milieu (avec cuivre gris).

Parages du Langer Schacht (non accompagnée de blende sur les échantillons observés), en général transformée en produits oxydés.

Grand Dépilage de St-Michel (non accompagnée de blende).

Partie occidentale du filon, dans les matériaux d'éboulements finals de St-Anthony et des Emmurés, dans les parages du *Verhau* juste au-dessus du chemin des Braconniers (toujours non accompagnée de blende) c'est là que fut découvert dans les années 1964 un bloc de galène massive de 50 kg (parmi lesquels environ 10 % de barytine), actuellement au Musée minéralogique de St-Marie-aux-Mines ; il s'agit vraisemblablement de la partie centrale d'un remplissage lenticulaire (épais ici de 10 à 15 cm), qui nous donne une idée de l'épaisseur que pouvaient avoir les lentilles de minerai dans cette zone.

Pingen et dans les dépilages sous-jacents.

Partout, la galène est en gros cristaux (2 à 5 cm) cubiques ou cubo-octaédriques, qui occupent parfois tout le volume des géodes qui les renferment (ils ne montrent alors pas de formes libres).

Blende (ZnS)

Filon Eiseuthür, le plus souvent en veines indépendantes de la galène. Nous n'avons pas d'observations sûres dans le filon St-Michel/Le Chêne.

Les cristaux atteignent couramment 5 cm. Certains échantillons (notamment des échantillons de haldes) sont enrobés dans de la barytine.

Cuivre gris

Nous n'avons observé de cuivre gris en place que dans les colonnes du Chêne, en cristaux isolés (1 à 2 cm) aux formes complexes, et dans le filon du Milieu, à paragenèse très semblable.

Sa présence ailleurs (notamment dans le Grand Dépilage de St-Michel) est fort probable. Certains échantillons de haldes montrent une association avec la blende et la galène. Un échantillon trouvé en éboulis dans le Grand Dépilage de St-Michel le montre en compagnie de galène, dans du quartz.

Quartz

On le rencontre partout. Son habitus est très constant : dépôt régulier de 1 à 2 cm d'épaisseur, parfois en pseudomorphoses (de barytine ?). Il existe une génération tardive en petits cristaux.

Calcite

On en distingue de différents habitus, qui correspondent à différentes générations. Le filon du Chêne montre une calcite remarquable, en très gros cristaux (10 à 15 cm) libres dans les géodes du quartz. Elle est en cristaux plus petits dans le filon Eiseuthür, et dans St-Louis inférieur. A l'ouest de la Grande Faille Verticale, vers les cotes 730 à 770, apparaît une calcite en gros amas de cristaux rayonnants (scalénoèdres très aigus). Cet habitus en scalénoèdres se montre jusqu'à la crête, mais la calcite, généralement enrobée de barytine, y est intégralement dissoute.

Ankérite

Elle saupoudre très régulièrement le quartz (ainsi que d'autres dépôts) de ses petits rhomboèdres. Nous ne l'avons pas rencontrée dans les zones très élevées (Langer Schacht), mais elle descend par contre très bas (au moins jusqu'à St-Louis inférieur ; le filon voisin de St-Guillaume la montre au niveau du Tiefstollen).

Barytine

C'est la gangue qui offre la plus belle sélectivité verticale. On ne la rencontre en quantité notable qu'au-dessus de la cote de St-Michel. Mais de petites masses isolées de barytine blanche ou rose ont été observées jusqu'au niveau de Glückauf (avec la blende), dans le filon Eiseuthür exclusivement. En règle générale, sa proportion croît avec l'altitude.

Les cristaux montrent rarement des formes nettes. Les plus parfaits ont été observés sur un échantillon en provenance de la zone des *Pingen*. Ils sont millimétriques et montrent une forme tabulaire (prismes orthorhombiques très courts).

6.2.1.2. De quelques espèces plus rares

Chalcopyrite (CuFeS₂)

Quelques rares échantillons avaient été ramassés sur les haldes (l'un montrant une association avec le cuivre gris, la galène et la blende ; coll. Fluck), mais c'est l'exploration de la traverse au nord du Grand Dépilage de St-Michel, cote + 52, qui en procura des blocs assez importants, parmi les matériaux de comblage : masses de plusieurs kg, renfermant des traces de galène et de blende, la chalcopyrite cristallisant après un dépôt de quartz. On ne peut préciser le filon d'où ces blocs ont été extraits (filon Nord ?).

Egalement en petites inclusions dans l'ankérite de la colonne orientale.

Pyrite (FeS₂)

En petits cristaux (1 à 2 mm) sur l'ankérite de la colonne orientale (filon Eiseuthür). Aussi dans le Chêne, sur le quartz mais sous la calcite.

Loellingite (FeAs₂)

En petits cristaux envahissant les épontes, ou en inclusions dans le quartz.

Fluorine (CaF₂)

Rarissime (halde Langer Schacht), verte ou violette. Plus abondante sur la halde des Grandes Haldes, mais sans qu'on puisse préciser le filon producteur.

Argent natif

Le filon du Chêne regorge d'argent natif filiforme. Les découvertes faites en 1976 et 1977 sont décrites dans Fluck, Bari 1978, et dans *Monde et Minéraux*, 26, 1978, p. 841. Il s'agit de masses arborescentes atteignant 1 à 2 cm³.

Nous avons observé nouvellement des filaments d'argent natif sur le quartz à cuivre gris du Grand Dépilage de St-Michel.

Nous décrivons encore une autre trouvaille inédite, faite par R. Ubel et H. Loda sur la halde des Grandes Haldes (qui avait fourni déjà en 1967 à H. Schoen un morceau massif de 7,37 g), bien que le filon d'où cet échantillon a été détaché ne puisse être précisé. Il s'agit d'un échantillon de 9 x 5 x 6 cm (fragmenté en deux moitiés) formé de quartz, montrant de nombreuses géodes tapissées d'ankérite (ce quartz est, sur le dessous de l'échantillon, en pseudomorphoses de barytine). Dans toute la masse du quartz, il y a des inclusions de cuivre gris avec un peu de proustite. Le quartz de chacune des deux moitiés supporte une dizaine de touffes d'argent, de 2 à 5 mm chacune. Le tout est recouvert partiellement d'une néoformation cuivreuse formant une sorte de laque vert olive très clair.

6.2.1.3. L'argent dans les minéraux primaires

L'argent natif était certes une « bonne fortune » pour les exploitants du Chêne (et peut-être d'autres parties du filon), mais ne pouvait constituer qu'un appoint tout à fait subordonné. Le principal porteur de l'argent était évidemment le cuivre gris. Un cuivre gris en provenance des éboulis de base du Grand Dépilage de St-Michel a été analysé.

Le résultat de cette analyse (méthode Pixe, Centre de recherches nucléaires de Cronembourg, analyste G. Lagarde) est inclus dans le **tableau VI** dans lequel nous avons réuni cinq analyses anciennes de cuivres gris de Ste-Marie-aux-Mines, et deux analyses anciennes de la mine Sylvestre à Urbeis. Il se dégage de ce tableau que nous pouvons distinguer à priori, au sein du super-district Ste-Marie-aux-Mines / La Croix-aux-Mines / Urbeis, au moins quatre types de cuivres gris :

- le premier type, antimonifère (Sb > 24 % ; As < 1,4 %), est un excellent minéral d'argent (6 à 8 %...) ; c'est la tétraédrite s.s. présente à Ste-Croix-aux-Mines et subordonnée à Urbeis ; des études aux RX ou au M. E. B. nous ont montré que le cuivre gris de la Fontaine des Chouettes (Goutte des Pommes) et de Toussaint entrain dans cette catégorie (Béatrice de la Morinerie, rapport de TP, ENSCS, Inst. de minéralogie, Strasbourg, 1976) ;
- le second type est franchement arsénié (25 %) et contient peu d'antimoine (4,5 %) : c'est la tennantite s.s. ; seule l'analyse de Berthier (mine Gabe-Gottes) l'a mis en évidence ;
- le troisième type est mixte, avec des teneurs en antimoine variant généralement de 12,5 % à 17,5 %, et en arsenic de 7 % à 10 %, l'arsenic variant grosso modo en sens inverse de l'antimoine ; les teneurs en argent sont des plus variables, de 0 à 2 %, sans que l'on puisse à première vue établir de règle ;
- le quatrième type (St-Louis, Sylvestre) est mixte lui aussi, mais très proche du pôle antimonifère (tétraédrite) ; la teneur en arsenic reste encore de plusieurs pour cent, ce qui semble être le facteur limitatif de la teneur en argent (de... 0 % à 1,6 %).

Il convient cependant d'interpréter avec la plus grande prudence les teneurs en argent. Ce métal est en

effet soit lié au réseau, soit porté par des espèces argentifères incluses dans le cuivre gris. Une étude plus détaillée nécessite des analyses en série des cuivres gris de l'ensemble du district, couplées avec des examens au microscope métallographique.

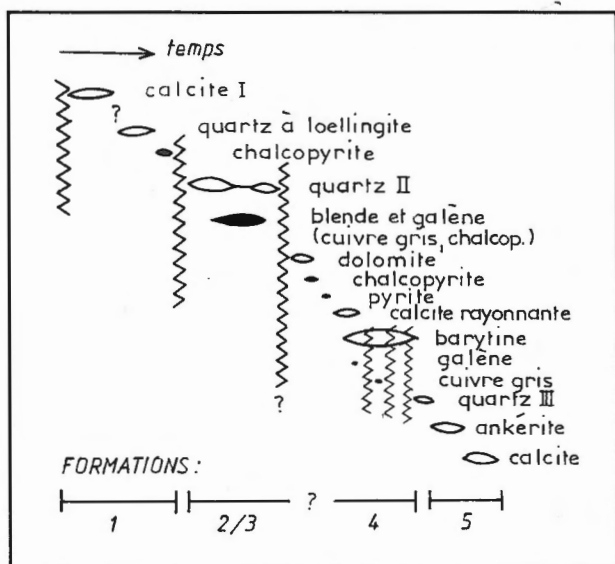
La galène du filon, dite « riche en argent » par De Dietrich, a elle aussi fait l'objet d'un dosage de Ag. Celui-ci a révélé une teneur extrêmement basse : 60 ppm, soit 0,06 %. Ainsi, la galène ne pouvait absolument pas constituer ici un minéral d'argent intéressant, puisqu'il en fallait 17 tonnes pour faire 1 kg d'argent. On sait en revanche que la galène était indispensable pour la métallurgie des cuivres gris. Ce filon présente donc une association économiquement intéressante de ses deux minerais principaux. La blende par contre était rejetée sur les haldes.

Mais ce qui offre le plus d'intérêt à présent est de comparer les teneurs en argent des galènes du filon de St-Louis à celles des galènes des mines de Plomb, représentatives de l'Altenberg. Pour celles-ci, les analyses anciennes, concordantes, donnent environ 0,75 %, soit... près de 13 fois plus ! A l'Altenberg en effet, les galènes sont de véritables minerais d'argent. Mais surtout, ces analyses montrent que les galènes de l'Altenberg n'ont rien à voir avec celles du Neuenberg.

La fouille de 1982 aux mines de Plomb avait déjà permis, par l'étude sommaire des minéralisations du filon du Complexe d'Édipe, de déterminer la place tout à fait tardive des dépôts de type Altenberg dans la succession chronologique des minéralisations du district de Ste-Marie-aux-Mines : ceux-ci sont des équivalents de la « formation carbonatée noble », ou « formation 5 » du Neuenberg. Cette distinction se confirme par l'étude des galènes, celles de St-Louis entrant dans la « formation 3 » du Neuenberg : celles-ci, plus anciennes que leurs homologues de l'Altenberg, sont en même temps beaucoup moins argentifères. Des analyses de ces galènes ont été effectuées par absorption atomique, après dissolution dans du HNO₃, concentré, au Laboratoire de chimie nucléaire de Strasbourg (CRN). Ag : 60 ppm. Fe : 50 ppm. Cu : 20 ppm. Zn : 15 ppm.

● **Tableau VI** – Analyses chimiques de cuivres gris du super-district de Ste-Marie-aux-Mines/Urbeis.

	BERTHIER 1825	ROSE 1829	CARRIERE 1850	DURR Gabe-Gottes 1907	BUCKING Stimbach 1913	UNGEMACH Sylvestre 1907	UNGEMACH Sylvestre 1907	LAGARDE Saint Louis 1983
Cu	39,20	40,60	39,90	42,13	32,7	38,15	34,14	36,90
Ag	1,00	0,60	1,95	-	7,7	-	5,94	1,58
Pb	-	-	-	-	-	0,53	-	-
Fe	4,50	4,66	4,80	3,48	5,8	3,77	3,79	2,53
Zn	-	3,69	3,00	4,40	3,6	5,05	4,86	4,95
As	25,00	10,19	9,50	9,74	1,4	6,75	1,21	4,85
Sb	4,50	12,46	13,50	12,44	24,0	17,47	25,24	23,27
Bi	-	-	-	-	-	1,63	-	-
S	22,80	26,83	26,50	27,00	24,8	25,58	25,22	25,92



● Fig. 78 – Schéma des successions de dépôts minéralisés dans le filon St-Louis. Lignes brisées = phases de fracturation ; amandes = dépôts (blanches = gangues, noires = métalliques) ; la taille des amandes est grossièrement proportionnelle à celle des dépôts.

6.2.1.4. La succession paragenétique

L'étude d'un grand nombre d'échantillons du filon de St-Louis permet de tenter d'en reconstituer la succession paragenétique, c'est-à-dire la succession chronologique des dépôts de chaque phase minérale. Cette succession a été établie par simple observation macroscopique des échantillons, à l'état brut ou sciés. Nous la présentons sous forme de diagramme, dans lequel figurent des phases de fracturation et des dépôts (fig. 78).

6.2.2. LES MINÉRAUX SECONDAIRES

Pour ce paragraphe, nous utiliserons de larges extraits de l'article de Bari, Fluck, Lagarde et Leyreloup (1979).

Sur le profil au 1/5 000 du filon, nous avons tenté de délimiter la zone d'oxydation, soumise avant l'exploitation minière déjà au ruissellement des eaux d'infiltration. Bien que peu développés, d'intéressants minéraux secondaires de plomb ont cristallisé dans les géodes de cette zone.

La zone d'oxydation est très peu étendue verticalement sous la surface du sol. Elle apparaît en surface dans la zone des *Pingen* (impénétrable) où furent récoltées la cérosite (Weil, Siat, Fluck 1975) et la linarite (Bari, Fluck 1978), et sous la surface dans une tranche n'excédant pas une trentaine de mètres (fig. 79).

Lorsqu'elle est totalement emprisonnée dans la barytine, la galène reste évidemment fraîche. Mais il n'en est pas de même des cristaux libres dans les géodes, qui apparaissent alors totalement pseudomorphosés en mélanges complexes, renfermant de la cérosite et de l'anglésite, des produits jaunes à aspect de massicot (à déterminer), des produits verts (à déterminer)... et sont souvent encroûtés de pyromorphite mal cristallisée, jaune citron à vert franc et même orangée. L'anglésite peut être en octaèdres blancs d'éclat cireux, bimillimétriques. Nous avons retrouvé la linarite dans Langer Schacht (échantillons Huguel). Fréquemment apparaissent sur ces

échantillons, dans les cavités de calcite dissoute, des oxydes noirs terreux de manganèse (wad), résidus probables de la décomposition des ankérites.

C'est le sommet des colonnes orientales de l'Eisenhür qui a livré les meilleurs cristaux. On y a trouvé dans les géodes des cubes de galène de 5 à 6 cm aux faces tapissées de cristaux de cérosite très brillants, bimillimétriques en moyenne, parfois isolés mais fréquemment réunis en croûtes compactes épaisses de 1 à 2 mm. L'anglésite, ici en cristaux prismatiques, accompagne la cérosite dans ces encroûtements. A l'état d'« oxydé », le plomb peut migrer au sein d'une même géode pour se déposer par exemple sous forme de pyromorphite (en cristaux millimétriques vert tendre) sur des cristaux de quartz ; c'est également sur le quartz que fut découverte la wulfénite (molybdate de plomb) sous forme d'octaèdres simples ou tronqués, millimétriques, de couleur vert sale. La détermination chimique a été réalisée par G. Lagarde (fluorescence X, CRN).

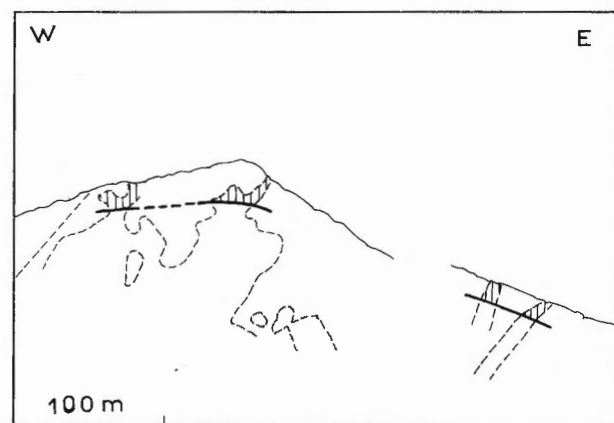
Nous avons retrouvé la wulfénite (Bari, Fluck, Lagarde, Leyreloup 1979) sur un échantillon d'ébouillis à la base du Grand Défilage de St-Michel (il peut venir de très haut !) ; aux côtés de gros cubes de galène apparaît dans une géode de quartz (et en compagnie de barytine et d'ankérite) un octaèdre tronqué de ce minéral, millimétrique et de couleur jaune paille.

Dans la zone profonde du filon de l'Eisenhür, mais à nouveau dans la colonne orientale, les fentes de la blende sont tapissées d'enduits d'hydrozincite ainsi que d'un autre minéral d'oxydation, indéterminé. D'autres produits inédits pour le filon (et peut-être pour le district !) sont à l'étude, associés à la chalcopryrite massive avec blende trouvée dans la recoupe vers le nord (cf. § 6.2.1.2).

Enfin, dans la partie tout à fait occidentale du filon, au niveau de l'entrée de la mine des Grandes Halles, les géodes de quartz et les fentes du gneiss encaissant sont tapissées d'une croûte d'épaisseur millimétrique de chrysocolle d'un très beau vert.

Trouvailles de halles : pyromorphite sur quartz sur la halde au-dessus de l'entrée du Chêne, quartz recouvert d'un encroûtement de limonite supportant de nombreux cristaux prismatiques bimillimétriques de pyromorphite sur la halde de St-Louis. Hausser (1893) signale la pyromorphite sur la halde de St-Anthony, comme étant très rare. Elle a été retrouvée (J.-L. Brinette, communication orale).

● Fig. 79 – Répartition de la zone d'oxydation du filon St-Louis (dessin P. Fluck).



En résumé, on note la présence dans le filon St-Louis d'oxydes de plomb en bonnes cristallisations, alors que ceux-ci sont rares dans le reste du district, à l'exception du magnifique chapeau de fer du Blüttenberg, à présent classique. La découverte de la wulfénite a permis d'ajouter le molybdène à la liste des métaux présents dans le district filonien.

6.3. LA CLIMATOLOGIE

Les investigations thermométriques sur le filon St-Louis représentent les premières études climatologiques quelque peu sérieuses faites sur le milieu souterrain minier. Auparavant et depuis décembre 1981, des mesures avaient été faites dans quatre mines (Giftgrube, Gabe-Gottes, mine de Plomb inférieure, Toussaint), mais à une seule date pour chacune d'entre elles. Pour le filon St-Louis, nous avons pris des mesures au cours de diverses saisons.

6.3.1. LA CHALEUR DE LA TERRE

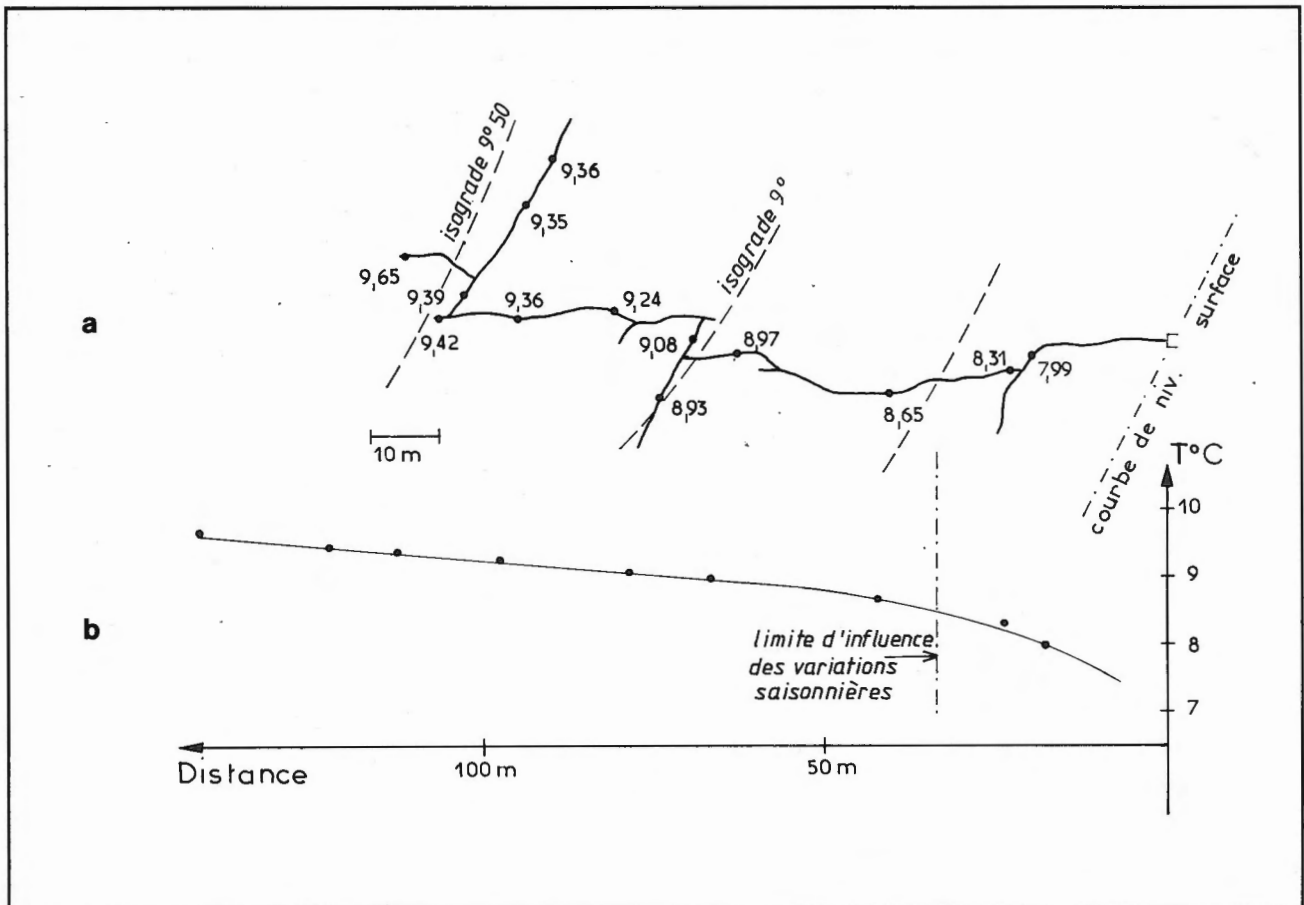
Contrairement au milieu souterrain karstique, les mines sont par excellence sujettes au flux de chaleur de la Terre. On pourra donc tenter leur étude thermométrique en vue de préciser le gradient géothermique. Une étude à

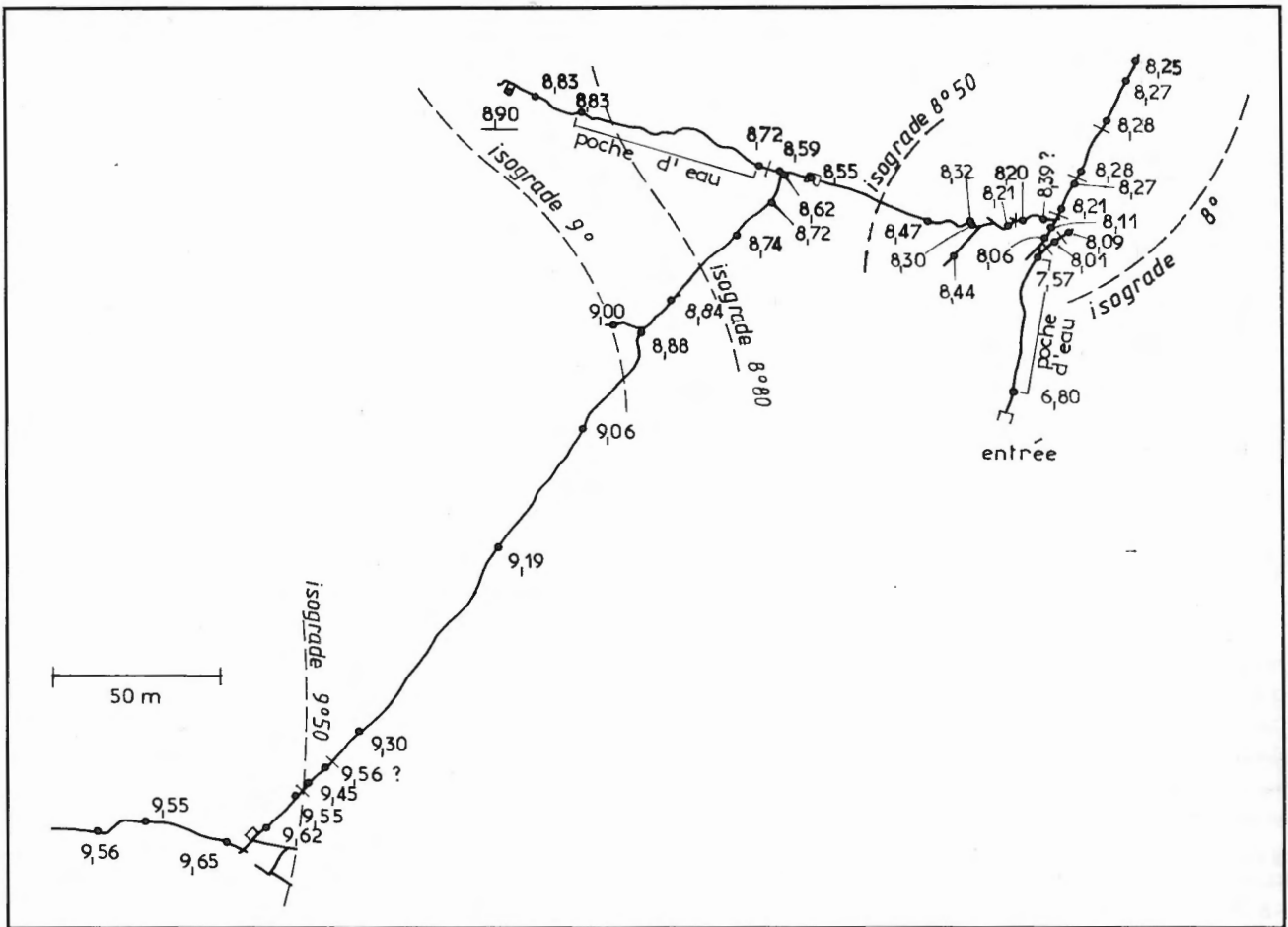
l'échelle de l'ensemble du Neuenberg, voire du district minier de Ste-Marie-aux-Mines, est ainsi susceptible de déboucher sur une représentation dans les trois dimensions de l'espace des isogrades du gradient géothermique, c'est-à-dire des surfaces d'égale température. Cette représentation pourra être confrontée aux courbes de niveau du relief. Logiquement, les surfaces isothermes doivent se greffer en surface sur les courbes des températures moyennes annuelles, elles-mêmes fonction de l'altitude et de l'exposition du versant concerné. Mais il est évidemment fortement présumable qu'elles épousent en les atténuant les irrégularités du relief.

Une première appréhension de ces surfaces peut se faire dans un plan vertical grossièrement perpendiculaire à l'allongement d'une crête montagneuse. Le filon St-Louis est un lieu de prédilection pour une telle approche, car ses exploitations s'équilibrent sur les deux versants du Rain de l'Horloge. Mais on ne pourra négliger les facteurs de perturbations que sont les circulations d'air et d'eau. Ce sont surtout les premières qui vont intervenir dans notre filon.

Un réseau souterrain à plusieurs orifices est en théorie parcouru par un courant d'air. Celui-ci, s'inversant au gré des saisons, a pour effet de rompre l'équilibre thermique entre l'air et la roche, en un point donné, pour faire tendre la température de l'air vers celle de la moyenne annuelle du lieu. Les parties proches des orifices sont encore en déséquilibre par rapport à ces moyennes, d'autant plus que le courant d'air est fort ; elles se

● Fig. 80 – Thermométrie de la mine St-Louis inférieure en hiver (dessin P. Fluck). – a. Relevés de températures reportés sur le plan de la mine. – b. Diagramme des températures en fonction de la distance par rapport à l'entrée.





● Fig. 81 – Thermométrie de la mine Glückauf en automne. Les chiffres soulignés correspondent aux mesures effectuées dans un puits inondé (dessin P. Fluck).

réchauffent l'été, s'il s'agit d'un orifice supérieur, ou se refroidissent l'hiver, s'il s'agit d'un orifice inférieur.

Afin de contourner l'obstacle des circulations d'air, on effectuera les mesures dans un réseau à une seule ouverture, ou dans des conduits latéraux sans mouvement d'air qui se greffent sur le tracé principal. C'est là que l'influence de la chaleur de la Terre se fera le plus sentir. Il convient évidemment de considérer que, même dans les galeries sans courant d'air, un rééquilibrage très lent avec les portions antérieures généralement plus froides est susceptible de se produire au cours du temps ; il est d'autant plus fort que les galeries sont plus larges. Mais nous verrons aussi que ce facteur semble négligeable, du moins pour les réseaux concernés.

6.3.1.1. La mine St-Louis inférieur (fig. 80)

Cette mine est le lieu tout désigné pour aborder notre appréhension du gradient géothermique, car elle n'offre qu'un seul orifice. Les mesures ont eu lieu le 05/03/1983 (température extérieure : 5° C). La mine apparaît, bien évidemment, d'autant plus chaude qu'on s'éloigne de l'entrée. Cette croissance est assez brusque sur les trente premiers mètres, puis très régulière à raison de 1° C pour 75 m de distance horizontale en ligne droite. Le point le plus éloigné et le plus chaud est à 9,65° C. Les températures de l'air et des flaques d'eau sont à première vue identiques. La portion de galerie, longue de 35 m et

parallèle aux courbes de niveau, vers le fond de la mine, accuse une température rigoureusement constante, ce qui nous démontre que nous sommes ici bel et bien en présence du gradient géothermique. On peut même conclure que les variations saisonnières ne se manifestent pas au-delà d'une tranche d'environ 30 m (ceci vaut en galerie ; la distance doit être bien moindre en roche). Cette constatation doit pouvoir se transposer aux galeries latérales qui s'ouvrent sur un conduit principal à courant d'air : seules les mesures faites au-delà de cette marge de 30 m (de distance à partir du carrefour) peuvent être considérées comme véritablement fiables pour ce qui est de la température réelle de la roche.

La galerie St-Louis inférieur permet donc de franchir des isothermes. Pour tracer celles-ci dans l'espace, et notamment dans le plan vertical du filon, nous allons tenir compte des mesures dans Glückauf et le Chêne (cf. § 6.3.1.3).

6.3.1.2. La mine Glückauf (fig. 81)

Elle présente deux galeries latérales de plus de 30 m. Les mesures ont été effectuées le 12/11/1983 (température extérieure : environ -2° C).

La première galerie latérale, sur la faille d'entrée de Glückauf, accuse dès 10 m au-delà de son embranchement une température très constante de 8,27° C ; elle est parallèle aux courbes de niveau du versant.

La température extérieure avant notre entrée dans la mine (vers 17 h) était de -3°C . Un dégel accéléré s'opérait depuis deux jours après une période d'enneigement soutenu. Ce dégel se marquait dans la mine par un débit relativement fort des suintements et ruissellements. Probablement en raison de la température plus clémente, le courant d'air était faible par rapport à certaines périodes froides (ou chaudes !) où on l'a connu nettement plus soutenu.

Les mesures ont principalement concerné la température de l'eau (flaques, ruissellements ou puits inondés) dans les galeries horizontales de St-Louis. Les résultats, reportés sur le plan au 1/1 000, sont édifiants. Pour mieux les visualiser, nous avons tracé la courbe de la température des eaux en fonction de l'éloignement de l'entrée. Il est aisé d'imaginer que l'air froid d'origine extérieure refroidit les eaux de la mine, qui paraissent donc d'autant plus chaudes qu'elles sont éloignées de l'entrée (l'air, chemin faisant, se réchauffant au contact de la roche). Mais cette variation théorique apparaît très brusquement coupée par une discontinuité au niveau de la salle sur la faille de Glückauf qui s'ouvre à 45 m de l'entrée. Mais suivons plutôt le cheminement des eaux depuis le fond de la mine, en partant de la chatière dite de « la Jonction ». La baisse de température de ces eaux vers l'aval est très régulière, presque linéaire, de $7,65^{\circ}\text{C}$ à $4,40^{\circ}\text{C}$ aux abords de la faille de Glückauf, où les eaux alimentent une foncée inondée qui accuse curieusement $5,20^{\circ}\text{C}$. A quelques mètres, une légère cascade surgit de la faille, c'est-à-dire de la petite mine superposée dite « réseau du Dromadaire ». Cette eau est à $6,69^{\circ}\text{C}$! Elle s'écoule vers l'aval (vers la sortie) où la température baisse à présent très vite. Ce refroidissement rapide est dû au fait que l'air aspiré est ici encore très froid et opère donc plus vigoureusement son action refroidissante sur les eaux (et la roche...). Il est à noter que ces eaux à $6,69^{\circ}\text{C}$ ne sont pas mélangées aux eaux plus froides issues du fond de la mine.

On se pose immédiatement la question de l'origine de cette eau « chaude ». Jetons un coup d'œil sur le profil. Cette eau chemine de toute évidence dans le petit réseau du Dromadaire. Mais ce qui caractérise ce dernier, c'est son faible développement : 30 m seulement en longueur. De plus, les eaux viennent manifestement de la partie amont qui n'excède guère, elle, 10 m. Au point reculé se trouve un éboulement sous puits comblé d'une douzaine de mètres de haut qui s'ouvrirait dans la minuscule mine St-Louis ultra-supérieur (environ 10 m). On pourrait donc supposer a priori que l'eau descend dans ce puits comblé avant de parcourir la sole du Dromadaire. Mais alors, cette eau devrait être issue directement de la fonte des neiges. Or voici ce qui est important ; les 20 à 30 m de leur parcours (horizontal tant que vertical) ne suffisent manifestement pas à la réchauffer à 7°C . Force est d'admettre que cette eau provient d'une galerie située à la base et au-delà du puits montant comblé, donc d'un milieu sans courant d'air (ou presque ?), dont la température relève à peu près de la chaleur propre à la montagne, c'est-à-dire du gradient géothermique. Toujours est-il que les $6,69^{\circ}\text{C}$ mesurés représentent déjà une température de refroidissement.

On voit néanmoins que des mesures d'ordre climatique ont permis ici, pour la première fois, la mise en évidence d'un réseau insoupçonné. C'est une forme nouvelle de spéléologie qu'on pourrait qualifier de spéléologie « aveugle ».

Premier problème : il nous faut expliquer le réchauffement à $5,20^{\circ}\text{C}$ des eaux de la foncée inondée.

Pour cela, on sera attentif au fait que la topographie nous avait laissé supposer que cette foncée est en communication siphonnante avec une galerie du Chêne. Ce sont donc peut-être les eaux du Chêne elles-mêmes qui réchauffent la foncée. Or Le Chêne n'est parcouru que par un courant d'air très discret, donc peu refroidi, et on peut s'attendre à y relever des températures supérieures à celles de St-Louis.

Deuxième problème : le réchauffement progressif vers l'amont des eaux entre la première salle de St-Louis et les parties reculées est-il l'effet : du courant d'air froid agissant d'aval en amont ? du gradient géothermique ? ou de la conjonction des deux facteurs ?

On a tenté de préciser au § 6.3.1. les isogrades du gradient géothermique. Manifestement, la salle sur la faille du Glückauf est trop froide pour pouvoir être calée sur ce seul gradient, et l'élévation de la température au long de la galerie trop élevée. Celle-ci est donc sous l'influence tout à fait prépondérante du courant d'air froid aspirant, influence qui s'estompe cependant assez rapidement avec l'éloignement de l'entrée.

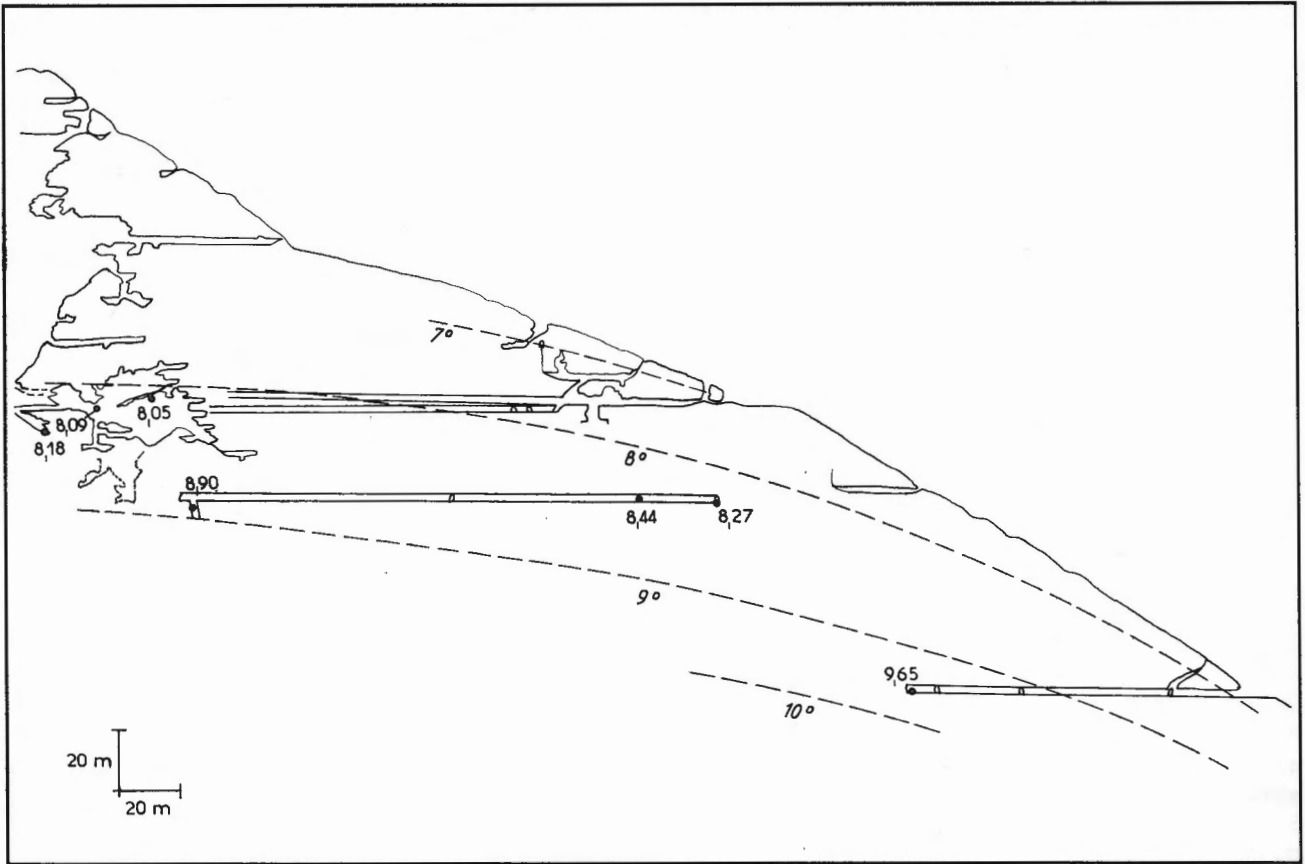
6.3.2.2. St-Louis en été

Les mesures thermométriques ont été reprises le 18/06/1983 (température extérieure $11,30^{\circ}\text{C}$). Le courant d'air était sortant. La mesure la plus proche de l'entrée accuse $6,47^{\circ}\text{C}$, puis la galerie montre un accroissement très progressif sans discontinuité au niveau de la faille de Glückauf. A première vue, cet accroissement n'est pas linéaire mais hyperbolique (cf. mines de Plomb), rappelant l'allure du gradient. Les températures semblent cependant légèrement inférieures à celles du gradient telles qu'elles ont été déterminées au § 6.3.1. Par exemple, le carrefour à 140 m de l'entrée est plus froid de $0,23^{\circ}\text{C}$ que le fond (à 12 m) de la galerie latérale qui s'y greffe au sud. Peut-être peut-on voir là un phénomène d'inertie de la mine, très refroidie l'hiver, au réchauffement (nous ne sommes qu'en juin !). Le courant d'air sortant qui parcourt la galerie ne peut avoir qu'une faible influence, car les zones les plus chaudes qu'il traverse ne peuvent guère être supérieures que de $0,5^{\circ}\text{C}$ à 1°C aux températures moyennes mesurées (dans ces zones, l'air qui était entré « chaud » dans Langer Schacht s'est très vite équilibré avec la température de la roche sur les vastes surfaces des parois du dépilage).

6.3.2.3. Le Chêne en été

Le courant d'air dans le Chêne est assez insignifiant. Les températures relevées le 11/06/1983 (température extérieure 20°C) montrent d'abord une remarquable lenteur à décroître depuis le dépilage du Chêne jusqu'à la faille de Glückauf. Sans doute sommes-nous là plus proches des températures réelles de la roche, ce qui confirmerait (cf. Glückauf) que les surfaces isothermes s'aplatissent dès lors qu'on s'éloigne suffisamment des versants. On sait que Le Chêne est moins susceptible de se refroidir l'hiver.

Ce qui est plus spectaculaire, c'est une brusque baisse d'environ $0,7^{\circ}\text{C}$ au carrefour sur la faille de Glückauf. Les eaux côté nord sur cette faille et dans la galerie de sortie accusent ces basses températures. Elles s'harmonisent par contre avec celles de St-Louis qui, dans la foncée noyée sur la faille de Glückauf, ne montrent qu'une température légèrement inférieure. L'enseignement est d'importance : les eaux plus froides de St-Louis ($6,9^{\circ}\text{C}$



● Fig. 83 – Isograds du gradient géothermique dans la partie est du filon St-Louis (dessin P. Fluck).

environ) cheminent le long de la faille de Glückauf pour ressortir par la galerie d'entrée du Chêne. Voilà démontrée la jonction présumée entre St-Louis et Le Chêne sur la faille de Glückauf. Le premier problème que nous posait l'étude de St-Louis en hiver rejoint cette démonstration.

6.3.2.4. Glückauf en automne

Glückauf a été mesuré le 12/11/1983. La température extérieure était d'environ -2°C . Un courant d'air aspirant froid soufflait. La poche d'eau de l'entrée passe de $6,80^{\circ}\text{C}$ (à 6 m du porche) à $7,57^{\circ}\text{C}$ (à 48 m). Puis la température croît beaucoup plus vite dans les 10 m qui suivent (jusqu'à $8,11^{\circ}\text{C}$) : il faut voir là l'effet d'inertie de la masse d'eau au refroidissement, alors que les petites flaques qui suivent se mettent plus rapidement à l'équilibre. Nous avons déjà évoqué, au § 6.3.1., le gradient mesuré dans les deux galeries latérales. De 63 m à 100 m, la galerie principale très sinueuse accuse encore un réchauffement assez rapide par rapport au tronçon qui suit : on peut y voir le réchauffement encore assez actif du courant d'air froid se heurtant aux obstacles que constituent les virages. Depuis le carrefour à 149 m, le travers-bancs sur la faille de Glückauf vers le sud-ouest montre... un accroissement des températures plus rapide que la galerie latérale sur le filon St-Louis dirigée vers l'aplomb de la crête. Le fond de la petite galerie latérale partiellement comblée qui s'embranche sur le travers-bancs à 214 m nous donne à peu près la température de la roche (9°C),

ce qui nous permet de tracer en plan l'isograde 9°C entre les parages du puits inondé terminal sur le filon St-Louis et ce dernier point (fig. 83). Cet isograde montre une curieuse direction N.-O./S.-E. peut-être induite par la morphologie de surface du petit thalweg de Glückauf. En gardant une croissance à peu près régulière de la température le long du travers-bancs, celle-ci, au voisinage du filon de St-Guillaume, devrait être d'environ $9,34^{\circ}\text{C}$. Or nous mesurons $9,60^{\circ}\text{C}$ et même davantage. Sans doute doit-on voir dans ces perturbations la montée de chaleur en provenance des niveaux plus profonds.

6.3.3. CONCLUSION

On voit que nos propos sur les interprétations de la thermométrie font intervenir beaucoup de suppositions. La climatologie du milieu souterrain minier n'en est somme toute qu'à ses débuts et son approche est encore empirique. Elle nous fait néanmoins entrevoir des possibilités d'applications que nous n'avions pas soupçonnées, aussi bien pour la connaissance réelle de la chaleur de la Terre que pour ses impacts sur l'archéologie (mise en évidence de réseaux inconnus, de jonctions...). Ses apports à la biologie et à la minéralogie des espèces néoformées pourront être importants. Ceci nous encourage à multiplier les mesures dans les réseaux, et aux diverses périodes de l'année pour un même réseau. Cette discipline originale et neuve est promise, à n'en pas douter, à un bel avenir.

CONCLUSION

Le filon St-Louis apparaît à l'heure actuelle comme le plus beau système vertical de France, tant sur le plan de la spéléologie minière que sur celui du patrimoine archéologique. Rendu accessible par plus de dix années de campagnes spéléologiques, il peut être considéré comme un modèle d'étude d'une exploitation minière verticale. Il est en même temps représentatif du système des sept filons du secteur du Neuenberg.

Très attendues sont l'analyse des actes du procès de 1560 – l'affaire Eiseuthür – dans laquelle St-Michel cherchait à outrepasser ses droits et, surtout, la confrontation du plan des mines en conflit (St-Michel-Eiseuthür et Le Chêne) avec les ouvrages souterrains actuellement visitables. Il faut noter avant tout la grande précision de ce plan du XVI^es., qui, cependant, se restreint strictement au cadre du conflit, à savoir les galeries principales de part et d'autre de la jonction jusqu'aux limites de concession. Les différents rapports d'exploitation de cette époque font également apparaître le caractère conquérant de cette mine St-Michel. Celle-ci englobe rapidement Eiseuthür, dont elle prend le nom, puis Le Chêne, pour fusionner enfin avec toutes les autres mines du filon, Notre-Dame, St-Oriel... Alors que le filon St-Louis commence à montrer des signes d'épuisement, Eiseuthür s'attaque aux autres filons du Neuenberg et partage l'exploitation avec l'Armée Céleste, une autre grande mine.

L'inventaire des vestiges de surface est d'une importance primordiale pour guider à la fois l'exploration et l'étude des vestiges souterrains. Il nous rappelle que plus de la moitié de ces ouvrages restent encore inaccessibles et qu'il sera difficile d'y pénétrer. Leur originalité réside dans la présence de travaux au jour, les *Verhaue*, qui, dans ce cas, ne semblent pas correspondre à une exploitation médiévale.

L'étude des vestiges souterrains a permis de découvrir ou de confirmer un grand nombre de faits. Cette campagne de fouille, mais aussi les activités menées pendant près de vingt ans par les spéléologues miniers locaux, nous ont donné les moyens de faire un bilan de l'architecture des ouvrages miniers, des méthodes de creusement, etc. Une topographie précise et la simple et patiente observation du milieu souterrain ont suffi pour mener à bien cette analyse. Sa force réside dans l'ampleur

du champ d'investigation qui englobe tous les travaux miniers du filon St-Louis, soit près de 4 km de réseau. L'apport de la spéléologie a été essentiel, notamment pour l'étude des dépilages. En effet, elle nous a permis de reconstituer l'évolution dynamique de l'exploitation, grâce à l'observation des sens de creusement des galeries et des puits, les unes et les autres ayant servi d'abord à explorer l'étendue des colonnes minéralisées, puis à les exploiter.

La fouille s'est enfin déportée vers les autres filons du Neuenberg pour s'intéresser aux travaux effectués par l'Eiseuthür. Malheureusement la plupart d'entre eux sont encore inaccessibles. Durant la fouille, nous avons néanmoins exploré, sur le filon St-Guillaume, les niveaux inférieurs de Glückauf (Eiseuthür inférieur) de même que des chantiers qui appartenaient à St-Oriel, puis à Grandes Haldes. Ainsi ont été découverts et décrits un puits du XVI^es. muni de son boisage et un carrefour de voies de roulage du XVIII^es., tous deux en excellent état de conservation.

L'étude structurale du champ filonien de Ste-Marie-aux-Mines est au programme des axes de recherche en matière de sciences de la Terre. Si cet aspect n'a été que brièvement évoqué à l'occasion de la fouille des mines de Plomb en 1982, celle de St-Louis nous a permis de livrer au lecteur les premiers résultats concrets d'une ébauche plus détaillée, centrée sur un quartier bien précis, de cette vaste étude, et d'entrevoir son impact sur la compréhension de l'exploitation des corps minéralisés d'un filon.

La minéralisation du filon St-Louis a été revue à l'occasion de cette fouille dont la grande nouveauté est de permettre un positionnement précis des espèces minérales dans le plan du filon, première approche de leur zonalité verticale. Les analyses chimiques des espèces porteuses d'argent nous ont fait entrevoir l'application possible de la minéralogie à l'histoire économique de l'exploitation. Enfin, plusieurs espèces secondaires inédites ont été récoltées dans la zone d'oxydation du filon, qui sont actuellement à l'étude dans le cadre des inventaires minéralogiques départementaux dirigés par le BRGM.

Enfin l'étude climatologique vient à présent en complément de celle du système des mines de Plomb.

Alors que cette dernière nous avait permis de tracer dans un même plan horizontal les courbes d'égale température de l'intérieur de la Terre, les investigations à St-Louis ont abouti à leur tracé dans le plan vertical du filon. Ceci nous laisse entrevoir la possibilité d'utilisation de ces méthodes pour la reconstitution dans les trois dimensions du gradient géothermique. Cette recherche fondamentale, à notre connaissance originale, vient du reste en complément d'une foule d'investigations intéressantes en elles-mêmes sur les circulations d'air et d'eau en milieu souter-

rain, et leurs applications à des fins archéologiques (mise en évidence de réseaux cachés, de jonctions...).

Voilà donc présentée une étude globale d'un filon, qui met en œuvre des approches multiples et complémentaires. Quand on sait que cinq autres filons d'importance comparable sillonnent le Neuenberg, et que ce dernier n'est que l'un des quatre secteurs miniers de Ste-Marie-aux-Mines, on prend conscience de l'ampleur des recherches qui attendent encore nos spéléologues-archéologues miniers.

BIBLIOGRAPHIE

- Agricola 1557** : AGRICOLA (G.). — De Re Metallica. Freiberg, 1557. (Réed. Leipzig, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1985. 510 p.)
- Ancel 1985a** : ANCEL (B.). — Le Secteur minier du Neuenberg. In : Actes du colloque d'archéologie souterraine, Nancy, 1985. (sous presse), 3 p.
- Ancel 1985b** : ANCEL (B.). — Les Puits de mine au XVI^e s. : Architecture et boisages. In : Actes du colloque d'archéologie souterraine, Nancy, 1985. (sous presse), 3 p.
- Ancel, Fluck, Herr 1985** : ANCEL (B.), FLUCK (P.), HERR (M.). — Le Secteur minier de St-Pierremont-Ouest, Versant Lorrain, district de Sainte-Marie-aux-Mines. Résumés de la 5^e RASAME, Giromagny, 1985, p. 9-11.
- Bari 1980** : BARI (H.). — Outils dans l'iconographie minière vosgienne du XVI^e s. *Pierres et Terre*, 20, 1980, p. 45-57.
- Bari 1982** : BARI (H.). — Minéralogie des filons du Neuenberg à Sainte-Marie-aux-Mines. *Pierres et Terre*, 23/24, 1982, 143 p.
- Bari, Fluck 1982** : BARI (H.), FLUCK (P.). — Les Planches des mines de la Cosmographie de Sébastien Münster. In : L'Art et les mines dans les Vosges. *Pierres et Terre*, 25/26, 1982, p. 8-18.
- Bari, Fluck, Lagarde, Leyreloup 1979** : BARI (H.), FLUCK (P.), LAGARDE (G.), LEYRELOUP (C.). — La Zone d'oxydation du filon Saint-Louis : découverte de wulfénite. *Pierres et Terre*, 18, 1979, p. 25-30.
- Benoît 1982** : BENOIT (P.). — La Place du manuscrit de Heinrich Gross dans l'iconographie minière germanique. In : L'Art et les mines dans les Vosges. *Pierres et Terre*, 25/26, 1982, p. 67-83.
- Buhler 1965** : BUHLER (T.). — Histoire des mines du Val de Lièpvre. *Bull. de la Soc. d'histoire du Val de Lièpvre*, 3, 1965, 70 p.
- Carrière 1850** : CARRIERE (P.). — Recherche sur la minéralogie des anciens gîtes métallifères de Sainte-Marie. *Annales de la Soc. d'émulation des Vosges*, VII, 1850, p. 149-225.
- Courbon 1972** : COURBON (P.). — La Topographie spéléologique. *Spélunca*, 2, 1972, p. 39-46.
- Cousandier, Fluck 1980** : COUSANDIER (E.), FLUCK (P.). — Atlas des outils trouvés dans les anciennes mines vosgiennes. *Pierres et Terre*, 20, 1980, p. 3-43.
- De Dietrich 1789** : DE DIETRICH (P.F.). — Description des gîtes de minerai. Paris, Didot, 1789. 417 p.
- Durr 1907** : DURR (L.). — Die Mineralien der Markircher Erzgänge. *Mitt. d. Geol. Land. v. Els.-Lothr.*, VI, 1, 1907, p. 183-248.
- Faerber 1977** : FAERBER (J.). — Présentation d'une topographie. *Pierres et Terre*, 12, 1977, p. 60-73.
- Faerber 1983** : FAERBER (J.). — Expédition Tyrol 1981. *Pierres et Terre*, 27, 1983, p. 29-44.
- Fluck 1974** : FLUCK (P.). — Rapport de Guillaume Prechter sur les mines du Val de Lièpvre côté d'Alsace de 1602. *Bull. de la Soc. d'histoire du Val de Lièpvre*, 7, 1974, p. 15-60.
- Fluck 1975a** : FLUCK (P.). — Le Filon de Saint-Guillaume à Sainte-Marie : Histoire de l'exploitation, minéralogie, géologie du site. *Bull. de la station géophysique IPG Strasbourg*, 1, 1975, 27 p.
- Fluck 1975b** : FLUCK (P.). — Glossaire des principaux termes miniers. *Pierres et Terre*, 4, 1975, p. 28-43.
- Fluck 1977a** : FLUCK (P.). — Les Mines de Sainte-Marie en 1736 et 1740. *Pierres et Terre*, 11, 1977, p. 36-49.
- Fluck 1977b** : FLUCK (P.). — Les Mines de Sainte-Marie en 1745. *Pierres et Terre*, 12, 1977, p. 48-52.
- Fluck 1978a** : FLUCK (P.). — Les 15 plus belles courses souterraines à Sainte-Marie. *Pierres et Terre*, 13, 1978, p. 3-52.
- Fluck 1978b** : FLUCK (P.). — Présentation d'une carte des filons du district de Sainte-Marie. *Pierres et Terre*, 13, 1978, p. 64-71.
- Fluck 1979a** : FLUCK (P.). — Atlas des halles : District de La Croix et Sainte-Marie. *Pierres et Terre*, 17, 1979, p. 13-24.
- Fluck 1979b** : FLUCK (P.). — Un des plus vieux plans des mines de Sainte-Marie. *Pierres et Terre*, 17, 1979, p. 29-49.
- Fluck 1979c** : FLUCK (P.). — Le Rapport de Hans Hipp, Berggrichter, sur les mines de Sainte-Marie en 1586. *Pierres et Terre*, 18, 1979, p. 45-53.
- Fluck 1975-83** : FLUCK (P.). — Bonnes explorations : District de Sainte-Marie. *Pierres et Terre*, 3, 4, 6, 7, 9/10, 11, 14, 15/16, 18, 27, 1975/1983.
- Fluck 1983** : FLUCK (P.). — Les Mines du Val de Lièpvre et du Val de Villé vers 1575 : Deux rapports techniques inédits. *Pierres et Terre*, 27, 1983, p. 78-102.
- Fluck 1985a** : FLUCK (P.). — Spéléologie minière : Historique, bilan et prolongements. *Spéleo L.*, 15, 1985, p. 8-29.
- Fluck 1985b** : FLUCK (P.). — Archéologie minière et sciences de la Terre : un exemple modèle d'interdisciplinarité. In : Actes du colloque d'archéologie souterraine, Nancy, 1985. (sous presse), 2 p.
- Fluck 1986** : FLUCK (P.). — Le Rapport de 1597 : Les Mines du Val de Lièpvre, côté d'Alsace, à la charnière des XVI^e et XVII^e s. *Pierres et Terre*, 30, 1986, p. 34-52.
- Fluck, Ancel 1984** : FLUCK (P.), ANCEL (B.). — Rapport de fouilles sur les mines de Plomb, Altenberg, Sainte-Marie-aux-Mines. *Pierres et Terre*, 28, 1984, p. 3-135.
- Fluck, Bari 1978** : FLUCK (P.), BARI (H.). — Liste des espèces minérales du district de Sainte-Marie. *Pierres et Terre*, 13, 1978, p. 72-77.
- Fluck, Bari 1983** : FLUCK (P.), BARI (H.). — Réflexions sur l'architecture des travaux miniers effectués avant l'usage de la

poudre. In : Actes du colloque Mines, carrières et métallurgie dans la France médiévale, Paris, 19, 20, 21 juin 1980. Paris, CNRS, 1983, p. 319-328.

Fluck, Weil 1975 : FLUCK (P.), WEIL (R.). — Géologie des gîtes minéraux des Vosges. *Mém. BRGM*, 87, 1975, 190 p.

Gross 1982 : GROSS (H.). — La Rouge myne de Saint-Nicolas-de-la-Croix, 1529. In : L'Art et les mines dans les Vosges. *Pierres et Terre*, 25/26, 1982, 49 folio.

Hausser 1893 : HAUSSE (E.). — Das Bergbaugebiet von Markirch. Sainte-Marie-aux-Mines, 1893, 19 p.

Lesslin 1974 : LESSLIN (A.). — Les Mines du Val de Lièpvre. 1853. In : LEHMANN (F.), *Bull. de la Soc. industrielle de Mulhouse*, 2, 755, 1974, p. 62-106.

Maurer, Frechard 1977 : MAURER (R.), FRECHARD (A.). — Les Techniques minières au XVI^e s. en Alsace. *Annales de la Soc. d'histoire du Val de Villé*, 1977, p. 92-98.

Muhlenbeck 1898 : MUHLENBECK (E.). — Histoire des mines

de Sainte-Marie, côté d'Alsace. Sainte-Marie-aux-Mines, Cellarius, 1898, 208 p.

Münster 1550 : MUNSTER (S.). — De mineris et argentifodinis quae passim per Germaniam, potissimum autem in Alsacia inveniuntur : *Cosmographica Universalis*. Bâle, 1550.

Stolz 1939 : STOLZ (O.). — Zur Geschichte des Begbau im Elsass im 15. und 16. Jahrhundert. *Els.-Lothr. Jahrbuch*, 28, 1939, p. 116-171.

Taesch 1976 : TAESCH (A.). — Rapport de Paul Genault sur les mines du Val de Lièpvre, côté d'Alsace en 1633. *Pierres et Terre*, 6, 1976, p. 33-41.

Taesch, Fluck 1978 : TAESCH (A.), FLUCK (P.). — Les Mines de Sainte-Marie en 1846. *Pierres et Terre*, 15/16, 1978, p. 59-86.

Weil, Siat, Fluck 1975 : WEIL (R.), SIAT (A.), FLUCK (P.). — Espèces minérales inédites ou rares des Vosges. *Sciences géologiques*, 28, 1975, p. 261-282.

LISTE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

● Fig. 1 – Carte simplifiée du district minier de Ste-Marie-aux-Mines (Val de Lièpvre).	12
● Fig. 2 – Carte schématique des entrées de mines du Neuenberg au XVI ^e s. (dessin B. Ancel et P. Fluck).	16
● Fig. 3 – Schéma illustrant les rattachements successifs des principales mines du filon St-Louis (seconde moitié du XVI ^e s.).	17
● Fig. 4 – Extrait du plan de 1560.	18
● Fig. 5 – Schéma des travaux miniers évoqués dans l'affaire Eiseuthür (vue du nord vers le sud).	19
● Fig. 6 – Reproduction du plan de 1560.	20
● Fig. 7 – Reproduction de la carte des filons et des entrées de mines du Neuenberg réalisée par Guillaume Schura vers 1585.	25
● Fig. 8 – Extrait de l'une des planches de Lesslin (1980) concernant le versant Rauenthal du Neuenberg, et plus précisément les travaux des filons St-Louis et St-Guillaume.	26
● Fig. 9 – Plan du Neuenberg extrait de la carte de Hausser (1893).	27
● Fig. 10 – Carte des vestiges de surface du Neuenberg (dessin P. Fluck).	30
● Fig. 11 – Carte détaillée des vestiges de surface du filon St-Louis (dessin B. Ancel, P. Fluck).	31
● Fig. 12 – Planche du <i>De Re Metallica</i> de G. Agricola (1557) montrant la sortie du chariot de la mine et quelques opérations de traitement du minerai.	35
● Fig. 13 – Céramique et fragment de céramique de poêle décorés et vernissés provenant des haldes de St-Anthony (à gauche) et de St-Louis (à droite) (dessin C. Schultess).	35
● Fig. 14 – Profil général des travaux miniers du filon St-Louis (dessin B. Ancel, P. Fluck).	38
● Fig. 15 – Carte souterraine des travaux miniers du filon St-Louis (dessin B. Ancel et P. Fluck).	39
● Fig. 16 – Profil général des zones défilées du filon St-Louis (relevés B. Ancel, P. Fluck, ASEPAM).	41
● Fig. 17 – Plan synthétique des zones défilées du filon St-Louis (relevés B. Ancel, P. Fluck, ASEPAM).	40
● Fig. 18 – Topographies.	44
● Fig. 19 – Plan des puits de la Couronne d'Or et de la galerie du Tiefstollen aux abords du filon St-Louis.	46
● Fig. 20 – Plan de St-Louis inférieur.	47
● Fig. 21 – Plan de Glückauf. Le travers-bancs sur faille se poursuit vers le sud.	48
● Fig. 22 – Plan des galeries de St-Louis-Eiseuthür et du Chêne (relevé P. Fluck et B. Ancel).	50
● Fig. 23 – La galerie ogivale tronquée de St-Louis-Eiseuthür quelques mètres avant le carrefour, à 144 m de l'entrée (photo M. Herr).	51
● Fig. 24 – Le puits de 19 m (P 19) sur le filon Nord dans St-Louis-Eiseuthür.	51
● Fig. 25 – Plans de la partie antérieure de St-Louis-Eiseuthür, St-Louis supérieur et St-Louis ultra-supérieur, St-Louis moyen (relevés B. Ancel, ASEPAM).	52
● Fig. 26 – Plan de la galerie des Emmurés (relevé P. Fluck).	54
● Fig. 27 – Plan de la galerie de St-Anthony (relevé P. Fluck).	54
● Fig. 28 – Plan de Grandes Haldes 4 (relevé B. Ancel, ASEPAM).	55
● Fig. 29 – Le travers-bancs sur faille de Grandes Haldes 4, à quelques mètres du carrefour, à 164 m de l'entrée (photo B. Ancel).	55
● Fig. 30 – Front de taille de la galerie sur filon, à 49 m de l'entrée (photo B. Ancel).	56
● Fig. 31 – Base du défilage du Langer Schacht, au sommet du P 13 incliné (photo B. Ancel).	57
● Fig. 32 – Profil du défilage du Langer Schacht. Projection en N 105.	58
● Fig. 33 – Plans du défilage du Langer Schacht.	59
● Fig. 34 – Profil du Grand Défilage supérieur de St-Michel et du Petit Défilage de St-Michel. Projection en N 105.	60
● Fig. 35 – Profil du Grand Défilage inférieur de St-Michel. Projection N 105.	61
● Fig. 36 – Plans du Grand Défilage de St-Michel et de la galerie de St-Michel.	62

● Fig. 37 – Profil du défilage Parallèle, projection N 105. Profil des travaux sur le filon Sud, projection en N 90.	63
● Fig. 38 – Profil du défilage du Chêne. Projection en N 105.	64
● Fig. 39 – Plans du défilage du Chêne.	65
● Fig. 40 – Lucarne de jonction (<i>Durchschlag</i>) dans la galerie d'allongement ouest du Chêne (photo G. Lagarde).	66
● Fig. 41 – Défilage du Chêne. Progression en opposition (photo M. Herr).	66
● Fig. 42 – Profil du défilage Eiseuthür (filon Nord). Projection en N 100.	68
● Fig. 43 – Plans du défilage Eiseuthür.	69
● Fig. 44 – Profil des défilages Occidentaux. Projection en N 90.	70
● Fig. 45 – Profil des défilages des Emmurés et de la Cathédrale. Projection en N 90.	71
● Fig. 46 – Plans des défilages Occidentaux, des défilages des Emmurés et de la Cathédrale.	72
● Fig. 47 – Profil de la zone des Puits dans le plan du filon principal. Projection en N 105.	74
● Fig. 48 – Profil de la zone des Puits dans le plan de la Grande Faille Verticale. Projection en N 40.	75
● Fig. 49 – Plans de la zone des Puits.	76
● Fig. 50 – Extrait de la gravure de Heinrich Gross (1530).	81
● Fig. 51 – Pointerolles (vue de la face poinçonnée) (dessin C. Schultess).	80
● Fig. 52 – Masse (vue cavalière) découverte dans la galerie de St-Louis (dessin C. Schultess).	81
● Fig. 53 – Pic (vue cavalière) découvert au sommet du puits Notre-Dame (dessin C. Schultess).	82
● Fig. 54 – Pic-pointe (vue cavalière) découvert dans le puits-défilage aux Encoches.	82
● Fig. 55 – Extrait d'une gravure du <i>De Re Metallica</i> de G. Agricola (1557) montrant un mineur taillant la roche à l'aide du marteau et de la pointerolle.	86
● Fig. 56 – Traces de pointerolles près du plafond d'une galerie (photo M. Herr).	86
● Fig. 57 – Profil idéal d'une galerie XVI ^e s.	87
● Fig. 58 – Schéma d'un <i>Hornstatt</i> de puits du XVI ^e s. (salle de manutention).	87
● Fig. 59 – Exemples de défilages montants.	88
● Fig. 60 – Grand Défilage du Chêne (photo G. Lagarde).	89
● Fig. 61 – Carrefour de la voie de roulage dans la mine Glückauf (photo B. Ancel).	91
● Fig. 62 – Plan du carrefour de la voie de roulage, niveau – 63 de Glückauf (relevé B. Ancel).	91
● Fig. 63 – Plan et coupes du puits boisé de Glückauf (XVI ^e s.) (relevé B. Ancel).	92
● Fig. 64 – Reconstitution d'un boisage de puits XVI ^e s. de type « standard ». D'après l'exemple du puits de la mine Wurtzelmauerstollen à St-Pierremont (Ancel 1986).	93
● Fig. 65 – Coupes sérieées à travers le massif du Neuenberg montrant les profils des travaux miniers de chaque filon (le filon St-Jacques est double) (dessin P. Fluck, B. Ancel).	94
● Fig. 66 – Profil général des zones défilées, partie orientale, et indication de la dynamique de creusement (dessin B. Ancel).	96
● Fig. 67 – Profil général des zones défilées, partie occidentale, et indication de la dynamique de creusement (dessin B. Ancel).	97
● Fig. 68 – Profils de la zone des Puits et indication de la dynamique de creusement. (dessin B. Ancel).	98
● Fig. 69 – Organisation des travaux du XVI ^e s. des zones défilées du filon St-Louis (dessin B. Ancel).	99
● Fig. 70 – Dessin de Heinrich Gross (1530) représentant l'intérieur d'une mine.	100
● Fig. 71 – Carte structurale du secteur du Neuenberg établie grâce aux observations souterraines (dessin P. Fluck).	102
● Fig. 72 – Carte structurale du filon St-Louis (dessin P. Fluck).	103
● Fig. 73 – Plan structural du filon, au niveau de la sole de la galerie St-Louis (dessin P. Fluck).	103
● Fig. 74 – Plan structural du filon, au niveau de la galerie St-Michel (dessin P. Fluck).	103
● Fig. 75 – Distribution des corps minéralisés dans le filon St-Michel/Le Chêne (dessin P. Fluck).	104
● Fig. 76 – Distribution des corps minéralisés dans le filon Nord ou Eiseuthür (dessin P. Fluck).	105
● Fig. 77 – Coupes sérieées perpendiculaires à l'allongement du filon, entre le puits central du Grand Défilage du Chêne et la Grande Faille Verticale (dessin P. Fluck).	105
● Fig. 78 – Schéma des successions de dépôts minéralisés dans le filon St-Louis.	111
● Fig. 79 – Répartition de la zone d'oxydation du filon St-Louis (dessin P. Fluck).	111
● Fig. 80 – Thermométrie de la mine St-Louis inférieur en hiver (dessin P. Fluck).	112
● Fig. 81 – Thermométrie de la mine Glückauf en automne (dessin P. Fluck).	113
● Fig. 82 – Thermométrie du système minier St-Louis et Le Chêne (dessin P. Fluck).	114
● Fig. 83 – Isogrades du gradient géothermique dans la partie est du filon St-Louis (dessin P. Fluck).	116

TABLEAUX

● Tableau I – Extraits des comptes miniers 1547-1574 (archives d'Innsbrück).	17
● Tableau II – Développement des galeries.	78
● Tableau III – Développement des zones défilées.	78
● Tableau IV – Pointerolles.	79
● Tableau V – Outils.	78
● Tableau VI – Analyses chimiques de cuivres gris du super-district de Ste-Marie-aux-Mines/Urbeis.	110



Ce volume constitue la publication de la fouille d'une mine d'argent exploitée dans la 2^e moitié du XVI^e s., le filon St-Louis, localisé dans le district de Ste-Marie-aux-Mines (Haut-Rhin). L'étude de ce site pilote de l'archéologie minière a été abordée de façon pluridisciplinaire et apparaît comme un modèle de collaboration entre archéologues, spéléologues et géologues. Le dépouillement des documents d'archives, l'inventaire des vestiges de surface et souterrains, la mise en évidence de l'architecture des ouvrages miniers et des techniques de creusement ainsi qu'une étude minéralogique, structurale et climatologique ont permis d'aboutir à la reconstitution de l'évolution de cette exploitation qui appartient à l'un des sites miniers les plus intéressants d'Europe.

This monograph describes archaeological excavation carried out at a silver mine known to have been worked during the second half of the sixteenth century. The mine, named "The St-Louis Vein", is situated in the district of Ste-Marie-aux-Mines in the Haut-Rhin department of France. The study of the site introduces new methods to the archaeology of mining: the interdisciplinary approach adopted is a model of collaboration between archaeologist, speleologist and geologist. The project involves archival research, a survey of surface and below-ground remains and the use of archaeological evidence to analyse how the mine was constructed and worked. The mineralogical, structural and climatological aspects of the site are also discussed. The study succeeds in reconstructing the life-history of an ancient mine located in one of the most historically interesting mining areas of Europe.

ISSN 0769-010X

ISBN 2-7351-0258-0

Prix de lancement jusqu'au 30.04.89 : 149 F

Prix de vente ensuite : 169 F

DAF

Documents d'Archéologie Française

La collection propose des ouvrages concernant tous les aspects de la recherche archéologique aujourd'hui menée sur le territoire national. Elle répond au besoin croissant de publication d'une discipline dynamique, intéressant un public de plus en plus large, en diffusant en France comme à l'étranger des manuels, des actes de colloques, des travaux universitaires et des monographies de fouilles. Elle est destinée aux spécialistes et à tous les amateurs d'archéologie désireux de faire le point sur les connaissances actuelles.