

Les phénomènes de polarisation spontanée liés à la zone houillère des environs de Chandonne, Val d'Entremont (Valais)

Autor(en): **Gex, Pierre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **76 (1982-1983)**

Heft 361

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-278143>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

BULLETIN N° 263 des Laboratoires de Géologie, Minéralogie, Géophysique
et du Musée géologique de l'Université de Lausanne

Les phénomènes de polarisation spontanée liés à la zone houillère des environs de Chandonne, Val d'Entremont (Valais)¹

PAR

PIERRE GEX²

Abstract. – Self-potential measurements have been carried out on parts of complex tectonic terrains (zone de Sion, zone houillère) in Val d'Entremont, Valais. The results are presented in the form of an equipotential map and potential profiles showing the electrical characteristics of the various series. The interpretation of SP data seems to be in good agreement with the geological data and suggests that the self-potential method can be helpful outside purely mining applications. After some considerations concerning the origin of self-potential in graphitic rocks, the paper describes briefly an example of a problem involving corrosion caused by natural currents passing through the ground of the surveyed area.

1. INTRODUCTION

La présence de niveaux graphiteux dans les roches est souvent une gêne ou un obstacle pour le géophysicien lorsqu'il applique des méthodes électriques ou électromagnétiques, notamment lors de la prospection des sulfures métalliques. La remarquable conductibilité électrique du graphite et sa relative abondance dans certains niveaux des séries métamorphiques en font une source d'anomalies dont la nature parasite n'apparaît pas toujours à priori. Les niveaux graphiteux sont en particulier le siège d'une polarisation spontanée intense qui se révèle en surface, près des affleurements, par des différences de potentiel de l'ordre de -500 mV et fréquemment jusqu'à -1000 mV par rapport à une électrode de référence éloignée. Ces niveaux électriquement très actifs, généralement sans intérêt économique, constituent pourtant des repères structuraux, des «marqueurs» impor-

¹ Etude réalisée dans le cadre d'un projet du Fonds national suisse de la recherche scientifique, N° 82 647 0 78.

² Institut de Géophysique de l'Université de Lausanne, rue de l'Université 5, 1005 Lausanne, Suisse.

tants qu'il est possible de suivre même sous une certaine couverture de mort-terrain. Cette technique n'est pas nouvelle et a permis parfois la découverte indirecte de minéralisations liées de près ou de loin à la présence d'horizons graphiteux. L'exemple classique et le plus spectaculaire reste celui du minerai de cuivre de la série des Mines, au Katanga, décrit par CHARRIN en 1933.

Par sa facilité de mise en œuvre et son coût très faible, la méthode P. S. peut être également un bon auxiliaire du géologue, du moins dans les séries qui présentent le phénomène. C'est précisément le cas de la zone houillère, et des séries qui s'y rattachent, qui nous intéresse ici. A notre connaissance, cette formation n'a été étudiée par P. S. que dans la région de Salins-Bramois par E. POLDINI, pour la recherche d'antracite lors de la dernière guerre, et par J. M. VALLET (1949) d'un point de vue géologique et tectonique.

Il semblait intéressant d'entreprendre un travail du même genre sur une région complexe du Carbonifère, en contact avec la zone de Sion-Courmayeur et où les affleurements sont limités. Notre choix s'est porté sur la région de Chandonne, sur la rive droite du Val d'Entremont, environ 2 km à l'aval du village de Liddes (fig. 1). Le hameau de Chandonne s'appuie en partie sur une des importantes terrasses si caractéristiques du Quaternaire de cette vallée. L'allure de la topographie, les surépaisseurs locales de ce Quaternaire compliquent notablement la répartition des potentiels spontanés et montrent parfois les limites de la méthode. Nous

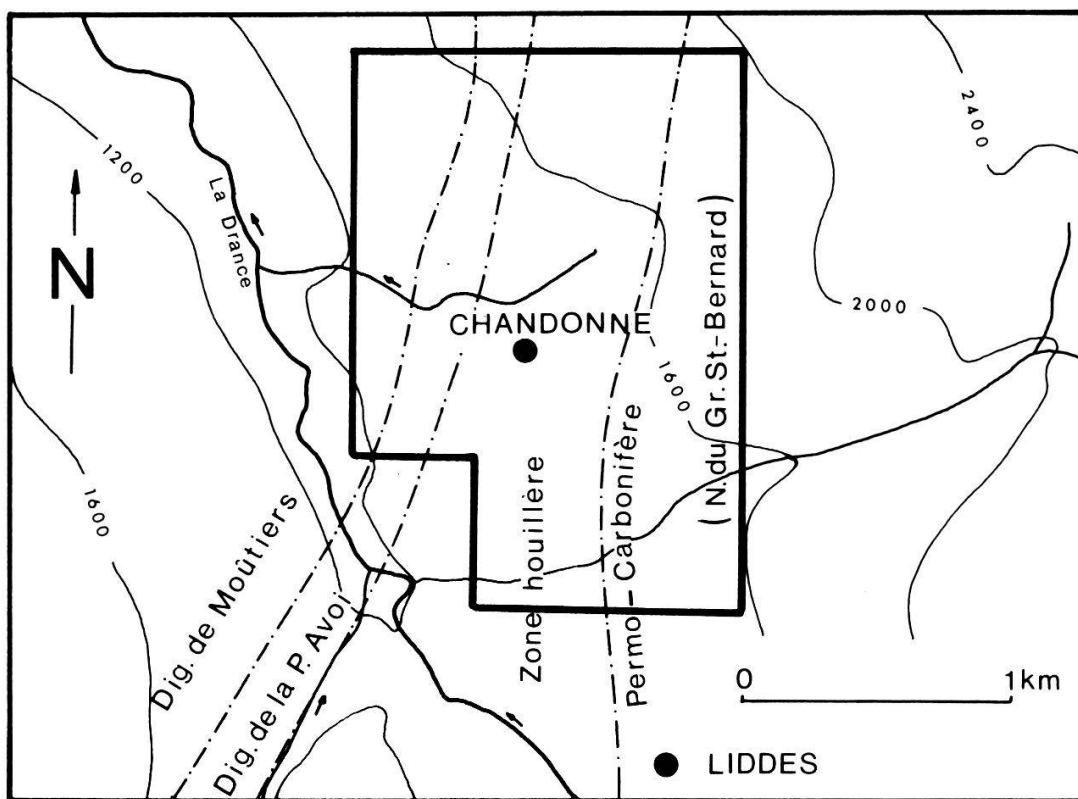


Fig. 1. - Situation de la zone étudiée.

avons jugé plus intéressant de nous placer dans des conditions peu favorables et risquer ainsi quelques hypothèses et essais d'interprétation, plutôt que constater la présence ou non du phénomène P.S.

2. APERÇU GÉOLOGIQUE

Le site étudié appartient essentiellement à la «Zone houillère axiale». Cette unité s'étend des environs de Viège jusqu'à Sion, avec quelques interruptions, pour se poursuivre par les Vals de Bagnes et d'Entremont et quitter le territoire suisse au Col de Fenêtre. Cet ensemble comprend, à part un peu de Trias, du Carbonifère supérieur représenté principalement par des sédiments détritiques tels que conglomérats, grès, quartzites micacés. On y trouve également des schistes noirs charbonneux contenant les niveaux d'antracite qui ont fait la notoriété minière sinon la fortune de cette partie des Alpes. Mentionnons d'ailleurs que les environs de Chandonne ont fait l'objet, vers le milieu du siècle passé, d'une tentative d'exploitation de l'antracite, reprise en 1917 sans grand succès. Là encore, la haute teneur en cendre du charbon et ses conditions irrégulières de gisement ont été les obstacles majeurs d'une exploitation rentable.

Dans la région étudiée, la Zone houillère s'appuie à l'W sur un ensemble complexe, la zone de Sion-Courmayeur formée des digitations de Ferret, de Moûtiers et de la Pierre Avoi. Seules les deux dernières apparaissent dans notre étude. La digitation de Moûtiers est d'âge crétacé ou tertiaire alors que celle de la Pierre Avoi comprend des schistes carbonifères, du Trias et du Lias. Ces unités très complexes tectoniquement (empilement d'écaillés, plis) présentent une grande variété lithologique (schistes, grès, calcaires, quartzites, etc.) que compliquent encore des variations latérales de faciès (BURRI, 1969). Tous ces ensembles forment une série monoclinale orientée sensiblement N-S et plongeant de 50 à 60° vers l'E.

A l'E, la Zone houillère supporte le Permo-Carbonifère de la Nappe du Grand-Saint-Bernard, vaste ensemble formé essentiellement de micaschistes divers, passant localement à des gneiss, des schistes chloriteux et sériciteux, parfois graphiteux. La carte schématique de la figure 1 montre les relations entre les diverses unités et les limites de l'étude.

3. TECHNIQUE ET MISE EN ŒUVRE DE LA MÉTHODE P.S.

Le matériel comprend un millivoltmètre électronique digital et deux électrodes impolarisables au CuSO_4 . L'électrode de référence est fixée une fois pour toutes («base») et les mesures se font grâce au procédé de la canette. Ce procédé consiste à dévider un mince fil de cuivre isolé qui relie ainsi constamment l'électrode de mesure à celle de référence. Les potentiels obtenus en chaque point du levé sont ainsi comparables entre eux puisque liés à une référence unique. Le procédé est perfectionné par l'ad-

jonction d'un petit compteur métrique solidaire de l'appareil de mesure et actionné par le dévidage du fil. L'ensemble permet ainsi d'effectuer les mesures selon l'espacement désiré et avec un excellent repérage topographique. Le millivoltmètre que nous avons réalisé comporte enfin un système de compensation ajustable permettant la reprise des mesures à partir de n'importe quel point électriquement coté, lors d'un levé antérieur par exemple. Dans ce cas, ce système supprime la nécessité d'ajouter algébriquement à chaque mesure la valeur d'une nouvelle base.

L'ensemble de l'appareillage pèse (avec 3000 m de fil) moins de 3 kg. Sa légèreté, liée à une excellente maniabilité, facilite le travail en terrain accidenté et ne nécessite qu'un opérateur. Ce matériel permet couramment le levé de 200 mesures par jour, avec un espacement de 10 m. L'expérience a montré que cette valeur de pas permet à la fois une progression rapide et une bonne discrimination entre les anomalies.

4. RÉSULTATS

Lors de notre levé, nous avons exécuté plus de 2000 mesures espacées en moyenne tous les 10 m, totalisant ainsi près de 20 km de profils. Cette densité d'informations peut paraître excessive, mais au cours de l'étude, les influences conjuguées du Quarternaire, de la topographie et des structures cherchées ont montré la nécessité de nombreux compléments et vérifications. La carte équipotentielle présentée (fig. 2) montre les complications locales de la distribution du potentiel spontané.

La référence électrique générale (base) a été choisie après quelques essais, environ 100 m au N de Rive Haute, au bord de la route. Ce choix semble correct puisque nous n'avons enregistré que peu de valeurs positives (+100 mV maximum), localisées surtout dans la région immédiatement au S du hameau de Chandonne. Les valeurs négatives extrêmes atteignent -1100 mV, dans une zone de roches sous faible couverture, au N du terrain.

L'examen de la carte appelle quelques remarques. D'une part, on voit que toutes les unités tectoniques en présence (Zone de Sion, Zone houillère, Permo-Carbonifère) font apparaître le phénomène de polarisation spontanée. De ce fait, la limite Zone de Sion - Zone houillère n'apparaît pas tranchée du point de vue électrique; on verra plus loin qu'on peut néanmoins, grâce au style des anomalies sur les profils, à leur «signature», placer des limites vraisemblables. D'autre part, l'influence du quaternaire est considérable et limite rapidement les possibilités de la méthode P.S. dès que son épaisseur atteint quelques dizaines de mètres. Dans ces conditions, les anomalies étroites et d'amplitude faible ou moyenne disparaissent complètement. Seules les anomalies dues à des niveaux épais et très actifs se marquent sur les profils.

Enfin, malgré des différences d'altitudes de près de 500 m entre la base

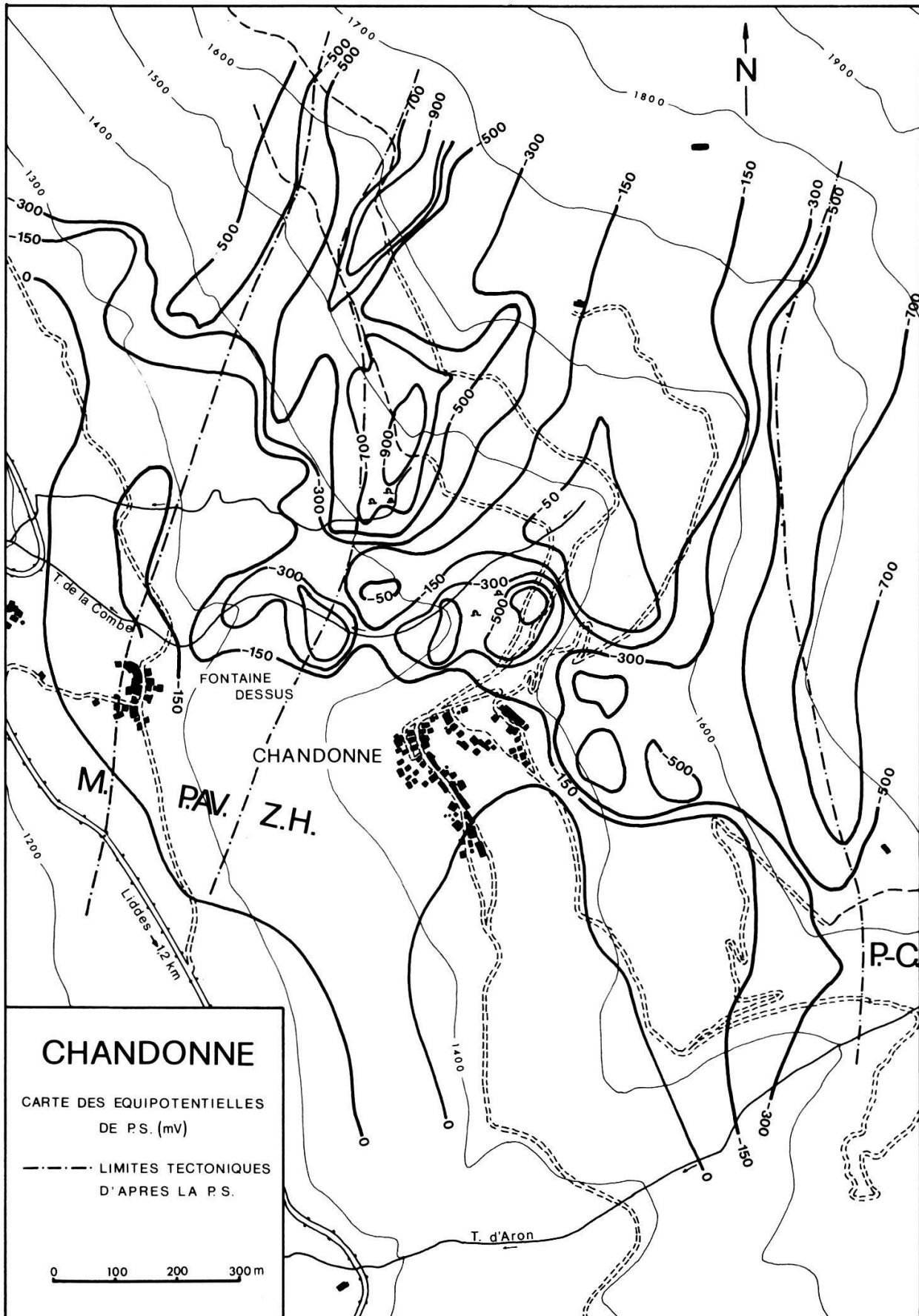


Fig. 2. – Carte des équipotentielle de P. S.

électrique et les hauts de l'étude, l'électrofiltration naturelle de pente semble très faible ou inexistante, du moins par temps sec. Aucun profil ne montre nettement la tendance négative régulière avec la pente, si caractéristique du phénomène. De même, les dépôts quaternaires, malgré leur nature, ne semblent pas présenter de phénomènes d'électrofiltration. L'explication paraît provenir de la nature très poreuse et perméable des terrasses où le drainage naturel est particulièrement intense et rapide. Quelques mesures de résistivités électriques ($AB = 40$ m), exécutées sur le replat au S de Chandonne, ont montré des valeurs d'environ 1800 ohm-m, résistivité très élevée pour une roche meuble, indiquant très vraisemblablement une forte désaturation.

5. INTERPRÉTATION ET DISCUSSION

Pour tenter de caractériser électriquement les diverses unités tectoniques, nous avons utilisé la représentation par profils, la carte équipotentielle ne donnant qu'une image synthétique et nécessairement simplifiée des résultats de terrain. Nous examinerons successivement quelques anomalies obtenues sur les zones étudiées (digitation de la Pierre Avoi, Zone houillère, Permo-Carbonifère) en tentant de dégager pour chacune d'elles une parenté dans les divers profils relevés. Si ceux-ci recoupent souvent obliquement les structures pour des raisons pratiques de levé ou de facilités topographiques, ils sont néanmoins représentés tels quels sur les figures, sans projection. Mentionnons encore que certains sont synthétisés à partir de segments d'autres profils; l'emploi d'une base électrique unique, lié à une bonne cohérence des mesures, permet ces raccords sans problème. L'emplacement des profils et la désignation de ceux qui seront commentés sont représentés sur la carte de la figure 3.

Digitation de la Pierre Avoi

Le profil A (fig. 4) présente dans son premier tiers une succession d'anomalies aiguës et irrégulières passant, après une remontée du potentiel, à deux anomalies plus massives et mieux individualisées. Ce changement est probablement le reflet d'une variation importante dans la lithologie (du moins au point de vue électrique) et, en accord avec les extrapolations de la géologie, il est possible de placer la limite Moûtiers-Pierre Avoi dans la zone de transition des anomalies. La limite vers l'E semble également se situer dans la région où le potentiel se normalise entre -100 et -150 mV avant d'être affecté par un nouveau style d'anomalie dû à la Zone houillère, comme on le verra plus loin.

Le profil B montre, après une zone calme due à la couverture quaternaire qui masque d'ailleurs la transition avec la digitation de Moûtiers, un groupe de trois anomalies de 300 à 400 mV d'amplitude précédant deux pics massifs dont l'un atteint -750 mV. Ces deux derniers appartenant

déjà à la Zone houillère par leur style et leur position, il est possible de considérer ce groupe de trois anomalies comme la réponse P.S. des séries de la Pierre Avoi. On peut remarquer également l'effet du quaternaire qui cause un certain lissage des anomalies. Le profil C présente des caractéristiques très semblables. Le caractère multiple et irrégulier des anomalies des digitations de Moûtiers et de la Pierre Avoi peut être dû à des successions irrégulières de niveau graphiteux ou encore être le résultat d'écaillages et de redoublement tectoniques, phénomène caractéristique des terrains de cette zone (BURRI, 1969).

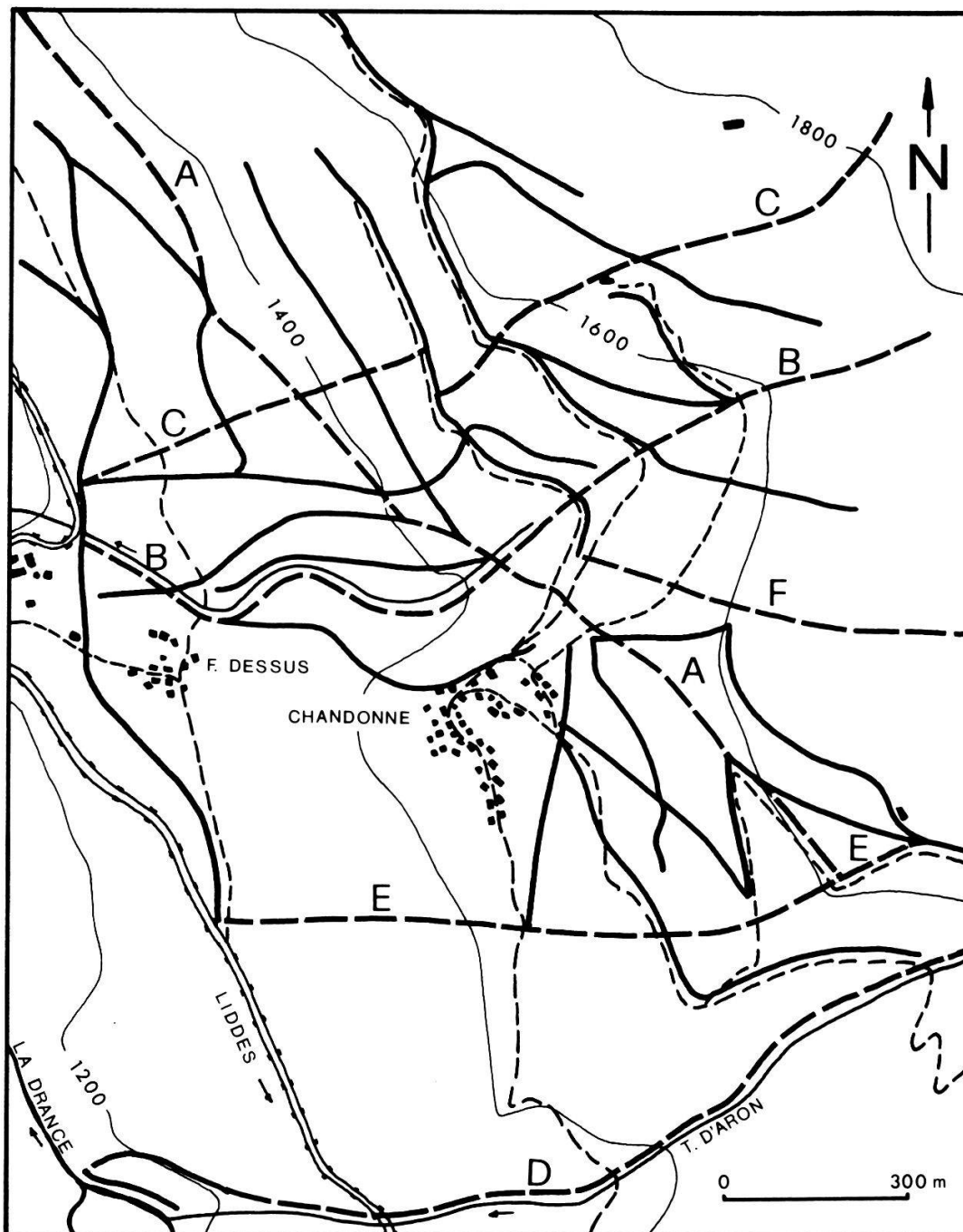


Fig. 3. – Emplacements et désignation des profils de potentiel.

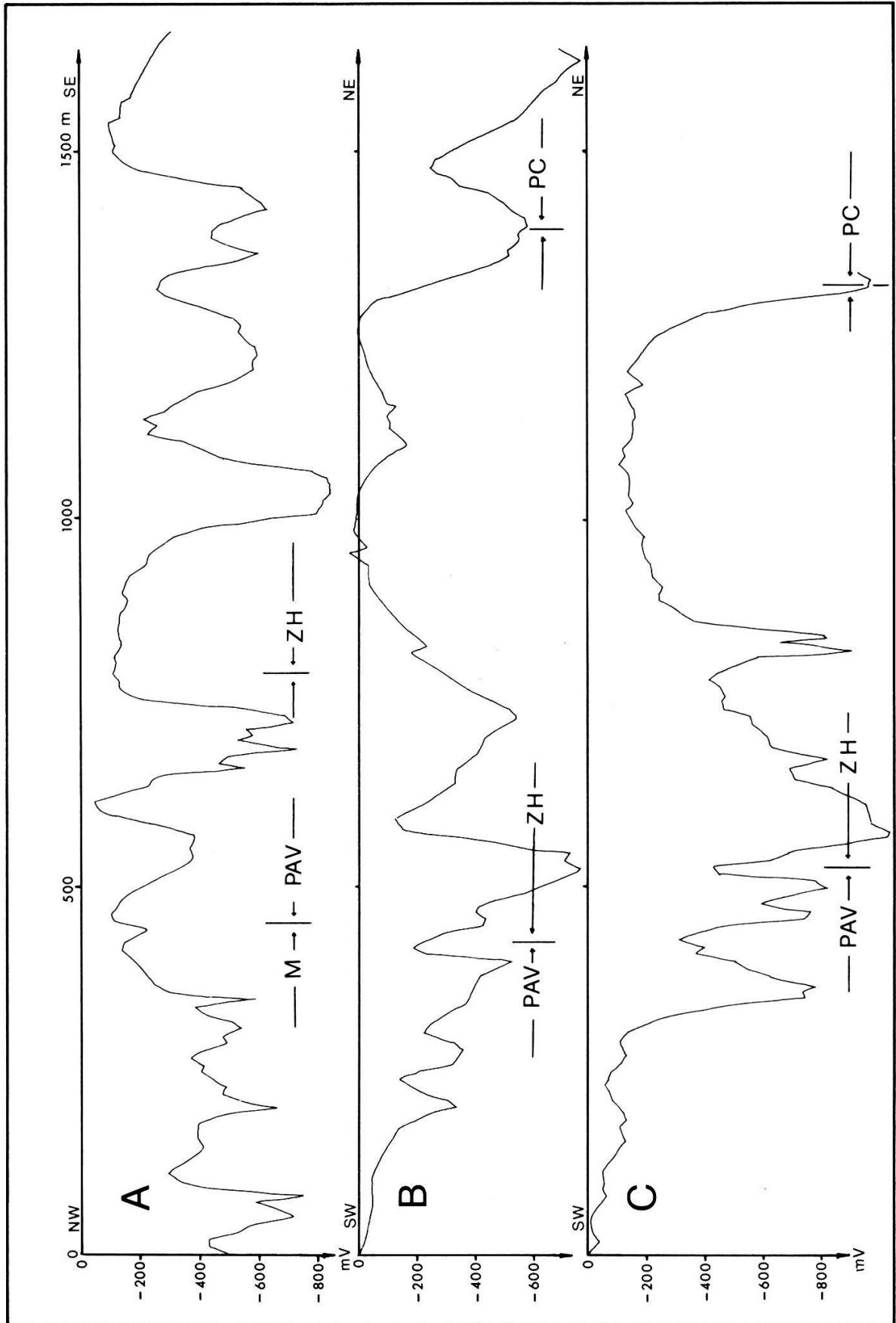


Fig. 4. - Profils de potentiel.

La Zone houillère

Les anomalies relevées sur la Zone houillère montrent une allure arrondie et large qui contraste nettement avec celle des terrains précédents. Les profils A et B (fig. 4) en présentent quelques exemples. Ce caractère est vraisemblablement dû à une structure discontinue où des lentilles d'anthracite s'intercalent dans des niveaux de schistes charbonneux. L'anthracite offre un aspect compact et grenu, parsemé de paillettes à éclat métallique. D'après les renseignements que l'on possède sur les anciennes galeries, les niveaux exploités pouvaient atteindre 1,4 m de puissance pour passer rapidement à quelques centimètres seulement. SCHRÖDER (1942) attribue toujours l'amincissement et l'épaisseur des filons aux conditions de sédimentation, du moins dans cette région. Il estime qu'on attribue trop d'importance à la pression tectonique et aux phénomènes de plasticité du charbon.

Le caractère lenticulaire de la formation apparaît encore plus clairement sur la carte équipotentielle (fig. 2). Les deux dépressions allongées, à potentiel inférieur à -900 mV, ne semblent d'ailleurs pas appartenir à un même niveau. Dans ce même ordre d'idée, immédiatement à l'E du hameau de Chandonne, les zones à fort potentiel négatif (inférieur à -500 mV) prennent également l'allure d'un ensemble d'îlots nettement individualisés.

Au point de vue minier, la carte équipotentielle montre que les galeries de recherche et d'exploitation ont été menées dans les zones à plus fort potentiel négatif. Plus loin que la simple évidence, on peut remarquer que dans ce cas, les concentrations locales d'anthracite sont électriquement nettement plus actives que les zones à schistes charbonneux. Il serait pourtant illusoire de généraliser et d'en tirer une règle pratique de prospection. Néanmoins, par analogie, on peut imaginer que la forte anomalie observable tout au N du terrain, d'allure identique à celle qui renferme l'exploitation principale, contient probablement un ou plusieurs niveaux de charbon.

Le Permo-Carbonifère

Lors de notre étude, nous n'avons touché que la partie inférieure de cette série qui détermine les pentes raides bordant notre terrain à l'E. Sur la plupart des profils (fig. 5), le passage Zone houillère - Permo-Carbonifère semble correspondre à une chute régulière, parfois brutale, du potentiel vers des valeurs de l'ordre de -600 mV (maximum -960 mV) qui se poursuivent sur des distances de plusieurs centaines de mètres. Le profil relevé le long du Torrent d'Aron, qui limite notre carte au S, a pu être mené sur environ 1 km dans le Permo-Carbonifère et montre essentiellement une dépression de potentiel de 600 m de large. Celle-ci se retrouve sur le profil incomplet F avec les mêmes caractéristiques. Le gradient plus faible de ces dernières anomalies s'explique par la présence d'un écran de

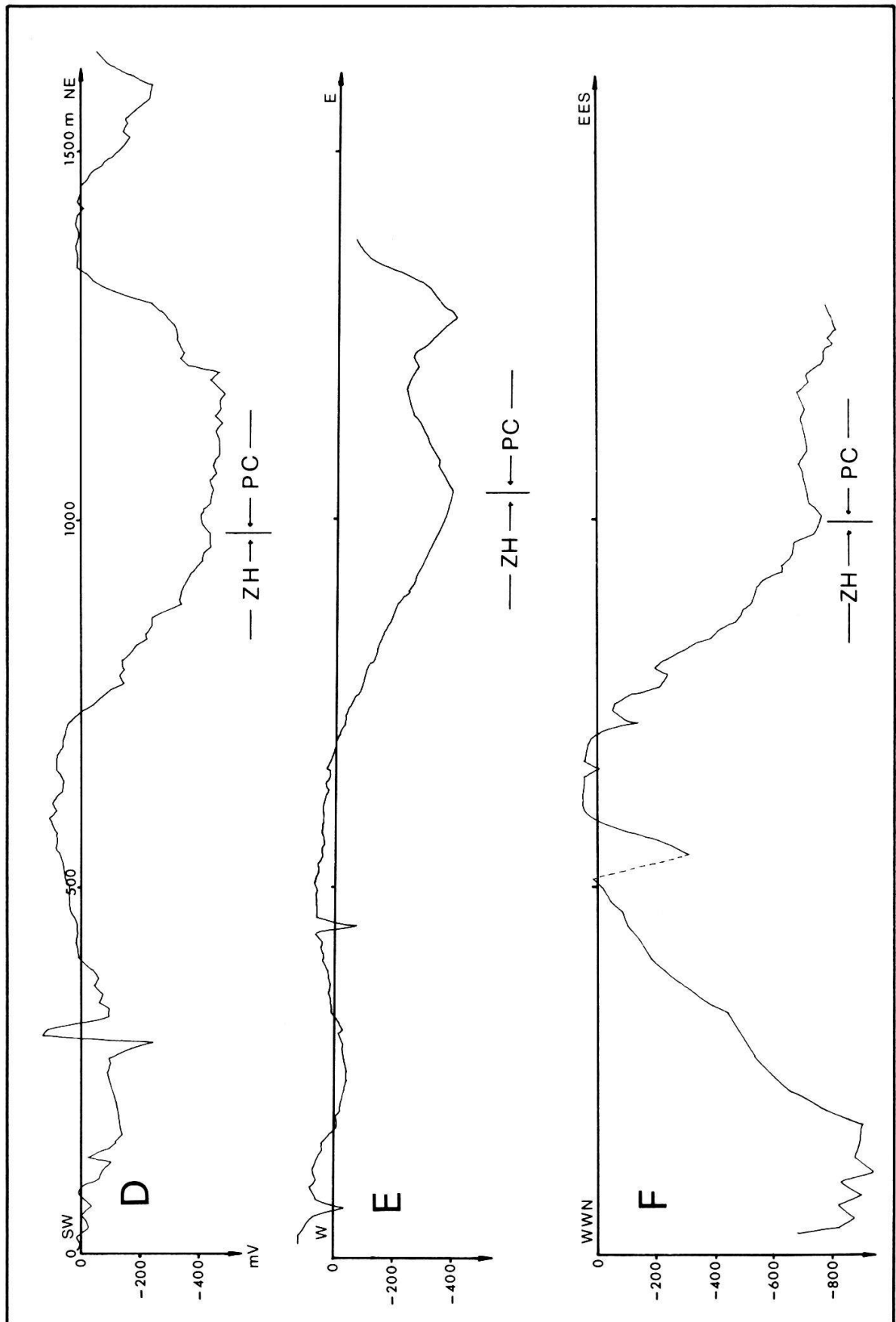


Fig. 5. - Profils de potentiel.

quaternaire d'une épaisseur de plusieurs dizaines de mètres. La largeur et l'intensité des anomalies montrent que la présence de graphite, ou du moins de matière carbonneuse, est une caractéristique essentielle des roches au point de vue électrique alors qu'elle ne joue qu'un rôle accessoire dans leur pétrographie.

En résumé, grâce au phénomène de polarisation spontanée, il semble possible de dégager pour chacune des unités en présence un style, une «image électrique», qui lui est propre et ainsi de confirmer ou modifier quelque peu les limites géologiques extrapolées. Il est néanmoins risqué, ou du moins prématuré, de pousser ce genre d'interprétation plus loin en imaginant retrouver les mêmes styles d'anomalies plusieurs kilomètres en dehors de la région étudiée. Le comportement tectonique de ces séries complexes fréquemment laminées et écaillées, les variations latérales de faciès, ne permettraient une étude par P.S. plus élargie que par profils menés de proche en proche, en partant de zones géologiquement bien connues.

6. REMARQUES SUR LE PHÉNOMÈNE P.S. LIÉ AU GRAPHITE

Dans leur théorie sur l'origine de la polarisation spontanée, SATO et MOONEY (1960) proposent un mécanisme complet applicable aussi bien au graphite qu'aux minerais métalliques. Rappelons très brièvement que ces auteurs font appel aux différences de potentiel d'oxydo-réduction (Eh) qui prennent naissance aux interfaces du minerai et des solutions d'électrolytes contenues dans les roches encaissantes. Le corps minéralisé, sans participer aux réactions chimiques, joue le rôle d'un pont électronique vertical entre deux régions du sol caractérisées par des potentiels Eh différents. Ce déséquilibre se traduit par la circulation d'un courant de conduction électronique à l'intérieur du corps de minerai et électrolytique dans les terrains environnants, entraînant les différences de potentiel observables sur le terrain. D'un point de vue quantitatif, SATO et MOONEY concluent après une approche théorique et pratique que les anomalies de P.S. dues au graphite ne peuvent dépasser -400 mV. Cette conclusion est largement en contradiction avec les nombreuses données de terrain concernant cet aspect du problème. Dans le cadre de notre étude, les résultats d'ensemble montrent que plus de 30% des valeurs présentent des potentiels inférieurs à -400 mV. Si l'on élimine les zones où l'épaisseur de la couverture fait écran et atténue artificiellement l'amplitude des anomalies, on peut évaluer à plus de 60% le nombre des valeurs inférieures à -400 mV. Dans ce même ordre d'idée, sur un profil du secteur nord de la carte où les roches sont subaffleurantes, l'anomalie oscille entre -1000 et -1100 mV sur une distance de plus de 40 m. Ces valeurs extrêmes ne sont certainement dues qu'au graphite et non à une superposition de potentiels d'autres origines (électrofiltration par exemple), comme l'affirment SATO et MOONEY pour

expliquer les anomalies inférieures à -400 mV. En conclusion, ici comme sur d'autres sites, ces valeurs «anormales» semblent constituer la règle plutôt que l'exception.

Le problème de l'origine des courants spontanés liés au graphite semble surtout d'ordre quantitatif si l'on attribue aux réactions d'oxydo-réduction la cause essentielle. Il ne nous appartient pas de le résoudre dans le cadre de cette étude, mais il est possible de formuler quelques remarques. Premièrement, le mécanisme envisagé devrait être capable de produire une différence de potentiel totale (pour la cellule électrochimique complète) d'au moins 2 V pour respecter les données expérimentales. Les réactions chimiques mises en jeu dans un tel mécanisme devraient également respecter les conditions ordinaires de pression et de température dans l'environnement naturel des roches. Enfin, la question de l'inertie chimique du corps minéralisé devrait être reconsidérée de manière plus nuancée. S'il semble légitime d'admettre que le graphite pur est inerte dans les conditions ordinaires, l'expérience montre que les schistes «graphiteux» ne contiennent généralement pas de graphite au sens cristallographique du terme mais plutôt du carbone amorphe. Celui-ci possède une structure cristalline analogue à celle du graphite mais apparaît en cristaux extrêmement fins, répartis de façon désordonnée. L'analyse par diffraction X ne montre effectivement aucun pic caractéristique. Dans son étude géophysique du Löttsenthal, MOREL (1978) constate le même phénomène ainsi que FEYS (1957) dans les roches du Carbonifère briançonnais. Nous avons également soumis à l'analyse quelques échantillons provenant de notre site et d'autres régions, avec les mêmes conclusions. On peut s'attendre dès lors à ce que cette matière charbonneuse présente des caractères physico-chimiques différents de ceux du graphite proprement dit, notamment par un développement considérable de sa surface réactionnelle dû à son habitus divisé. On peut penser également à la présence d'impuretés, dont la nature et la proportion restent à étudier, qui pourraient jouer un important rôle de catalyseur lors de réactions chimiques mal connues. Ainsi, dans l'élaboration d'une théorie, l'idée d'un graphite inerte devrait peut-être céder la place à celle d'un matériau plus complexe et plus en rapport avec la réalité des roches naturelles. C'est peut-être à cet aspect de la question que fait allusion implicitement POLDINI (1947) lorsqu'il souligne le caractère «très oxydable» du graphite.

7. CONCLUSIONS

L'étude de la région de Chandonne fournit un bon exemple de l'emploi de la méthode P.S. comme auxiliaire du géologue. Par sa facilité de mise en œuvre, sa légèreté et son très faible coût, elle peut apporter rapidement des informations dans les zones sans affleurement et contribuer à la compréhension de certaines structures. Les limitations de la méthode sont éga-

lement à considérer avec soin, surtout lorsque la couverture est épaisse et la topographie tourmentée. Enfin, la souplesse et la facilité d'application de la méthode P.S. ne doivent pas donner prétexte à une collecte aveugle et désordonnée d'informations; les particularités de la géologie locale doivent constamment guider la prospection et son interprétation sous peine de conclusions illusoire.

Enfin, il serait intéressant de poursuivre l'étude des séries décrites précédemment mais sur une échelle plus réduite, par profils de mesures très serrées, de l'ordre du mètre, dans des zones subaffleurantes, pour permettre une bonne discrimination des anomalies. Ces mesures, en parallèle avec une coupe géologique et pétrographique détaillée, apporteraient certainement des éléments nouveaux et permettraient peut-être d'autres corrélations. On pourrait également envisager l'étude de ces séries par d'autres méthodes géophysiques, la résistivité électrique en petite ligne notamment. La difficulté réside dans le choix de la ligne d'émission: très courte (quelques mètres), l'information serait détaillée mais sujette aux variations de la saturation des roches superficielles. Inversement, une ligne plus longue, sans être influencée par des effets de surface, fournirait des informations trop globales. De plus, il faudrait s'attendre à des effets d'anisotropie très marqués dans ces séries essentiellement schisteuses. Malgré ces obstacles, des essais mériteraient d'être entrepris.

8. ANNEXE

Nous mentionnerons brièvement une conséquence pratique de la présence des courants naturels circulant dans le sol de notre site.

On sait que la corrosion d'une conduite métallique enterrée peut provenir en général de deux phénomènes principaux: l'un, la corrosion électrochimique, résulte de l'attaque du métal par les électrolytes hétérogènes du sol qui entraînent l'apparition de multiples piles locales responsables de la dissolution progressive du métal. L'autre phénomène, la corrosion électrolytique, est dû à l'action directe des courants continus naturels ou artificiels (courants vagabonds). La conduite métallique, beaucoup plus conductrice que le milieu environnant, collecte les courants dans certaines zones du sol pour les décharger dans d'autres, provoquant dans ces dernières la destruction du métal.

Pour son alimentation en eau, une conduite en fonte relie le hameau de Fontaine-Dessus à un réservoir situé à une distance d'environ 700 m. Cette conduite chemine en grande partie sur la rive droite du torrent de la Combe, et lors de notre étude P.S., nous avons rencontré deux ouvriers occupés à sa réfection. Ceux-ci ont expliqué qu'ils procédaient annuellement à ce travail depuis dix ans et toujours au même endroit. Les segments de tuyaux hors d'usage montraient des perforations spectaculaires dans de la fonte pourtant épaisse de 5 mm. Bien que la corrosion électro-

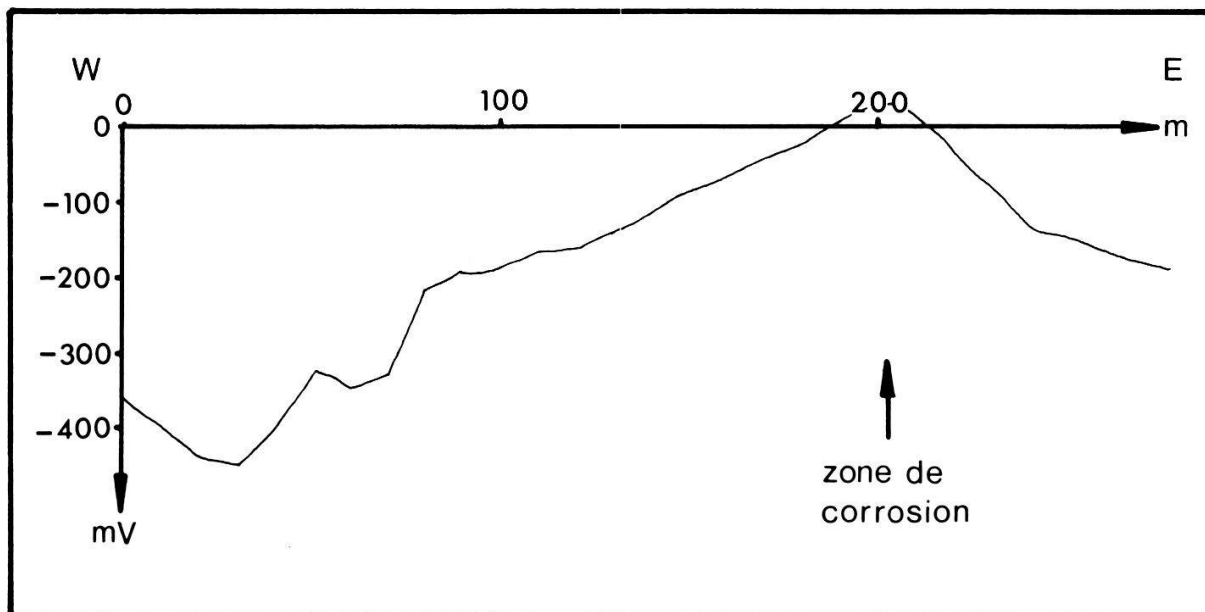


Fig. 6. – Corrosion d'une conduite par les courants spontanés.

chimique puisse jouer un certain rôle (présence d'un sol un peu marécageux), il est probable que la polarisation spontanée des roches environnantes soit la cause principale de la corrosion de cette conduite. Un profil de mesures mené parallèlement à quelque distance montre que la zone d'attaque du tuyau correspond à une région où les potentiels sont les moins négatifs, donc à une zone de sortie du courant. La figure 6 illustre cette corrélation.

RÉFÉRENCES

- BURRI, M. (1969). – La zone de Sion-Courmayeur entre les vallées de Bagnes et d'Entremont (Valais). *Eclogae geol. Helv.* 62/2, 547-566.
- CHARRIN, P. (1933). – Les méthodes de la géophysique appliquée aux recherches minières et au génie civil. *Extr. Bull. Soc. belge des Ing. et Ind.* N° 7.
- FEYS, F. (1957). – Etude géologique du Carbonifère briançonnais (Hautes Alpes). *Thèse Univ. Paris.*
- MOREL, F. (1978). – L'extension du filon Pb-Zn de Goppenstein. Contribution à son étude géophysique et géochimique. *Matér. Géol. Suisse* N° 57.
- POLDINI, E. (1947). – La prospection électrique du sous-sol. Rouge S. A., Lausanne.
- SATO, M. et MOONEY, H. M. (1960). – The electrochemical mechanism of sulfide self-potentials. *Geophysics* 25/1, 226-249.
- SCHRÖDER, J. W. (1942). – Rapport géologique sur la zone houillère entre le Val de Bagnes et le Val Ferret. *Document A. G. S.*, Berne.
- VALLET, J. M. (1949). – Etude des courants électriques naturels liés au Carbonifère de la région de Salins-Chandoline-Bramois près de Sion (Valais). *Arch. Sc. Genève* 2/1, 22-56.

Manuscrit reçu le 2 février 1982.