

G U E R N E S E Y

(25 - 28 Avril 1973)

d'après

- R.A. ROACH (1966) : Outline and guide to the geology of Guernsey (with map). Report an Transactions de la Société Guernesiale, vol. XVIII, pp.751-776.**
- C.J. ADAMS (1967) : A geological and related isotopic study of rocks from North-Western France an the Channel Islands (United Kingdom). Thèse ronéo. Oxford.**

Les grandes lignes de la
Géologie de Guernesey
(C. I.)

(d'après les publications de R.A. ROACH et C. ADAMS)

Guernesey, la seconde des îles anglo-normandes par la surface (environ 25 km²), est située à environ 45 km des côtes du Cotentin, à la latitude du Cap de Flammanville. Elle mesure environ 15 km dans sa plus grande longueur (Nord-Sud) et dans sa partie Est-Ouest la plus large, 10 km environ.

A l'intérieur de l'île, les affleurements sont rares ce qui explique que la carte géologique de R.A. ROACH (1957) soit la première carte géologique d'ensemble de l'île, bien que de nombreux travaux fragmentaires aient été faits à Guernesey par de nombreux géologues. Par contre, la côte constitue un affleurement pratiquement continu tout autour de l'île.

Grossièrement, Guernesey peut être divisé en deux grands ensembles principaux :

1°) Le complexe métamorphique occupant la partie la plus importante de l'île au Sud.

Ce complexe métamorphique est coupé par de très nombreuses intrusions de roches ignées.

2°) La partie nord de l'île est constituée de roches endogènes. La plupart de celles-ci ont un aspect de roches franchement plutoniques, mais il semble cependant que quelques unes d'entre elles aient, du moins pour partie, une origine métasomatique.

DESCRIPTION DES DIFFÉRENTES ROCHES CONSTITUANT L'ÎLE DE GUERNESEY.

A - Le complexe métamorphique du Sud.

Ce complexe est constitué essentiellement de différents gneiss qui sont souvent séparés les uns des autres par de minces bandes de roches sédimentaires métamorphiques dont l'épaisseur ne dépasse que rarement 150 m.

1) Les "métasédiments" : On les trouve en différents points du complexe , soit sous forme de minces panneaux séparant différents types de gneiss, soit sous forme d'enclaves dans ces gneiss(xénolithes ou restes non granitisés suivant la nature et l'origine du gneiss).

Le type dominant parmi ces métasédiments est un schiste métamorphique provenant de la recristallisation d'anciennes lutites ('Siltstones') ou arénites ("greywackes - type sandstones"). C'est ce type que l'on observe notamment dans la péninsule de Jerbourg (S.E. de l'Ile). Parfois, on trouve interstratifiés dans ce type de métasédiments, des niveaux de schistes très alumineux à andalousite et cordiérite, des quartzites et des quartzites micacés. On trouve également des niveaux de schistes amphiboliques à hornblende.

Ces métasédiments sont beaucoup plus anciens que les sédiments métamorphisés qui apparaissent suivant une bande grossièrement N-S incluse dans l'adamellite de l'Erée, au S.W. de Guernesey (Pointe de Pleinmont). Ces nouveaux métasédiments sont des lutites à grain fin ayant subi un métamorphisme de bas degré; leur composition est homogène. Ce faible métamorphisme apparaît comme postérieur au métamorphisme de haut degré qui a présidé à la formation des premiers métasédiments.

La distinction entre les deux types de métasédiments est également basée sur des arguments structurologiques.

2) Les gneiss : Il y a deux types principaux de gneiss : les gneiss d'Icart et les gneiss de Perelle qui occupent la plus grande partie du Sud de l'Ile. Les autres types sont : les gneiss de Castle Cornet, de Pea Stak et de Doyle.

a) Les Castle Cornet gneiss : constituent une mince bande entre le gabbro de St Peter et les Perelle gneiss. Ce sont des gneiss de teinte rosée, hétérogènes, constitués d'une alternance de :

- lentilles de métasédiments
- micro-adamellite finement foliée
- granodiorite à foliation plus grossière
- aplogranite

On trouve également dans ces gneiss des types oeilés (peu de feldspath potassique).

Il semble que ces gneiss de Castle Cornet résultent de la migmatisation puis de la feldspathisation des métasédiments.

b) Les gneiss de Pea Stak : On les observe dans la péninsule de Jerbourg. De compositions variées, ces gneiss sont constitués des mêmes types de roches que les gneiss précédents (Castle Cornet gneiss) et semblent avoir une origine commune.

c) Les gneiss d'Icart : Ce sont des gneiss granitiques à grain grossier caractérisés par la présence de grands mégacristaux de feldspath potassique. Par rapport aux 2 types précédents ("Castle Cornet gneiss" et "Pea Stak gneiss"), ils ont une composition plus homogène, sont plus riches en biotite, cette dernière dessinant une belle foliation entourant les feldspath et les agrégats quartzo-feldspathiques. Au voisinage des métasédiments, les gneiss ont un grain plus fin, deviennent lités et contiennent des enclaves de ces métasédiments. De nombreuses observations permettent de penser que les gneiss d'Icart proviennent de la granitisation des métasédiments.

On trouve aussi dans ces gneiss de nombreuses bandes de gneiss à hornblende et d'amphibolites. La plupart de ces roches sont interprétées comme étant d'anciennes intrusions basiques.

Enfin, on note également dans ces gneiss la présence de curieuses bandes de schistes à biotite et actinote et d'aplogranite grenatifères, ainsi que de nombreux filons de microgranite foliés.

d) Les gneiss de Perelle : Il s'agit d'une granodiorite à hornblende et biotite, largement foliée, en général sans feldspath potassique (sauf en deux endroits : Vazon Bay et Lihou Island).

On y trouve des lentilles d'amphibole soit isolées, soit en grappes ("clusters"). On y remarque également des panneaux de métasédiments, constitués de schiste lutitique (1er type de métasédiments).

Les gneiss de Perelle sont interprétés comme une intrusion syntectonique d'un matériel igné, sans doute postérieure aux gneiss d'Icart et de Castle Cornet.

e) Les gneiss de Doyle : Bien que ressemblant fort au gneiss de Perelle, ces gneiss en diffèrent par la présence de feldspath potassique interstitiel et par la présence d'agrégats chloriteux remplaçant la hornblende.

S'il est possible d'observer la postériorité de ces gneiss par rapport aux métasédiments, les relations entre les gneiss d'Icart et les gneiss de Doyle ne sont malheureusement pas visibles (contact faillé).

f) L'Adamellite de l'Erée : Elle occupe une bande grossièrement N-S à l'Ouest de l'Ile. Elle possède une foliation en général très frustrée, NE-SW, oblique sur celle des gneiss voisins. Cette adamellite (granite leucocrate monzonitique à orthose, oligoclase, quartz, biotite, hornblende) est séparée des gneiss voisins par une zone d'écrasement intense transformant les roches en mylonites ("cataclasites"). Un autre caractère particulier de cette adamellite est la présence de grands mégacristaux de feldspath potassique, concentrés dans des niveaux dessinant des bandes parallèles à la foliation de la roche.

Cette adamellite de l'Erée est coupée par des aplites et des veines composites d'aplite et de pegmatite. Enfin, uniquement localisée dans cette adamellite et la recoupant, on observe de petites masses d'intrusions appelées microgranodiorites de Rocquaine.

g) La granodiorite de Capelle : Elle est postérieure à l'adamellite précédente bien que l'observation des contacts soit rendue difficile par l'existence entre les deux roches de zones d'écrasement et de mylonitisation.

Cette granodiorite est plus pauvre en quartz que l'adamellite de l'Erée et ne contient pas de mégacristaux de feldspath potassique.

B - Le Complexe plutonique du Nord.

Ce complexe est constitué principalement de cinq types de roches : quatre représentent des masses bien individualisées; la cinquième ("Chouet granodiorite") apparaît comme une série de petites masses isolées et irrégulières au sein de la "Bordeaux diorite".

Par ordre chronologique, de l'intrusion la plus ancienne à la plus récente, on distingue successivement :

1) Le gabbro de St Peter Port : Il s'agit d'une intrusion litée, caractérisée par deux types de roches :

- a) Un gabbro à hornblende
- b) Une "bojite" (roche basique à plagioclase calcique hornblende brune primaire, sans pyroxène).

Ce gabbro est recoupé par de nombreux dykes de microgabbros. Ces dykes se trouvent uniquement dans ce gabbro.

Postérieurement à ces dykes et les recoupant, apparaissent des veines très plagioclasiques, parfois suffisamment nombreuses pour donner à la roche un aspect d'agmatite.

De nombreuses observations permettent de montrer que ce gabbro est antérieur à la diorite de Bordeaux.

Le gabbro est d'autre part séparé des gneiss de Castle Cornet par une mince zone de diorite à composition hybride.

2) La diorite de Bordeaux : Elle forme la partie la plus importante du complexe nord. Cette diorite est en général à grain moyen et contient un pourcentage notable de quartz. Bien que la hornblende soit le minéral ferromagnésien dominant, la biotite est cependant le plus souvent présente. Les quantités relatives des minéraux blancs et colorés sont très variables et la roche peut évoluer d'une leucodiorite à une méladiorite. Les textures sont variables (diorite aciculaire à diorite grenue). Parfois la diorite est litée (alternance de méladiorite et de diorite quartzique plus claire).

Cette diorite est antérieure à la granodiorite de l'Ancrese et à l'adamellite de Cobo. Les relations chronologiques avec la granodiorite de Chouet sont moins nettes.

3) La granodiorite de Chouet : Elle se présente sous forme de masses irrégulières à l'intérieur de la diorite précédente ("Bordeaux diorite") On peut distinguer deux types de granodiorite dans la plupart des affleurements.

- a) Une granodiorite à biotite et hornblende, largement grenue, qui prend par altération une teinte blanche. Ce type paraît être le plus ancien.

- b) Une granodiorite également à biotite et hornblende, mais à grain plus fin.

Les relations entre diorite et granodiorite sont souvent contradictoires et pour l'instant la chronologie relative entre les deux roches n'est pas établie (elles paraissent par certains caractères contemporaines; par d'autres au contraire, la diorite que l'on trouve en enclave dans la granodiorite, paraît plus ancienne).

4- L'adamellite de Cobo : C'est une roche granitique de teinte rose affleurant à l'Ouest de l'Ile. Elle est très nettement postérieure aux gneiss et également à la diorite de Bordeaux (région de Portfinter) la mise en place de cette adamellite développe dans la diorite une zone de feldspathisation de 400 m environ d'épaisseur.

5) La granodiorite de l'Ancrese : C'est une roche de teinte brun-jaune à grain moyen, de composition très homogène, présentant une foliation très grossière, parallèle à l'allongement de l'intrusion (WNW-ESE).

Sa mise en place est postérieure à celle de la "Bordeaux diorite" et de la "Chouet granodiorite" (observation des contacts sur la bordure ouest). Les contacts sont très tranchés à l'Ouest tandis qu'à l'Est, une altération de type métasomatique marque l'intrusion de la granodiorite de l'Ancrese dans la diorite encaissante ("Bordeaux diorite").

Des veines d'aprites recoupent la granodiorite de l'Ancrese (et également les roches encaissantes).

C) Les intrusions mineures.

De très nombreuses petites intrusions, notamment sous forme de dykes, recoupent le complexe sud postérieurement à son évolution métamorphique.

Dans le complexe nord, ces petites intrusions sont beaucoup moins nombreuses et pour la plupart étroitement limitées aux massifs de gabbro et de diorite.

Il est possible d'établir une chronologie de ces intrusions (voir tableau de récapitulation).

- Les intrusions les plus anciennes (Meladiorite de Bon Repos et Dolérite type Vazon), se sont mises en place avant l'apparition du gabbro de St Peter Port.

- La majorité des petites intrusions de microdiorites s'est mise en place après l'apparition de la "Bordeaux Diorite" et de la "Chouet granodiorite", mais avant celle de l'"Ancresse granodiorite" et de la "Cobo Adamellite".

- Les derniers dykes qui sont des lamprophyres, recourent l'ensemble des intrusions majeures du complexe nord.

LISTE RECAPITULATIVE ETABLISSANT LE CHRONOLOGIE RELATIVE DES DIFFERENTES
ROCHES DE GUERNESEY.

- Lamprophyres (principalement kersantites et minettes).
- Dyke de dolérite albitique (type Perelle).
- Dykes acides dykes composites acides et basiques (principalement au S.O. de Guernesey)
 - filsites de Jerbourg
 - granophyres de Havelet Bay
- Granodiorite de l'Ancrese.
- Adamellite de Cobo.
- Granodiorite de Chouet.
- Diorite de Bordeaux.
- Dyke de microdiorite.
- Lames dioritiques (type Havelet) et veines de microgranodiorite.
- Gabbro de St Peter Port et dyke de microgabbro.
- Dykes de dolérite (type Vazon).
- Meladiorite (type Bon Repos).
- Granodiorite de Capelle.
- Microgranodiorite (type Rocquaine).
- Adamellite de l'Erée.
- Greenschists de Pleinmont et roches volcaniques basiques.
- Métasédiments de Pleinmont.
- Epidote amphibolite schists (roches volcaniques basiques).
- Pea Stacks gneiss.
- Doyle gneiss.
- Perelle gneiss.
- Icart gneiss.
- Castle Cornet gneiss.
- Gneiss à hornblende et amphibolite (anciennes volcanites basiques).
- Métasédiments(en majeure partie des schistes à composition plus ou moins lutitiques).

DONNEES GEOCHRONOLOGIQUES.

Dans le cadre d'une étude d'ensemble portant sur les diverses formations constituant la partie septentrionale du Massif armoricain.

C. ADAMS a obtenu les âges suivants sur différentes roches de Guernesey⁽¹⁾.

1) Complexe métamorphique Sud :

a) Gneiss d'Icart : (ainsi que les gneiss de Pea Staks, de Castle Cornet, de Perelle et de Doyle) isochrone de roche totale en Rb/Sr 2620 ± 50 m.y. avec un rapport isotopique initial de 0,7016.

Cet âge très ancien est pour plusieurs raisons celui qui a été retenu par C. ADAMS comme significatif de l'âge du métamorphisme de ces gneiss (isochrone obtenue à partir d'échantillons situés en bordure de la formation gneissique; une autre isochrone portant sur ces mêmes gneiss, mais cette fois-ci construite à partir d'analyses d'échantillons situés en plein centre de la formation, a donné un âge de 1940 ± 40 m.y. avec un rapport isotopique initial de 0,7027). C. ADAMS explique cette isochrone plus jeune par des phénomènes de diffusions du strontium radiogénique du coeur vers la périphérie du massif au cours d'un épisode thermique postérieur à la formation des gneiss.

A Alderney, un âge de 2220 ± 120 m.y. a été obtenu sur le complexe dioritique de l'Ouest de cette île.

b) L'Adamellite de L'Erée : L'âge obtenu par isochrone de roche totale (méthode Rb/Sr) est de : 660 ± 25 m.y. avec un rapport isotopique initial de 0,7105.

Cet âge fixe donc un âge minimum pour les métasédiments de Pleinmont inclus dans l'adamellite, et un âge maximum pour les roches ignées du complexe nord.

(1) Les âges obtenus par C. ADAMS ont été calculés en utilisant la constante: $^{87}\text{Rb} = 1,39. 10^{-11} \text{ an}^{-1}$. Ces âges, recalculés en utilisant la constante $^{87}\text{Rb} = 1,47. 10^{-11} \text{ an}^{-1}$, doivent être diminués d'environ 7%.

Cet âge s'intègre parfaitement dans l'ensemble des autres mesures obtenues sur le Nord du Massif armoricain et permettent de conclure que la première phase intrusive cadomienne (mise en place de l'Adamellite de l'Erée) contemporaine ou légèrement antérieure (foliation dans l'adamellite) au métamorphisme régional (métamorphisme des métasédiments de Pleinmont dans le faciès schistes verts) se situe dans une période s'étalant de 690 à 639 m. y.

Cette période métamorphique et magmatique s'observe depuis le Nord Finistère (gneiss de Brest à 690 ± 40 m.y.) jusqu'aux îles anglo-normandes (Adamellite de l'Erée : 560 ± 25 m.y., gneiss de Sark : 650 ± 90 m.y., gneiss des Ecréhous, de Paternoster, des Minquiers à 630 ± 15 m.y., dykes porphyriques non foliés d'Alderney à 635 ± 30 m.y.) en passant par le Trégor (granite de Perros-Guirrec : âge sur Hb et Bi en K/Ar respectivement à 670 et 587 m.y. et sur Biotite en Rb/Sr à 623 m.y.).

Pour C. ADAMS, les roches granodioritiques et dioritiques de la région de St Briec et de Coutances, très semblables géologiquement à celles des îles anglo-normandes, sont à rattacher à ce cycle cadomien I.

2) Complexe igné du Nord de Guernesey :

Le complexe gabbro-diorite-granodiorite-adamellite de Guernesey, de même que ceux de Jersey et d'Alderney sont postérieurs au Cadomien I.

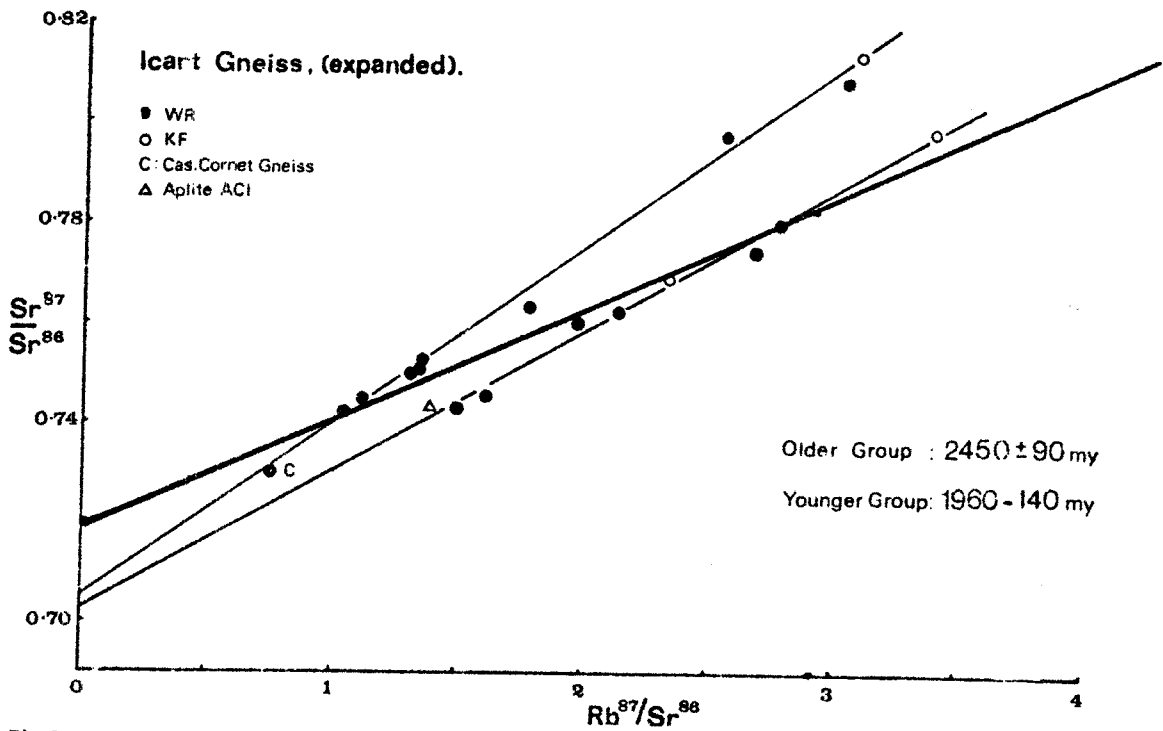
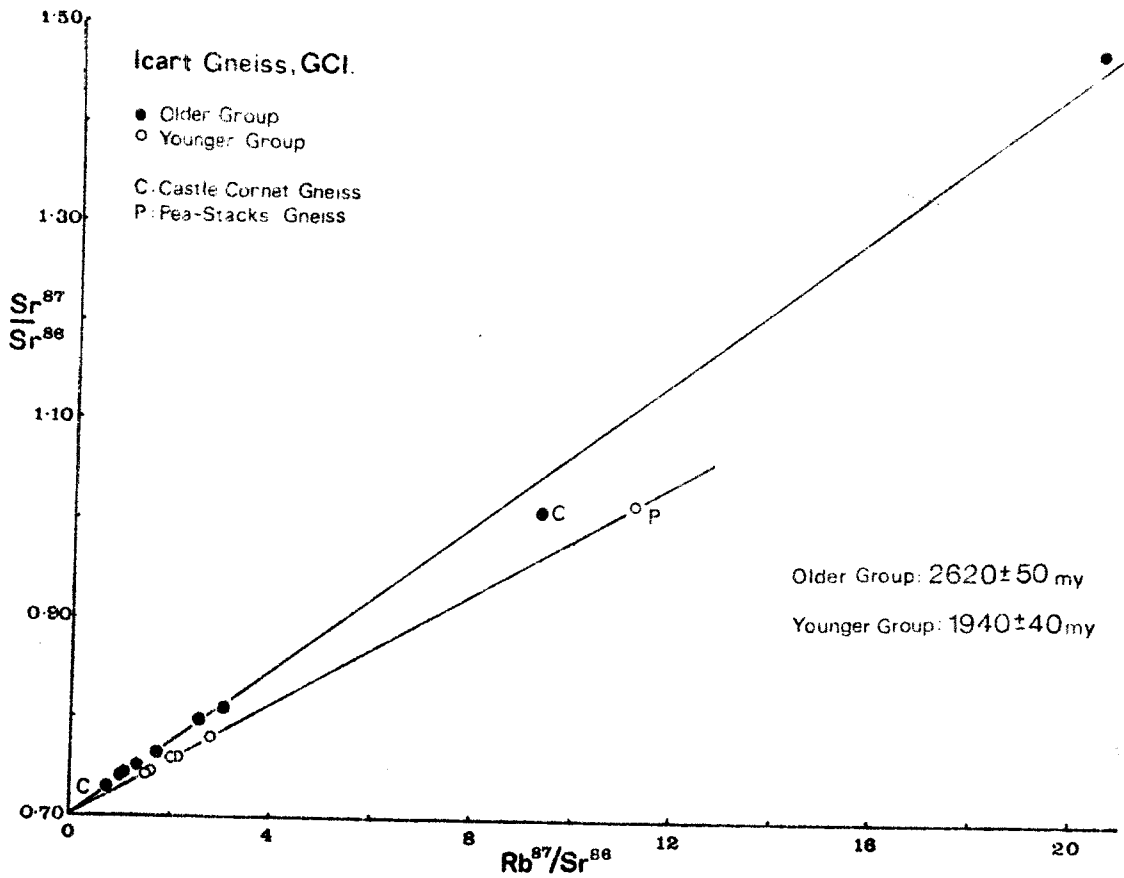
Toutefois, la présence d'une foliation même très frustre dans certains faciès de ces complexes ("Chouet diorite" et Bordeaux diorite") indique une activité tectonique lors de leur mise en place.

Seule a été peut être datée l'adamellite de Cobo, la plus récente (hormis la granodiorite de l'Ancrese) parmi ces intrusions (les autres roches ne constituant pas un bon matériel d'étude pour ce type d'analyse). L'âge obtenu (isochrone de roche totale par la méthode Rb/Sr) est de : 570 ± 15 m.y. avec un rapport isotopique initial de 0,7100.

A l'inverse rappelons que l'âge limite supérieur pour la mise en place de ces complexes est donné par celui de l'Adamellite de l'Erée et des filons les plus jeunes de l'Alderney 660 à 630 m.y.

Enfin, rappelons en référence que l'âge du granite de Vire Carolles (granite type mancellien) est de 605 ± 15 m.y. (avec un rapport isotopique initial de 0,7045) (âge établi par isochrone de roche totale, méthode RB/Sr) et que l'âge du granite des Renards (Finistère Nord), établi par la même méthode est de : 656 ± 40 m.y. (avec un rapport isotopique initial de 0,7109).

Les intrusions mineures, postérieures à la mise en place du complexe nord n'ont pas été datées.



Rb-Sr W.R. isochron, Icart gneiss, Castle Cornet gneiss and Pea-stacks gneiss, GCI (All analyses).

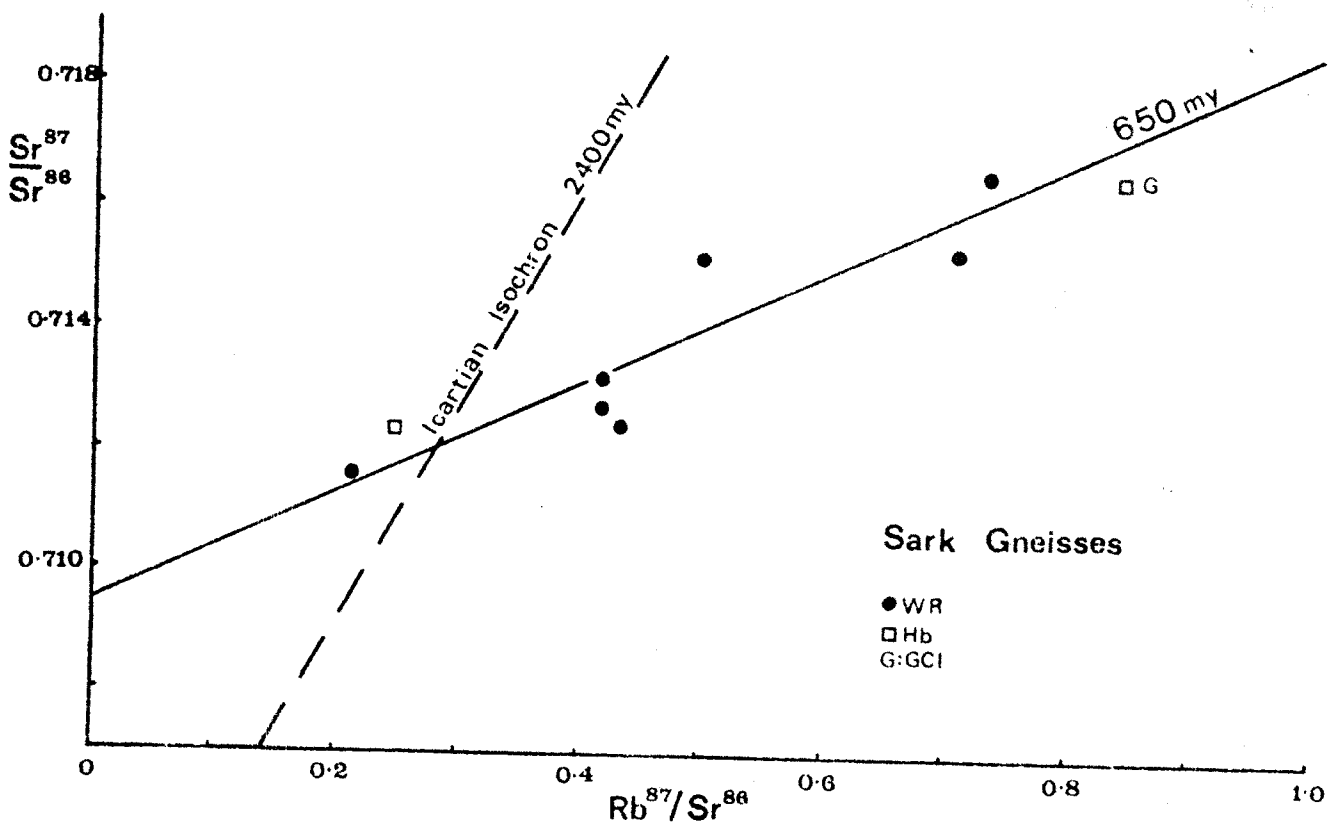
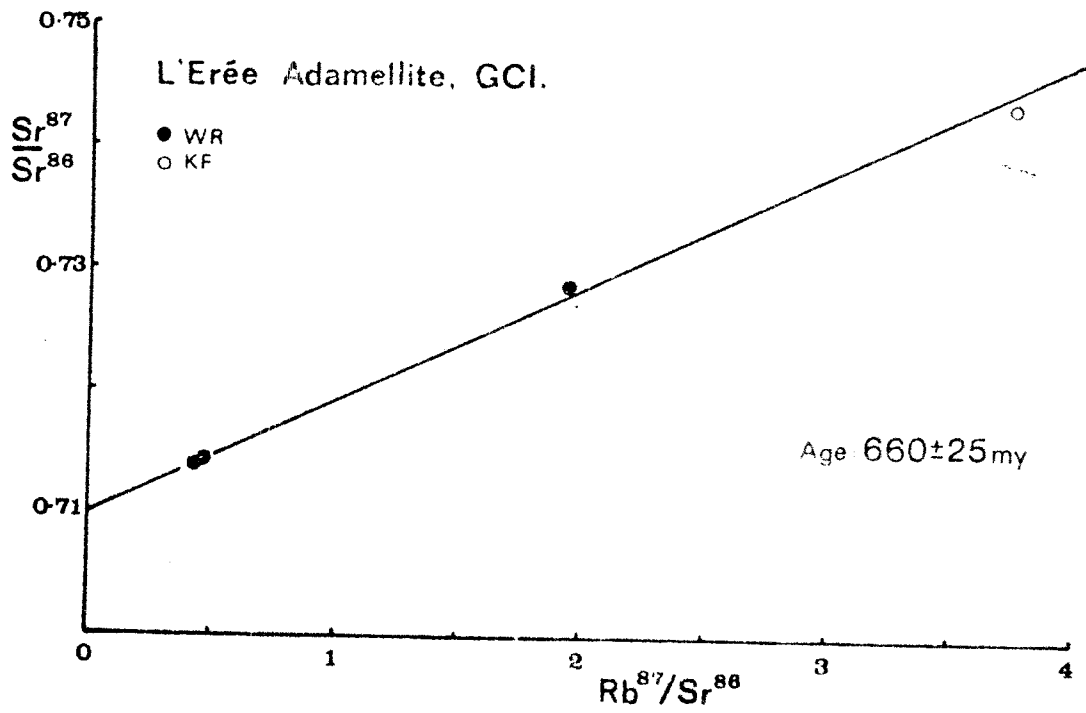
Older group : $t = 2620 \pm 50$ m.y. ; $c = 0.7016 \pm 0.0015$.

Younger group : $t = 1940 \pm 40$ m.y. ; $c = 0.7027 \pm 0.0016$.

Rb-Sr W.R. isochron, Icart gneiss, GCI (All analyses with Rb^{87}/Sr^{86} ratios less than 4) with K-feldspars included.

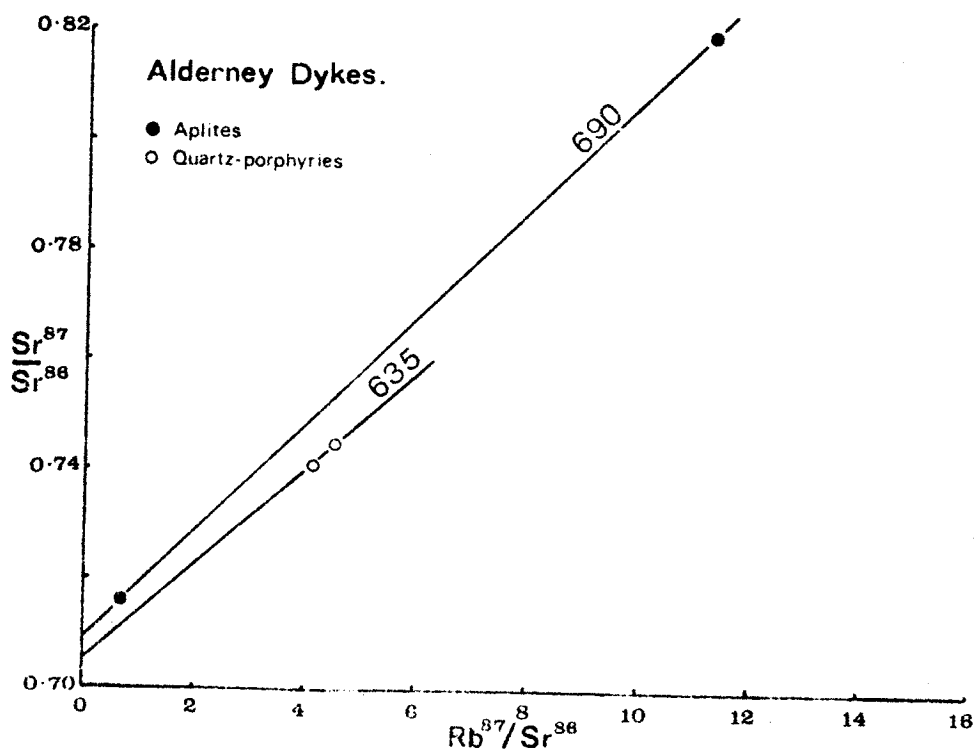
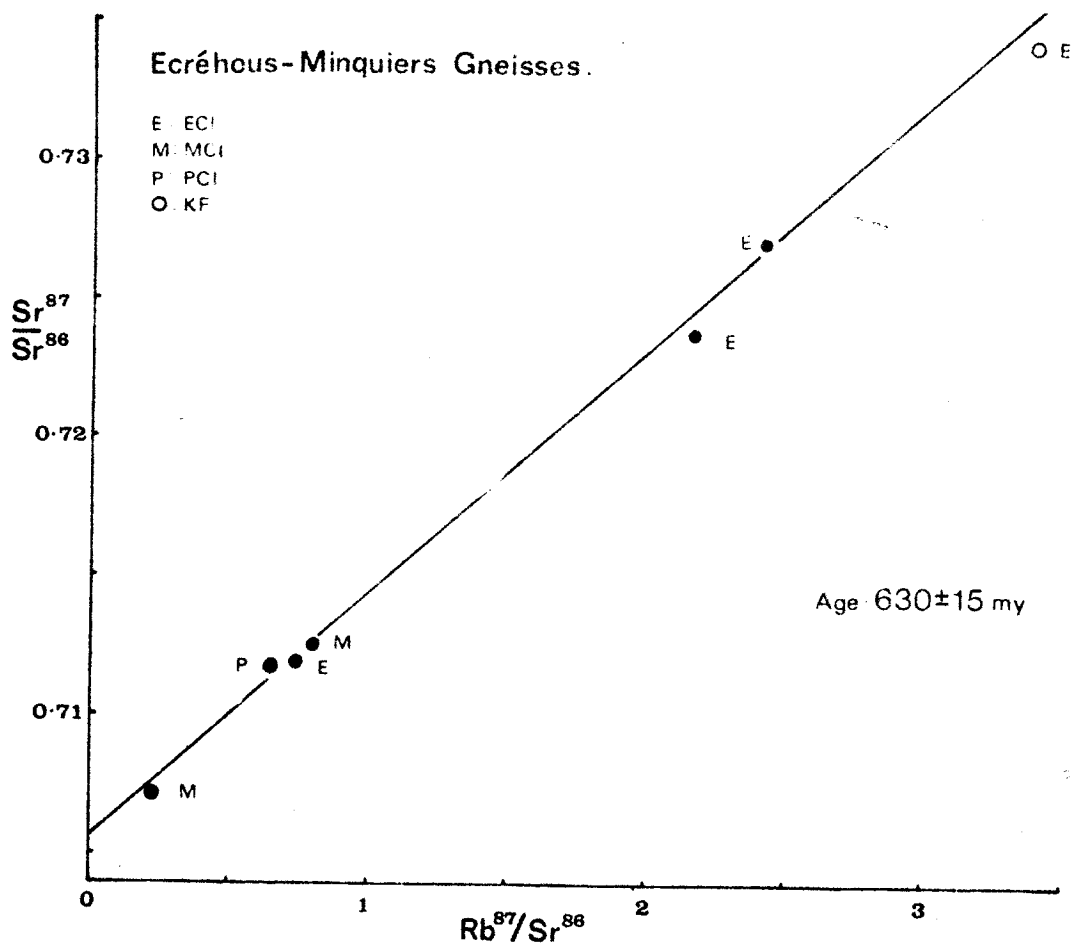
Older group : $t = 2450 \pm 90$ m.y. ; $c = 0.7054 \pm 0.0024$.

Younger group : $t = 1960 \pm 140$ m.y. ; $c = 0.7028 \pm 0.0044$.



Rb-Sr W.R./KF isochron, l'Erée adamellite, GCI. $t = 660 \pm 25$ m.y. ; $c = 0.7105 \pm 0.0006$.

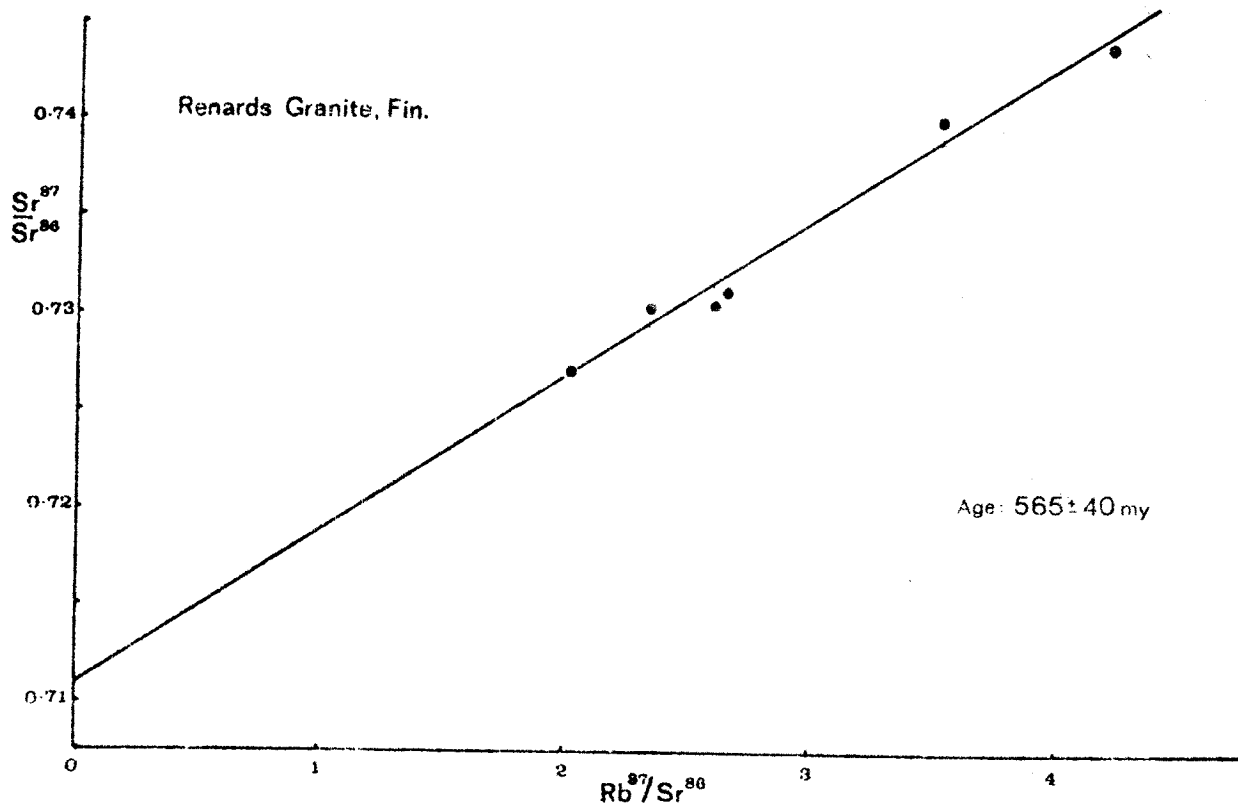
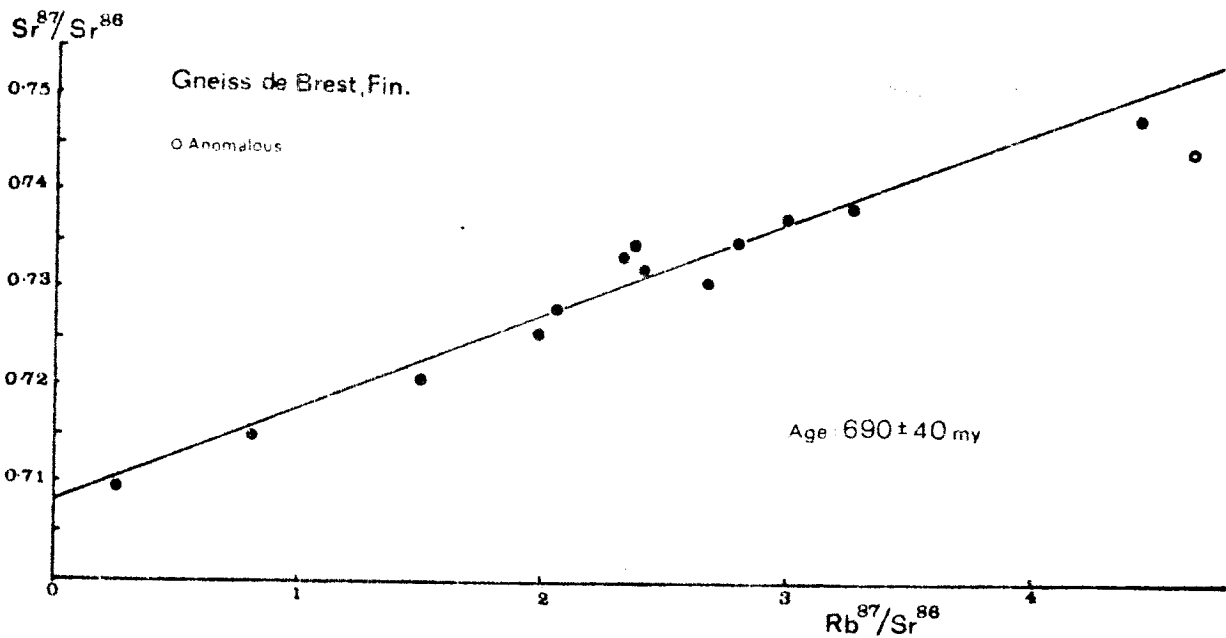
Rb-Sr W.R. isochron, Sark gneisses. $t = 650 \pm 90$ m.y. ; $c = 0.7095 \pm 0.0009$.



Rb-Sr W.R./KF isochron. Ecréhous-Paternosters-Minquieres gneisses. $t = 630 \pm 15$ m.y.; $c = 0.7056 \pm 0.0005$.

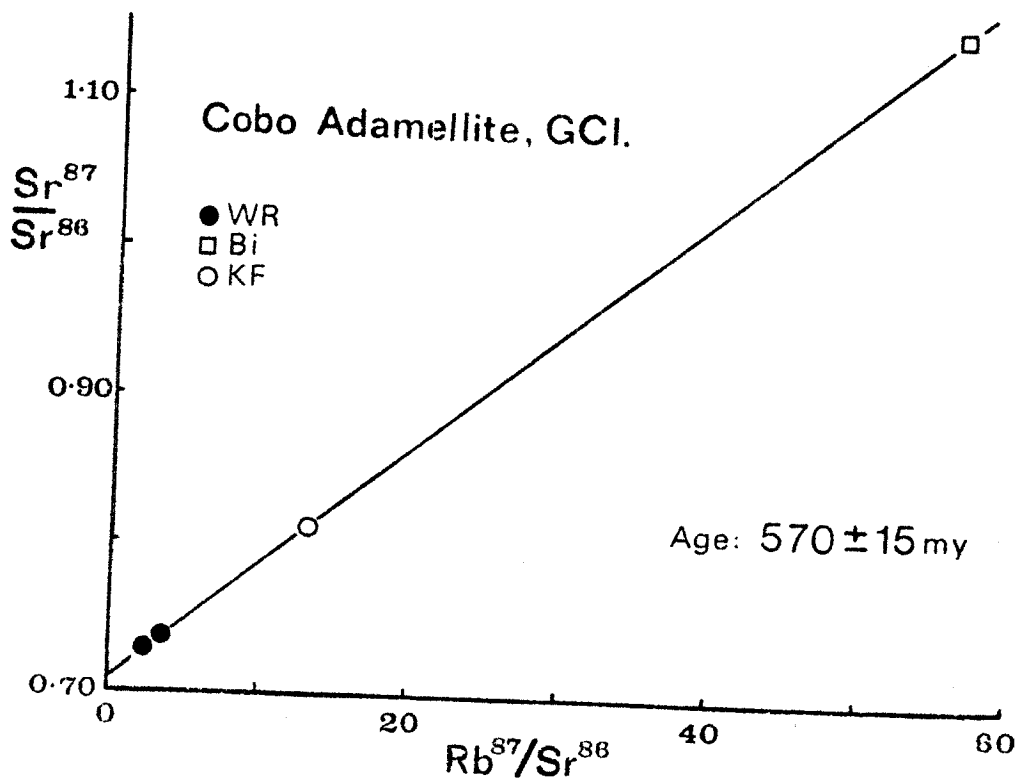
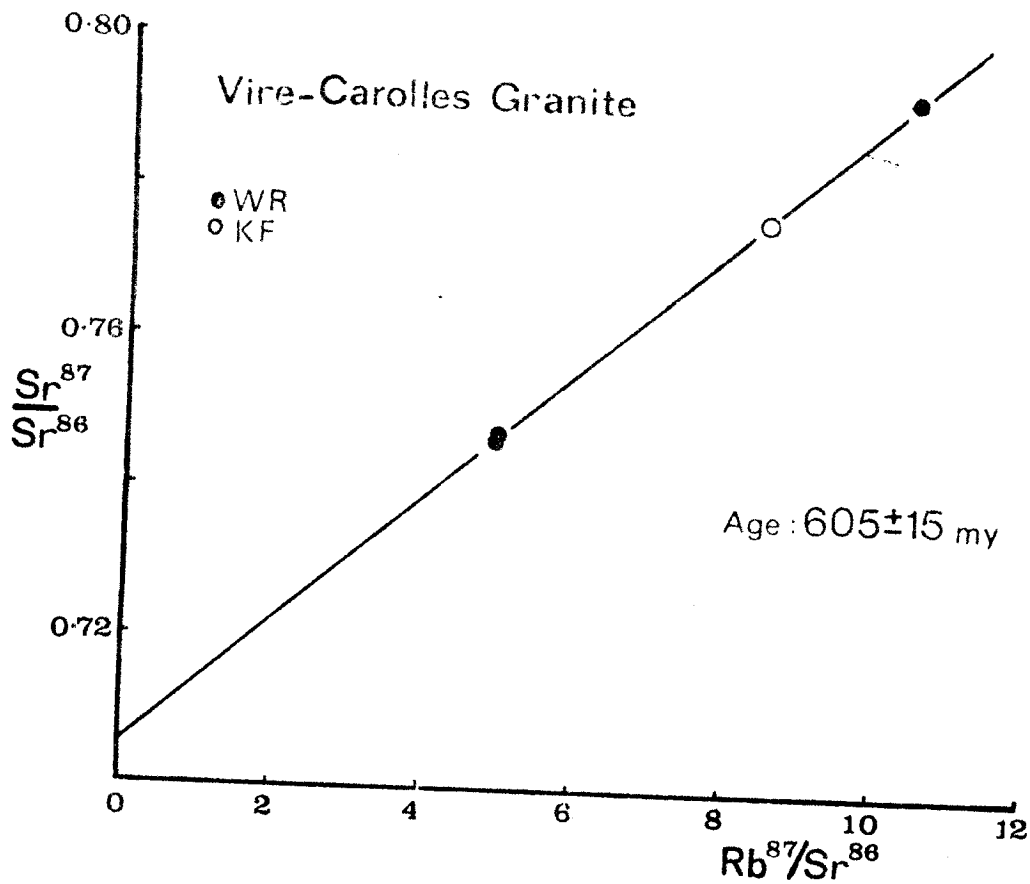
Rb-Sr W.R. isochrons. Alderney aplites and quartz-porphyrines (the age of the quartz-porphyrines is obtained assuming an initial ratio of 0.705).

Aplites: $t = 690 \pm 50$ m.y.; $c = 0.7105 \pm 0.0006$. Q-porphs: $t = 635 \pm 30$ m.y.



Rb-Sr W.R. isochron, Gneiss de Brest, Finistère. $t = 690 \pm 40$ m.y. ; $c = 0.7081 \pm 0.0013$.

Rb-Sr W.R. isochron, Renards granite, Finistère. $t = 565 \pm 40$ m.y. ; $c = 0.7109 \pm 0.0018$.

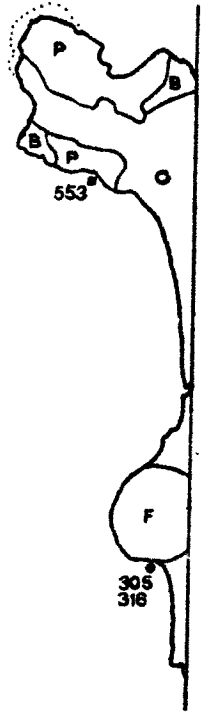


Rb-Sr W.R./KF isochron, Vire-Carolles granite (Manche). $t = 605 \pm 15$ m.y. ; $c = 0.7045 \pm 0.0018$.

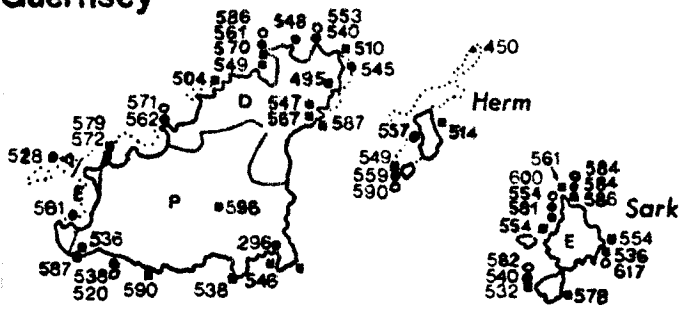
Rb-Sr W.R./Mineral isochron, Cobo Adamellite, Guernsey. $t = 570 \pm 15$ m.y. ; $c = 0.7100 \pm 0.0015$.

CHANNEL ISLANDS

K/Ar & Rb/Sr ages :



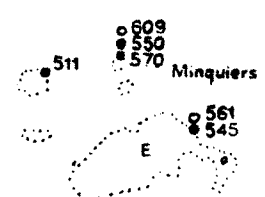
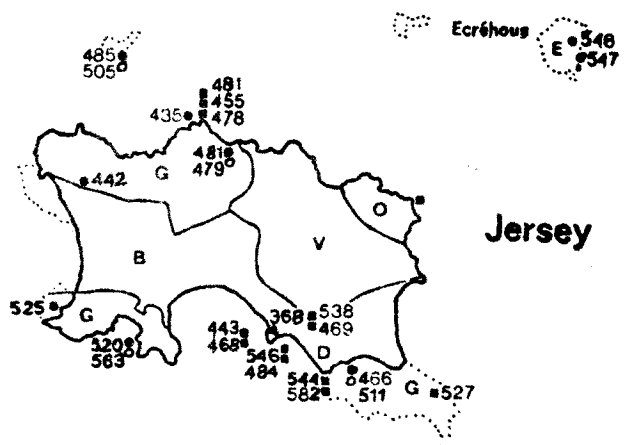
Guernsey



- P: Pentévrian
- B: Briovèrian
- D: Gabbro, diorite etc.
- E: Early Cadomian igneous rocks
- G: Younger Granites, JCI.
- F: Flamanville G'te, Variscan
- V: Jersey Volcanics
- O: Palaeozoic and other sediments

8km.

- K/Ar Hornblende
 - K/Ar Micas
 - ▲ K/Ar WR
 - Rb/Sr Micas
- Age in m.y.



K-Ar and Rb-Sr mineral ages Channel Islands region.

Guernsey

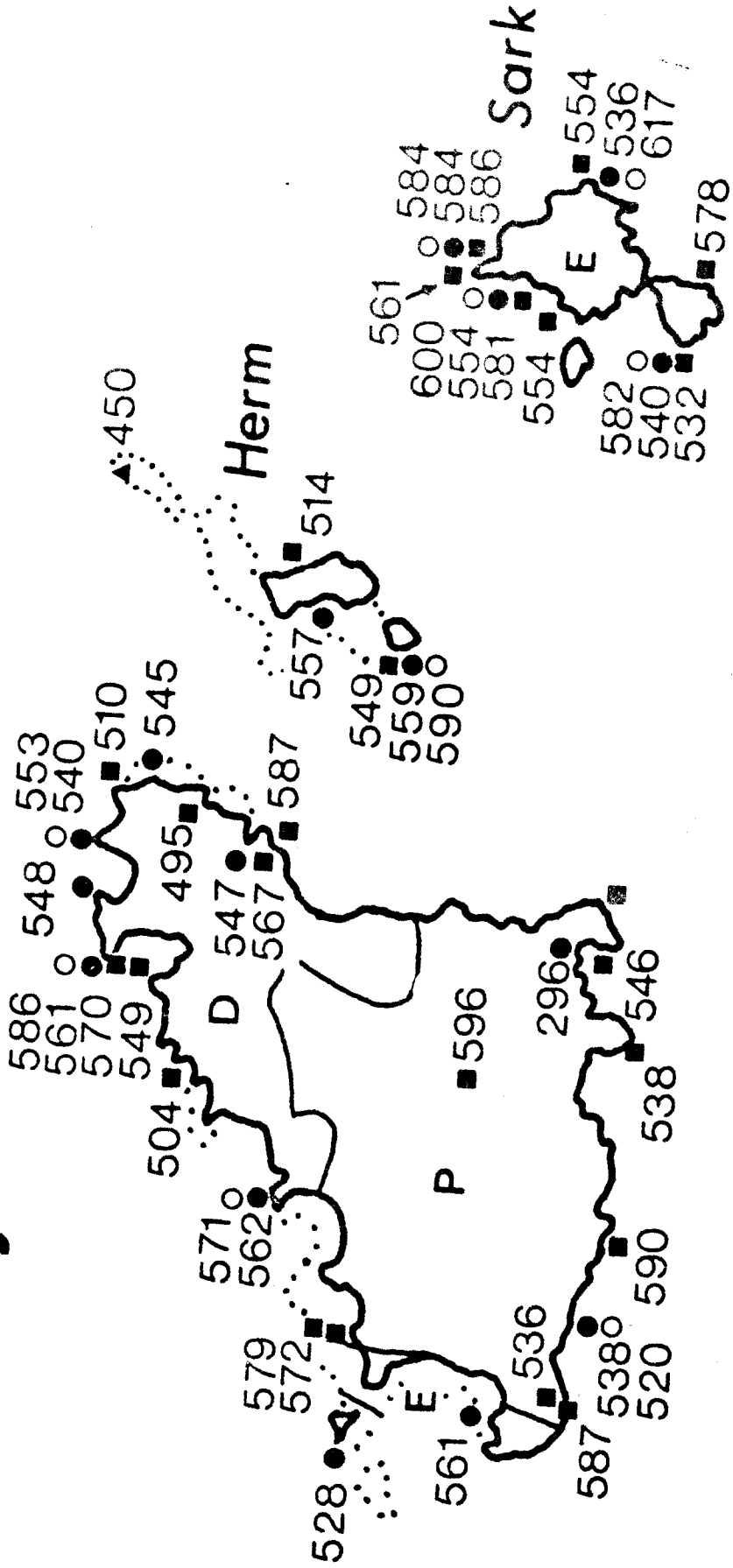
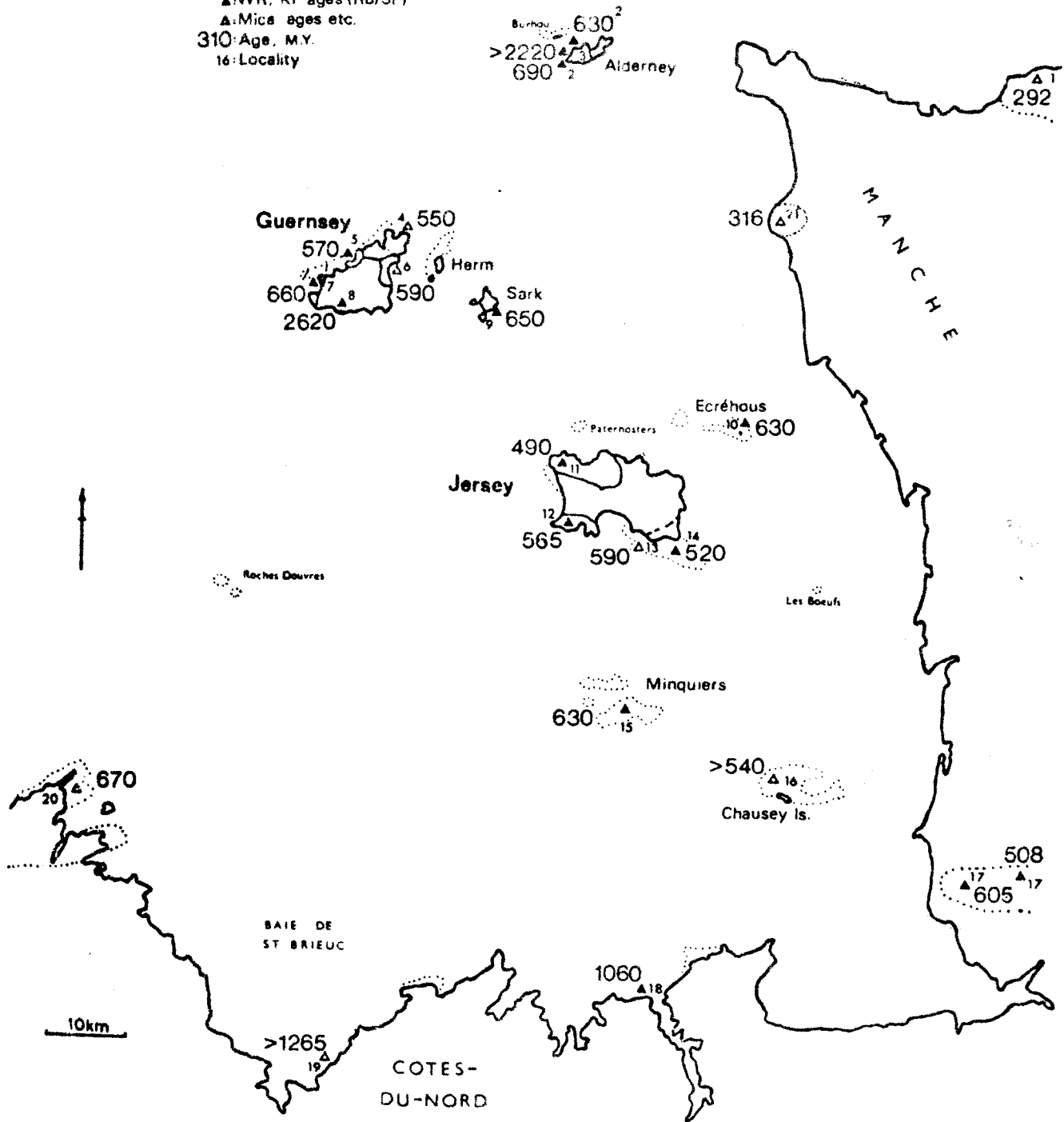


Fig 7-7

THE CHANNEL ISLANDS

▲:WR, KF ages (Rb/Sr)
 ▲:Mica ages etc.
 310:Age, M.Y.
 16: Locality



Rb-Sr W.R. ages, Channel Islands region (Including some mineral ages which may approximate closely to the Rb-Sr W.R. age).

- | | | |
|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1. Barfleur granite. | 2. Alderney dykes. | 3. Western quartz-diorite. |
| 4. L'Anresse granodiorite. | 5. Cobo adamellite. | 6. St. Peter Port gabbro. |
| 7. L'Erée adamellite. | 8. Icart gneiss. | 9. Sark gneisses. |
| 10. Ecréhous-Paternosters gneisses. | 11. N.W. granite, Jersey. | 12. S.W. granite, Jersey. |
| 13. Diorites, S.E. Jersey. | 14. S.E. granites, Jersey. | 15. Minquiers gneisses. |
| 16. Chausey Islands granite. | 17. Vire-Curolles granite. | 18. St. Malo gneisses. |
| 19. St. Brieuc gneisses. | 20. Perros granite. | 21. Flamanville granite. |

GEOLOGICAL MAP OF GUERNSEY

Dykes omitted

LITHOLOGICAL UNITS

SOUTHERN COMPLEX

- Metasedimentary screens between gneisses
- Metasedimentary rafts within orthogneisses
- Castle Cornet Gneiss
- Pea Stack Gneiss
- Icart Gneiss
- Basic bands within Icart Gneiss
- Perelle Gneiss
- Doyle Gneiss
- Pleimont Metasediment
- L'Éree Adamellite
- La Capelle Granodiorite
- Bon Repos Metadiorite

NORTHERN COMPLEX

- ST Peter Port Gabbro
- Bordeaux Diorites
- Chouet Granodiorite
- L'Anresse Granodiorite and adjacent injection zone
- Cobo Adamellite

- LITHOLOGICAL BOUNDARY OBSERVED
- LITHOLOGICAL BOUNDARY INFERRED
- LITHOLOGICAL BOUNDARY CONJECTURAL
- MAJOR FAULTS
- MAJOR CRUSH ZONE

- Main metamorphic foliation
- Foliation within L'Éree Adamellite
- Foliation within Bordeaux Diorites and Chouet Granodiorite
- Lithological layering within ST Peter Port Gabbro and Bordeaux Diorites

