

Matériaux pour la Géologie de la Suisse

GÉOPHYSIQUE

No 6

Publiés par la Commission Géotechnique Suisse,
Organe de la Société Helvétique des Sciences Naturelles, subventionné
par la Confédération

Etude Gravimétrique de la plaine du Rhône

Région St Maurice – Lac Léman

par

OLIVIER GONET

En Commission
chez Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag, Bern
1965

Zürich
Offsetdruck: Schmidberger & Müller

PREFACE

Les travaux de recherche qui sont à la base des théories exposées dans ce texte, furent effectués au cours des années 1960 à 1964.

Pendant cette période, riche d'enthousiasme, j'ai eu le privilège de pouvoir m'appuyer sur la bienveillance de Monsieur le Professeur Ed. Poldini. Je le prie de bien vouloir trouver dans ces quelques mots l'expression de ma profonde gratitude.

Je tiens aussi à remercier tout particulièrement le professeur H. Badoux qui m'enseigna le métier de géologue et qui, par la suite, eu l'indulgence de s'intéresser lui aussi à mes travaux de recherche.

Je ne saurais oublier ici la part décisive qu'a pris mon collaborateur, Monsieur Gilbert Reinhardt.

Je remercie également mon ami Camille Meyer de Stadelhofen pour les précieux conseils, les innombrables services qu'il a bien voulu me rendre, et pour le magnifique souvenir que me laisse notre collaboration d'assistants du professeur Ed. Poldini.

P R E F A C E
D E L A C O M M I S S I O N G E O T E C H N I Q U E S U I S S E

Dans la séance du 6 février 1965, M.O. Gonet présenta à la Commission un manuscrit intitulé "Etude Gravimétrique de la Plaine du Rhône, région St Maurice - Lac Léman". Il s'agit d'une thèse de doctorat élaborée à l'Institut de Géophysique de l'Université de Lausanne sous la direction de M. le professeur E. Poldini. L'ouvrage a été accepté par la Commission pour être publié dans sa série "Géophysique".

La Commission remercie vivement M. Gonet de cette contribution intéressante à la recherche géophysique du pays et de sa participation aux frais d'impression.

Le fond du texte et des figures est laissé à la seule responsabilité de l'auteur.

Au nom de la
Commission Géotechnique Suisse
Le président: Prof. F. de Quervain

Zurich, juin 1965

TABLE DES MATIERES

	page
Introduction	1
PREMIERE PARTIE: LA GEOPHYSIQUE	
CHAPITRE I: LA METHODE GRAVIMETRIQUE	3
A) L'Appareil de Mesure	3
1) Sa précision	3
2) Les mesures absolues, les mesures relatives	3
B) Les Anomalies Gravimétriques	4
1) Définition	4
C) Calcul du champ théorique de la pesanteur	4
1) Programme général du calcul	4
2) Calcul de g	4
3) Calcul de l'influence de la station	5
4) Calcul de l'influence de la topographie avoisinant la station	5
D) Procédé de calcul des corrections topographiques, et son adaptation à la plaine du Rhône	6
1) Procédé classique	6
2) Principe théorique du calcul	6
3) Adaptation de la théorie au cas particulier de la plaine du Rhône	7
4) Méthode de calculs simplifiés	8
5) Exécution pratique de la méthode simplifiée	8
6) Les cartes d'Equicorrection	11
7) Avantages et précision de la méthode simplifiée	12
E) Précision de la méthode Gravimétrique	12
CHAPITRE II: LES MESURES	13
A) Conventions utilisées dans le tableau des Mesures	13
1) Choix du plan de base	13
2) Station de base	13
B) Plan du tableau	13
C) Tableau des Mesures et des Calculs	15
CHAPITRE III: INTERPRETATION	25
A) Les cartes gravimétriques	25
1) La carte des anomalies totales	25
2) Construction des isanomales	25
B) Les cartes régionales, les cartes résiduelles	25
1) Définition	25
2) L'isostasie	26
3) La carte de l'anomalie isostatique	28
4) Carte de l'anomalie provoquée par le Quaternaire	28
5) Carte des anomalies tectoniques d'origine profonde	29
6) Interprétation quantitative: l'abaque de Jung	31
CONCLUSIONS DE LA PREMIERE PARTIE	33
* * *	
DEUXIEME PARTIE: LA GEOLOGIE	
Introduction	35
Considérations préliminaires	35

	page
CHAPITRE I: LE QUATERNAIRE	35
A) La densité des terrains meubles	35
B) Schéma de l'histoire glaciologique de la plaine du Rhône	37
C) L'Erosion glaciaire	38
1) Remarques préliminaires	38
2) Les collines de St Triphon considérées comme témoins de l'époque préglaciaire	38
3) Morphologie de l'empreinte glaciaire	39
4) Les surcreusements dans le Flysch et la Molasse	40
5) Le verrou de Roche - Chessel	41
D) Résumé	42
CHAPITRE II: LES ROCHES SEDIMENTAIRES MESOZOÏQUES	43
A) Les terrains autochtones	43
1) L'affleurement de Monthey	43
2) L'affleurement du Bouveret	43
B) Les terrains allochtones	43
1) L'Ultrahelvétique	43
2) Les gypses triasiques	44
3) Les cornieules triasiques	44
4) La nappe des Préalpes Médiannes	44
5) Les Médiannes plastiques	44
6) Les Médiannes rigides	44
7) Considérations générales sur la nappe des Préalpes Médiannes	44
C) Renseignements gravimétriques	45
1) Les difficultés de l'interprétation	45
2) La solution physique du problème	45
D) Essai d'interprétation géologique	47
Bibliographie	49

* * *

INTRODUCTION

Entre Lausanne et Evian, la cuvette lémanique entaille la molasse sur quelques 400 mètres d'épaisseur. Comment cette dépression, encombrée d'alluvions se prolonge-t-elle vers l'Est et le Sud-Est jusqu'à St Maurice ?

Ce sont des questions auxquelles la géologie n'a pu donner de réponses jusqu'ici, et que, Monsieur le Professeur Ed. Poldini m'a proposé d'aborder par le moyen des méthodes gravimétriques.

Très vite, au cours de nos recherches, le problème devait se révéler plus compliqué que nous ne le pensions. En plus d'une épaisseur de Quaternaire plus considérable que prévue, la vallée du Rhône semble correspondre à d'importantes anomalies d'origine tectoniques.

PREMIERE PARTIE

GÉOPHYSIQUE

CHAPITRE I

LA METHODE GRAVIMETRIQUE

Le but de la gravimétrie est de déterminer la distribution des densités dans le volume du sous-sol, en fonction des variations de l'accélération terrestre g mesurée en surface.

Cette répartition des densités dans l'espace sous-terrain, une fois connue, on passe à l'interprétation en la traduisant en réalités géologiques. Pour ce faire, il faut naturellement mesurer au préalable les densités des différents matériaux en présence.

A) L'APPAREIL DE MESURE

1) Sa précision

Pour mesurer les variations de l'accélération terrestre, on possède aujourd'hui des instruments très précis, qui permettent d'apprécier le 1 : dix millionième de g .

L'appareil mis à notre disposition par l'Institut de Géophysique de l'Université de Lausanne a été un gravimètre de type "Worden" d'une précision théorique de un centième de milligal (soit le centième de millième de gal). Pour illustrer ce chiffre, rappelons qu'à la surface de la terre règne un champ de pesanteur de l'ordre de 980 gals.*



fig. 1: Le gravimètre Worden.

2) Les mesures absolues, les mesures relatives

Un gravimètre à ressort, quelque soit son type (et ils sont nombreux) ne mesure que la différence de g entre deux points de l'espace et non la valeur absolue de ce g sur chacun des points.

C'est donc à partir d'une station de base où le g est connu que l'on pourra dresser une carte représentant les variations de cette valeur de base sur le terrain considéré.

Une mesure absolue de g a été réalisée à l'Observatoire de Paris. Monsieur M. Martin, par une série de mesures relatives en France l'a reliée à Moillesulaz, à la frontière franco - suisse. Monsieur Ed. Poldini, à son tour, a relié cette dernière à Lausanne (Ouchy) où il admet une valeur de $g = 980\,619,45$. C'est à cette mesure, considérée comme station de base, que nous avons rattaché notre carte gravimétrique de la plaine du Rhône.

* $1 \text{ gal} = 10^{-2} \text{ ms}^{-2}$

B) LES ANOMALIES GRAVIMETRIQUES

1) Définition

Si les couches superficielles du globe terrestre étaient constituées de matériaux homogènes, de densité uniforme, il serait possible de calculer le champ de la pesanteur en tout point de la surface du sol.

On définit l'anomalie gravimétrique comme étant la différence entre ce champ théorique et le champ réellement mesuré.

C) CALCUL DU CHAMP THEORIQUE DE LA PESANTEUR

1) Programme général du calcul

Le calcul de ce champ théorique se fait en trois parties:

I) On calcule la valeur de g_a sur l'ellipsoïde de révolution à la latitude de la station considérée.

II) On calcule l'influence de l'altitude de cette station au-dessus de l'ellipsoïde.

III) On calcule l'influence de la topographie avoisinante.

Et finalement, on a:

$$g \text{ théorique} = g_a - \Delta g \text{ alt.} + \Delta g \text{ topo.}$$

Voyons séparément ces différentes phases du calcul:

2) Calcul de g_a

La rotation de la terre engendre une force centrifuge variant avec la latitude.

Une formule approximative, tenant compte de la non sphéricité du globe a été établie par Helmert en 1901.

$$g_a = 978,046 (1 + 0,005320 \sin \alpha - 0,000007 \sin^2 2\alpha)$$

α = latitude de la station de mesure

g_a = gravité théorique

Dans nos latitudes, une variation d'une minute correspond environ à une variation d'un milligal et demi.

Remarque

I) A la limite de sa sensibilité pratique (0,02 milligals), le "Worden" enregistre un déplacement d'environ 25 mètres en direction des pôles terrestres.

3) Calcul de l'influence de l'altitude de la station

La valeur de g , à l'altitude h au-dessus du niveau de la mer est évidemment d'autant plus petite que ce h est grand; d'un autre point de vue, la valeur de g est d'autant plus grande que la densité de la couche de montagne comprise entre le géoïde et la station de mesure est forte. Ces deux réalités physiques sont exprimées dans la formule de correction d'altitude totale, dite de "Bouguer".

$$\Delta \text{alt. } g = (- 0,3086 + 0,0418 d) h. \text{ milligals / mètres.}$$

$d = \text{densité.}$

Pour être en mesure de calculer l'effet de la variation de l'altitude entre les stations, il faut donc commencer par niveler ces dernières.

Remarques

- I) On calcule qu'à la limite de sa précision, le gravimètre "Worden" est sensible à une différence d'altitude de cinq centimètres environ (cette sensibilité dépend naturellement de la densité du terrain.).
Une pareille sensibilité aux différences d'altitudes fait de cet appareil un excellent altimètre.
- II) La formule de correction d'altitude permet aussi de mesurer la densité moyenne des roches (procédé de Nettleton). Il est clair qu'en appliquant la correction d'altitude à un relief rocheux homogène, on trouve des valeurs de g variant en fonction de la densité que l'on a attribué aux matériaux constituant ce relief. Ce n'est que pour la valeur de la densité correspondant aux roches que la variation de g paraîtra nulle. Ce procédé permet donc l'évaluation de la densité du relief considéré.

4) Calcul de l'influence de la topographie avoisinant les stations de mesure

Nous nous étendrons plus longuement sur ce point, car, dans la région de notre campagne gravimétrique, il présentait de véritables difficultés.

Considérons une station de mesure située à une altitude h , dans un environnement topographique accidenté. (voir fig. no 2)

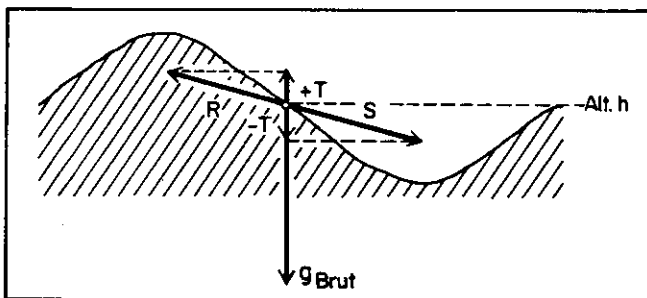


fig. no 2 Effet parasite de la topographie avoisinant la station.

Étudions tout d'abord l'effet des accidents topographiques situés au-dessus du niveau de la station. Les masses dont le centre de gravité est situé au-dessus de h exercent une attraction $\vec{R}$ sur le gravimètre. La composante verticale $\vec{T}$ de cette force $\vec{R}$ est dirigée vers le haut. Autrement dit, cette force $\vec{R}$ diminue la valeur de g lue à la station S .

Pour annihiler cet effet il faudra donc apporter une correction positive.

Considérons maintenant les accidents topographiques qui constituent des creux par rapport au plan horizontal passant par la station. En comblant ces creux, on introduirait une force d'attraction supplémentaire $\vec{S}$, dirigée vers le bas et dont la composante verticale viendrait renforcer la valeur de g . La correction à apporter est donc également positive.

D) PROCÉDE DE CALCUL DES CORRECTIONS TOPOGRAPHIQUES, SON ADAPTATION A LA PLAINE DU RHONE

1) Procédé classique

Toutes les méthodes de corrections topographiques consistent à subdiviser le terrain avoisinant la station en secteurs, à calculer séparément l'effet de chacun de ces secteurs et à faire la somme de ces effets.

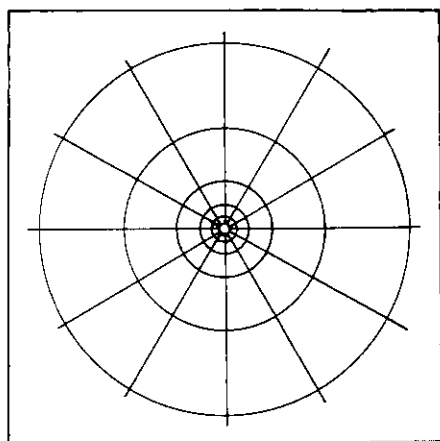


fig.no 3 Les couronnes de Hayford.

Généralement, et c'est ce schéma que nous avons utilisé nous aussi, les secteurs sont délimités par des cercles concentriques et par un certain nombre de rayons. (Les couronnes de Hayford).

On limite l'étendue de la zone calculée à la distance au-delà de laquelle une case même grande n'exerce plus qu'une influence de l'ordre de précision des mesures. Cette distance dépend évidemment de la topographie, du terrain étudié et de sa densité.

2) Principe théorique du calcul

L'effet de la différence entre l'altitude moyenne de l'un de ces secteurs et l'altitude de la station est proportionnelle à la surface du secteur considéré, à la densité moyenne des roches qui s'y trouvent et à la distance qui sépare la station du centre de gravité du secteur.

Ainsi, pour une masse de densité δ dont la surface se trouve à la hauteur h au-dessus ou au-dessous de la station, localisée à une distance L de cette station, la correction peut s'exprimer de la manière suivante:

$$\text{correction} = \frac{K \cdot \delta \cdot S}{L} (1 - \cos \alpha)$$

K = constante de gravité

S = surface horizontale du secteur

α = angle sous lequel on voit ce secteur depuis la station de mesure

δ = densité de la masse

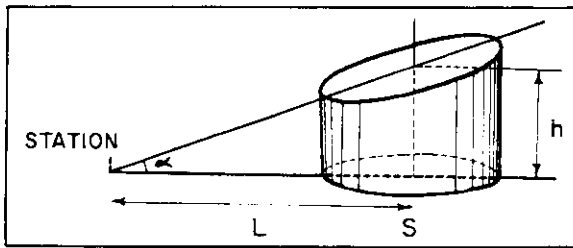


fig no 4 Secteur théorique

$$\text{correction} = \text{const.} \quad \beta \quad a (R - r + l - L)$$

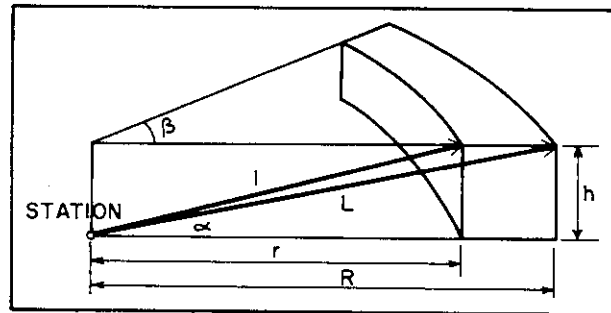


fig no 5 Secteur réel

Pour faciliter la pratique du calcul, des tables ont été établies pour un certain nombre de sections annulaires avec des valeurs constantes de r , $R + \beta$ mais pour des valeurs variables de h . (Tables de Cassinis).

Dans ce procédé, il faut évaluer deux valeurs:

- 1) La moyenne d'altitude du secteur.
- 2) La moyenne de la densité de l'accident topographique.

Du fait de ces deux évaluations, le résultat final n'a que la valeur d'une approximation.

3) Adaptation de la théorie au cas particulier de la plaine de Rhône

Nous nous sommes aperçu qu'une même opération, faite par des calculateurs différents, présentait une disparité moyenne de 6 %.

Les deux flancs de la vallée du Rhône, extrêmement accidentés, provoquent des effets parasites qui ont couramment jusqu'à 10 milligals d'amplitude. Ne connaître cette correction qu'à 0,60 milligals près était tout à fait insuffisant.

Il s'avérait donc indispensable de mettre au point une technique en tous cas dix fois plus précise, et finalement, toute l'organisation de la campagne fut commandée par ces exceptionnelles exigences de précision.

Tout d'abord nous avons multiplié les mesures au-delà du nombre qu'aurait normalement nécessité l'étude des problèmes géologiques eux-mêmes: de nombreux renseignements imprécis donnant, une fois réunis, des moyennes de qualité suffisante.

D'autre part, nous avons utilisé une méthode de calcul assez simplifiée pour qu'il devienne matériellement possible de recommencer ces calculs plusieurs fois et là encore de faire ces moyennes.

L'expression n'est valable que pour une portion d'anneau à section circulaire et à surface inclinée selon a .

Dans le schéma de calcul que nous avons utilisé il s'agissait plutôt du volume ci-dessous:

4) Méthode de calcul simplifiée

Pour tout ce qui est de la zone des alluvions, la topographie de la vallée du Rhône est presque parfaitement horizontale. Naturellement cette particularité offrait d'utiles possibilités de simplification.

Dans les formules de corrections topographiques, α désigne l'angle sous lequel on voit la masse perturbatrice depuis la station de mesure. Cet angle dépend de la hauteur moyenne h , de la masse, de l'altitude de la station et de ses coordonnées géographiques. Le fait que sur la surface alluviale toutes les stations se trouvent pratiquement à la même altitude élimine l'une de ces quatre dépendances. Il devient alors possible de représenter les variations de l'effet topographique au moyen d'un espace à trois dimensions, ou, en d'autres termes, au moyen d'une carte géographique sur laquelle on aura tracé les courbes d' "équicorrections", à la manière des courbes de niveau.

Grâce à ce procédé, nous échappons à la nécessité de recommencer le calcul complet des corrections pour chaque station. En effet, cette carte des "équicorrections" permet d'interpoler la valeur de la correction en un point à tous ceux d'un plan horizontal. Ce plan horizontal est, bien sûr, celui de la surface topographique de la plaine.

Cet avantage considérable constitue une première qualité indispensable à nos projets: rendre les calculs et les stations indépendants.

La seconde qualité réclamée est que les calculs que nécessite cette méthode, fussent réduits à leur quantité minimum afin qu'ils puissent être répétés.

Il est clair que pour une altitude moyenne semblable, l'effet d'un secteur situé à une grande distance du point de calcul est beaucoup moins grand que celui provoqué par un secteur plus rapproché. Mais si cet effet est moindre, il est aussi beaucoup moins variable. Autrement dit la carte des effets parasites dûs aux secteurs éloignés aura des courbes d' "équicorrections" affectées de formes beaucoup plus simples que celles relatives aux secteurs rapprochés. Elle nécessitera donc moins de points calculés pour être tracée séparément. Pour chaque couronne nous avons dressé une carte des équicorrections différente, et de ce fait nous avons pu diminuer considérablement le nombre des calculs pour les corrections à grande distance.

5) Exécution pratique de la méthode simplifiée

Etant donné l'extrême complication topographique de la région, il fallut mesurer l'effet de la zone située à l'intérieur d'une circonférence de 120 km. de diamètre autour de chaque point de calcul. Au delà de cette distance, les variations de l'anomalie parasite ne dépassaient pratiquement plus les limites de la précision à laquelle nous avons besoin de parvenir. La correction du résidu d'anomalie pouvait se faire alors conjointement avec la correction isostatique que nous décrivons plus loin.

Cette méthode simplifiée ne convient plus aux secteurs trop directement voisins du point de calcul. En effet, les courbes d'équicorrections deviennent alors si compliquées qu'elles nécessitent plus de points de calcul qu'il n'y avait de stations de mesures prévues.

Dans ces conditions, il fut naturellement plus rapide d'utiliser la méthode conventionnelle et de recommencer le calcul pour chaque station.

C'est ce que nous avons fait pour toute la zone comprise à l'intérieur d'une circonférence de trois kilomètres cinq cents autour de chaque station.

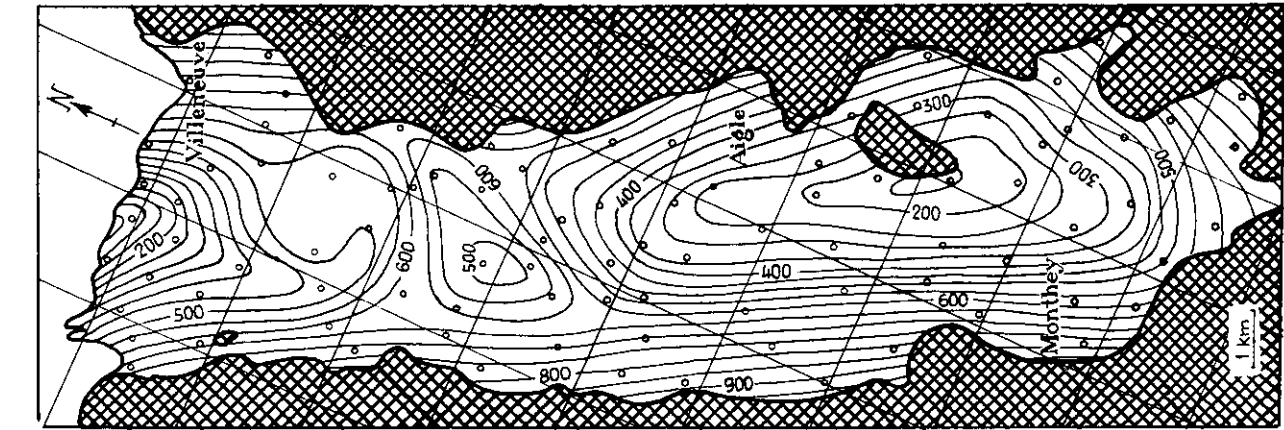


fig.no 6 Effet de la zone H
(3520-5240 m)

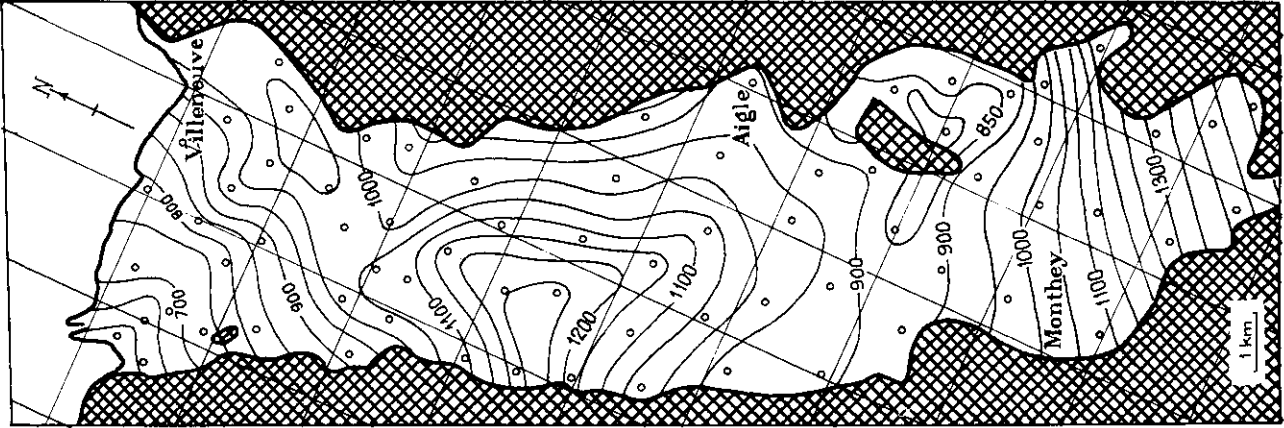


fig.no 7 Effet de la zone I
(5240-8440 m)

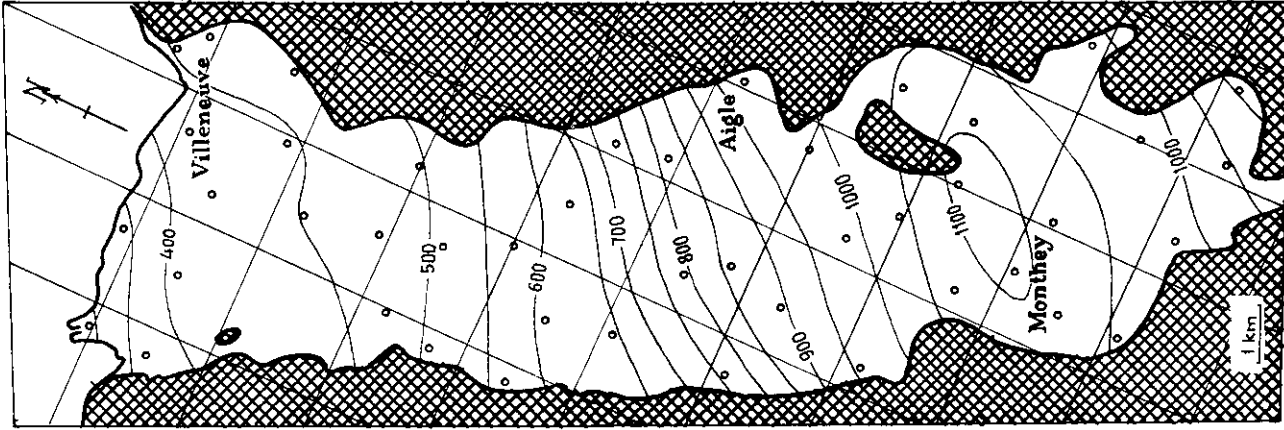


fig.no 8 Effet de la zone J
(8440-12440 m)

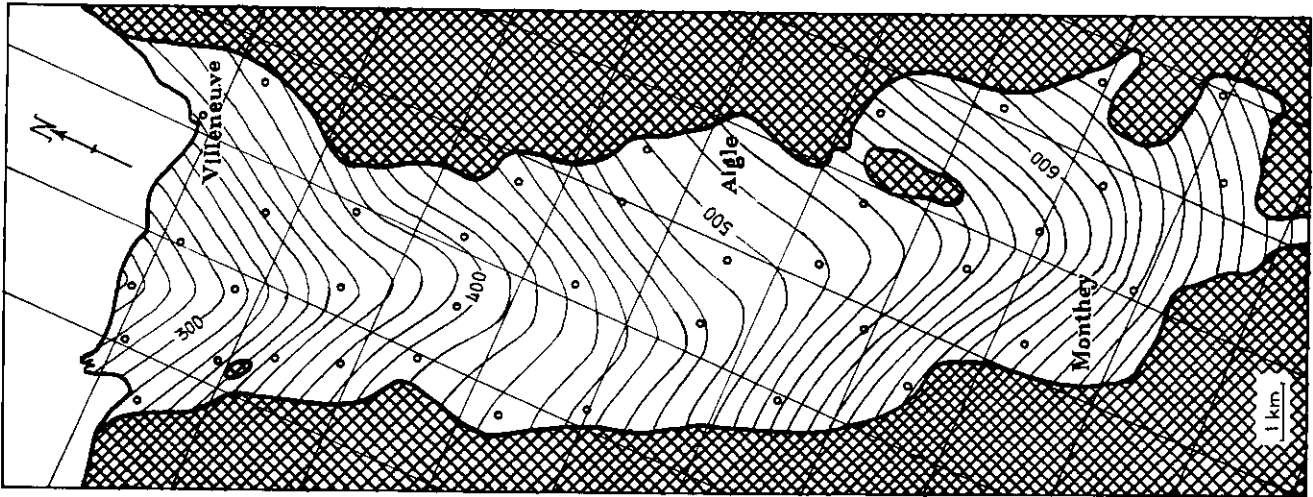


fig. no 11 Effet de la zone M
(28800-58800 m)

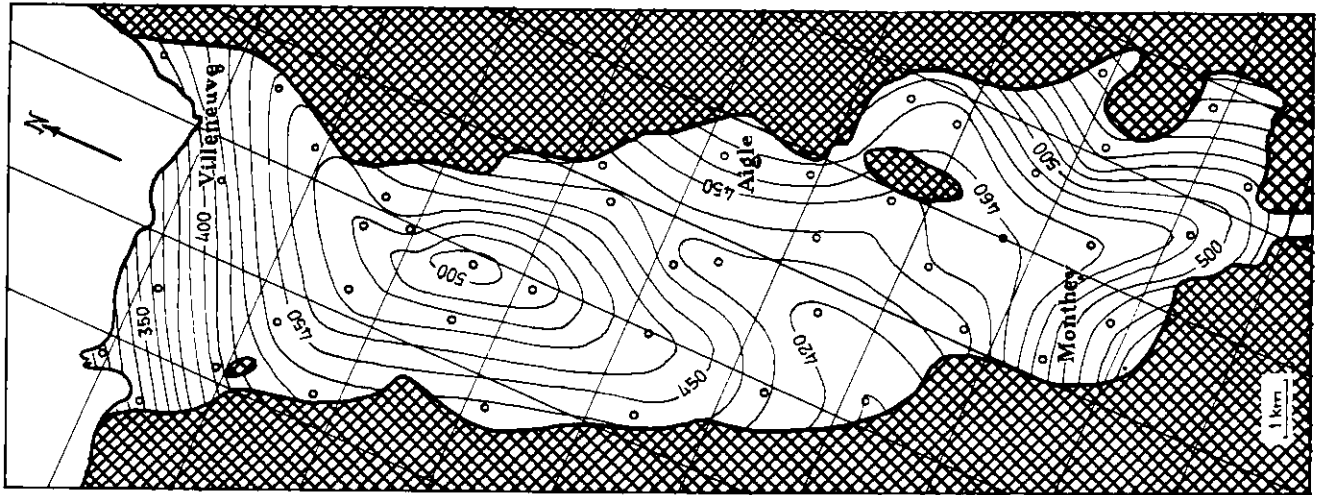


fig. no 10 Effet de la zone L
(18800-28800 m)

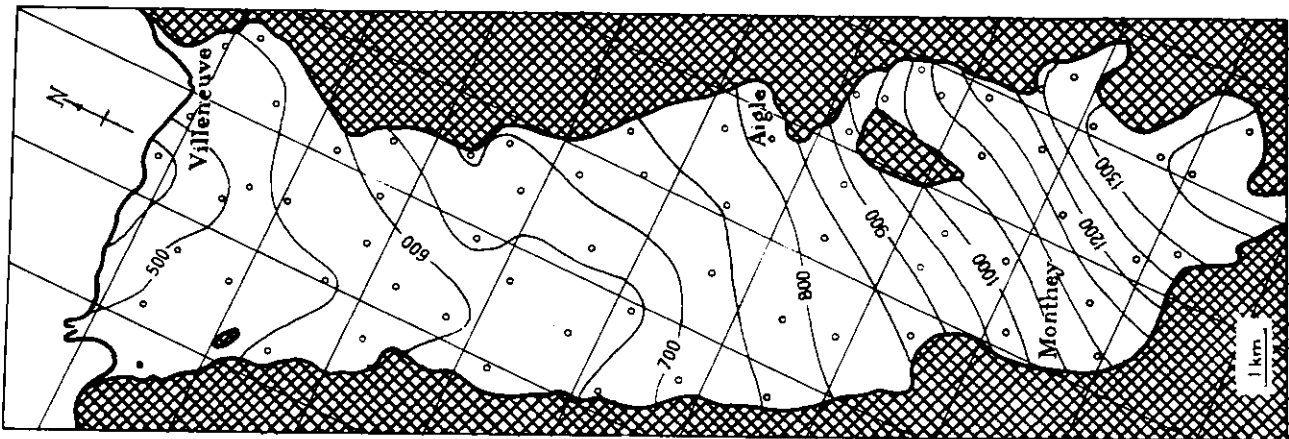


fig. no 9 Effet de la zone K
(12440-18800 m)

6) Les cartes d'Equicorrections

La couronne H:	Correspond à la zone comprise entre 3520 m et 5240 m autour de chaque station.
fig. no 6	
La couronne I:	Correspond à la zone comprise entre 5240 m et 8440 m autour de chaque station.
fig. no 7	
La couronne J:	Correspond à la zone comprise entre 8440 m et 12440 m autour de chaque station.
fig. no 8	
La couronne K:	Correspond à la zone comprise entre 12440 m et 18800 m autour de chaque station.
fig. no 9	
La couronne L:	Correspond à la zone comprise entre 18800 m et 28800 m autour de chaque station.
fig. no 10	
La couronne M:	Correspond à la zone comprise entre 28800 m et 58800 m autour de chaque station.
fig. no 11	

* * *

Indications utilise à la lecture de ces cartes:

$$\text{unité} = \frac{d}{1200} \text{ milligals}$$

Equidistances des courbes d'équicorrections:

50 unités pour les cartes H, I, J, K. et
10 unités pour les cartes L + M.

Remarque:

Cette méthode, basée sur le fait que toutes les stations se trouvent à la même altitude ne convient évidemment plus pour la zone montagneuse qui entoure la vallée. Dans cette partie de notre carte, chaque station a nécessité un calcul supplémentaire, permettant de tenir compte de l'altitude de la station et de l'angle sous lequel on voit les accidents topographiques depuis cette altitude. Il faut alors refaire le calcul pour différentes altitudes, et construire un graphique ayant pour ordonnées les altitudes et pour abscisse l'importance de la correction.

7) Avantages et précision de cette méthode simplifiée

Les calculs étant relativement peu nombreux, il devient possible de les recommencer plusieurs fois, afin d'en faire la moyenne, et d'améliorer ainsi le résultat final.

A la fin de la campagne, les cartes d'équicorrection peuvent être comparées à la carte gravimétrique obtenue. On s'assure alors que les anomalies gravimétriques observées n'ont pas été introduites artificiellement par ces calculs de correction. En principe, les formes des courbes d'équicorrections ne doivent pas coïncider avec les courbes gravimétriques. Si une analogie est constatée, elle attirera l'attention sur les zones où des vérifications s'imposent. Cette qualité est très précieuse et permet d'améliorer grandement la précision de l'ensemble. La méthode permet de distribuer les points de calcul non plus en fonction des stations, mais en fonction des difficultés de ce calcul.

L'expérience de ce procédé a montré que la précision obtenue est d'environ 4 à 5 ‰ (mis à part l'erreur introduite lors de l'évaluation de la densité). On apporte donc aux mesures brutes des corrections qui sont justes à 0,05 milligals près. Puisque le gravimètre "Worden" est sensible à des variations de 0,02 milligals, cette précision peut être considérée comme étant satisfaisante.

Cette méthode offre un autre avantage qui, à l'usage s'est révélé d'une très grande importance. Les corrections pouvant être calculées avant l'exécution des mesures proprement dites et indépendamment d'elles, l'organisation de la campagne sur le terrain devient beaucoup plus facile et plus efficace. Les mesures brutes sont tout de suite débarrassées de leurs composantes non géologiques. Ainsi, l'anomalie utile à l'interprétation s'obtient au fur et à mesure de l'avance du travail, et la distribution des stations peut se faire en fonction des accidents géologiques rencontrés et immédiatement interprétés.

E) PRECISION DE LA METHODE GRAVIMETRIQUE

Elle dépend:

I) De la précision de l'appareil lui-même, théoriquement, il devrait être capable d'apprécier le un centième de milligal, mais à cause des difficultés de son maniement, et à cause de sa dérive non parfaitement linéaire, on n'atteint jamais cette précision. Il faut habituellement se contenter du trois centièmes de milligal. Dans le cas particulier des alluvions de la vallée du Rhône, l'agitation communiquée à la masse des terrains meubles par les engins industriels fait encore baisser cette précision à quatre centièmes de milligal. C'est en refaisant certaines mesures que nous avons pu l'évaluer.

II) De la qualité du nivellement des stations. Autant que faire ce pouvait, nous avons utilisé les repères topographiques fédéraux, d'une précision de 10 centimètres. Mais, comme leur nombre est limité à environ un par kilomètre carré, nous avons nous même nivelé au théodolite toutes les autres stations. On s'aperçoit, grâce à la formule de Bouguer que dans ces conditions, la précision moyenne est de 0,02 milligals.

III) De la précision des corrections topographiques. Nous les avons décrites à 0,05 milligals près.

Finalement l'erreur totale est à peu près de:

$$\sqrt{0,04^2 + 0,02^2 + 0,05^2} = \pm 0,05_{(6)}$$

CHAPITRE II

LES MESURES

A) CONVENTIONS UTILISEES DANS LE TABLEAU DES MESURES

1) Choix du plan de base

Etant donné la distribution des hétérogénéités de densité dans le sous-sol, nous avons choisi un plan de base à l'altitude de 370 mètres au lieu du niveau de la mer. Il fut alors possible de distinguer deux zones:

I) Les alluvions sur lesquels les corrections d'altitudes peuvent être calculées en fonction d'une densité de 1,9 : celles des matériaux meubles de la surface. On évite ainsi une nouvelle discontinuité : celle des alluvions très légers de la surface, mais qui s'allourdissent en profondeur.

II) Les flancs montagneux de la vallée, constitués par les nappes préalpines. Nous avons évalué leur densité à 2,67, qui est celle de la densité moyenne de la croûte terrestre.

2) Station de base

Le gravimètre n'est capable de mesurer que la différence de g entre deux points et non pas le g absolu qui règne sur chacun de ces deux points. Nous avons donc choisi en un point (à la station no 56) un g mesuré arbitraire. Et c'est par comparaison gravimétrique avec cette station de départ que nous avons obtenu toutes les autres.

Indépendamment de ces conventions, nous avons rattaché notre carte au réseau de Paris (Observatoire). Pour cela, nous avons calculé qu'il faut ajouter 120,18 milligals à l'anomalie géologique qui figure dans la dernière colonne de notre tableau.

B) PLAN DU TABLEAU

Les corrections topographiques étant dues pour la plupart au relief préalpin, la densité choisie pour le calcul fut également de 2,67.

La première colonne indique le no de la station.

Les deux colonnes suivantes indiquent les coordonnées géographiques de la station.

La quatrième la latitude.

La cinquième le g théorique.

La sixième le g mesuré au moyen du gravimètre et par comparaison avec la station no 56.

La septième la correction topographique.

La huitième la correction topographique en milligals.

La neuvième l'altitude de la station mesurée au théodolite T 1.

La dixième la correction d'altitude depuis le niveau 370 m.

La onzième l'anomalie brute (5ème moins 6ème colonne).

La douzième l'anomalie géologique (anomalie brute moins 8ème et 10ème colonne).

La treizième cette même anomalie géologique pour les stations situées sur le relief préalpin.

* * *

C) Tableau des Mesures et des Calculs

No	x	y	α	g théorique	g mesuré	corrections	Topo.	altitude	corr. alt.	anomalie brute	anomalie nette
1	138,00	558,14	46°23'35" ₄	755,11	700,86	2689	5,99	372,98	0,684	54,25	47,57
2	138,05	558,20	46°23'37" ₂	755,16	701,02	2706	6,02	373,66	0,83	54,14	47,27
3	138,14	558,26	46°23'40" ₀	755,23	700,31	2740	6,10	373,50	0,80	54,92	48,01
4	138,17	558,33	46°23'41" ₁	755,26	755,26	2767	6,16	373,50	0,80	53,91	46,95
5	138,20	558,37	46°23'42" ₂	755,28	701,47	2796	6,23	373,60	0,82	53,81	46,75
6	138,23	558,37	46°23'43" ₄	755,31	701,66	2797	6,23	373,71	0,85	53,65	46,56
7	138,35	558,43	46°23'46" ₈	755,40	701,31	2836	6,31	373,49	0,80	54,08	46,97
8	138,44	558,54	46°23'49" ₇	755,47	701,13	2878	6,41	373,03	0,69	54,34	47,23
9	138,47	558,62	46°23'50" ₈	755,50	700,94	2927	6,52	373,11	0,71	54,55	47,32
10	138,45	558,67	46°23'50" ₁	755,48	700,33	2927	6,52	373,60	0,82	55,14	47,80
11	138,42	558,72	46°23'49" ₁	755,46	700,50	2998	6,68	372,94	0,67	54,96	47,60
12	138,43	558,81	46°23'49" ₄	755,46	700,35	3053	6,79	372,72	0,62	55,12	47,70
13	138,42	558,98	46°23'49" ₂	755,11	700,11	3130	6,97	372,75	0,63	55,35	47,75
14	138,41	559,03	46°23'48" ₈	755,45	699,57	3208	7,15	372,63	0,60	55,87	48,12
15	138,41	559,13	46°23'49" ₀	755,45	699,40	3257	7,25	372,82	0,64	56,05	48,14
16	138,40	559,17	46°23'48" ₆	755,45	699,41	3281	7,31	372,80	0,64	56,04	48,08
17	138,32	559,25	46°23'45" ₈	755,37	698,71	3363	7,49	373,61	0,82	56,66	48,34
18	138,32	559,39	46°23'45" ₉	755,38	698,76	3440	7,66	373,14	0,72	56,61	48,23
19	138,26	559,48	46°23'43" ₉	755,33	698,67	3539	7,88	373,03	0,69	56,65	48,08
20	138,28	559,61	46°23'44" ₈	755,35	698,38	3706	8,50	373,53	0,80	56,96	47,65
21	138,21	559,71	46°23'42" ₃	755,29	697,83	3700	8,24	373,25	0,74	57,45	48,47
22	138,15	559,85	46°23'40" ₃	755,24	697,43	3845	8,56	373,42	0,78	57,80	48,46
23	138,14	559,94	46°23'40" ₃	755,24	697,06	3986	8,87	373,35	0,76	58,17	48,53
24	138,18	559,98	46°23'41" ₃	755,26	696,96	4033	8,97	373,09	0,70	58,30	48,61
25	138,18	560,06	46°23'41" ₄	755,26	696,91	4151	9,25	373,01	0,69	57,66	48,41
26	138,24	560,17	46°23'43" ₅	755,32	696,79	4257	9,49	373,33	0,76	58,52	48,27
27	138,02	560,39	46°23'36" ₃	755,14	695,48	4647	10,32	373,76	0,86	59,65	48,47
28	138,02	560,55	46°23'36" ₅	755,14	695,01	4951	11,01	372,38	0,54	60,13	48,57
29	138,07	560,66	46°23'37" ₉	755,18	695,18	5189	11,54	373,36	0,77	59,99	47,68
30	138,07	560,76	46°23'38" ₀	755,18	695,37	5386	11,98	372,57	0,58	59,81	47,24
31	138,10	560,87	46°23'38" ₈	755,30	695,46	5623	12,51	373,82	0,87	59,83	46,45
32	137,36	553,00	46°23'13" ₄	754,56	706,66	7280	16,19	386,00	3,67	47,90	28,04
33	137,49	554,26	46°23'18" ₀	754,68	708,56	4673	10,39	386,21	3,71	46,12	32,06
34	137,45	554,78	46°23'16" ₄	754,64	707,99	4443	9,88	380,12	2,29	46,65	34,47
35	137,39	555,41	46°23'14" ₇	754,599	707,63	3564	7,95	373,10	0,68	46,96	38,32
36	137,62	555,87	46°23'22" ₀	754,782	706,58	3159	7,042	373,00	0,68	48,19	40,47
37	137,11	555,78	46°23'05" ₈	754,37	706,00	3679	8,20	374,10	0,91	46,36	39,08
38	137,12	555,98	46°23'06" ₂	754,38	706,03	3522	7,85	373,80	0,87	48,34	39,62
39	137,14	556,23	46°23'06" ₉	754,40	705,59	3228	7,20	373,10	0,68	48,81	40,92
40	137,49	556,35	46°23'18" ₀	754,68	704,76	3019	6,73	373,93	0,90	49,92	42,29
41	137,53	556,93	46°23'19" ₈	754,72	701,74	2845	6,34	373,65	0,83	52,98	45,80
42	137,54	556,98	46°23'19" ₈	754,72	702,02	2822	6,29	373,63	0,83	52,69	45,57
43	137,56	557,04	46°23'20" ₃	754,73	701,95	2798	6,24	373,30	0,75	52,78	45,59
44	137,63	557,19	46°23'23" ₀	754,80	701,90	2762	6,15	373,08	0,70	52,90	46,04
46	137,67	557,28	46°23'24" ₀	754,83	701,64	2704	6,02	373,38	0,77	53,19	46,39
47	137,68	557,36	46°23'24" ₆	754,84	701,34	2676	5,96	373,46	0,79	53,50	46,74

No	x	y	α	g théorique	g mesuré	corrections	Topo.	altitude	corr. alt.	anomalie brute	anomalie nette
48	137,64	557,62	46°23'23'' ₂	754,81	701,51	2680	5,97	373,66	0,83	53,29	46,49
49	137,61	557,80	46°23'22'' ₁	754,78	700,72	2696	6,00	373,94	0,90	54,06	47,16
50	137,63	557,93	46°23'22'' ₅	754,79	700,61	2705	6,03	373,94	0,90	54,17	47,24
51	137,55	557,94	46°23'20'' ₁	754,73	700,26	2735	6,09	373,36	0,77	54,46	47,60
52	137,45	557,98	46°23'16'' ₈	754,65	699,92	2786	6,21	373,89	0,89	54,72	47,62
53	137,65	557,98	46°23'23'' ₇	754,82	700,64	2698	6,01	372,92	0,67	54,17	47,50
54	137,83	557,98	46°23'29'' ₅	754,96	700,94	2650	5,90	373,01	0,69	54,02	47,43
55	137,78	557,99	46°23'27'' ₆	754,92	700,62	2679	5,97	372,86	0,65	54,29	47,40
56	137,59	557,99	46°23'21'' ₆	754,77	700,00	2733	6,09	373,30	0,75	54,77	47,92
57	137,91	558,04	46°23'32'' ₂	755,03	700,92	2658	5,918	372,68	0,61	54,11	47,58
58	137,97	558,11	46°23'34'' ₃	755,09	701,08	2670	5,95	372,78	0,63	54,00	47,41
59	137,33	558,02	46°23'13'' ₂	754,56	699,34	2841	6,33	373,62	0,82	55,22	48,05
60	137,09	558,09	46°23'05'' ₇	754,37	698,81	2960	6,59	372,96	0,67	55,55	48,28
61	137,28	558,87	46°23'11'' ₈	754,52	696,66	3247	7,24	375,20	1,19	57,85	49,42
62	137,39	560,06	46°23'15'' ₄	754,61	694,08	4256	9,48	374,10	0,94	60,53	50,10
63	137,58	560,11	46°23'21'' ₈	754,77	694,45	4288	9,54	373,90	0,89	60,32	49,88
64	137,70	560,14	46°23'27'' ₁	754,90	694,89	4300	9,57	373,70	0,84	60,01	49,59
65	137,43	560,15	46°23'16'' ₉	754,65	694,03	4380	9,76	374,65	1,06	60,62	49,79
66	137,98	560,18	46°23'34'' ₉	755,10	695,28	4310	9,60	373,60	0,82	59,82	49,39
67	137,28	560,68	46°23'12'' ₀	754,55	691,70	5572	12,40	379,40	2,15	62,85	48,30
68	137,82	561,08	46°23'29'' ₅	754,96	693,12	6936	15,42	372,85	0,65	61,84	45,77
69	137,79	560,89	46°23'28'' ₅	754,94	693,50	6007	13,38	372,72	0,62	61,43	47,43
70	137,82	561,30	46°23'29'' ₇	754,97	691,88	8021	17,86	373,08	0,70	63,08	44,52
71	137,35	561,38	46°23'14'' ₅	754,59	686,49	9598	21,36	378,40	1,92	68,10	44,82
72	136,66	555,30	46°23'50'' ₉	754,00	702,63	5337	11,87	387,60	4,03	51,36	35,46
73	136,96	555,43	46°23'00'' ₈	754,25	707,35	4285	9,54	374,00	0,915	46,89	38,26
74	136,34	555,54	46°22'40'' ₅	753,74	703,84	5893	13,10	374,10	0,916	49,89	35,87
75	136,06	555,66	46°22'31'' ₅	753,51	700,35	7075	15,74	387,50	4,015	49,14	33,40
76	136,40	555,76	46°22'42'' ₆	753,79	704,33	4879	10,85	374,10	0,916	48,54	37,69
77	136,01	556,25	46°22'30'' ₁	753,48	705,41	4665	10,38	373,95	0,916	48,06	36,77
78	136,09	556,43	46°22'32'' ₉	753,55	705,11	4122	9,19	374,60	1,053	48,44	37,71
79	136,50	556,80	46°23'46'' ₁	755,38	702,77	3371	7,51	374,05	0,915	52,61	44,186
80	136,04	556,87	46°22'31'' ₃	753,71	701,74	3666	8,17	374,90	1,145	51,97	42,65
81	136,39	557,32	46°22'42'' ₈	753,79	697,79	3137	6,99	377,90	1,671	56,00	47,34
82	136,81	558,01	46°22'56'' ₃	754,13	698,51	3011	6,70	372,27	0,520	55,62	48,39
83	136,95	558,06	46°23'01'' ₀	754,25	698,68	2994	6,66	372,40	0,550	55,57	48,35
84	136,32	558,06	46°22'40'' ₅	753,74	697,63	3127	6,97	373,15	0,722	56,10	48,41
85	136,69	558,07	46°22'52'' ₄	754,04	698,50	3036	6,76	371,70	0,389	55,53	48,38
86	136,02	558,07	46°22'31'' ₃	753,51	697,12	3247	7,23	374,45	1,190	56,38	47,96
87	136,19	558,07	46°22'36'' ₄	753,63	697,63	3174	7,06	372,65	0,608	55,99	48,32
88	136,40	558,07	46°23'43'' ₂	753,805	697,959	3092	6,88	372,70	0,619	55,84	48,34
89	136,55	558,07	46°22'48'' ₀	753,930	698,00	3050	6,80	371,90	0,435	55,92	48,69
90	136,57	558,70	46°22'48'' ₆	753,944	695,43	3326	7,41	377,60	1,740	58,51	49,36
91	136,62	559,66	46°22'50'' ₃	753,987	693,39	3953	8,80	377,60	1,740	60,59	50,05
92	136,04	559,70	46°22'31'' ₉	753,52	692,15	4138	9,12	376,90	1,58	61,37	50,67
93	136,15	559,73	46°22'35'' ₅	753,71	692,20	4177	9,22	377,30	1,67	61,51	50,61
94	136,38	559,78	46°22'42'' ₇	753,79	692,26	4196	9,25	377,10	1,62	61,53	50,65

No	x	y	α	g théorique	g mesuré	corrections	Topo.	altitude	corr.alt.	anomalie brute	anomalie nette
95	136,68	559,86	46°22'52" ₄	754,04	693,01	4201	9,36	377,20	1,64	61,03	50,02
96	136,27	559,75	46°22'39" ₃	753,71	692,20	4177	9,22	377,30	1,67	61,51	50,61
97	136,00	560,06	46°22'30" ₀	753,47	691,16	4797	10,68	377,41	1,69	62,32	49,94
98	136,29	560,10	46°22'40" ₃	753,73	691,33	4753	10,58	377,00	1,60	62,39	50,21
99	136,43	560,36	46°22'44" ₅	753,84	690,76	5396	12,00	376,40	1,46	63,07	49,61
100	136,50	560,48	46°22'46" ₉	753,90	690,81	5982	13,31	375,00	1,14	62,81	49,50
101	136,47	560,77	46°22'46" ₂	753,88	688,82	6987	15,53	376,14	1,37	65,06	48,15
102	136,40	560,94	46°22'43" ₀	753,80	687,89	8585	19,10	376,05	1,38	65,91	45,42
103	135,74	556,11	46°22'21" ₂	753,25	700,66	6344	14,10	388,94	4,35	52,59	34,13
104	135,42	556,22	46°22'11" ₀	753,00	700,08	7263	16,15	380,04	2,29	52,91	34,47
105	135,88	556,34	46°22'25" ₆	753,36	696,80	5155	11,48	412,02	9,62	56,56	35,46
106	135,61	556,41	46°22'17" ₀	753,15	704,94	5172	11,50	376,00	1,37	48,20	35,32
107	135,36	556,45	46°22'09" ₀	752,95	700,94	5570	12,40	385,98	3,66	52,01	35,94
108	135,70	556,46	46°22'19" ₈	753,25	702,38	4994	11,10	389,12	4,35	50,86	35,41
109	135,12	556,54	46°22'01" ₅	753,76	700,18	5663	12,60	380,50	2,40	53,57	36,57
110	135,40	556,89	46°22'10" ₅	752,99	703,65	4368	9,74	374,97	1,14	49,33	38,45
111	135,55	557,06	46°22'15" ₂	753,10	701,25	3950	8,80	375,10	1,14	51,85	41,90
112	135,02	557,72	46°21'58" ₀	752,67	696,59	3815	8,50	378,70	1,99	56,08	45,59
113	135,68	557,85	46°22'13" ₄	753,21	697,61	3310	7,37	374,07	0,91	55,59	47,31
114	135,82	558,05	46°22'24" ₅	753,34	697,63	3310	7,37	372,35	0,53	55,16	47,80
115	135,56	558,05	46°22'15" ₇	753,120	697,67	3425	7,63	372,80	0,64	55,44	47,17
116	135,74	558,05	46°22'21" ₃	753,262	697,95	3362	7,49	372,05	0,47	55,31	47,35
117	135,38	558,05	46°22'10" ₀	752,97	697,39	3491	7,77	373,30	0,75	55,58	47,06
118	135,15	558,09	46°22'02" ₅	752,79	697,66	3572	7,95	373,46	0,79	55,12	46,37
119	135,04	558,11	46°21'59" ₀	752,70	697,39	3625	8,07	373,52	0,80	55,30	46,43
120	135,11	559,25	46°22'01" ₅	752,76	691,05	3854	8,59	377,05	1,60	61,71	51,51
121	135,13	559,54	46°22'01" ₉	752,77	690,10	4018	8,95	379,30	2,12	62,67	51,59
122	135,25	559,55	46°22'05" ₈	752,87	690,19	4058	9,04	379,40	2,15	62,67	51,48
123	135,39	559,56	46°22'10" ₁	752,98	690,70	4032	8,90	378,60	1,97	62,27	51,40
124	135,51	559,59	46°22'14" ₃	753,08	690,80	4000	8,83	377,20	1,64	62,27	51,79
125	135,73	559,63	46°22'21" ₀	753,23	691,70	4086	9,01	376,50	1,48	61,52	51,02
126	135,40	560,03	46°22'10" ₇	752,99	680,17	4677	10,40	378,30	1,90	72,82	60,52
127	135,08	560,35	46°22'00" ₈	752,74	678,54	5440	12,09	379,00	2,06	74,20	60,06
128	135,51	560,38	46°22'14" ₃	753,08	688,99	5923	13,17	378,20	1,87	64,09	49,04
129	134,75	556,71	46°21'49" ₂	752,45	699,81	5421	12,07	381,90	2,75	52,64	37,82
130	134,04	557,43	46°21'28" ₃	751,93	697,26	4771	10,62	377,05	1,60	54,66	42,44
131	134,08	557,97	46°21'27" ₄	751,910	692,08	4292	9,56	380,90	2,50	59,82	47,76
132	134,33	557,72	46°21'35" ₇	752,11	696,69	4121	9,17	376,12	1,37	55,42	44,88
133	134,48	557,10	46°21'40" ₅	752,23	699,09	5035	11,19	376,05	1,37	53,14	40,58
134	134,80	557,73	46°21'50" ₉	752,49	697,86	3771	8,39	376,10	1,37	54,63	44,86
135	134,98	557,13	46°21'56" ₉	752,64	700,64	4392	9,79	374,95	1,14	52,00	41,07
136	134,88	558,12	46°21'43" ₇	752,31	696,56	3655	8,14	373,94	0,90	55,75	46,71
137	134,70	558,14	46°21'48" ₀	752,42	696,19	3752	8,35	373,70	0,84	56,23	47,03
138	134,41	558,14	46°21'45" ₀	752,35	695,29	3805	8,47	374,10	0,94	57,05	47,64
139	134,37	558,16	46°21'37" ₂	752,15	692,92	3875	8,63	375,39	1,23	57,22	48,58
140	134,48	558,17	46°21'40" ₅	752,23	694,31	3845	8,56	373,97	0,91	57,92	48,45
141	134,77	558,82	46°21'49" ₉	752,47	690,61	3703	8,25	380,80	2,47	61,85	51,12

No	x	y	α	g théorique	g mesuré	corrections	Topo.	altitude	corr. alt.	anomalie brute	anomalie nette
142	134,96	558,85	46°21'56" ₂	752,63	691,96	3691	8,22	378,11	1,83	60,66	50,61
143	134,02	558,90	46°21'25" ₃	751,85	686,87	3673	8,18	378,34	1,91	64,98	54,88
144	134,98	559,11	46°21'57" ₀	752,65	691,20	3813	8,50	376,98	1,60	61,44	51,34
145	134,11	559,12	46°21'28" ₃	751,93	686,46	3674	8,18	378,60	1,97	65,47	55,31
146	134,16	559,19	46°21'30" ₃	751,98	686,46	3698	8,24	378,28	1,89	65,52	55,38
147	134,26	559,37	46°21'33" ₄	752,061	686,60	3751	8,35	378,40	1,92	65,45	55,18
148	134,33	559,52	46°21'36" ₀	752,12	686,34	3830	8,54	379,52	2,18	65,77	55,05
149	134,64	559,53	46°21'45" ₉	752,374	688,77	3974	8,77	378,30	1,90	63,59	52,92
150	134,90	559,54	46°21'54" ₆	752,59	689,32	4011	8,94	377,90	1,80	63,26	52,51
151	134,02	559,54	46°21'25" ₆	751,86	685,52	3825	8,44	379,50	2,17	66,33	55,71
152	134,39	559,64	46°21'37" ₈	752,17	686,16	3909	8,71	380,22	2,34	66,01	54,95
153	134,45	559,74	46°21'39" ₉	752,22	696,30	4016	8,96	380,01	2,29	66,28	55,02
154	134,55	559,96	46°21'43" ₃	752,30	685,90	4291	9,55	381,87	2,71	66,40	54,13
155	134,44	560,01	46°21'39" ₇	752,21	685,49	4254	9,48	380,58	2,42	66,72	54,82
156	134,33	560,08	46°21'36" ₀	752,12	685,61	4199	9,35	379,52	2,07	66,51	55,08
157	134,23	560,13	46°21'33" ₀	752,05	685,29	4175	9,30	378,04	1,84	66,75	55,61
158	134,05	560,23	46°21'26" ₇	751,89	685,24	4085	9,10	379,25	2,11	66,64	55,43
159	134,20	560,52	46°21'31" ₉	752,02	685,37	4949	11,01	379,14	2,09	66,65	53,54
160	134,11	560,36	46°21'28" ₇	751,94	685,15	4470	9,96	378,84	2,01	66,79	54,81
161	134,24	560,62	46°21'33" ₅	752,06	685,09	5285	11,74	378,80	2,24	66,97	52,98
162	134,63	560,66	46°21'45" ₇	752,36	684,40	6446	14,32	382,10	2,77	67,96	50,87
163	134,61	560,85	46°21'45" ₄	752,36	682,97	7251	16,12	387,30	3,96	69,37	49,28
164	133,54	558,08	46°21'10" ₃	751,48	690,63	4326	9,64	379,80	2,24	60,84	48,96
165	133,25	558,11	46°21'00" ₈	751,24	689,89	4659	10,37	380,18	2,33	61,35	48,64
166	133,61	558,24	46°21'12" ₇	751,54	689,75	4155	9,26	379,33	2,13	61,78	50,39
167	133,71	558,46	46°21'17" ₅	751,66	688,90	3941	8,78	378,02	1,83	62,76	52,15
168	133,84	558,60	46°21'20" ₁	751,727	687,543	3825	8,53	379,98	2,28	64,18	53,36
169	133,32	558,69	46°21'02" ₈	751,294	701,458	5232	11,60	378,82	2,02	49,81	36,21
170	133,34	558,75	46°21'03" ₈	751,319	692,730	5050	11,23	378,70	1,99	58,58	45,36
171	133,32	558,76	46°21'03" ₅	751,311	685,927	3956	8,72	377,50	1,71	65,38	54,94
172	133,95	558,77	46°21'23" ₈	751,82	688,02	3711	8,26	378,29	1,89	63,79	53,63
173	133,43	558,89	46°21'06" ₈	751,39	691,18	4622	10,29	379,97	2,28	60,21	47,63
174	133,19	558,95	46°20'59" ₄	751,21	684,66	3954	8,72	377,70	1,76	66,55	56,06
175	133,13	559,08	46°20'57" ₇	751,16	684,02	3982	8,79	377,85	1,79	67,14	56,55
176	133,08	559,28	46°20'56" ₀	751,12	683,52	3929	8,66	378,05	1,83	67,60	57,10
177	133,75	559,56	46°21'17" ₄	751,66	684,56	3893	8,59	378,30	1,901	67,09	56,60
178	133,48	559,62	46°21'09" ₀	751,24	684,14	3918	8,64	378,10	1,855	67,10	56,60
179	133,35	559,68	46°21'04" ₉	751,34	683,58	3918	8,64	378,10	1,854	67,75	57,26
180	133,24	559,72	46°21'01" ₂	751,25	683,27	3939	8,69	378,11	1,856	67,97	57,43
181	133,13	559,76	46°20'57" ₇	751,16	682,85	3949	8,72	378,20	1,878	68,31	57,71
182	133,25	560,24	46°21'01" ₇	751,26	683,48	4233	9,43	378,95	2,060	67,78	56,29
183	132,42	559,99	46°20'34" ₄	750,58	681,17	4015	8,85	379,00	2,061	69,40	58,49
184	132,51	559,89	46°20'37" ₅	750,66	684,74	3988	8,80	378,90	2,038	68,91	58,07
185	132,66	559,73	46°20'42" ₂	750,77	682,25	3967	8,54	378,80	2,017	68,52	57,96
186	132,71	559,67	46°20'43" ₈	750,81	682,43	3962	8,52	378,70	1,991	68,38	57,87
187	132,97	559,81	46°20'52" ₃	751,03	682,67	3964	8,75	378,30	1,90	68,35	57,70
188	132,85	559,52	46°20'48" ₀	750,92	682,67	3867	8,54	378,40	1,92	68,24	57,78

No	x	y	α	g théorique	g mesuré	corrections	Topo.	altitude	corr. alt.	anomalie brute	anomalie nette
189	132,72	559,91	46°20'43" ₉	750,82	682,32	3993	8,81	378,50	1,94	68,49	57,73
190	132,96	559,41	46°20'51" ₉	751,02	683,20	3892	8,80	378,20	1,87	67,81	57,14
191	132,51	559,98	46°20'37" ₅	750,66	681,83	4011	8,85	378,90	3,03	68,82	57,92
192	132,23	560,06	46°20'28" ₂	749,92	680,88	4003	8,84	380,05	2,29	69,04	57,91
193	132,24	560,06	46°20'28" ₃	750,42	680,72	4050	9,02	379,80	2,24	69,70	58,44
194	132,30	560,36	46°20'30" ₆	750,48	681,03	4129	9,20	379,23	2,11	69,44	58,13
195	132,12	560,38	46°20'24" ₈	750,34	681,03	4121	9,10	380,10	2,31	69,30	57,89
196	132,37	560,50	46°20'33" ₁	750,55	681,29	4173	9,29	379,63	2,20	69,25	57,75
197	132,42	560,66	46°20'34" ₈	750,59	681,62	4245	9,45	379,86	2,25	68,96	57,25
198	132,43	560,73	46°20'35" ₀	750,59	681,84	4287	9,54	380,37	2,37	68,75	56,84
199	132,48	560,89	46°20'36" ₅	750,635	681,960	4405	9,81	379,62	2,20	68,67	56,66
200	132,61	561,40	46°20'40" ₅	750,745	683,87	5328	11,86	381,48	2,62	66,86	52,37
201	132,66	561,48	46°20'42" ₇	750,790	683,33	5884	13,09	383,04	2,98	67,46	51,38
202	132,71	561,73	46°20'47" ₂	750,903	684,27	6680	14,87	382,54	2,87	66,62	48,88
203	132,75	561,87	46°20'45" ₅	750,860	684,02	7421	16,50	381,83	2,71	66,84	47,63
204	132,80	562,00	46°20'44" ₃	750,830	684,00	8110	18,03	380,69	2,44	66,82	46,34
205	131,31	557,82	46°19'58" ₀	749,67	689,448	6306	14,02	380,05	2,29	60,22	43,91
206	131,27	558,15	46°19'56" ₈	749,64	688,13	5383	11,96	379,10	2,08	61,51	47,46
207	131,66	558,26	46°20'09" ₅	749,95	688,29	4432	9,86	379,10	2,08	61,66	49,52
208	131,40	558,55	46°20'01" ₃	749,75	685,65	4656	10,36	379,00	2,06	64,09	51,67
209	131,34	558,78	46°19'58" ₈	749,69	684,36	4396	9,79	379,80	2,24	65,32	53,29
210	131,38	558,92	46°20'00" ₂	749,72	683,12	4257	9,49	379,30	2,13	66,60	54,98
211	131,45	559,08	46°20'02" ₅	749,78	682,49	4154	9,25	379,40	2,15	67,28	55,88
212	131,52	559,25	46°20'05" ₀	749,84	681,71	4072	9,07	379,50	2,17	68,13	56,88
213	131,56	559,33	46°20'06" ₁	749,87	681,66	4026	8,96	379,80	2,24	68,20	57,00
214	131,63	559,52	46°20'08" ₅	749,93	681,31	3957	8,81	380,00	2,29	68,61	57,51
215	131,74	559,76	46°20'12" ₂	750,02	681,22	3924	8,75	380,05	2,29	68,80	57,76
216	131,25	560,16	46°19'57" ₂	749,65	679,53	4093	9,03	381,30	2,58	70,11	58,49
217	131,95	560,56	46°20'19" ₀	750,19	680,70	4119	9,09	379,98	2,29	69,49	58,11
218	131,76	560,77	46°20'12" ₇	750,03	680,33	4072	8,99	380,40	2,38	69,70	58,32
219	131,57	560,90	46°20'06" ₈	749,89	680,09	4074	8,99	380,80	2,47	69,79	58,33
220	131,36	560,99	46°20'01" ₀	749,74	679,52	4058	8,96	380,80	2,47	70,21	58,78
221	131,19	561,06	46°19'55" ₇	749,61	679,16	4037	8,90	381,10	2,61	70,45	58,94
222	131,01	561,14	46°19'49" ₄	749,45	678,58	3998	8,90	381,40	2,61	70,86	59,35
223	131,98	561,69	46°20'20" ₃	750,22	682,32	5219	11,61	381,00	2,52	67,90	53,77
224	130,95	557,74	46°19'45" ₈	749,36	686,43	7794	17,32	383,10	3,00	62,92	42,60
225	130,49	558,05	46°19'31" ₃	749,00	683,75	6955	15,48	391,80	4,99	65,24	44,77
226	130,89	558,49	46°19'44" ₂	749,32	684,94	5158	11,48	379,20	2,11	64,37	50,79
227	130,95	559,61	46°19'47" ₀	749,39	679,53	4167	9,20	379,30	2,13	69,86	58,53
228	130,33	560,35	46°19'26" ₉	748,89	677,73	4063	8,96	381,40	2,65	71,15	59,54
229	130,83	561,23	46°19'43" ₆	749,31	678,14	3991	8,80	381,60	2,65	71,17	59,71
230	130,61	561,32	46°19'36" ₇	749,14	677,38	3993	8,88	382,20	2,79	71,75	60,08
231	130,47	561,38	46°19'32" ₁	749,02	676,83	3989	8,80	382,80	2,93	72,19	60,46
232	130,21	561,49	46°19'23" ₂	748,79	676,48	3976	8,75	385,40	3,53	72,31	59,94
233	130,01	561,58	46°19'16" ₈	748,63	676,40	3973	8,84	385,40	3,53	72,23	59,87
234	130,97	561,79	46°19'48" ₀	749,42	679,82	4462	9,85	384,30	3,28	69,60	56,47
235	129,00	558,90	46°18'43" ₇	747,80	680,45	5877	13,07	382,05	2,75	67,36	51,54

No	x	y	α	g théorique	g mesuré	corrections	Topo.	altitude	corr. alt.	anomalie brute	anomalie nette
236	129,10	559,09	46°18'46'' ₉	747,88	679,00	5424	12,08	382,00	2,74	68,88	54,05
237	129,19	559,26	46°18'49'' ₉	747,96	678,29	5080	11,30	381,80	2,70	69,66	55,67
238	129,29	559,45	46°18'53'' ₂	748,04	677,68	4776	10,61	381,70	2,68	70,36	57,07
239	129,98	559,48	46°19'15'' ₂	748,59	678,53	4361	9,62	381,00	2,52	70,06	57,93
240	129,37	559,61	46°18'55'' ₉	748,11	677,58	4513	10,03	381,95	2,75	70,53	57,76
241	129,43	559,74	46°18'57'' ₈	748,16	677,08	4340	9,57	382,00	2,75	71,08	58,77
242	129,88	559,28	46°18'52'' ₉	748,03	676,65	4389	9,67	382,40	2,84	71,38	58,87
243	129,11	559,96	46°18'47'' ₃	747,89	676,10	4366	9,63	382,40	2,84	71,79	59,32
244	129,07	560,21	46°18'45'' ₉	747,86	675,28	4263	9,40	382,50	2,86	72,57	60,31
245	129,02	560,53	46°18'44'' ₅	747,82	674,76	4191	9,24	383,40	3,07	73,06	60,75
246	129,04	560,73	46°18'45'' ₄	747,85	674,60	4152	9,24	384,00	3,21	73,25	60,80
247	129,10	560,89	46°18'47'' ₁	747,89	674,50	4135	9,20	384,30	3,27	73,39	60,91
248	129,22	561,27	46°18'51'' ₃	747,99	674,64	4058	8,96	383,60	3,11	73,36	61,28
249	129,25	561,43	46°18'52'' ₂	748,02	674,73	3971	8,76	384,10	3,23	73,29	61,30
250	129,27	561,58	46°18'53'' ₀	748,04	674,96	3926	8,66	384,20	3,25	73,08	61,16
251	129,31	561,69	46°18'54'' ₃	748,07	675,05	3930	8,66	384,30	3,28	73,03	61,08
252	129,32	561,87	46°18'54'' ₈	748,09	675,19	3973	8,84	384,50	3,32	72,89	60,74
253	129,35	562,00	46°18'55'' ₃	748,09	675,36	4010	8,91	384,80	3,39	72,73	60,42
254	129,37	562,09	46°18'56'' ₄	748,13	675,69	4036	8,97	385,04	3,44	72,44	60,03
255	129,43	562,24	46°18'58'' ₀	748,17	675,69	4085	9,08	386,60	3,80	72,48	59,59
256	129,51	562,42	46°19'00'' ₆	748,23	676,11	4170	9,29	388,80	4,31	72,12	58,52
257	129,54	562,51	46°19'01'' ₇	748,26	676,31	4221	9,40	390,00	4,58	71,95	57,97
258	129,62	562,71	46°19'04'' ₅	748,33	677,33	4375	9,74	392,20	5,09	70,99	56,17
259	129,70	562,86	46°19'06'' ₉	748,39	678,05	4514	10,03	395,00	5,73	70,33	54,57
260	129,75	563,04	46°19'08'' ₈	748,46	678,87	4671	10,39	398,10	6,44	69,59	52,76
261	129,81	563,17	46°19'10'' ₃	748,48	679,26	4755	10,58	400,05	6,87	69,21	51,75
262	128,49	559,62	46°18'26'' ₃	747,39	675,69	5179	11,52	382,40	2,84	71,69	57,33
263	128,22	560,41	46°18'17'' ₉	747,16	673,69	4460	9,84	383,10	3,00	73,47	61,55
264	128,06	560,26	46°18'13'' ₀	747,04	673,92	4723	10,51	381,95	2,75	73,11	59,86
265	128,59	560,44	46°18'30'' ₃	747,47	674,09	4346	9,58	383,20	3,02	73,38	60,78
266	128,33	560,47	46°18'21'' ₉	747,26	673,61	4412	9,73	383,40	3,07	73,66	60,86
267	128,86	560,56	46°18'39'' ₀	747,69	674,92	4285	9,32	383,40	3,07	72,77	60,38
268	128,74	561,43	46°18'35'' ₂	747,59	674,16	3966	8,34	383,90	3,19	73,43	61,40
269	128,65	561,52	46°18'26'' ₀	747,36	673,90	3966	8,82	384,10	3,23	73,46	61,41
270	128,55	561,52	46°18'29'' ₁	747,24	674,06	3964	8,82	384,02	3,20	73,18	61,15
271	128,36	561,63	46°18'22'' ₉	747,28	673,97	3950	8,79	384,20	3,25	73,31	61,26
272	128,08	561,81	46°18'14'' ₁	747,07	673,76	3948	8,79	384,90	3,41	73,30	61,10
273	128,54	561,82	46°18'28'' ₇	747,43	673,90	3923	8,74	384,40	3,30	73,53	61,49
274	128,74	562,18	46°18'35'' ₆	747,61	674,59	3925	8,74	389,70	3,59	73,01	60,67
275	128,25	562,53	46°18'19'' ₄	747,20	673,94	3953	8,80	385,20	3,48	73,25	60,98
276	128,19	563,39	46°18'17'' ₉	747,16	675,22	4303	9,59	391,61	4,95	71,94	57,41
277	128,91	563,57	46°19'41'' ₂	749,25	676,25	4732	10,51	406,30	8,31	72,99	54,17
278	127,43	559,14	46°17'52'' ₈	746,53	672,72	8859	19,71	385,20	3,48	73,81	50,62
279	127,49	559,32	46°17'54'' ₉	746,58	674,54	7558	16,81	383,70	3,14	72,04	52,09
280	127,62	559,56	46°17'59'' ₁	746,69	675,02	6392	14,21	383,50	3,09	71,66	54,37
281	127,77	559,82	46°18'04'' ₀	746,81	674,59	5585	12,41	383,10	3,00	72,22	56,81
282	127,84	559,92	46°18'06'' ₃	746,87	674,45	5346	11,89	382,80	2,93	72,41	57,59

No	x	y	α	g théorique	g mesuré	corrections	Topo.	altitude	corr. alt.	anomalie brute	anomalie nette
283	127,33	560,03	46°17'49" ₉	746,46	674,61	5704	12,69	384,20	3,22	71,85	55,93
284	127,96	560,10	46°18'10" ₂	746,97	674,25	5011	11,14	382,20	2,79	72,72	58,79
285	127,58	560,34	46°17'58" ₃	746,67	674,38	5009	11,11	383,20	3,00	72,28	58,17
286	127,19	560,73	46°17'45" ₇	746,36	674,90	4844	10,78	384,90	3,41	71,45	57,26
287	127,27	560,88	46°17'48" ₃	746,42	673,72	4678	10,40	386,10	3,69	72,69	58,61
288	127,36	561,04	46°17'51" ₁	746,49	673,47	4475	9,96	385,00	3,44	73,02	59,62
289	127,42	561,16	46°17'53" ₂	746,54	673,01	4351	9,68	385,80	3,62	73,53	60,23
290	127,53	562,16	46°17'57" ₁	746,64	676,97	3986	8,87	385,80	3,62	69,67	61,77
291	127,83	562,36	46°18'06" ₇	746,88	677,77	3947	8,80	387,70	3,59	69,12	61,30
292	127,86	562,66	46°18'07" ₇	746,91	678,20	3965	8,84	387,02	3,89	68,70	60,56
293	127,45	562,90	46°17'54" ₉	746,59	677,28	3899	8,68	387,00	3,89	69,30	61,32
294	127,05	565,66	46°17'43" ₃	746,29	670,67	5907	13,13	439,95	16,02	75,62	51,06
295	127,02	562,74	46°17'40" ₉	746,23	671,29	4052	9,02	386,40	9,76	74,94	62,16
296	127,35	562,96	46°17'51" ₄	746,49	672,24	3904	8,69	386,95	3,89	74,26	61,67
297	127,18	563,05	46°17'46" ₀	746,36	671,60	3917	8,71	387,00	3,89	74,76	62,15
298	127,54	563,61	46°17'57" ₈	746,66	674,08	4254	9,47	387,40	3,98	72,57	59,12
299	127,21	563,65	46°17'47" ₂	746,39	673,26	4199	9,34	387,80	4,07	73,13	59,71
300	127,04	563,67	46°17'41" ₄	746,25	673,09	4191	9,33	387,90	4,10	73,15	59,72
301	127,94	563,93	46°18'10" ₈	746,98	675,85	4608	10,23	390,20	4,678	71,13	56,22
302	127,80	563,94	46°18'06" ₁	746,87	675,44	4545	10,10	389,90	4,56	71,42	56,76
303	127,53	563,97	46°17'57" ₄	746,65	675,14	4435	9,76	388,90	4,34	71,51	57,40
304	127,30	563,99	46°17'50" ₀	746,46	675,03	4383	9,66	388,20	4,16	71,44	57,61
305	127,32	564,09	46°17'50" ₇	746,48	675,28	4462	9,84	389,10	4,38	71,19	56,98
306	127,85	564,14	46°17'08" ₀	746,91	676,64	4792	10,65	391,97	5,04	70,28	54,59
307	127,07	564,23	46°17'42" ₉	746,29	665,57	4541	10,09	450,05	15,74	20,71	54,88
308	127,65	564,38	46°18'01" ₄	746,75	675,52	4867	10,83	399,10	10,83	71,23	53,73
309	127,42	564,50	46°17'54" ₀	746,56	674,91	4802	10,69	403,50	7,67	71,65	53,29
310	127,40	564,66	46°17'53" ₄	746,55	674,11	5012	11,15	407,10	8,49	72,44	52,79
311	127,77	564,72	46°18'05" ₆	746,85	673,27	5619	12,50	409,70	9,09	73,58	51,98
312	127,45	564,95	46°17'55" ₂	746,59	670,74	5534	12,30	416,05	10,53	75,85	53,03
313	126,86	559,42	46°17'34" ₄	746,07	673,27	8703	19,37	386,20	3,68	72,80	49,75
314	126,22	559,87	46°17'13" ₅	745,54	672,74	8218	18,28	386,00	3,66	72,78	50,83
315	126,50	560,20	46°17'22" ₉	745,78	677,99	4758	10,59	385,20	3,48	67,78	53,72
316	126,37	560,08	46°17'18" ₃	745,67	673,43	7321	16,29	385,10	3,46	72,23	52,48
317	126,65	560,32	46°17'27" ₆	745,90	675,02	5917	13,16	385,20	3,48	70,88	54,24
318	126,78	560,48	46°17'32" ₂	746,02	675,14	5486	12,20	385,30	3,51	70,87	55,17
319	126,91	560,62	46°17'36" ₃	746,12	675,04	5159	11,48	385,05	3,43	71,08	56,17
320	126,10	561,47	46°17'10" ₃	745,469	670,380	4820	10,72	387,10	3,862	75,089	60,507
321	126,29	561,67	46°17'16" ₄	745,622	670,589	4501	10,00	387,00	3,859	75,033	61,17
322	126,80	562,89	46°17'33" ₆	746,053	670,374	4068	9,07	386,80	3,850	75,679	62,76
323	126,21	565,30	46°17'15" ₃	745,594	670,554	4979	11,07	401,05	7,105	75,040	56,86
324	126,42	563,11	46°17'21" ₀	745,74	669,87	4088	9,09	386,99	3,89	75,86	62,87
325	126,69	565,35 ₅	46°17'20" ₂	745,72	670,55	5629	12,52	402,10	7,36	75,17	55,29
326	126,27	564,95	46°17'17" ₁	745,64	671,38	4726	10,51	397,80	6,37	74,26	57,38
327	126,93	565,17	46°17'38" ₅	746,17	672,99	5216	11,60	400,80	7,06	73,18	54,53
328	126,73	565,93 ₄	46°17'32" ₈	746,03	667,85	6173	13,72	427,50	13,17	78,18	51,29
329	126,81	564,83 ₂	46°17'34" ₈	746,08	674,37	4851	10,79	397,00	6,19	71,71	54,73

No	x	y	α	g theorique	g mesuré	corrections	Topo.	altitude	corr. alt.	anomalie brute	anomalie nette
330	126,26	562,74	46°17'15" ₇	745,60	669,53	4124	9,18	387,50	4,01	76,07	62,88
331	126,96	563,15	46°17'38" ₃	746,17	671,38	4032	8,97	387,00	3,89	74,79	61,92
332	126,75	563,23	46°17'32" ₃	746,02	671,45	4042	8,99	387,98	3,89	74,57	61,68
333	126,54	563,33	46°17'24" ₈	745,83	670,63	4069	9,06	387,00	3,89	75,21	62,25
334	126,32	563,42	46°17'17" ₅	745,65	670,44	4119	9,17	387,10	3,92	75,20	62,12
335	126,15	563,49	46°17'12" ₈	745,73	670,56	4103	9,14	387,40	3,98	75,17	62,04
336	126,84	563,69	46°17'34" ₉	746,08	673,44	4209	9,36	387,90	4,10	72,65	59,18
337	126,63	563,72	46°17'28" ₄	745,92	673,27	4222	9,40	388,20	4,17	72,65	59,07
338	126,43	563,74	46°17'21" ₇	745,75	673,46	4224	9,41	388,50	4,24	72,29	58,64
339	126,25	563,76	46°17'15" ₉	745,61	672,76	4200	9,35	388,60	4,26	72,84	59,23
340	126,02	563,79	46°17'08" ₆	745,43	672,37	4182	9,31	388,90	4,33	73,06	59,42
341	126,57	564,09	46°17'26" ₂	745,87	674,24	4415	8,23	407,10	8,48	71,62	55,38
342	126,67	564,19	46°17'29" ₅	745,95	673,91	4453	9,91	410,80	9,35	72,04	53,28
343	126,25	564,24	46°17'16" ₀	745,61	662,22	4617	10,27	472,03	20,08	83,39	53,04
344	126,71	564,55	46°17'31" ₄	745,99	673,49	4781	10,63	413,98	8,66	72,51	59,26
345	126,03	565,85	46°17'09" ₅	745,45	670,21	5734	12,74	408,10	8,65	75,23	53,84
346	125,37	560,74	46°16'46" ₀	744,86	669,39	7097	15,77	400,10	6,84	75,47	57,45
347	125,67	561,02	46°16'55" ₈	745,11	670,24	5992	13,32	390,10	4,56	74,86	61,57
348	125,98	561,34	46°17'06" ₃	745,37	670,65	5091	11,31	387,00	3,86	74,72	59,55
349	125,04	561,53	46°16'35" ₉	744,61	669,72	5870	13,05	388,70	4,28	74,89	57,55
350	125,21	561,72	46°16'41" ₂	744,74	669,23	5284	11,73	389,00	4,35	75,51	59,43
351	125,33	561,87	46°16'45" ₈	744,84	668,88	4966	11,03	388,05	4,13	75,96	60,80
352	125,42	561,98	46°16'48" ₂	744,92	668,84	4757	10,58	387,90	4,10	76,08	61,39
353	125,51	562,08	46°16'51" ₂	744,99	668,73	4686	10,41	387,80	4,08	76,26	61,77
354	125,68	562,21	46°16'56" ₅	745,12	664,40	4481	9,96	387,60	4,03	80,72	66,73
355	125,76	562,30	46°16'59" ₄	745,19	669,06	4381	9,74	387,40	3,99	76,14	62,41
356	125,24	562,99	46°16'49" ₀	744,94	666,97	4339	9,66	389,20	4,40	77,97	63,91
357	125,44	563,15	46°16'42" ₈	744,78	667,45	4241	9,44	389,30	4,42	77,33	63,47
358	125,81	563,81	46°17'00" ₈	745,23	672,36	4213	9,16	389,70	4,51	72,87	59,19
359	125,94	563,57	46°17'05" ₉	745,36	670,35	4112	9,14	387,70	4,06	75,00	61,79
360	125,64	563,84	46°16'53" ₇	745,05	671,93	4263	9,50	389,80	4,54	73,12	59,08
361	125,46	563,91	46°16'46" ₁	744,86	671,32	4331	9,63	389,80	4,54	73,54	59,36
362	125,94	564,31	46°17'05" ₉	745,36	661,69	4602	10,24	638,00	19,29	83,67	54,13
363	125,17	564,31	46°16'40" ₇	744,73	669,39	4404	9,80	394,20	5,55	75,34	59,99
364	125,71	564,31	46°16'58" ₀	745,16	665,49	4514	10,03	443,99	14,57	79,67	55,07
365	125,57	565,02	46°16'53" ₈	745,06	668,10	4600	10,22	402,80	7,51	79,96	59,22
366	125,30	565,10	46°16'45" ₀	744,84	666,87	4583	10,18	404,50	7,91	77,96	59,87
367	125,07	565,16	46°16'37" ₈	744,66	665,79	4620	10,28	407,00	8,48	78,86	60,11
368	125,53	565,97	46°16'52" ₉	745,03	667,53	5542	12,30	416,80	10,61	77,51	54,59
369	125,31	566,06	46°16'45" ₅	744,85	666,09	5437	12,09	423,40	12,10	78,76	54,57
370	125,19	566,08	46°16'39" ₉	744,71	664,85	5450	12,11	430,60	14,98	79,85	52,76
371	124,19	562,13	46°16'08" ₃	743,91	668,84	5735	12,73	393,00	5,22	75,08	57,12
372	124,24	562,31	46°16'10" ₂	743,96	667,26	5330	11,85	392,80	5,18	76,69	59,67
373	124,28	562,45	46°16'11" ₄	743,99	666,68	5135	11,41	392,05	5,00	77,32	60,91
374	124,70	562,53	46°16'25" ₇	744,35	665,96	4804	10,69	390,10	4,55	78,39	63,16
375	124,77	562,67	46°16'27" ₁	744,39	665,83	4700	10,45	390,00	4,54	78,55	63,56
376	124,87	562,84	46°16'30" ₇	744,48	665,87	4526	10,06	390,01	4,54	78,61	64,01

No	x	y	α	g théorique	g mesuré	corrections	Topo.	altitude	corr. alt.	anomalie brute	anomalie nette
377	124,94	562,99	46°16'33" ₁	744,53	665,99	4437	9,86	389,98	4,54	78,54	64,14
378	124,92	564,38	46°16'32" ₇	744,53	667,77	4439	9,87	396,40	6,05	76,76	60,84
379	124,70	564,44	46°16'25" ₂	744,34	666,61	4489	9,99	398,05	6,41	77,73	61,33
380	124,45	564,51	46°16'17" ₀	744,13	665,51	4530	10,06	399,80	6,83	78,72	61,83
381	124,22	564,58	46°16'09" ₈	743,95	664,52	4598	10,21	401,70	7,26	79,44	61,96
382	124,83	565,23	46°16'29" ₈	744,45	664,92	4667	10,39	412,80	9,81	79,53	59,33
383	124,54	565,31	46°16'20" ₁	744,21	663,43	4747	10,54	416,10	10,54	80,78	59,69
384	124,36	565,36	46°16'14" ₅	744,07	662,83	4877	10,83	419,80	11,30	81,24	59,10
385	124,49	566,18	46°16'18" ₇	744,18	660,36	5326	11,85	442,10	16,37	83,82	55,59
386	124,77	566,20	46°16'27" ₈	744,40	662,55	5313	11,83	441,10	16,10	81,86	53,91
387	124,07	566,68	46°16'05" ₆	743,85	657,12	5813	12,93	454,98	19,47	86,73	54,32
388	124,53	566,81	46°16'19" ₉	744,21	656,68	5872	13,07	465,90	21,97	87,52	52,48
389	124,15	566,92	46°16'08" ₁	742,41	655,11	5950	13,23	465,30	21,83	87,79	52,23
390	124,38	567,37	46°16'15" ₃	744,09	649,91	11990	14,51	489,90	27,43	94,18	52,24
391	123,45	561,99	46°15'44" ₄	743,32	665,81	6922	15,39	402,40	7,43	68,33	54,69
392	123,73	562,47	46°15'53" ₆	743,55	665,25	5483	12,19	396,05	5,96	78,29	60,14
393	123,65	562,94	46°15'51" ₁	743,48	663,80	5106	11,35	394,00	5,50	79,68	62,83
394	123,89	563,45	46°15'59" ₂	743,69	663,89	4675	10,39	391,40	4,90	70,61	64,49
395	123,02	563,91	46°15'30" ₈	742,98	658,88	5009	11,13	395,30	5,79	84,09	67,17
396	123,15	564,09	46°15'35" ₀	743,08	659,62	4916	10,93	393,95	5,498	83,46	67,03
397	123,53	564,79	46°15'47" ₄	743,39	661,39	4894	10,88	402,10	7,354	82,00	63,77
398	123,74	564,93	46°15'54" ₃	743,56	661,16	4880	10,86	409,10	8,958	82,40	62,58
399	123,31	564,94	46°15'40" ₁	743,21	660,99	4979	11,08	399,30	6,713	82,21	64,42
400	123,77	565,31	46°15'55" ₃	743,59	661,19	5044	11,21	417,60	10,90	82,39	60,28
401	123,26	565,33	46°15'38" ₆	743,17	660,93	5172	11,50	408,97	8,93	82,24	61,80
402	123,89	565,62	46°15'59" ₂	743,69	661,39	5157	11,48	424,80	12,55	82,29	58,25
403	123,56	565,71	46°15'48" ₂	743,41	661,62	5253	11,69	419,80	11,41	81,79	58,69
404	123,42	565,88	46°15'43" ₉	743,30	661,62	5364	11,90	421,50	11,80	81,68	57,98
405	123,77	565,98	46°15'54" ₄	743,57	660,87	5312	11,81	429,80	13,70	82,69	57,18
406	123,17	566,18	46°15'35" ₈	743,10	659,87	5669	12,61	422,80	12,61	83,23	58,93
407	123,56	566,28	46°15'47" ₂	743,39	659,72	5708	12,69	432,10	14,23	83,98	57,06
408	123,83	566,36	46°15'57" ₂	743,64	659,14	5630	12,52	440,10	16,06	84,49	55,91
409	123,62	566,47	46°15'50" ₃	743,46	658,26	6030	13,40	436,98	15,35	85,20	56,45
410	123,93	566,57	46°16'00" ₆	743,72	657,80	6047	13,43	447,60	17,78	85,92	54,71
411	122,39	562,09	46°15'09" ₄	742,44	659,98	7356	16,36	424,10	12,37	82,46	53,73
412	122,31	562,23	46°15'07" ₁	742,38	653,68	7175	15,96	422,10	11,94	82,70	54,81
413	122,41	562,52	46°15'10" ₃	742,46	659,61	6538	14,53	415,20	10,35	82,85	57,96
414	122,48	562,74	46°15'12" ₅	742,52	659,07	6175	13,72	412,80	9,80	83,45	59,92
415	122,54	562,88	46°15'14" ₄	742,56	658,91	5934	13,19	409,50	9,05	83,65	61,41
416	122,69	563,40	46°15'19" ₀	742,69	658,59	5439	12,08	400,05	6,87	84,09	65,13
417	122,82	563,59	46°15'23" ₈	742,80	658,77	5244	11,66	398,20	6,46	84,03	65,91
418	122,90	563,69	46°15'26" ₃	742,86	659,07	5136	11,41	397,00	6,19	83,79	66,19
419	123,30	566,34	46°15'40" ₂	743,21	659,72	5826	12,95	438,30	13,36	83,49	57,19
420	122,93	565,18	46°15'27" ₃	742,89	660,69	5217	11,61	400,80	7,06	82,19	63,52
421	122,87	565,64	46°15'25" ₇	742,85	660,20	5425	12,07	409,90	9,14	82,64	61,43
422	122,06	565,66	46°15'00" ₀	742,20	657,02	5855	13,01	405,00	8,02	85,19	64,16
423	122,74	565,83	46°15'21" ₃	742,74	659,59	5559	12,37	409,30	9,00	83,15	61,78

No	x	y	α	g théorique	g mesuré	corrections	Topo.	altitude	corr. alt.	anomalie brute	anomalie nette
424	122,18	565,90	46°15'03'' ₆	742,29	657,34	5786	12,85	408,20	8,75	84,96	63,35
425	122,30	566,19	46°15'07'' ₃	742,39	657,23	5887	13,09	411,00	9,39	85,15	62,67
426	122,37	566,84	46°15'09'' ₅	742,44	656,41	6010	13,37	412,10	9,64	86,03	63,01
427	122,54	566,71	46°15'14'' ₆	742,57	654,85	6337	14,09	419,10	11,25	87,72	62,38
428	121,70	567,09	46°14'50'' ₄	741,96	644,63	6802	15,12	426,98	13,05	97,33	64,57
429	121,53	563,54	46°14'42'' ₀	741,75	657,01	8088	17,97	401,00	7,10	84,74	59,67
430	121,72	563,87	46°14'48'' ₂	741,91	657,73	6798	15,10	399,10	6,66	84,18	62,41
431	121,49	564,75	46°14'40'' ₉	741,72	657,31	6772	15,08	398,00	6,42	84,42	62,92
432	121,34	565,36	46°14'36'' ₆	741,62	655,54	6465	14,39	399,10	6,64	86,07	65,04
433	121,36	566,39	46°14'32'' ₀	741,50	651,22	6412	14,27	417,90	10,98	90,28	65,03
434	120,09	565,06	46°13'56'' ₅	740,61	632,65	9098	20,21	502,00	26,79	107,96	61,74
435	120,66	566,20	46°14'21'' ₄	741,24	651,01	6959	15,48	408,00	8,71	90,22	66,03
436	120,42	565,79	46°14'07'' ₉	740,89	650,01	7278	16,19	404,70	7,95	90,89	66,74
437	121,04	565,00	46°14'27'' ₀	741,38	653,77	7597	16,89	399,02	6,65	87,61	64,09
438	121,22	567,11	46°14'33'' ₈	741,54	646,92	7160	15,91	426,00	12,81	94,62	65,90
439	137,00	559,97	46°23'02'' ₉	754,30	693,52	4258	9,49	374,90	1,12	60,78	50,17
440	132,05	567,09	46°20'25'' ₁	750,35	522,53	4373	9,74	1270,20	177,15	227,81	40,92
441	130,77	565,07	46°19'42'' ₃	749,28	563,95	6652	14,80	1022,10	128,25	185,32	42,27
442	121,22	557,09	46°14'31'' ₅	741,49	525,08	5447	12,12	1273,00	177,65	216,41	26,64
443	134,38	556,08	46°21'37'' ₂	752,16	670,18	8599	19,12	519,80	29,50	81,98	33,36
444	134,27	555,19	46°21'33'' ₅	752,06	608,64	8983	19,98	834,50	91,50	143,42	31,94
445	126,74	568,10	46°17'33'' ₄	746,05	564,05	4750	10,57	1008,00	125,25	181,99	46,17
446	127,91	569,74	46°18'07'' ₂	746,89	531,05	3779	8,41	1208,00	164,80	215,84	46,62
447	124,48	569,81	46°16'17'' ₀	744,13	565,00	5117	11,40	953,00	111,47	179,05	56,18
448	130,06	564,06	46°19'18'' ₉	748,69	662,86	6682	14,86	479,20	21,50	85,83	49,47
449	133,07	564,31	46°20'57'' ₂	751,15	561,60	5945	13,21	1056,60	135,19	189,55	41,15
450	132,68	563,46	46°20'43'' ₇	750,81	609,84	6190	13,78	806,30	85,95	140,97	41,24
451	132,27	562,87	46°20'30'' ₂	750,48	617,56	6432	14,28	767,70	78,31	132,91	40,33
452	125,82	571,61	46°17'00'' ₉	745,23	523,63	3218	7,16	1213,80	165,50	221,60	49,03

CHAPITRE III

INTERPRETATION

A) LES CARTES GRAVIMETRIQUES

1) La carte des anomalies totales

L'anomalie géologique mesurée sur toutes les stations, il faut ensuite interpoler ces données à l'ensemble de la région prospectée. Pour cela, on reporte ces valeurs sur une carte topographique, et on y trace les "courbes isanomales", c'est à dire les courbes d'anomalies constantes. En ce faisant, on obtient la carte des anomalies totales (fig. 12).

2) Construction des isanomales

La carte des isanomales est l'expression graphique d'une estimation de la valeur de ces anomalies en tout point de la région étudiée. Cette estimation est évidemment d'autant plus juste que le réseau des stations est plus serré et la qualité des mesures plus grande.

Les isanomales ayant été tracées le plus objectivement possible, on vérifie ensuite toutes les irrégularités paraissant trop brusques ou qui s'appuient sur un nombre insuffisant de mesures. Pour ce faire, on retourne sur le terrain, on refait les mesures douteuses, ou on en exécute de nouvelles.

B) LES CARTES REGIONALES, LES CARTES RESIDUELLES

1) Définition

La carte des anomalies gravimétriques totales représente l'addition des effets des différentes hétérogénéités de densité du sous-sol. Pour en comprendre la signification, il faut commencer par décomposer cette représentation d'une somme d'anomalies, en différentes cartes représentant indépendamment les anomalies dues à chacune des familles d'hétérogénéités. En d'autres termes, il faut trier les renseignements contenus dans le message gravimétrique. C'est l'interprétation qualitative.

Les hétérogénéités situées à de grandes profondeurs, celles par exemple qui sont dues à la surface de séparation sial-sima ou celles provoquées par la surface du socle cristallin engendrent des anomalies de gravité à rayons de courbure beaucoup plus grands que celui atteint généralement par les anomalies dues aux hétérogénéités des roches sédimentaires situées en surface. La même différence caractérise les anomalies dues par exemple au Quaternaire et celles dues à ces roches sédimentaires.

Cette constatation malgré son caractère empirique justifie la méthode qui consiste à décomposer la carte des anomalies de gravité en une carte des anomalies à grand rayon de courbure, dite régionale et, en une carte des anomalies à petit rayon de courbure dite résiduelle.

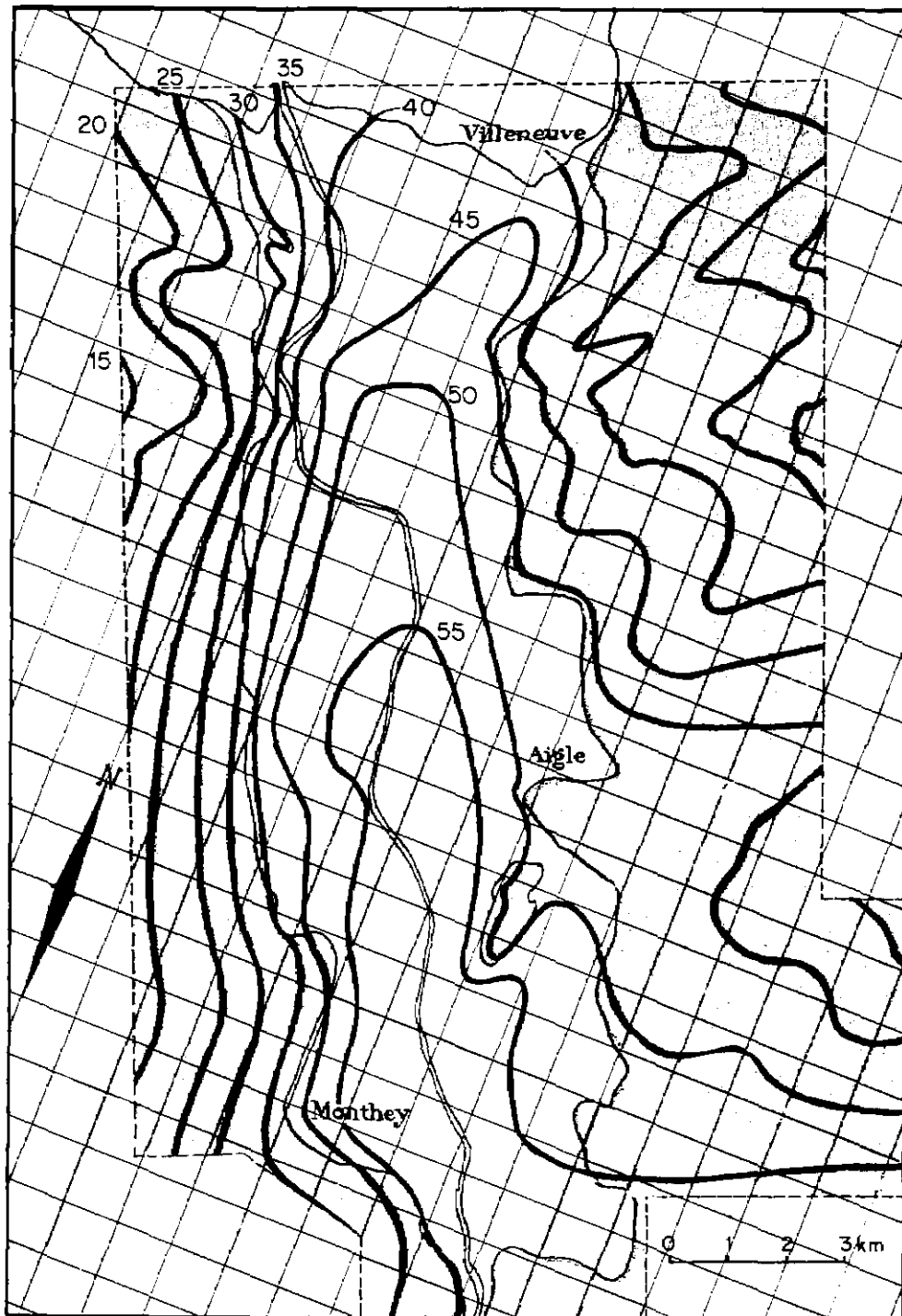


fig. no 12 Carte de l'anomalie totale
Equidistance des courbes isanomales 5 milligals (voir aussi cette
carte dans les figures hors texte).

2) L'isostasie

En calculant les corrections topographiques nous avons admis implicitement que les montagnes constituaient des masses en excédent, de même que nous aurions admis qu'un océan aurait constitué un déficit de masse pour l'écorce terrestre.

En réalité, cette supposition est fausse. Les montagnes ne constituent pas plus des masses en excédent que les océans ne sont des masses en déficit.

Il ressort au contraire des mesures gravimétriques faites depuis cinquante ans à la surface

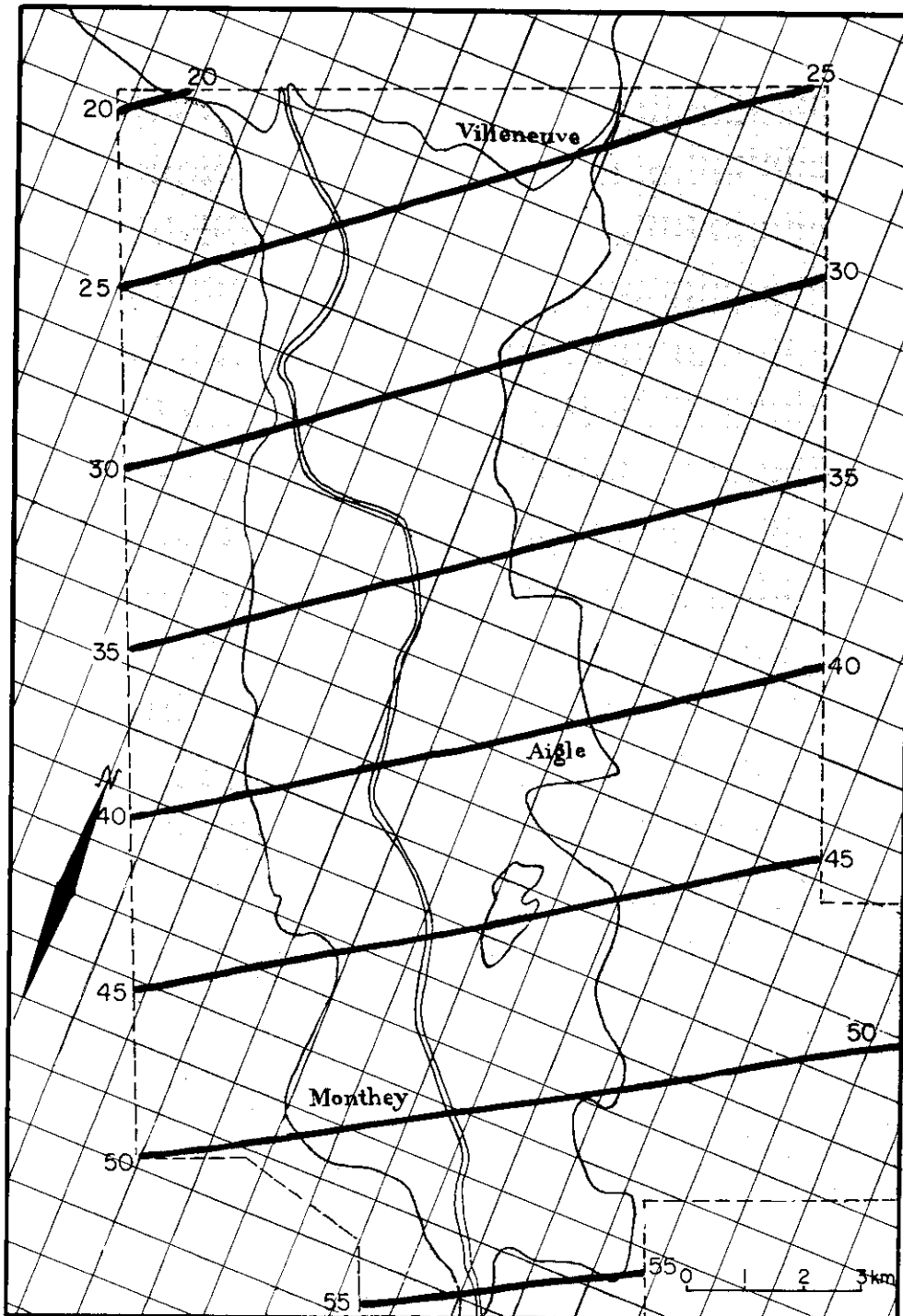


fig. no 13 Anomalie isostatique
Equidistance des courbes isanomales 5 milligals.

de la terre que la densité moyenne de l'écorce est plus faible en dessous des montagnes et qu'elle est plus forte en dessous des océans. Il faut justement chercher la cause de ce paradoxe dans ce que l'on appelle l'équilibre isostatique.

Selon l'hypothèse d' "Airy" (ou l'hypothèse régionale de "Vening Meinesz") aujourd'hui universellement admise, plus les montagnes sont élevées, plus elles s'enfoncent profondément dans le substratum, à la façon d'un iceberg. Autrement dit, les régions montagneuses représentent la partie émergée de gigantesques masses souterraines légères appelées racines. Pour les océans, au dessous desquels ces masses souterraines légères font défaut, on parle au contraire d'antiracine.

Il ne faut pas considérer l'isostasie comme une loi de la nature. Ce n'est que l'approximation d'une condition idéale d'équilibre vers laquelle tendent les couches supérieures de l'écorce terrestre. C'est assez dire que cette loi souffre de très nombreuses exceptions.

3) Carte de l'anomalie isostatique

On estime que les Alpes sont en bon équilibre isostatique. En s'approchant de leur centre on observe une régulière augmentation de l'anomalie négative. De Villeneuve à St. Maurice, nous avons en effet constaté que d'une manière générale le champ gravifique décroissait.

Etant donné la régularité de cette décroissance l'anomalie isostatique est assez facile à isoler des autres anomalies. De plus, nous nous sommes largement inspiré de l'anomalie isostatique découlant des résultats de la carte de Niethamer (1921).

4) Carte de l'anomalie provoquée par le Quaternaire

L'effet de l'isostasie une fois déduit, la carte résiduelle obtenue représente encore la somme de deux familles d'anomalies.

- I) Celles provoquées par les matériaux meubles du Quaternaire.
- II) Celles dues aux hétérogénéités géologiques qui se trouvent au sein même des roches consolidées (par exemple le contact molasse - calcaire).

Distinguer ces deux familles d'anomalies fut, dans notre cas, un travail des plus délicat.

En effet, les méthodes d'analyses mathématiques classiques permettent de trier les anomalies par le moyen de leur différence de rayon de courbure. Il ne reste plus ensuite au gravimétricien que d'attribuer telle ou telle anomalie à telle ou telle cause, suivant la vraisemblance géologique.

Or, dans la plaine du Rhône, on n'observe pas de différences perceptibles dans les rayons de courbure de ces deux familles d'anomalie. Tout au plus distingue-t-on les fines irrégularités dues aux accidents topographiques secondaires qui affectent le relief de la roche en place sous les alluvions.

Afin de surmonter cette difficulté, il fallut imaginer une technique procédant d'une méthode par tâtonnements successifs.

Nous avons cherché les stations où il soit à peu près légitime de supposer que l'une des deux causes d'anomalie avait un effet d'importance constante. En première analyse, c'est le cas des stations situées tout autour de la vallée au pied des affleurements. Ce ne serait absolument vrai que si la masse des alluvions était affectée d'une forme parfaitement cylindrique.

Les stations se trouvant toutes à la même altitude, et dans une même situation par rapport à la masse cylindrique en éprouveraient un effet semblable $\vec{F}$.

Des suppositions identiques peuvent être faites au sujet des stations situées au pied des collines qui émergent des alluvions à Port Valais et à St. Triphon. Dès lors, les variations observées le long de cette série de stations seront dues aux seules hétérogénéités du mésozoïque. On les soustrait de l'anomalie totale et on admet, en première approximation, que les fines variations non éliminées par ce moyen trahissent l'erreur commise en prêtant à ces alluvions une forme parfaitement cylindrique. On peut donc se faire dès maintenant une idée du relief de la roche en place sous les matériaux meubles.

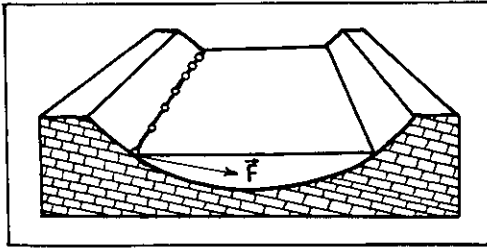


fig. 14 Hypothèse de départ

—○— zone des stations qui reçoivent un effet $\bar{F}$ constant de la part de la masse Quaternaire.

En revanche, on ne sait encore rien de la profondeur de ces alluvions.

On attribue à ces alluvions différentes épaisseurs, et on calcule l'effet de ces épaisseurs supposées sur l'ensemble des stations. Pour cela, on tient compte des accidents morphologiques souterrains déjà mis en évidence dans la première partie du raisonnement.

Les résultats de ce calcul sont schématisés sur la figure 15. Sur cette figure, la courbe dont la forme n'est pas influencée par la présence de la colline de St. Triphon, et qui ne présente pas de rupture de pente sur les bords de la vallée (sur le schéma, c'est la courbe no 2 de B) est celle qui se rapproche le plus de la vérité.

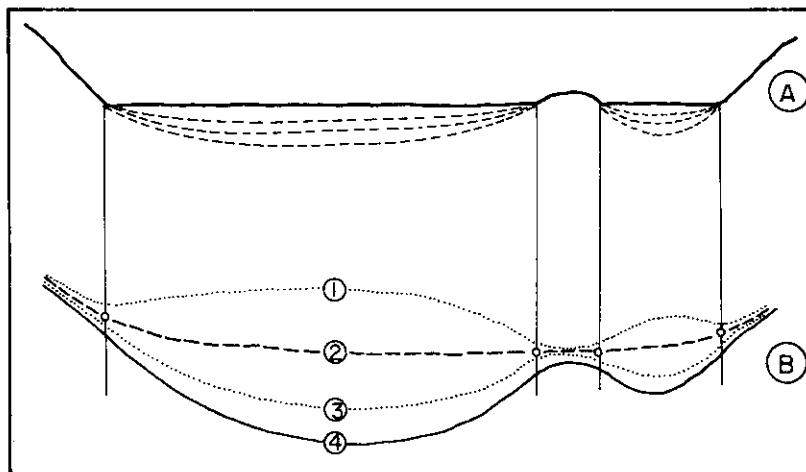


fig. no 15 Coupes schématiques de la vallée, en direction Est - Ouest, au niveau de la colline de St. Triphon.

En A, coupe topographique; en pointillé, sous la surface, trois suppositions de profondeur d'alluvions. En B, une série de coupes d'anomalies gravimétriques. A et B admettent la même abscisse. En B, la courbe no 4 représente une coupe de l'anomalie gravimétrique mesurée. Les courbes nos 1, 2, 3, représentent les coupes de cette anomalie gravimétrique, déduction faite de l'effet de l'une ou l'autre des profondeurs supposées en A. Le Quaternaire étant supposé avoir une densité de 2,0.

Etant donné les nombreuses suppositions que nous avons été amené à faire au début de ce raisonnement, il faut recommencer plusieurs fois toute l'interprétation. Les hypothèses de départ s'améliorent chaque fois et l'on diminue d'autant la marge d'imprécision du résultat final. La même méthode s'applique à Port Valais (voir le résultat de cette méthode dans les figures no 30).

5) Cartes des anomalies tectoniques d'origine profonde

Elle s'obtient alors très facilement, en déduisant de la carte des anomalies totales, les anomalies provoquées par l'isostasie et celles dues au Quaternaire.

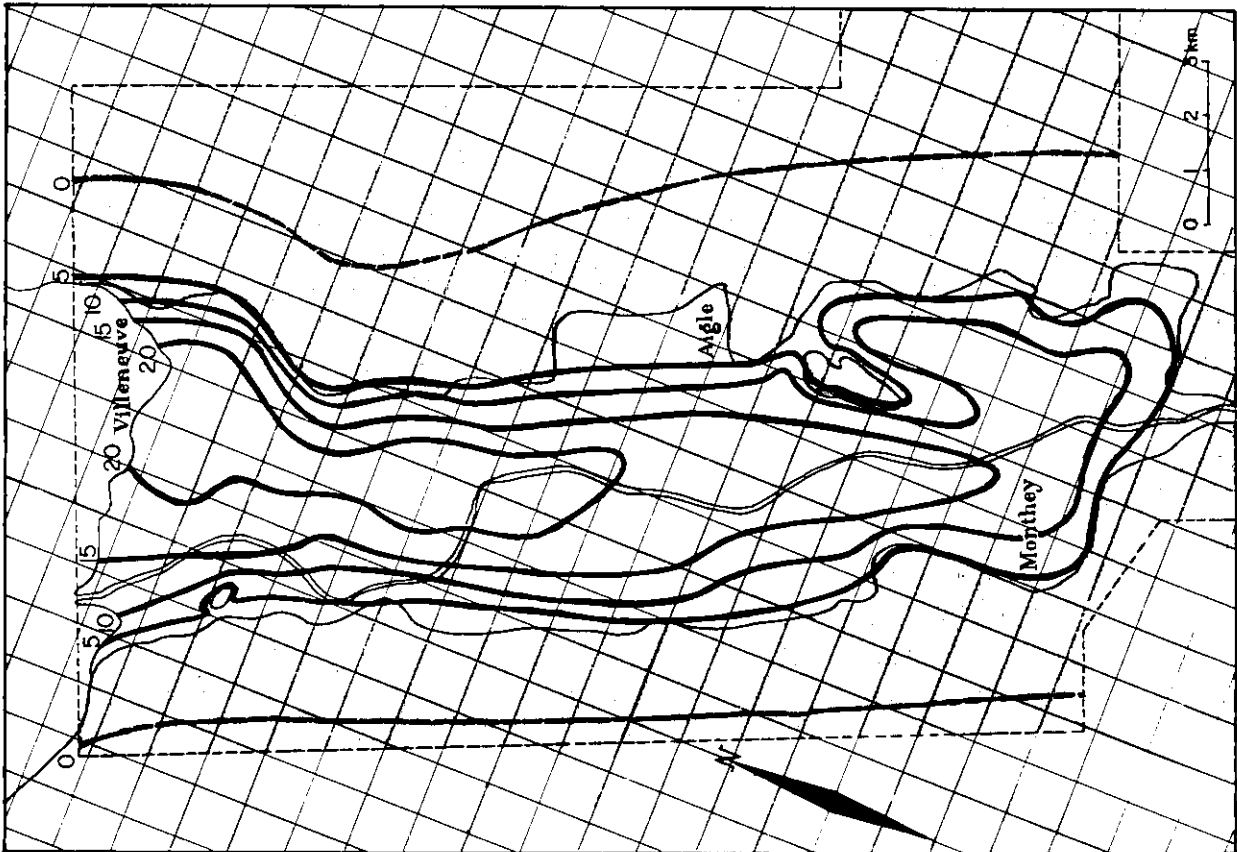


fig. no 16 Anomalie provoquée par les alluvions
Equidistance des courbes d'isohyets = 5 milligals (Le pointillé
délimite la zone au delà de laquelle, leur effet est négligeable).

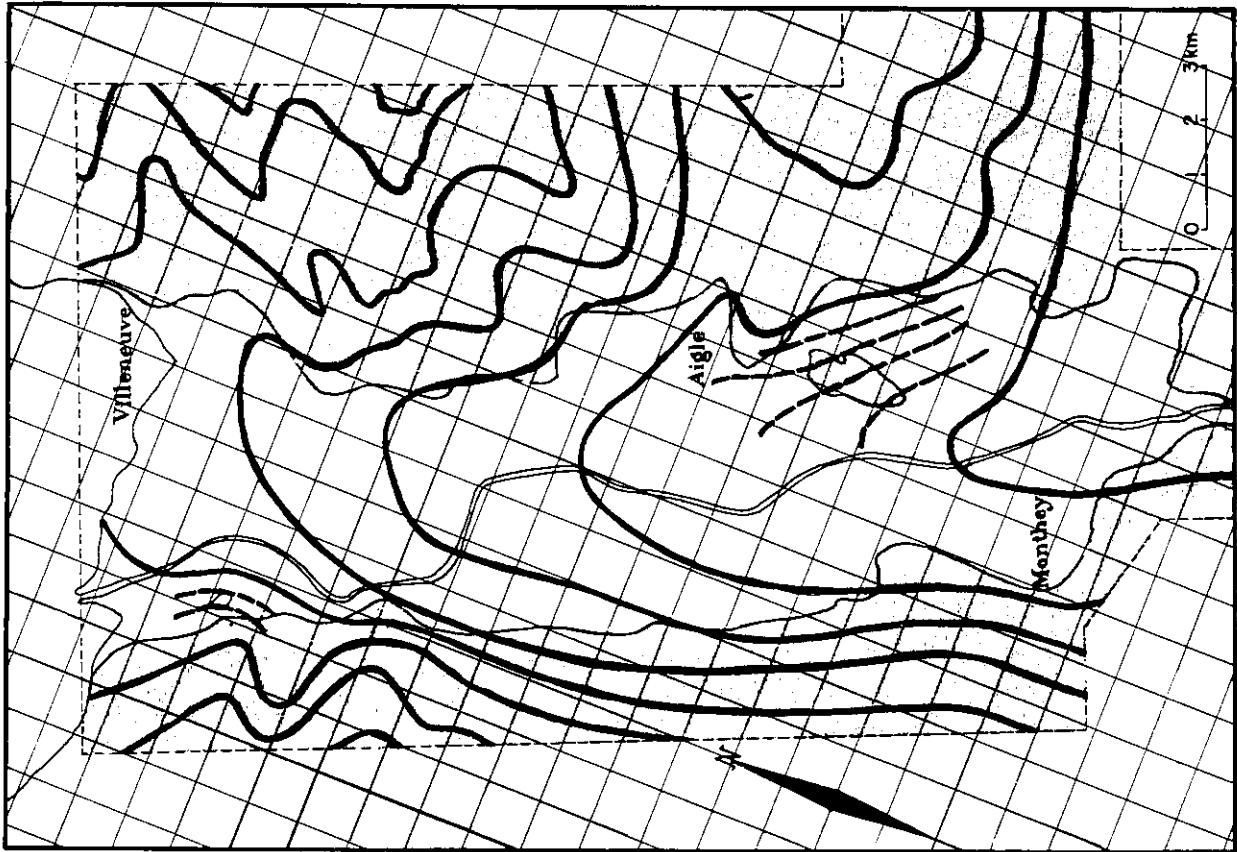


fig. no 17 "Anomalie totale" moins "anomalie provoquée
par les alluvions" Equidistance des courbes = 5 milligals
(planche 18 - planche 22)

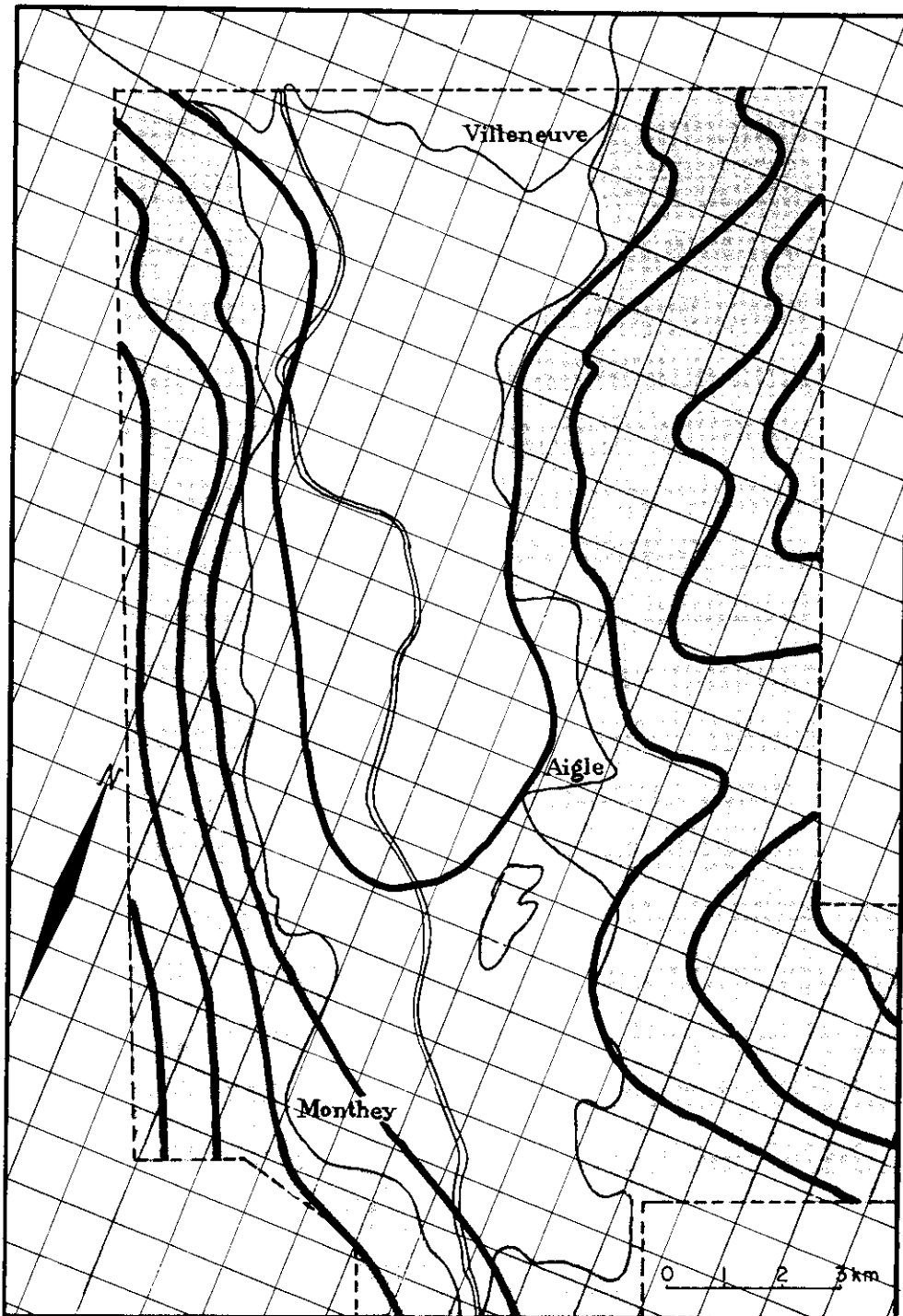


fig. no 18 Anomalie provoquée par les roches consolidées
(planche 12 - planche 13 - planche 16)
Equidistance des courbes d'isanomales = 5 milligals

6) Interprétation quantitative : l'abaque de Jung

Les anomalies isolées sur les planches 17, 18, 25, représentent un premier pas vers l'interprétation quantitative de nos mesures. Mais, grâce, en particulier, à l'abaque de Jung, il est possible d'aller beaucoup plus loin dans la compréhension du message gravimétrique. L'usage de cet abaque permet, en effet, de déterminer la valeur de la composante verticale de l'attraction de masses cylindriques infiniment longues, de sections quelconques et plongées dans un milieu homogène.

Si, dans notre cas, ces masses ne sont pas infiniment longues, du moins ont elles la longueur de la vallée. L'approximation reste très suffisante. On a calculé que l'erreur introduite serait corrigée

par un facteur compris entre 0,980 (pour les zones à l'intérieur des petites criques que dessinent les bords de la vallée) et 0,999 (au centre de la vallée.)

Il faut d'autre part que la masse considérée soit plongée dans un milieu homogène. Or, en isolant les anomalies en fonction des causes qui les ont provoquées, nous avons justement calculé l'effet qu'auraient eu ces causes si elles s'étaient trouvées isolées dans un tel milieu.

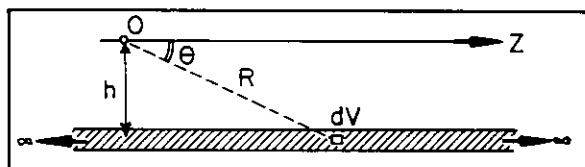


fig. no 19

La force d'attraction qu'exerce l'élément de volume dV sur le point O

$$= G \frac{1}{R^2} (\varrho_2 - \varrho_1) dV$$

Si on ne considère que la composante verticale:

$$ddd\Delta g = \frac{h}{R} \cdot G \frac{1}{R^2} (\varrho_2 - \varrho_1) dV$$

En coordonnées polaires:

$$dV = d\delta d\theta dz$$

$$ddd\Delta g = G (\varrho_2 - \varrho_1) h d\theta d\delta \frac{dz}{(\delta^2 + z^2)^{3/2}}$$

$$\text{car: } (\sqrt{R^2})^3 = (\delta^2 + z^2)^{3/2}$$

Si dV conserve sa section mais devient infiniment long:

$$ddd\Delta g = G (\varrho_2 - \varrho_1) h d\theta d\delta \int \frac{dz}{(\delta^2 + z^2)^{3/2}}$$

Ce résultat conduit à un problème à deux dimensions. Pour simplifier, on peut se représenter $ddd\Delta g$ comme exprimant la composante verticale de l'accélération en O , associée à l'élément dS de la section S du cylindre V .

Il faut encore intégrer dS sur toute la section S . Dans ce but, on intègre g par rapport à une surface limitée par deux cercles concentriques en O et deux rayons issus de O .

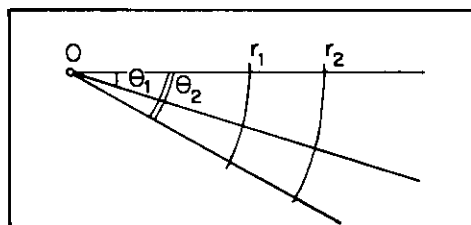
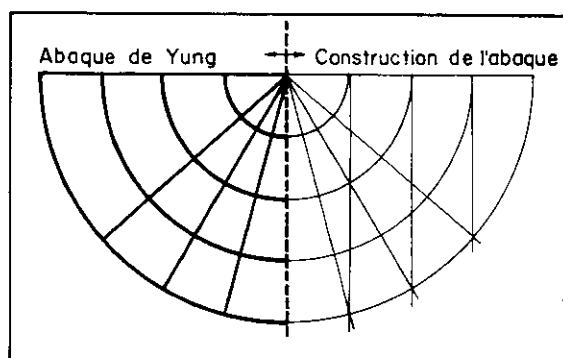


fig. no 20 Plan perpendiculaire à l'axe du cylindre

$$\Delta g = 2G(\delta_1 - \delta_2)(\varrho_2 - \varrho_1)(\cos\theta_1 - \cos\theta_2)$$

Cette expression donne la clef d'un abaque. On trace autour du point O une série de cercles concentriques dont les rayons sont en progression arithmétique. On trace ces rayons en s'arrangeant pour garder $(\cos\theta_n - \cos\theta_{n+1})$ constant:

On détermine ainsi un ensemble de surfaces élémentaires qui ont toutes le même effet en O.



Δg total provoqué par $S = N \Delta g$
élémentaire.

fig. no 21 Abaque de Jung

CONCLUSIONS DE LA PREMIERE PARTIE

Après avoir trié du message gravimétrique brut ce qui est la conséquence des effets non géologiques de ce qui est la conséquence des hétérogénéités du sous-sol; après avoir tenté d'isoler de la somme de l'anomalie gravimétrique résultante ce qui est dû:

- I) à l'isostasie
- II) aux hétérogénéités du sédimentaire
- III) aux alluvions;

après avoir finalement choisi une méthode adéquate de calcul se prêtant à l'interprétation quantitative, il devient possible de tirer les conclusions géologiques de nos mesures.

C'est le propos de la seconde partie de notre travail.

* * *

DEUXIEME PARTIE

GEOLOGIE

INTRODUCTION

La morphologie de la vallée du Rhône, a été façonnée par le fleuve et par une série de glaciers. Cette vaste et profonde dépression sépare l'arc des Préalpes romandes à l'Est, et l'arc des Préalpes Chablaisiennes à l'Ouest.

Les deux masses préalpines se sont mises en place par glissement suivant un plan de chevauchement qui est visible dans la région de Monthey, et, au bout du lac, entre Bouveret et St. Gingolph.

CONSIDERATIONS PRELIMINAIRES

La technique d'interprétation qualitative des résultats gravimétriques nous a déjà imposé une étude séparée des anomalies provoquées par le Quaternaire et des anomalies dues aux hétérogénéités des roches sous-jacentes. Cette séparation correspond aussi à une différence dans la précision des conclusions géologiques susceptibles d'être déduites de ces anomalies. En effet, la position des matériaux meubles de la surface directement en contact avec les appareils de mesure autorise une étude beaucoup plus détaillée et beaucoup plus précise que celles des roches se trouvant en profondeur. Il est normal que ces dernières ne se marquent que de manière floue sur les cartes gravimétriques. C'est pour cette raison qu'il convient de traiter les deux choses indépendamment.

CHAPITRE I

LE QUATERNAIRE

A) LA DENSITE DES TERRAINS MEUBLES

Avant d'aborder l'interprétation quantitative de l'anomalie provoquée par le Quaternaire, il était indispensable d'avoir quelques précisions sur sa densité. Etant donné l'absence de relief topographique suffisant à la surface de la plaine, il fut impossible d'appliquer la méthode de Nettleton (décrite à la page 5).

D'autre part, les matériaux présents en surface sont probablement différents de ceux qui constituent les couches plus profonde de la masse.

Cependant, différentes observations préalables peuvent être faites. Elles serviront l'obligatoire hypothèse à laquelle nous devons finalement nous livrer.

Les données topographiques abondantes que nous avons amassées au cours de notre campagne gravimétrique révèlent que la surface des alluvions est assez remarquablement plane (voir fig. no 22). Or une pareille épaisseur de sédiments meubles a certainement subi au cours de son histoire des compactions très importantes. Elle fut pressée par son propre poids, les alluvions interglaciaires qui remplissent le fond de la vallée ont supporté en plus le poids d'une série de glaciers.

D'un autre point de vue, en considérant la variété des matériaux qui se trouvent à la surface de cette plaine, (voir fig. no 23) il faut s'attendre à ce que cette masse de Quaternaire présente de



fig. no 22 Carte topographique de la zone des alluvions Équidistance des courbes 1 mètre
 - - - - - principaux reliefs

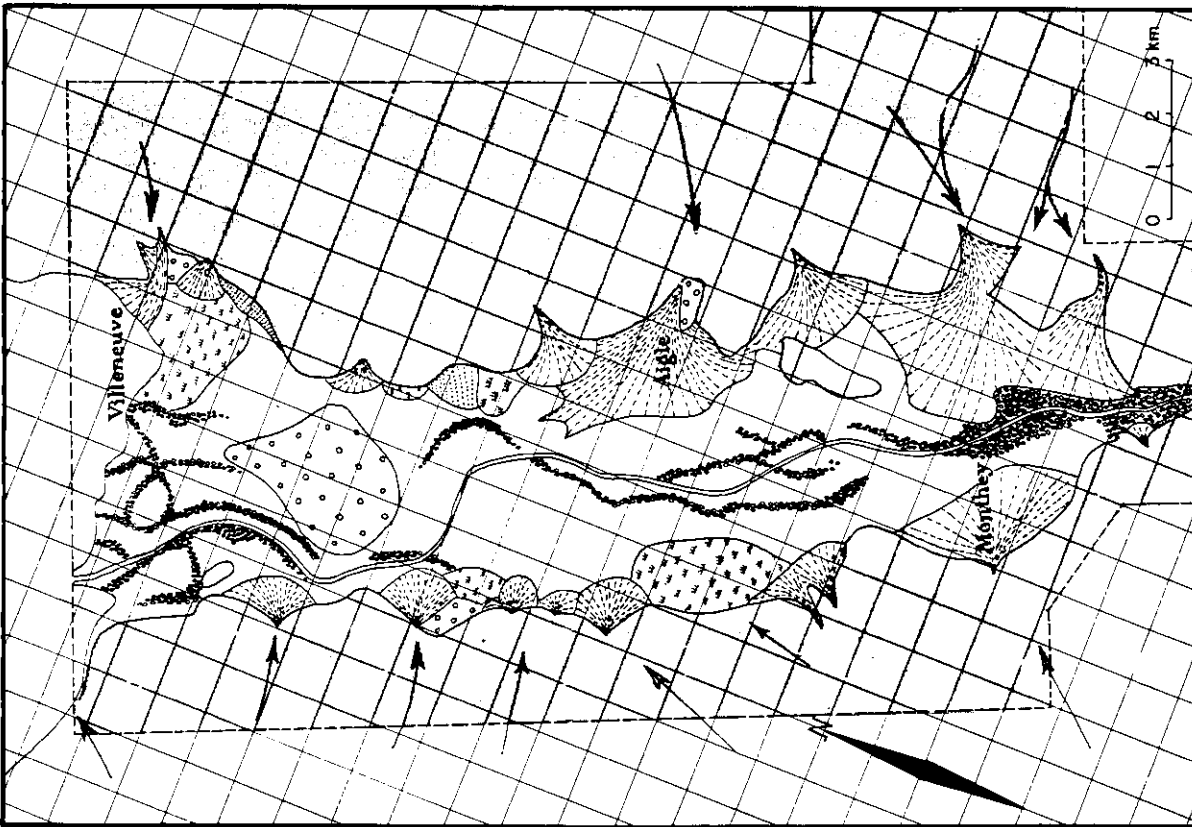


fig. no 23 Carte géologique de la zone des alluvions (inspirée de H. Badoux, M. Burri, J. Norbert).

L E G E N D E

	moraines		roche en place		anciens cours d'eau
	morris		cônes de déjection		éboulis

fortes variations de résistance à la compaction. Ces différences devraient se traduire par des gonflements plus ou moins importants de la surface. Les dépressions trahissant par exemple la présence des zones marécageuses, les reliefs étant dûs aux zones graveleuses moins compressibles. C'est en effet ce qui ressort de la comparaison de la carte topographique et de la carte géologique. Mais pour que sur plusieurs centaines de mètres d'épaisseur, l'effet des hétérogénéités de résistance à la compaction ne soit que d'un ou deux mètres, il faut que ces hétérogénéités soient, ou bien très faibles, ou bien très uniformément réparties.

Quoiqu'il en soit, cette conclusion nous permettait de considérer le remplissage Quaternaire comme une masse relativement uniforme.

Une restriction cependant s'imposait: il est facile de voir le lien qui unit l'état de compaction des matériaux à leur densité. Etant donné ce lien, il est évident que la densité augmentera un peu avec la profondeur puisque celle-ci fait augmenter la pression.

L'expérience que nous avons de ce genre de matériaux, nous a permis sans grand risque d'erreur de lui attribuer une densité de 1,9 pour les trente premiers mètres d'épaisseur et de 2,0 pour tout le reste.

Cette estimation faite, il devint possible de faire l'interprétation de détail de la carte des anomalies résiduelles provoquées par les alluvions. (Voir cette interprétation dans les figures hors texte).

B) SCHEMA DE L'HISTOIRE GLACIOLOGIQUE DE LA PLAINE DU RHONE

L'étude des moraines déposées sur le plateau suisse a permis, aux géologues qui les ont étudiées, de reconstituer partiellement l'histoire des glaciations alpines.

Au début de l'ère Quaternaire, le Rhône empruntait déjà la large et très ancienne déchirure qui sépare les deux masses préalpines. Alors, pour la première fois, semble-t-il, les grands glaciers alpins commencent à croître. C'est la glaciation de "Günz". Après leur retrait, une nouvelle activité de l'érosion fluviale trahit, une surrection alpine. Puis les glaces reviennent, c'est la glaciation de "Mindel". Le long interglaciaire qui la suit se traduit par un nouvel approfondissement du réseau hydrographique. La chaîne alpine acquiert alors sa hauteur actuelle et ne bougera plus guère (E. Gagnebin, 1937).

La glaciation suivante est celle de "Riss". C'est la plus importante. Le glacier du Rhône atteint le pied du Massif Central, en France.

Une nouvelle décrue le repousse à l'intérieur des Alpes, jusqu'au moment de la dernière grande glaciation, celle de "Würm". C'est naturellement la mieux connue. Elle est la plus récente et par suite la seule dont les empreintes n'aient pas été dérangées.

Précédé d'une grande quantité d'alluvions, le front du glacier avance, il débouche sur le plateau, grandit encore, arrive au pied du Jura, devant cet obstacle, il se scinde en deux parties: l'une se dirige au Nord, parvient jusque dans la région de Soleure, l'autre s'engouffre par le petit lac dans la vallée du Rhône et ne s'arrête qu'à 20 kilomètres de Lyon.

Mis à part l'apport de quelques glaciers locaux démesurément grossis, la totalité de ces glaces s'est écoulée par la vallée du Rhône avant de déboucher dans la cuvette lémanique.

Au plus fort de la glaciation, la vallée est encombrée jusqu'à 1600 mètres dans la région de St. Maurice, jusqu'à 1500 mètres dans la région de Corbeyrier, jusqu'à 1450 mètres au niveau de

Villeneuve. Sorti de ce goulot, le glacier s'étale sur le plateau molassique, mais atteint encore le niveau de 1200 mètres au Chasseron. (Ces altitudes ont pu être précisées grâce aux blocs erratiques déposés comme des témoins sur les montagnes).

C) L'ÉROSION GLACIAIRE

1) Remarques préliminaires

Il peut sembler qu'un glacier de volume aussi considérable possède un pouvoir d'érosion si important qu'il soit justifié de lui attribuer à peu près n'importe quel creusement.

Dans la plaine du Rhône l'érosion fut en effet assez importante, mais moins qu'il n'y paraît.

En ce qui concerne la portion de l'empreinte qui nous occupe, il est possible de reconstituer quelques éléments de la topographie de la vallée, telle qu'elle se présentait avant le passage des glaciers. C'est la colline de St. Triphon qui va nous le permettre.

2) Les collines de St. Triphon considérées comme témoins de l'époque préglaciaire

La mise en place de ces collines constitue un événement révélateur du caractère de nombreux épisodes de l'histoire de la plaine du Rhône.

Elles intriguent d'ailleurs depuis fort longtemps les savants qui se sont intéressés à la géologie de cette région. En 1962, paraissait sur ce sujet les résultats d'un travail du professeur H. Badoux.

Pour être complet, empruntons à cet auteur l'explication suivante.

"L'axe du synclinal de Leysin plonge au NE et, St. Triphon, s'il faisait partie de ce pli, devrait montrer des axes plongeant également au NE. Or, ils descendent en fait vers le N, de sorte que pour replacer St. Triphon dans le flanc de S. du synclinal, il faut lui faire subir une rotation de 45° et une translation de 1 km vers le N.N.E.; Puis pour aligner les couches sur celles de Plantour, faisons basculer la plaque de St. Triphon suivant son grand axe. La faille orientale s'enfonce en profondeur, alors que le flanc précédemment occidental se soulève. Ainsi placé, St. Triphon s'harmonise parfaitement avec le Trias moyen du synclinal. On y retrouve les mêmes décrochements, la même position des axes et la même succession des strates".

Ce phénomène se serait produit au moment de l'avancée et de la mise en place de l'arc des Préalpes romandes par dessus la molasse.

Au gré des accidents topographiques, que dans son avancée, la nappe rencontre devant elle, sa masse se plisse, selon des charnières déterminées par les zones souples de sa masse.

Reprenons la description de H. Badoux:

"Mais voilà que la pointe externe (actuellement sud) de St. Triphon s'immobilise, freinée par une aspérité du plan de glissement. La plaque triasique lentement tourne autour de ce point, alors que le reste de la nappe continue sa progression. C'est Plantour qui est alors en flanc-garde et qui, accroché aussi par son extrémité orientale, se met, à son tour, à pivoter".

La colline allochtone repose donc, actuellement sur un plan qu'elle a protégé de l'érosion glaciaire. Aussi, offre-t-elle cette occasion de pouvoir comparer la topographie avant et après le passage des glaces.

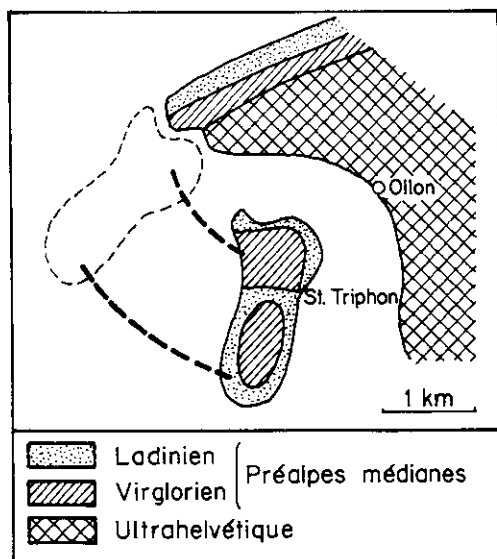


fig. no 24 Mise en place de
St. Triphon
(d'après H. Badoux)

Comme nous le verrons dans le chapitre consacré aux roches sédimentaires, la base de la colline se trouve à environ deux cent mètres au-dessous du niveau actuel des alluvions; Ceux-ci ayant 400 mètres de profondeur maximum, il apparaît que les glaciers n'ont creusé au total que 200 mètres d'épaisseur de roche en place. Et ceci dans une zone où la masse de la colline encombrant leur lit, provoquant une augmentation de vitesse de glissement et faisant redoubler le travail de creusement. En comparaison de la taille des différents glaciers qui ont passé par là, en comparaison de l'érosion due aux cours d'eau dans les vallées latérales, le moins que l'on puisse dire est que ce creusement n'est pas bien considérable.

3) Morphologie de l'empreinte glaciaire

Les glaciers ont été incapables de raboter et de lisser la surface de la colline de St. Triphon, sur laquelle les failles et les décrochements marquent encore, par place, le relief topographique.

En revanche, juste à côté de cet obstacle laissé à peu près intact on observe un surcreusement. Le plan sur lequel repose la colline est tellement plus fragile à l'érosion que c'est à son détriment que s'est fait le creusement plutôt qu'à celui de cette colline.

Cette conclusion resterait bien fragilement argumentée si les observations qui nous y ont amené n'étaient valables que pour St. Triphon. En fait, c'est ce qu'il apparaît systématiquement tout autour de la vallée.

Ainsi, la petite colline de Port-Valais se présente comme une aspérité topographique d'un grand plateau qui se développe jusqu'à la ligne Roche-Chessel. Il y est interrompu mais reprend forme par place jusqu'au bout de la vallée. Sur la rive droite, ce plateau ne commence qu'en amont de la ligne Roche-Chessel et n'existe que dans les petites criques déterminées par la topographie émergée. Un plateau de même genre prolonge, au Sud, la colline de St. Triphon et montre qu'en réalité elle est d'une longueur double de celle qui émerge des alluvions.

Nous pensons qu'il illustre les résistances variables que le glacier a rencontré dans son travail de creusement. La Molasse Rouge et le Flysch qui se

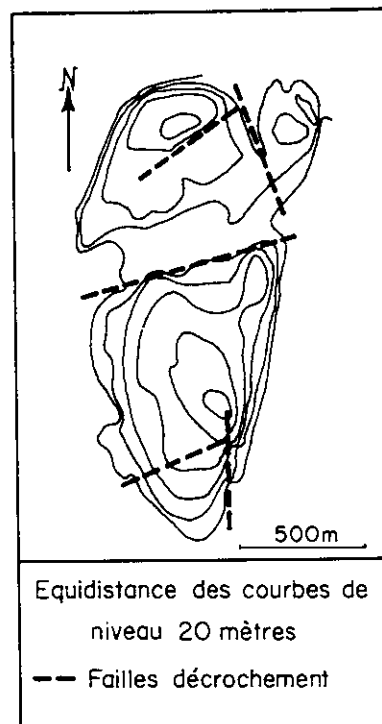


fig. no 25 Carte topographique de la colline de St. Triphon

laissent facilement éroder se marquent en creux, alors que les calcaires plus résistants forment des reliefs et des plateaux.

La conséquence utile de ce phénomène est qu'il devient possible d'agrandir, dans certaines zones, la carte géologique jusque sous les alluvions en y distinguant les matériaux résistants des autres. (Voir fig. n° 26).

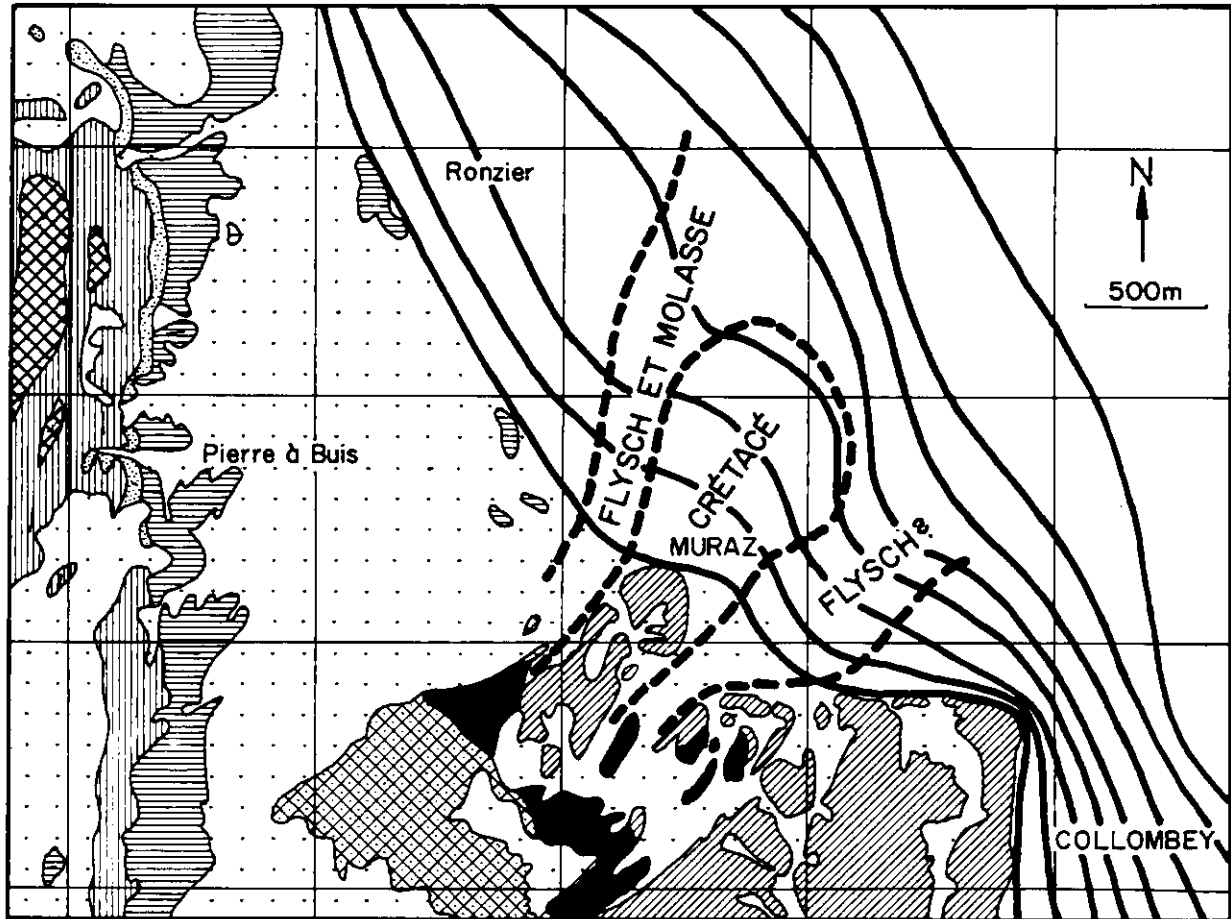


fig. no 26 Influence de la résistance à l'érosion des roches sur le relief de l'empreinte glaciaire

Equidistance des courbes de niveau sous les alluvions 50 m.

Légende		Molasse rouge		Malm
		Flysch (Sannoisien)		Ladinien
		Crétacé autochtone		

Ainsi présentée cette rupture de pente apparaît comme la trace de l'ancienne bordure des deux arcs préalpins, autrement dit comme les lèvres de la déchirure préalpine. Naturellement, en plus de l'érosion préglaciaire, la glace à son tour, a façonné ce lit de calcaire.

4) Les surcreusements dans le Flysch et la Molasse

Le front d'un glacier est un formidable outil de creusement. Il travaille comme la gouge d'un sculpteur et il est animé par la force gigantesque qui fait s'écouler toute la masse de glace située en amont.

Les temps d'arrêt dans l'avance ou dans le recul du front du glacier seront l'occasion d'un travail prolongé de cet outil, et la conséquence en sera un surcreusement, c'est à dire une empreinte en forme de cuvette.

C'est probablement à un tel phénomène qu'il faut attribuer la dépression située en amont de la ligne Roche-Chessel.

Il y a là une cavité d'environ 70 mètres de profondeur de deux kilomètres de large, et de cinq kilomètres de long. Il est possible que les amoncellement de moraines frontales qui émergent en aval de cette cuvette et forment les collines de Roche-Chessel, soient liées à ce surcreusement. Par la suite, ces dépôts auraient été fortement plissés par une réavancée des glaciers latéraux. Cette réavancée fut provoquée par un refroidissement trop momentané pour faire revenir le corps principal du glacier du Rhône déjà très éloigné. (A. Bersier, 1953, M. Burri, 1962).

D'autres surcreusements s'observent aux alentours de St. Triphon, mais leur origine est différente. Ils marquent plutôt semble-t-il l'effort qu'a fait le glacier pour contourner la colline.

Enfin, un important approfondissement de la vallée caractérise la zone du bord du lac.

5) Le verrou de Roche - Chessel

Un autre type de vallée commence depuis la ligne Roche-Chessel: l'empreinte s'élargit soudainement de deux kilomètres, elle s'approfondit de 100 mètres et la ligne de profondeur maximum se décale nettement vers l'Est.

Cette brusque discontinuité se lit non seulement au fond de la vallée mais encore sur les flancs montagneux jusqu'à près de 2000 mètres d'altitude.

Il se peut évidemment que la correspondance qui s'observe entre la rupture de pente du fond de la vallée et le relief de ses flancs ne soit due qu'à une simple coïncidence. Mais plusieurs arguments nous incitent à penser que les deux choses sont directement liées:

- Le flanc droit de la vallée s'enfonce sous les alluvions sans aucune rupture de pente avec la partie émergée (voir la zone Rennaz).
- Il est invraisemblable de ne voir là que l'empreinte d'un glacier. On ne voit pas comment le glacier du Rhône qui fut incapable d'éroder la petite colline de Port Valais, située juste en face, aurait pu creuser sur son flanc une pareille cavité. D'autant plus, que cette fosse est protégée par l'éperon calcaire que forme le Mont d'Arvel.

La ligne d'épaisseur maximum des alluvions se décale brusquement sur la droite. Ce phénomène montre que le glacier, loind'être la cause de cette discontinuité morphologique en a, au contraire, passivement épousé les formes. Cette curieuse discontinuité marque le début de la cuvette lémanique proprement dite.

Lorsque l'on compare le verrou de St. Maurice et le verrou de Roche-Chessel, on est frappé par leur ressemblance.

- Tous deux sont l'occasion d'une forte déviation de la ligne de plus grande profondeur. A la sortie du verrou de St. Maurice, cette ligne est brusquement déviée vers la gauche; à la sortie de Roche-Chessel cette ligne est brusquement déviée vers la droite.
- La falaise perpendiculaire à l'allongement de la vallée et qui nous intriguait du côté de Rennaz, se retrouve très semblable au Sud de Monthey. Elle est située seulement de l'autre côté de la vallée.

- Toutes deux, ces falaises sont précédées d'un éperon rocheux qui forme coin et qui s'enfonce profondément sous les alluvions.
- Ces verrous coïncident tous deux à une rupture de pente de la coupe longitudinale de la vallée.
- Dans les deux cas, l'élargissement de la vallée ne se lit que sur l'un des deux côtés de la vallée. L'autre côté restant pratiquement indifférent.

La limite Sud de notre travail est trop voisine de St. Maurice. Elle ne nous autorise pas à pousser plus avant cette comparaison. Après avoir signalé cette ressemblance, bornons nous à l'étude du verrou de Roche-Chessel.

Il est certain que les lèvres de la déchirure préalpines n'étaient pas rectilignes. D'ailleurs les ondulations qui les affectent se lisent encore plus ou moins bien sur la ligne de rupture de pente décrite plus haut. D'autre part, il suffit d'évoquer l'éperon que constituait la colline de St. Triphon, pour admettre que la plus grande fantaisie devait marquer le tracé de cette déchirure.

Imaginons une surface limitée par une courbe aux formes compliquées. En plissant cette surface à la manière d'une nappe géologique, il se dessinera sur sa bordure des formes en tout points comparables à celles que l'on observe sur les flancs de la vallée du Rhône et en particulier à ces verrous. Le curieux éperon que forme le Mont d'Arvel apparaît alors comme une ancienne aspérité de cette surface de séparation des deux arcs préalpins.

On peut s'étonner qu'une telle surface soit restée si intacte qu'elle se prolonge encore sous les alluvions presque sans rupture de pente. On s'attendrait plutôt à ce que la zone émergée, attaquée par le ruissellement présente un aspect et surtout une pente très différente de celle de la zone enfouie sous les alluvions qui l'on protégée. Il faut remarquer cependant l'origine récente de ces matériaux meubles en tous cas postérieure à la glaciation de "Würm". La plus grande partie de la vie de cette falaise s'est déroulée avant le remplissage de la vallée. D'autre part, le bassin de réception de l'eau qui aurait pu démolir cette paroi est minuscule. Il est à peu près de deux kilomètres carrés pour une surface de près de deux kilomètres de long.

Le Mont d'Arvel représente le flanc Sud d'un anticlinal dont le coeur de Trias se trouve dans le vallon de la Tinière. La pente elle-même est taillée, en grande partie, dans le Lias qui est très épais dans cette région. Au sommet apparaît le Dogger et c'est la base du Malm qui constitue la crête de l'éperon. Les Couches Rouges du Crétacé n'apparaissent que sur la pente Sud.

D) RESUME

La plaine du Rhône marque la présence d'un accident tectonique ancien et très profond: la déchirure qui sépare l'arc des Préalpes romandes de l'arc des Préalpes chablaisiennes. Cette déchirure découvre, comme une fenêtre ouverte, les terrains autochtones sur lesquels ont glissés les nappes préalpines.

Cette dépression a livré passage aux différents glaciers rhodaniens qui ont recouvert le plateau Suisse. Ils l'ont érodée sur près de 200 mètres d'épaisseur.

CHAPITRE II

LES ROCHES SEDIMENTAIRES MESOZOIQUES

A) LES TERRAINS AUTOCHTONES

Ils apparaissent sur le flanc gauche de la vallée, dans la région de Monthey et, à la sortie de la vallée, au Bouveret.

1) L'affleurement de Monthey

L'étage le plus ancien qui affleure ici est le Crétacé calcaire ou plus exactement le Valanginien, l'Hauterivien, le Barrémien, l'Urgonien.

Il s'agit de calcaires massifs à forte densité (2,65 à 2,70). Ils dessinent deux anticlinaux plongeant de 15 à 20 degrés au Nord Est et dont les flancs Nord Ouest sont fortement faillés.

Par dessus ces calcaires lourds, se trouve la première discontinuité gravimétrique. Elle souligne le contact du Crétacé avec le Flysch et la Molasse. Ces terrains très plastiques dessinent des plis souples, disharmoniques, souvent étirés. Ils ne sont pas restés solidaires du substratum Crétacé.

Le Flysch est représenté par des schistes marnomicacés d'épaisseur extrêmement variable.

La Molasse Rouge est tout à fait classique, il s'agit de schistes bariolés et de quelques bancs de grès gris. La densité de ces matériaux est comprise entre 2,35 et 2,45.

2) L'affleurement du Bouveret

Seule la Molasse Oligocène affleure au Bouveret. Elle forme un large bombement de 2 km d'amplitude, et qui s'élève jusqu'à 150 mètres au dessus du lac. Vers l'Ouest sa surface redescend jusqu'au Léman, y disparaît, et fait place au Flysch ultrahelvétique. A l'Ouest encore de ce paquet de Flysch, la Molasse ressurgit vers le Fenalet. Elle y est visible sur une longueur d'environ 350 mètres puis s'enfonce à nouveau.

La seconde discontinuité gravimétrique sépare l'autochtone de l'allochtone. Cependant sa position varie un peu à l'intérieur même de l'Ultrahelvétique.

B) LES TERRAINS ALLOCHTONES

1) L'Ultrahelvétique

Il faut à nouveau distinguer la rive droite de la vallée de sa rive gauche. Sur la rive droite, l'Ultrahelvétique affleure surtout sous la forme des gypses triasiques de la nappe Bex - Laubhorn.

Ecrasé par la masse du Chamossaire et des Diablerets, l'Ultrahelvétique plastique s'est échappé en vagues concentriques du dessous de ces deux montagnes.

Sur le versant gauche, l'Ultrahelvétique est représenté surtout par une plaque de cornieule triasique inclinée au Nord-Ouest.

Partout, l'Ultrahelvétique a été fortement plissé et écaillé par le passage de la nappe des Préalpes Médiannes.

2) Les gypses triasiques

Il s'agit de gypses parfois chargés de débris dolomitiques anguleux. En profondeur, ils sont remplacés par de l'anhydrite. Leur densité varie entre 2,40 et 2,90.

3) Les cornieules triasiques

Vacuolaires et jaunes elles contiennent par place des paquets de schistes argileux. (Leur densité varie entre 2,30 et 2,60). L'épaisseur des autres étages de l'Ultrahelvétique est trop faible dans la région étudiée, pour qu'il soit possible de les distinguer par le moyen de la gravimétrie.

4) La nappe des Préalpes Médiannes

Selon le style tectonique et la composition lithologique des matériaux qui la constituent on y distingue trois unités. Deux d'entre ces unités marquent profondément la personnalité géologique de la région.

5) Les Médiannes plastiques

Il s'agit dans l'ensemble d'une alternance d'assises marneuses et calcaires. Les plis sont généralement déversés vers le Nord et ils sont accompagnés de quelques chevauchements secondaires.

6) Les Médiannes rigides

Elles sont surtout constituées de calcaires et de dolomie (Trias et Malm). Ces matériaux déterminent un style plus cassant que celui des Médiannes plastiques. Ils ne sont cependant pas complètement rigides et sont affectés tout de même de gauchissements et de plis à grand rayon de courbure.

7) Considérations générales sur la nappe des Préalpes Médiannes

La densité moyenne de l'ensemble de la nappe des Préalpes Médiannes est de 2,65 à 2,70.

La dissymétrie tectonique que l'on observe de part et d'autre de la vallée du Rhône n'est pas totale. Avec d'importants décalages, il est possible de trouver une certaine correspondance entre les principaux plissements Chablaisiens et Romands. Ces plis ont été déterminés soit par des zones de moindre résistance de la masse soit par les accidents topographiques du plan de chevauchement. Il n'est donc pas étonnant que les mêmes causes aient eu les mêmes effets. Ainsi, le synclinal de Savalène semble-t-il correspondre au synclinal de Leysin, l'anticlinal de Verne à celui des Tours d'Aï, le synclinal des Cornettes de Bise à celui de Corbeyrier (H. Badoux 1960). Il n'en reste pas moins que la dissymétrie est très grande et qu'elle révèle un accident tectonique très important.

C) LES RENSEIGNEMENTS GRAVIMETRIQUES

1) Les difficultés de l'interprétation

L'interprétation gravimétrique rendue peu précise par la profondeur et la complication des surfaces de discontinuité, devient franchement difficile du fait de la variabilité des densités au sein même de l'Ultraschelvétique. Ceci est particulièrement vrai dans la partie Sud de notre carte. Il y a là une accumulation de cornieule et de gypse triasique aux densités si variables, et qui présentent une telle dissymétrie de part et d'autre de la vallée que nous avons dû renoncer à l'interprétation de la région située au Sud de St. Triphon.

Une autre difficulté, inhérente à la méthode gravimétrique elle-même vient s'ajouter aux complications géologiques:

Il est évident que deux corps de forme et de masse différentes, situés à des profondeurs différentes peuvent très bien engendrer la même anomalie de gravité. Autrement dit, l'interprétation de l'anomalie gravimétrique provoquée par un corps complètement enfoui, équivaut à l'impossible résolution d'une seule équation à deux inconnues. Ces deux inconnues étant la masse et la profondeur.

En fait, dans notre cas, le problème se simplifie. On dispose, en effet de renseignements précis sur la profondeur de certaines parties des discontinuités de densité. Ces renseignements sont donnés par la carte du relief de la roche en place sous les alluvions, qui décrit la surface supérieure de la masse de Flysch et de Molasse à faible densité et dont on cherche à déterminer l'épaisseur.

Hors de cette zone, il y a encore tous les renseignements géologiques que donnent les affleurements situés sur les flancs de la vallée.

Cependant, sur le reste de la carte, et particulièrement sur les bords de la plaine alluviale, faute de connaître la profondeur ou la masse du corps qui a engendré l'anomalie, l'équation de l'interprétation quantitative ne peut pas être résolue.

2) La solution physique du problème

Il fallait ramener la géologie très subtile de cette région à une géologie théorique résoluble par des procédés mathématiques rigoureux. C'est à dire qu'il fallait enfermer la nature et sa fantaisie dans un schéma si simple qu'il puisse être compris par des formules algébriques. C'est d'ailleurs toujours dans la recherche de ces simplifications que la géophysique risque d'atteindre la limite de ses applications possibles. On le voit bien dans le cas particulier qui nous occupe.

Il existe évidemment une quantité de manières de schématiser la géologie des environs de la plaine du Rhône. Mais, après avoir utilisé le schéma choisi pour traduire le message gravimétrique encore faut-il pouvoir revenir, de ce schéma, à la réalité géologique.

Nous avons finalement adopté la solution suivante:

Le Crétacé du substratum (calcaire) est considéré comme une masse homogène de densité moyenne égale à 2,65.

Par dessus se trouve une masse légère de densité égale à 2,40 dans laquelle nous avons rangé la Molasse Rouge et le Flysch autochtone.

L'Ultraschelvétique se place à cheval sur cette masse et sur celle des Préalpes Médiannes

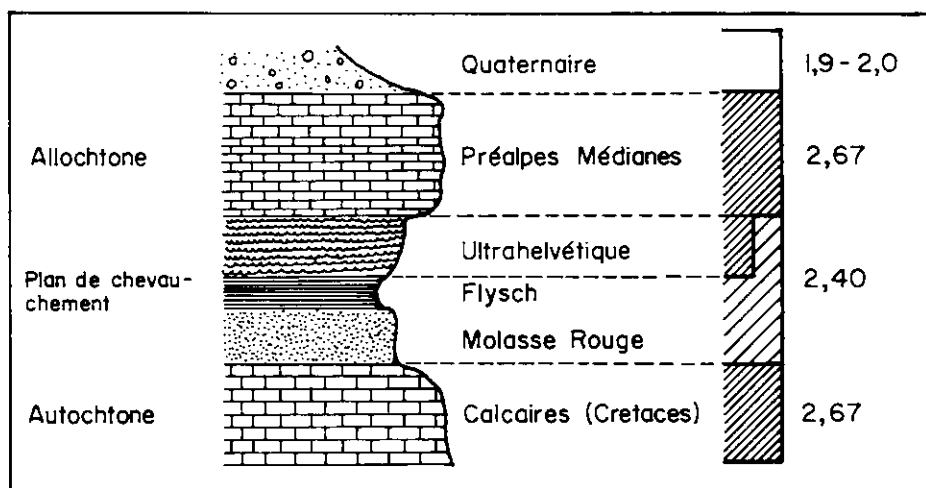


fig. no 27 Schéma des discontinuités de densité

dont la densité moyenne est évaluée à 2,67.

A partir de ce schéma, l'interprétation quantitative de l'anomalie peut se faire par le moyen de l'abaque de "Jung" (tout au moins dans les zones où la profondeur de l'une des deux discontinuités est connue).

Et on obtient les coupes suivantes:

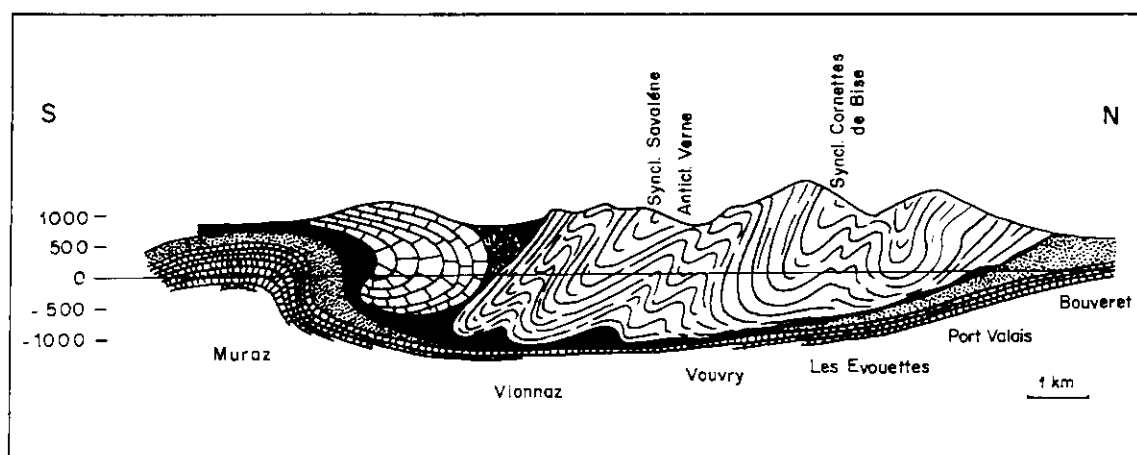


fig. no 28 Coupe Nord - Sud

LEGENDE

	Médianes Plastiques	} Allochtone		Flysch et Molasse	} Autochtone
	Médianes Rigides			Calcaire du substratum	
	Ultrahelvétique				

D'autres conclusions peuvent encore être déduites de la carte gravimétrique.

L'anomalie gravimétrique décroît brusquement sur le flanc Ouest de la vallée. Elle révèle ainsi, que sous l'arc Chablaisien des Préalpes, toutes les masses légères ont disparu.

En revanche, sur le flanc Est de la vallée, les isanomales suivent plus ou moins fidèlement les lignes de niveau de la topographie. Ce phénomène montre que sous les Préalpes Romandes, la Molasse, le Flysch ou l'Ultrahelvétique léger constitue une masse suffisante pour être gravimétriquement perceptible. L'anomalie qu'elle engendre décroît avec la distance de la station de mesure, donc avec l'altitude de cette station. C'est ce qui provoque cette coïncidence avec les courbes de niveau.

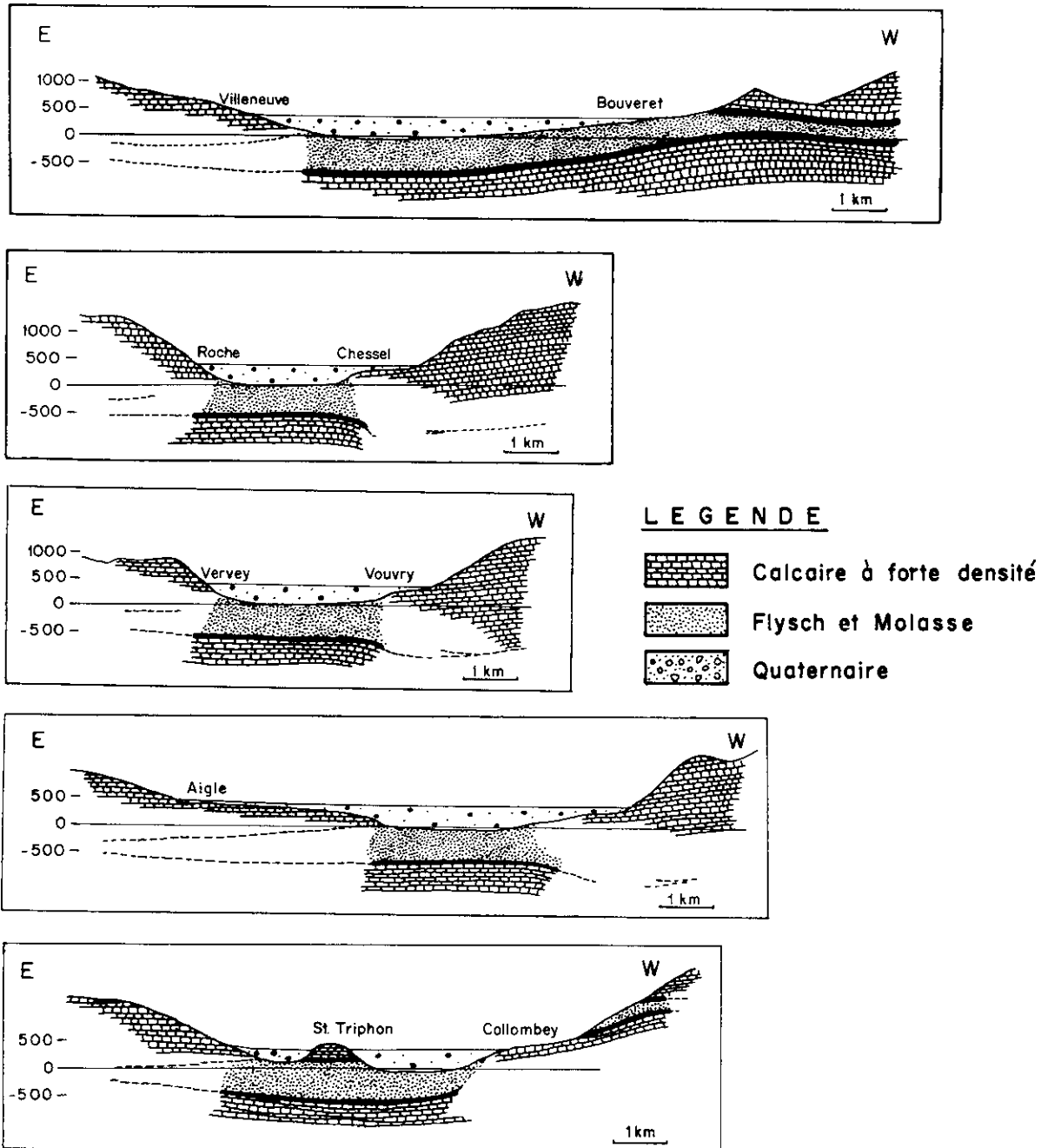


fig. no 29 a - e Coupes Est - Ouest

D) ESSAI D'INTERPRETATION GEOLOGIQUE

La mise en place de l'Ultrahelvétique s'est faite avant celle des Préalpes Médiannes. Il a ensuite servi de sommier plastique, et il a lubrifié le plan de glissement des nappes plus récentes.

Sur la rive gauche, les masses préalpines s'enfoncent actuellement dans la vaste dépression qu'elles ont contribué, sans doute, à creuser. Au moment de leur mise en place, elles ont partiellement repoussé devant elles l'Ultrahelvétique premier occupant de cette dépression. Les écailles qui ont échappé à ce creusement ont contribué à isoler l'autochtone des Préalpes. Malgré cette isolation, la Molasse Rouge a été, à son tour, en partie entraînée vers le Nord. Depuis la ligne Port Valais - Rennaz, l'épaisseur de l'autochtone léger croît de plus en plus et finit par affleurer en grande abondance entre Bouveret et St. Gingolph. La Molasse y apparaît en discordance avec la structure de la nappe des Préalpes

Médianes. L'Ultrahelvétique, en revanche n'y est plus représenté que par quelques écailles de Flysch et de Barrémien. Il apparait donc presque complètement éliminé.

En considérant plus particulièrement les coupes b, c, d, de la page n° 47, on s'aperçoit que ce phénomène ne suffit pas à justifier la profondeur de la cuvette. Sur la rive gauche, le calcaire autochtone semble lui-même affecté par cette forme en dépression. Sa structure évoque un mouvement de rééquilibrage isostatique.

Le poids énorme des Préalpes Médianes aurait provoqué un enfoncement général de toute la rive gauche. Une faille ou un groupe de failles, très importantes et parallèles à l'axe de la vallée brise le substratum.

Placée au-delà de cette faille, la rive droite reste à peu près immobile.

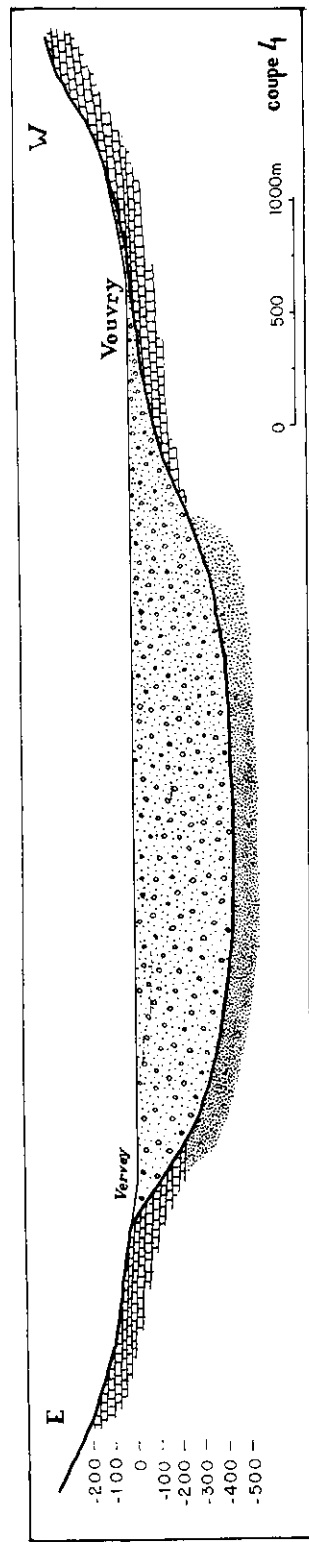
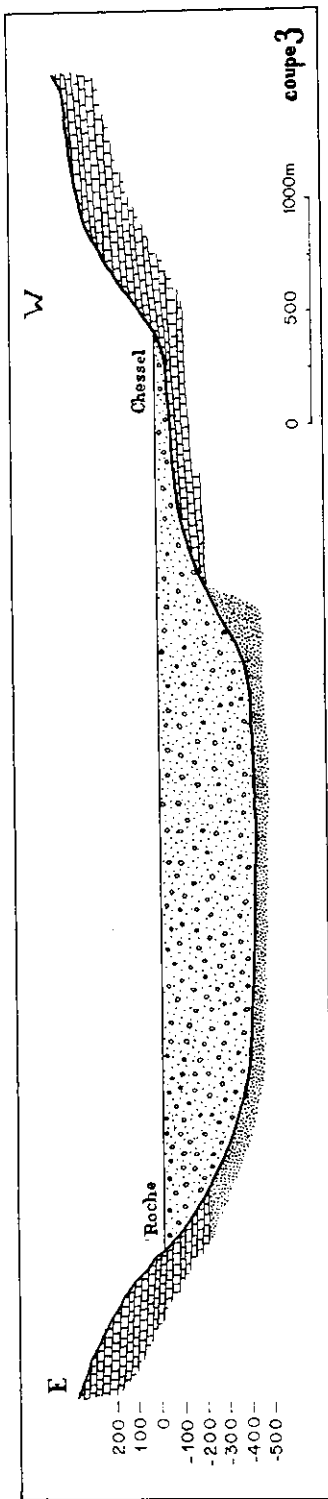
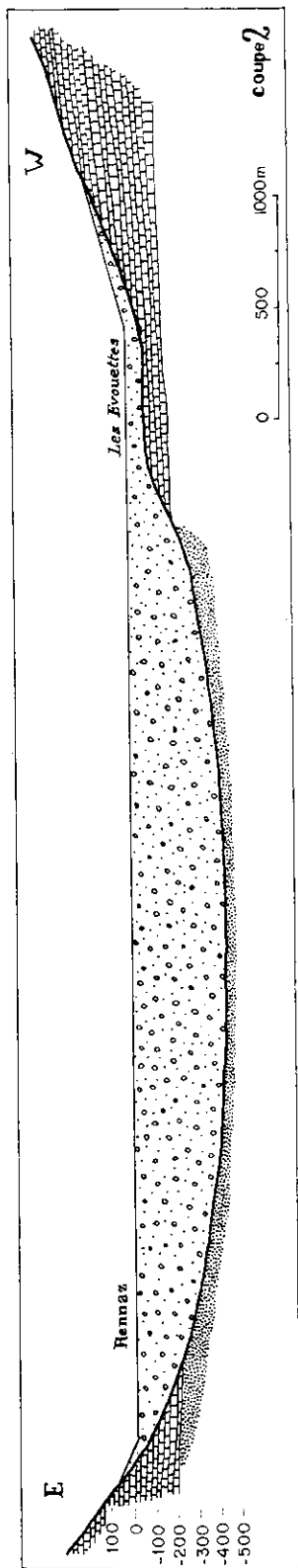
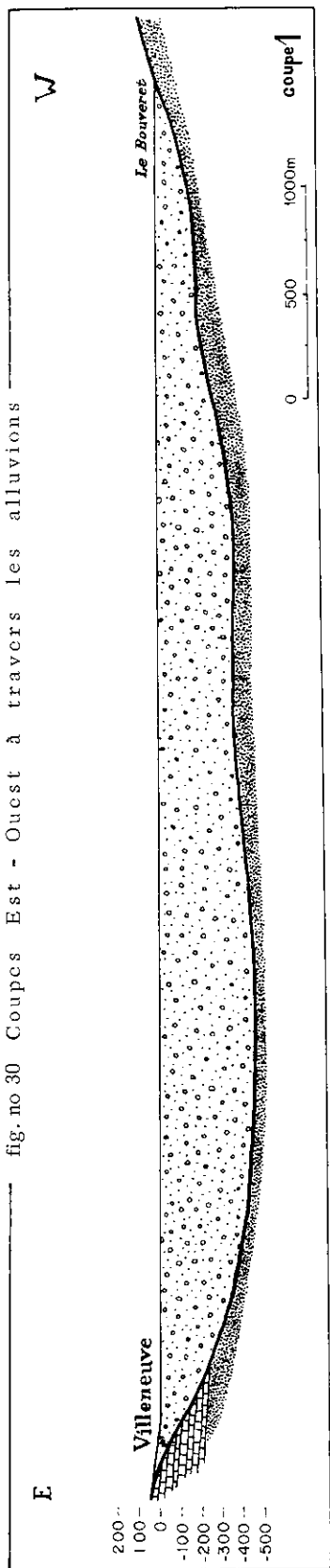
BIBLIOGRAPHIE

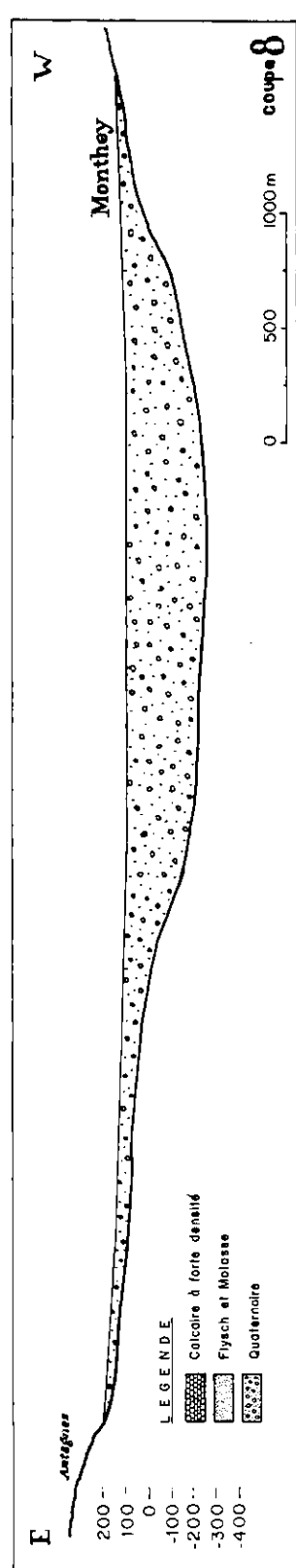
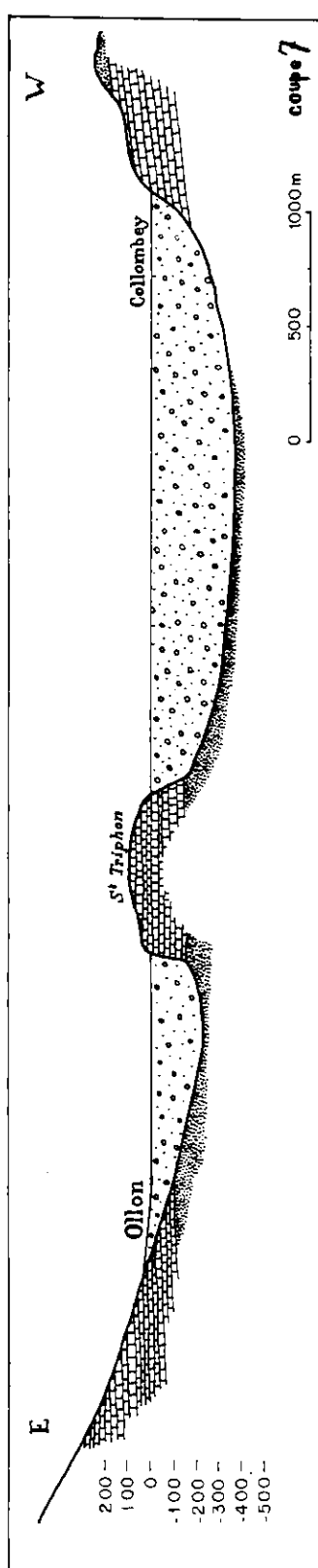
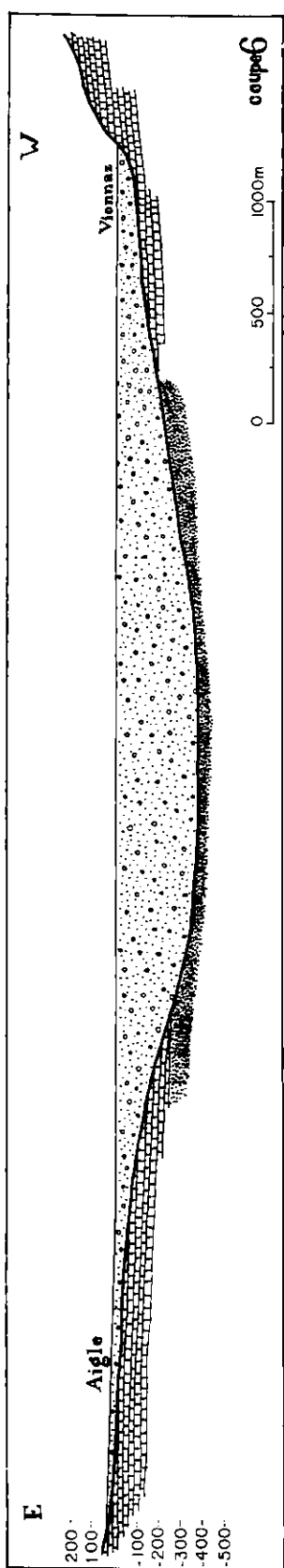
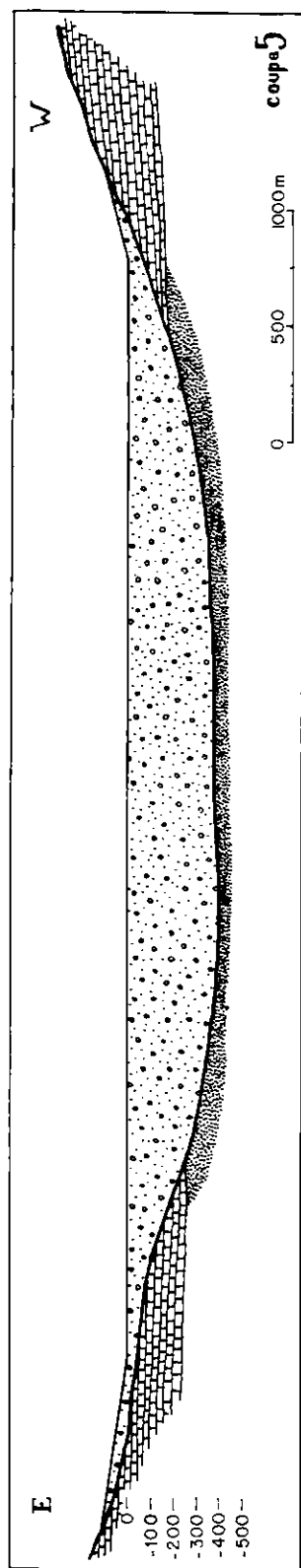
- 1) Badoux, H. (1960): Atlas Géologique de la Suisse, feuille no 37 au 1 : 25.000, Monthey (Commission Géologique Suisse).
- 2) Badoux, H. (1960): Notice explicative de la feuille Monthey (no 37, de l'Atlas géol. de la Suisse).
- 3) Badoux, H. (1962): La géologie des collines de St. Triphon (Bull. Lab. Géol. Minér. et Géophys. Univ. Lausanne, no 133).
- 4) Badoux, H. (1962): Géologie des Préalpes valaisannes, rive gauche du Rhône (Mat. Carte Géol. Suisse no 113).
- 5) Badoux, H. + Mercanton, C.H. (1962): Essai sur l'évolution tectonique des Préalpes Médiannes du Chablais (Eclogae Geol. Helv., Vol. 55 no 1).
- 6) Bersier, A. (1953): Les collines de Noville-Chessel, crêtes de poussée glaciaire (Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., Vol. 65 no 285).
- 7) Bonnard, A. (1914): Note sur la formation des alluvions dans la plaine du Rhône entre Villeneuve et Rennaz (Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., Vol. 40 no 183).
- 8) Burri, M. (1962): Les dépôts quaternaires de la vallée du Rhône entre St. Maurice et le Léman (Bull. Lab. Géol. Minér. et Géophys. Univ. Lausanne no 132).
- 9) Collet, L.W. (1955): Carte géologique générale de la Suisse, feuille no 5 au 1 : 200.000 Genève - Lausanne (Commission Géologique Suisse).
- 10) Collet, L.W. (1955): Notice explicative de la feuille Genève Lausanne au 1 : 200.000 de la Carte géologique générale de la Suisse.
- 11) Favre, E. + Schardt, H. (1887): Description géologique des Préalpes du Canton de Vaud, du Chablais et des Dents du Midi (Mat. Carte Géol. Suisse., livr. no 22).
- 12) Forel, F.A. (1884): Etudes glaciaires I (Arch. Sc. Phys. et Nat. 3ème période, tome 12).
- 13) Forel, F.A. (1910): Etudes glaciaires V, érosion ou excavation glaciaires (Arch. Sc. Phys. et Nat. 4ème, tome 30).
- 14) Gagnebin, E. (1925): Les dislocations des Préalpes dans la région de Montreux (Eclogae Geol. Helv. Vol. 19, no 1).
- 15) Gagnebin, E. (1937): Les invasions glaciaires dans le bassin du Léman (Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., Vol. 59 no 243).
- 16) Gagnebin, E. (1938): Les collines de Noville-Chessel, près de Villeneuve, sur la plaine vaudoise du Rhône (Bull. Lab. Géol. Minér. et Géophys. Univ. Lausanne, no 60).
- 17) Gagnebin, E. (1942): Les idées actuelles sur la formation des Alpes (Soc. Helv. Sc. Nat. Sion, pages 47 à 58).
- 18) Gagnebin, E. (1944): Présence du Barrémien ultrahelvétique à St. Gingolph (Valais), (Eclogae. Geol. Helv., Vol. 37 no 2).
- 19) Hall, D.H. + Hyjnal, Z. (1962): The Gravimeter in Studies of Buried Valleys (Supplement to Geophysics, Vol. 27, no 6).
- 20) Hammer, S. (1939): Terrain Corrections for Gravimeter Stations (Geophysics, Vol. 4, no 3).

- 21) Heiskanen, W.A. + Vening Meinesz, F.A. (1958): The Earth and its Gravity Field (Mc Grow.-Hill series in the Geological Sciences).
- 22) Jeannet, A. (1912-1918): Monographie des Tours d'Aï et des régions avoisinantes (Mat. Carte Géol. Suisse, no 34).
- 23) Koechlin, R. (1941): Formation et mouvement des glaciers (Les Alpes, fac. 11 et 12).
- 24) Koechlin, R. (1944): Les glaciers et leur mécanisme (Librairie de l'Université de Lausanne).
- 25) Lugeon, M. + Gagnebin, E. (1941): Observations et vues nouvelles sur la géologie des Préalpes (Bull. Lab. Géol. Minér. et Géophys. Univ. Lausanne, no 72).
- 26) Nettleton, L.L. (1939): Determination of density for reduction of gravimeter observations (Geophysics Vol. 4 no 3).
- 27) Niethamer, T. (1921): Schwerebestimmungen in den Jahren 1915-18. (Astronomisch-geodätische Arbeiten in der Schweiz. Herausgegeben von der Schweizerischen Geodätischen Kommission. Band XVI Spl. - 1 cartes des anomalies gravifiques de la Suisse au 1 : 1000.000).
- 28) Peterhans, E. (1925): La tectonique du sommet du Grammont (Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., no 55).
- 29) Sandberg, C.H. (1958): Terrain Corrections for an Inclined Plan in Gravity Computations (Geophysics, Vol. 23, no 4).
- 30) Vajk, R. (1956): Bouguer corrections with varying surface density (Geophysics, Vol. 21, no 3).
- 31) Winkler, H.A. (1962): Simplified Gravity terrain corrections (Geophysical Prospecting, Vol. 10, no 1).

* * *

fig. no 30 Coupes Est - Ouest à travers les alluvions





PUBLICATION N°6

ETUDE GRAVIMETRIQUE DE LA PLAINE DU RHONE
REGION ST MAURICE – LAC LEMAN

Par Olivier Gonet

PLANCHES

2 PLANCHES :

PLANCHE I :	2 FEUILLES
PLANCHE II :	2 FEUILLES

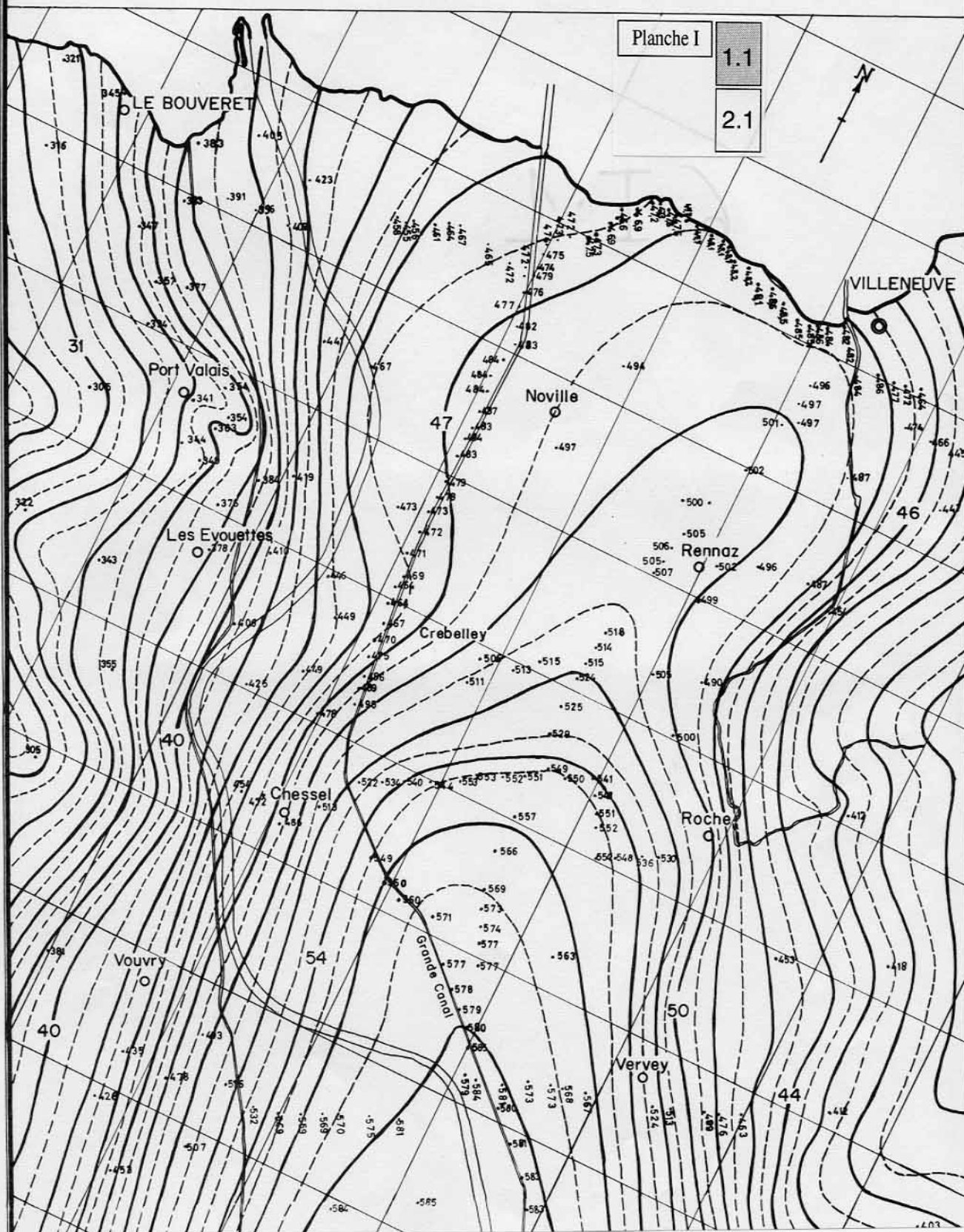
CARTE GRAVIMETRIQUE

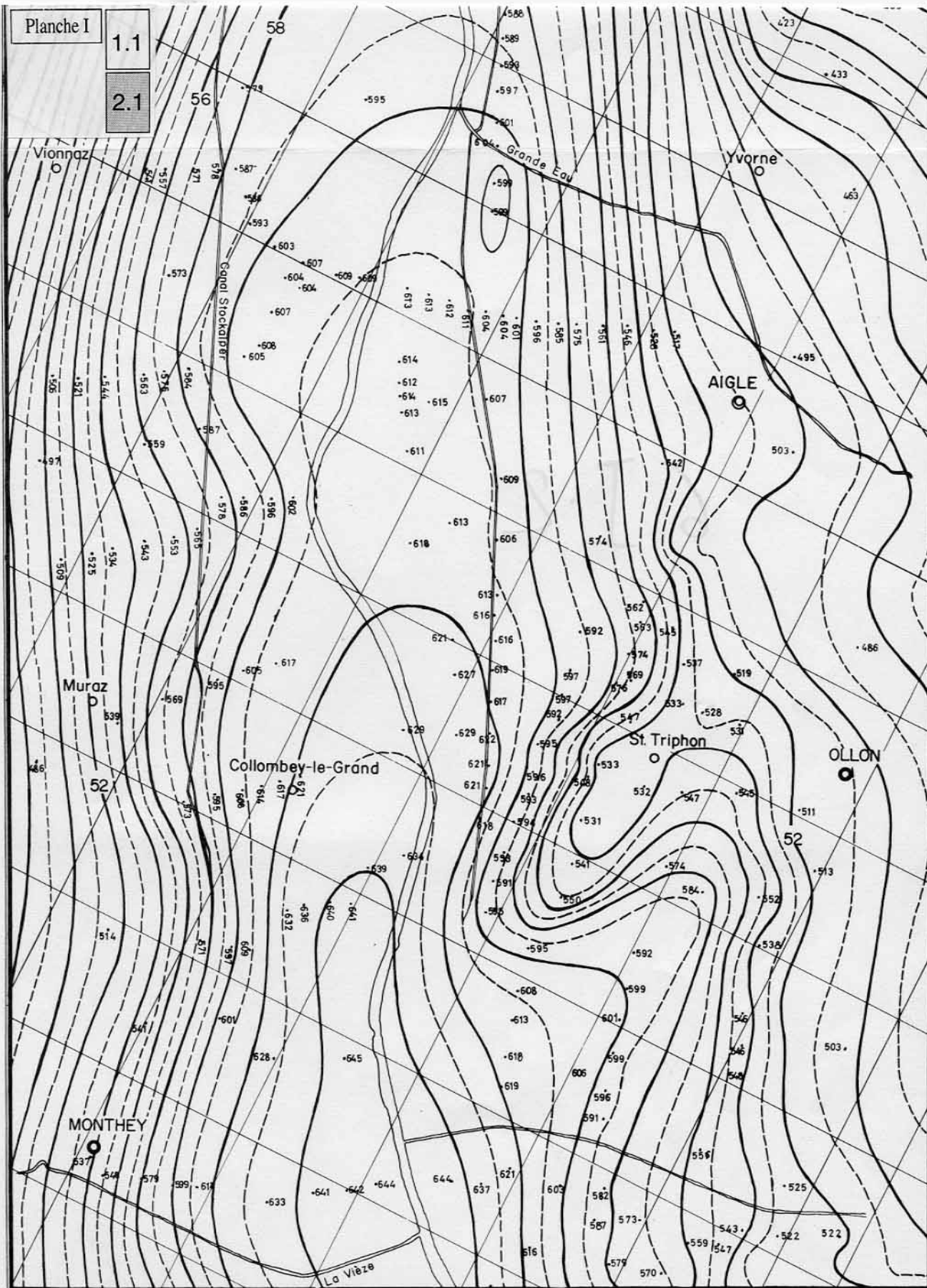
ANOMALIE TOTALE

Equidistance des courbes
d'équipésanteur = 1 milligal

Densité considérée pour les corrections 2,67

0 1 2km





INTERPRETATION

EMPREINTE D'EROSION DU GLACIER

Relief topographique de la roche en place sous les alluvions

Equidistances des courbes de niveau = 50 mètres

En pointillé, la courbe du niveau 400 mètres de la surface

0 1 2km



