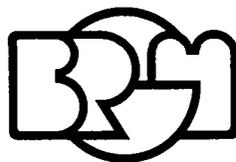


COMMISSARIAT A L'ÉNERGIE ATOMIQUE
AGENCE NATIONALE POUR LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS
29-33, rue de la Fédération - 75752 PARIS CEDEX 15

CONFIDENTIEL

CARACTÉRISTIQUES DU SITE DU CENTRE DE LA MANCHE



BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

Mission stockages

B.P. 6009 - 45060 Orléans Cedex - Tél.: (38) 63.80.01

Rapport du B.R.G.M.

82 SGN 177 STO

Mars 1982

TABLE DES MATIERES

2. CARACTERISTIQUES DU SITE

2.1. Situation géographique régionale

2.2. Géologie générale - Caractéristiques des sols

2.2.1. Contexte régional

2.2.2. Géologie locale

2.2.2.1. Les sols

2.2.2.2. Les formations superficielles

2.2.2.3. Le substrat

2.3. Géologie dynamique et sismologie

2.3.1. Evolution géologique du site au cours du Quaternaire

2.3.2. Sismologie

2.4. Climatologie

2.5. Hydrographie, Hydrologie, Hydrogéologie

2.5.1. Hydrographie et Hydrologie

2.5.2. Hydrogéologie

2.6. Océanographie

2.6.1. Profil côtier Nord

2.6.2. Courants et marées

2.6.3. Projets d'aménagement

2.6.4. Zone intertidale à l'embouchure du ruisseau de Sainte-Hélène

2.7. Géographie économique

2.7.1. Environnement industriel et voies de communication

2.7.2. Environnement rural

2.8. Répartition des populations

Références

Appendice 1 - Sismicité du Nord Cotentin

Appendice 2 - Morphologie et état mécanique du substrat du Centre Manche

Appendice 3 - Données hydrogéologiques

Appendice 4 - Composition chimique des eaux des cours d'eau

Appendice 5 - Données sur l'agriculture locale par communes

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1	Situation générale du Centre Manche (1/250.000)	2
Figure 2.2	Périmètres et localisation des différentes structures de stockage	3
Figure 2.3	Carte de l'environnement proche - Répartition des surfaces	4
Figure 2.4	Coupe du "Synclinal de Jobourg" dans la baie d'Ecalgrain	7
Figure 2.5	Contexte lithostratigraphique local	9
Figure 2.6	Carte géologique du site du Centre Manche	10
Figure 2.7	Variations apparentes du niveau des mers depuis 10 000 ans (d'après Morzadec-Kerfourn, 1974)	11
Figure 2.8	Données climatiques (1964-1976)	13-14
Figure 2.9	Fréquence de la direction du vent	15
Figure 2.10	Réseau hydrographique	17
Figure 2.11	Carte piézométrique (hautes eaux) - Avril 1979	19
Figure 2.12	Carte piézométrique (basses eaux) - Novembre 1979	20
Figure 2.13	Profondeur minimale de la surface de la nappe observée au cours de la période 1967-1971	21
Figure 2.14	Carte des voies aériennes	23
Figure 2.15	Répartition sectorielle de la population autour du Centre Manche.	28

2. CARACTÉRISTIQUES DU SITE

2.1. *Situation géographique régionale*

Le Centre de la Hague est situé à l'extrémité nord-ouest de la presqu'île du Cotentin, dans la région Basse-Normandie, département de la Manche, arrondissement de Cherbourg, canton de Beaumont-Hague, commune de Diguleville.

Il est implanté à l'Est de l'établissement COGEMA de la Hague, avec lequel il possède une clotûre mitoyenne.

Les coordonnées géographiques, en son centre, sont : X = 297,2
Y = 228,2 (système Lambert 1, zone Nord) et Z = 167 m.

Géographiquement, cette région de la Hague forme un plateau allongé d'orientation sud-est/nord-ouest, d'altitude variant de 100 à 200 m, limité sur trois de ses côtés par la mer. Au droit du Centre, le plateau est assez fortement incliné vers le Nord-Est.

Les côtes sont rocheuses sur la totalité du périmètre marin avec de nombreuses parties en falaises vives.

De façon générale, le réseau hydrographique présente un chevelu complexe suivant le réseau des failles et les différences de dureté entre les roches. Le partage des eaux, entre les versants nord et sud, se fait suivant une ligne de crête qui s'allonge de Sainte-Croix-Hague à Jobourg et Auderville.

En ce qui concerne le Centre lui-même, situé sur une zone culminante du plateau (160 à 180 m), les eaux de ruissellement et souterraines sont drainées par des cours d'eau s'écoulant vers le Nord, les ruisseaux de Sainte-Hélène, du Grand-Bel et pour une faible partie du Centre, peut-être par le ruisseau des Roteures.

2.2. *Géologie générale - Caractéristiques des sols*

2.2.1. Contexte régional

La presqu'île de la Hague est constituée essentiellement par un socle cristallin antécambrien, comprenant des gneiss, des migmatites et de nombreux granites le plus souvent cataclasés, qui enserrant un synclinal formé de terrains cambro-ordoviciens : le "synclinal" de Jobourg. D'après les travaux classiques (1), toutes ces formations, au terme d'une évolution structurale complexe, constitueraient un système d'écaillés anciennes (phase sudète, 330 MA environ). (2), les unités se chevauchant l'une l'autre du Nord vers le Sud.

(1) Se reporter à la carte géologique à 1/50 000 de Cherbourg, de J. GRAINDOR, 1963 (référence 1).

(2) M.A. = millions d'années



fig. 2-1. Situation générale
Echelle : 1/250.000

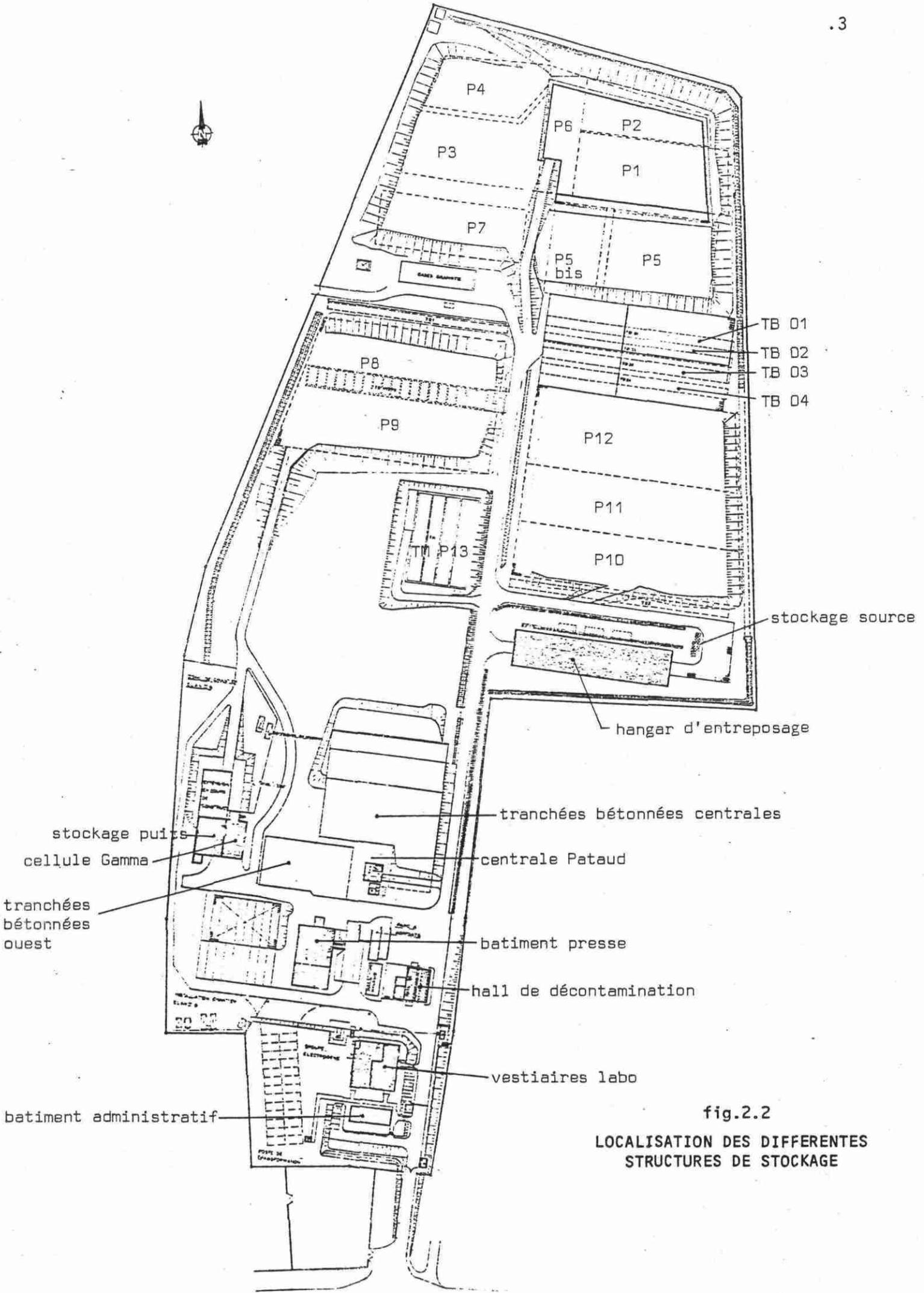


fig.2.2

LOCALISATION DES DIFFERENTES STRUCTURES DE STOCKAGE

OCCUPATION DES SOLS DANS L'ENVIRONNEMENT DU CENTRE DE LA MANCHE

échelle 1/25 000 environ

-  agglomération, habitation isolée
-  prairie permanente
-  landes, broussailles
-  forêts, rideau d'arbres
-  rivière

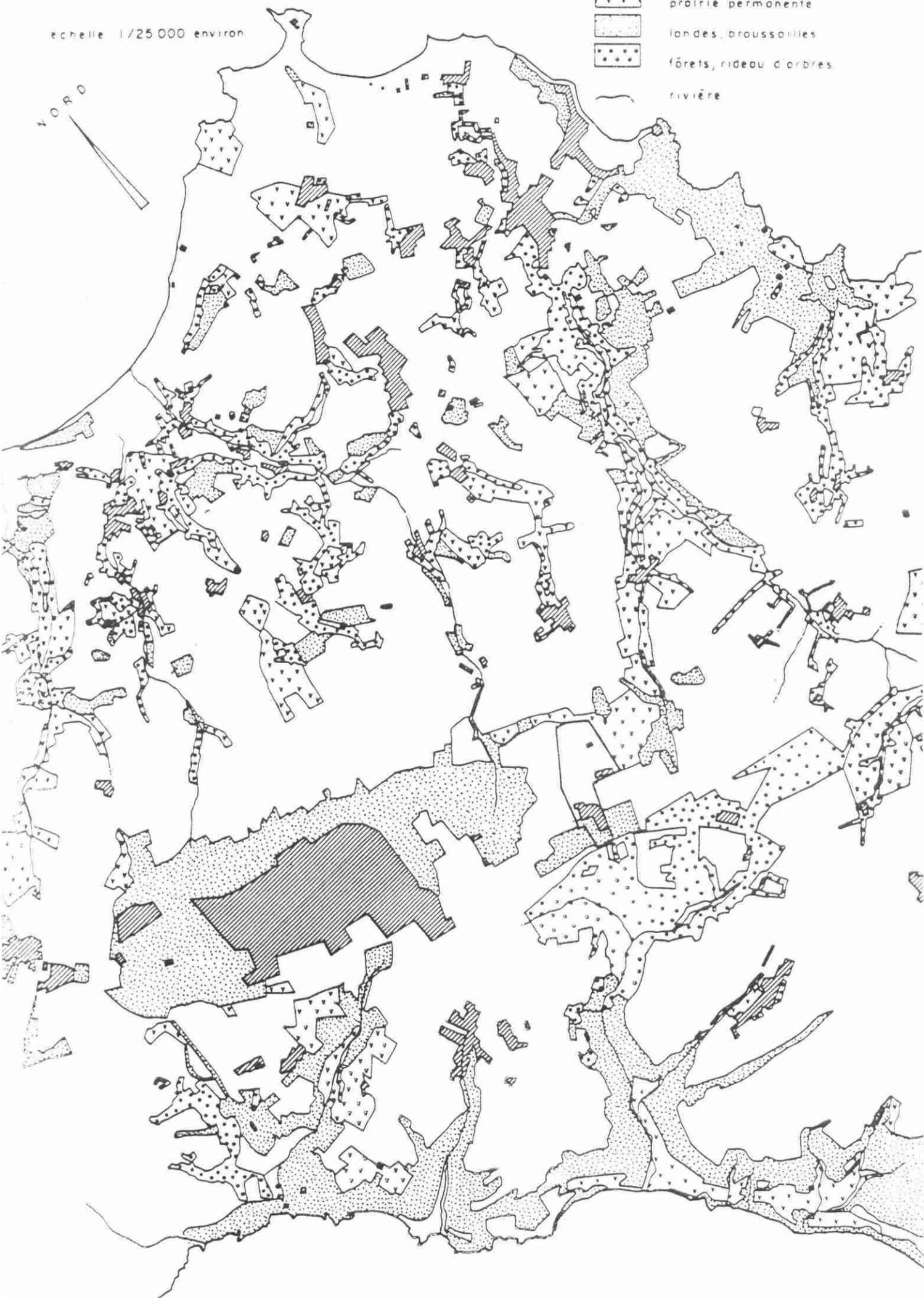


fig.2-3



OCCUPATION DES SOLS DANS L'ENVIRONNEMENT DU CENTRE DE LA MANCHE

échelle 1/25.000 environ

-  agglomération, habitation isolée
-  prairie permanente
-  landes, broussailles
-  forêts, rideau d'arbres
-  rivière



Le synclinal de Jobourg s'étend depuis la côte, à l'Ouest, jusque vers Beaumont-Hague à l'Est, où il est tronqué par un grand cisaillement dextre NNE-SSW qui le sépare du synclinal paléozoïque de Siouville. D'après les travaux récents, il s'agit d'un synclinorium déversé vers le Sud ; dans la baie d'Ecalgrain, on peut observer que le flanc sud de cette structure, incomplet, est cisailé par un système de fractures orientées N 130° avec un pendage de 60° vers le N-E et jouant en failles normales : le synclinal apparaît effondré (cf figure 2.4).

2.2.2. Géologie locale

Les informations disponibles sur le site du C.M. lui-même proviennent des sondages qui ont été exécutés dans le passé (campagne 1967 à maille régulière de 100 m et stations d'essai PA et PB, réf. (18)). En outre, des données plus précises ont été acquises lors de l'étude géologique du site COGEMA voisin ; ces données sont extrapolées au site du Centre Manche. Enfin, une campagne de sismique réfraction de haute précision exécutée en 1981 complète et contrôle les connaissances antérieures.

En partant de la surface et en s'approfondissant, on rencontrera diverses formations.

2.2.2.1. Les sols

Les travaux les ont fait disparaître sur l'emprise du centre, mais avec des épaisseurs et des caractéristiques similaires, on les trouve tout autour. Les pédologues ont distingué deux types :

- a/ sols à profils peu différenciés : sol de landes et sol de pentes, peu épais,
- b/ sols bruns, nettement plus épais : ce sont surtout des sols de prairies.

2.2.2.2. Les formations superficielles

Épaisses de plusieurs mètres, dans la partie Sud du Centre, inexistantes au Nord, ces formations superficielles caractéristiques d'un contexte périglaciaire sont qualifiées de "head" par les spécialistes (ce sont des argiles sableuses provenant de l'altération des roches anciennes du substrat, mais englobant des blocs argileux, hétérométriques, plus ou moins intacts, de celui-ci).

2.2.2.3. Le substrat (cf appendice n° 2)

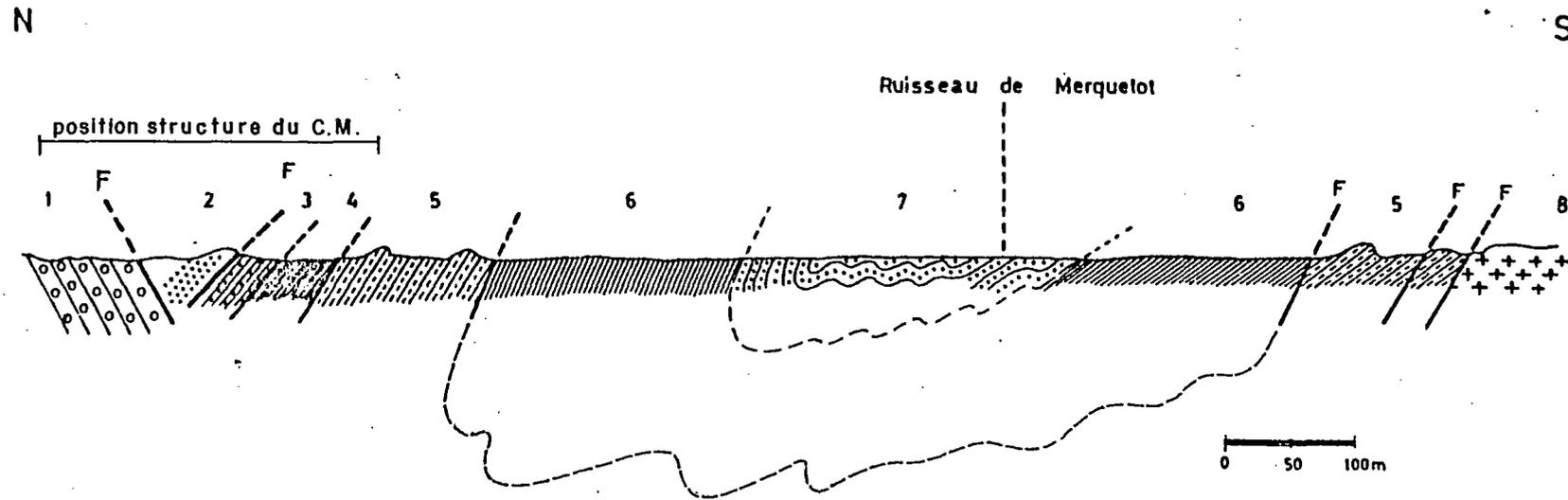
Sur 1 à 2 m, guère plus, les roches constituantes sont très altérées, mais encore cohérentes : les faciès sont argilo-sableux ou sablo-argileux suivant la roche d'origine.

Au-dessous, sur 4 à 12 m d'épaisseur, la roche gagne en cohésion ; cependant la fracturation est importante et l'altération forte ; au passage des accidents tectoniques, cette zone d'altération ancienne peut dépasser 25 m d'épaisseur.

Enfin, au delà, la roche est saine, l'altération réduite, même si la fracturation peut se poursuivre à un degré bien moindre, jusqu'à une profondeur indéterminée.

fig. 2.4.

Coupe du synclinal de Jobourg dans la baie d'Ecalgrain (1)



- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Grès feldspathiques cambriens | 5 | Formation du Mont de Besneville. (grès de May) |
| 2 | Grès armoricains. | 6 | Formation de la Sangsunière |
| 3 | Formation des Moitiers d'Allonne.
(schistes à calymènes) | 7 | "Grès culminants ?". |
| 4 | Formation d'Urville.
(schistes à calymènes) | 8 | Granite. |

(1) D'après P. A. RACHEBOEUF, (1976), modifiée.

D'un point de vue structural, le substrat du C.M. forme un repli annexe du flanc inverse du synclinorium de Jobourg, le site étant proche de la terminaison périclinale orientale de ce repli. Il est divisé en 2 panneaux séparés par une faille majeure à fort pendage nord appartenant à un système de direction WNW-ESE ; cette faille postérieure au plissement a joué en faille normale, le rejet "stratigraphique" maximum atteignant 400 m environ (cf figure 2.6).

Un autre système de failles, identifié sur le site COGEMA, aurait pu exister sous le site du C.M. : il s'agit de décrochements dextres de direction N-S, à rejet généralement d'ordre décimétrique qui décalent les failles normales du système précédent. Les levés sismiques récents ne mettent pas en évidence un tel système dans l'emprise du Centre.

Toutes ces déformations (plissement et fracturation) appartiennent à la phase hercynienne. Des rejeux ultérieurs, et même récents, de ces systèmes de failles ont probablement eu lieu. Ce sujet est développé au paragraphe 2.3.

Sous l'angle lithostratigraphique (voir figure 2.5.), des formations les plus anciennes au plus récentes, on notera :

- des dépôts cambriens : bancs décimétriques de grès ou arkoses quartzofeldspathiques fins,
- des dépôts ordoviciens inférieurs, d'abord des grès et quartzites dits "armoricains", puis des schistes dits "à calymènes" du nom d'un fossile caractéristique qu'on y trouve.

2.3. Géologie dynamique et sismologie

2.3.1. Evolution géologique du site au cours du Quaternaire

Cette évolution est intéressante à connaître pour présumer de la stabilité à long terme de la zone considérée.

Variations du niveau de la mer. Avec une quasi certitude, on peut estimer qu'il y a 9000 ans, le niveau de la mer se situait à la cote - 30 (cf. figure 2.7) ; la position actuelle a été acquise il y a environ 3000 ans, mais au Moyen-Age, une transgression courte et localisée aurait portée le niveau à la cote + 5. Les causes de cet épisode sont inconnues, notamment en ce qui concerne le rôle de la néotectonique. Quoiqu'il en soit, il est certain qu'étant donné son altitude, le site dans le millénaire à venir ne saurait être affecté directement par ces variations.

Phénomènes néotectoniques. Ils sont mal connus, la carte sismotectonique (réf (6) et appendice 1) présente quelques éléments majeurs, mais déjà anciens (anté-tertiaires ou au plus éo-oligocène) ; cependant, d'une façon générale, la répartition des dépôts et des rivages quaternaires dans le Cotentin et dans la Manche conduit à supposer l'existence d'une néotectonique post-pliocène dont les effets n'ont pu être appréciés sur le site.

2.3.2. Sismologie

Comme l'expose l'appendice 1, la prise en compte des séismes anciens et l'analyse approfondie de séismes plus récents, en particulier celui du 30.05.1889, permettent actuellement de classer les séismes affectant la région Nord Cotentin en deux familles dont les épicentres sont situés en mer :

- les premiers dans le golfe normanno-breton,
- les deuxièmes entre le Cotentin et l'île de Wight.

CONTEXTE LITHOSTRATIGRAPHIQUE LOCAL - SÉRIE CAMBRO-ORDOVICIENNE
ÉTABLIE SUR LE CENTRE DE LA HAGUE (SITE COGEMA)

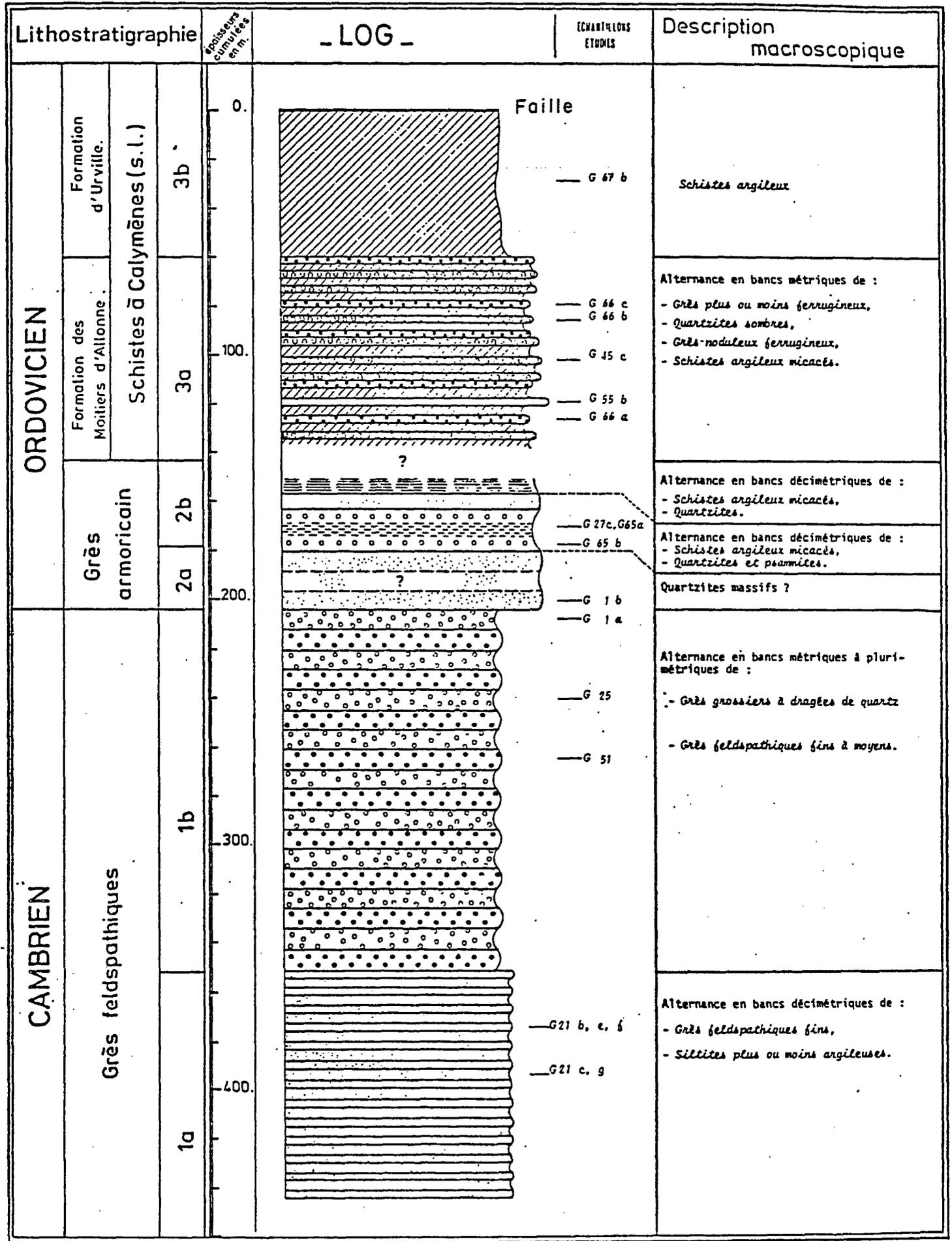
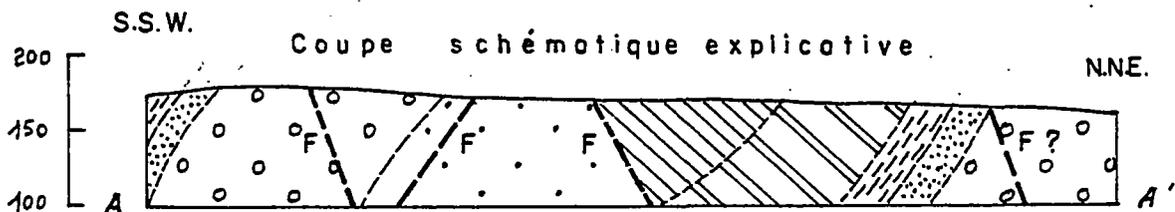
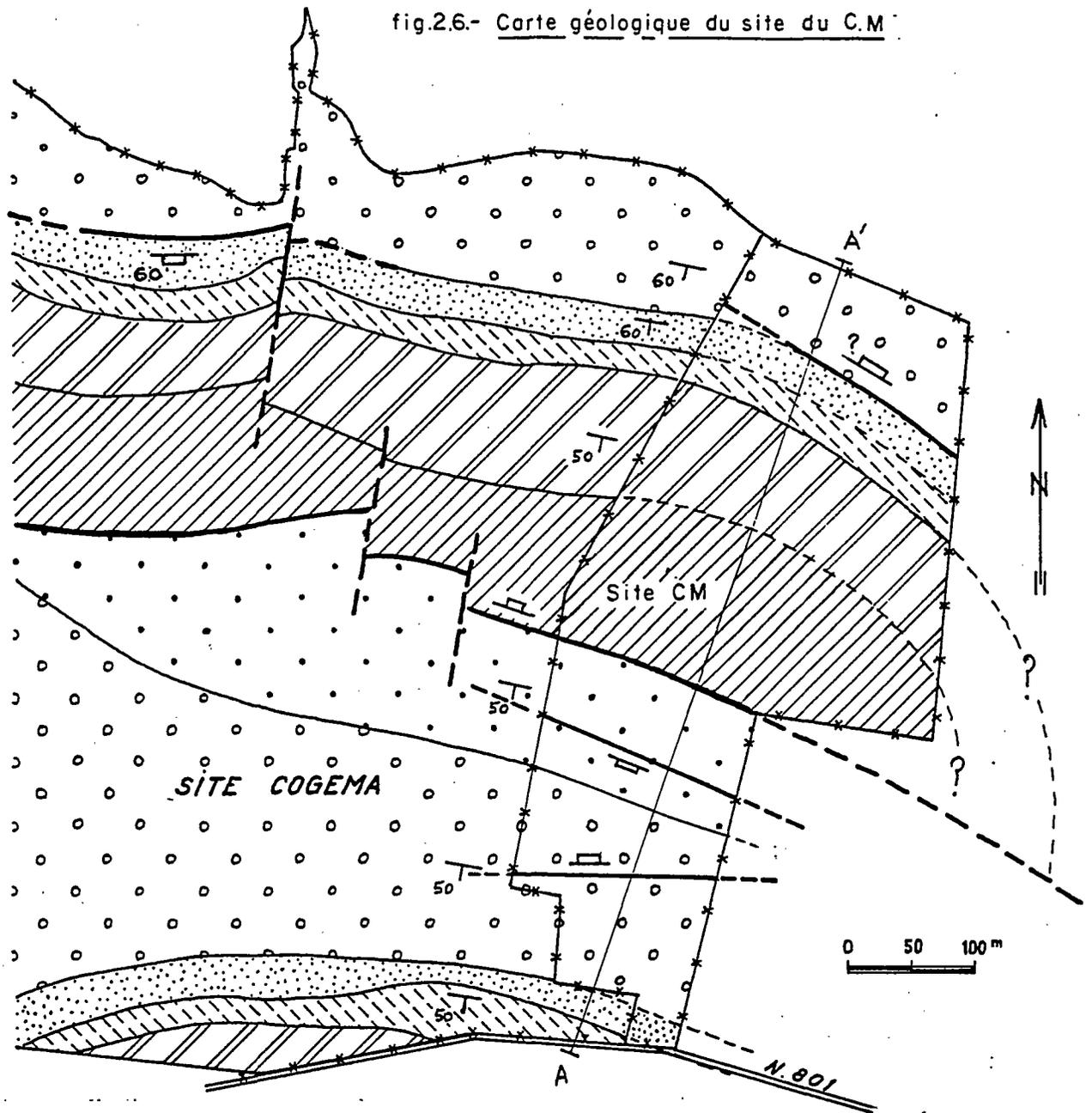


fig.2.6.- Carte géologique du site du C.M.



ORDOVICIEN

CAMBRIEN

-  3b Form. d'Urville (schistes à Calymènes AA.)
-  3a Form. des Moitiers d'Allonne (alternances arénites-argilites)
-  2b Grès armoricains : alternances
-  2a Grès armoricains : quartzites

-  1b Grès feldspathiques grossiers
-  1a Arkoses fines litées

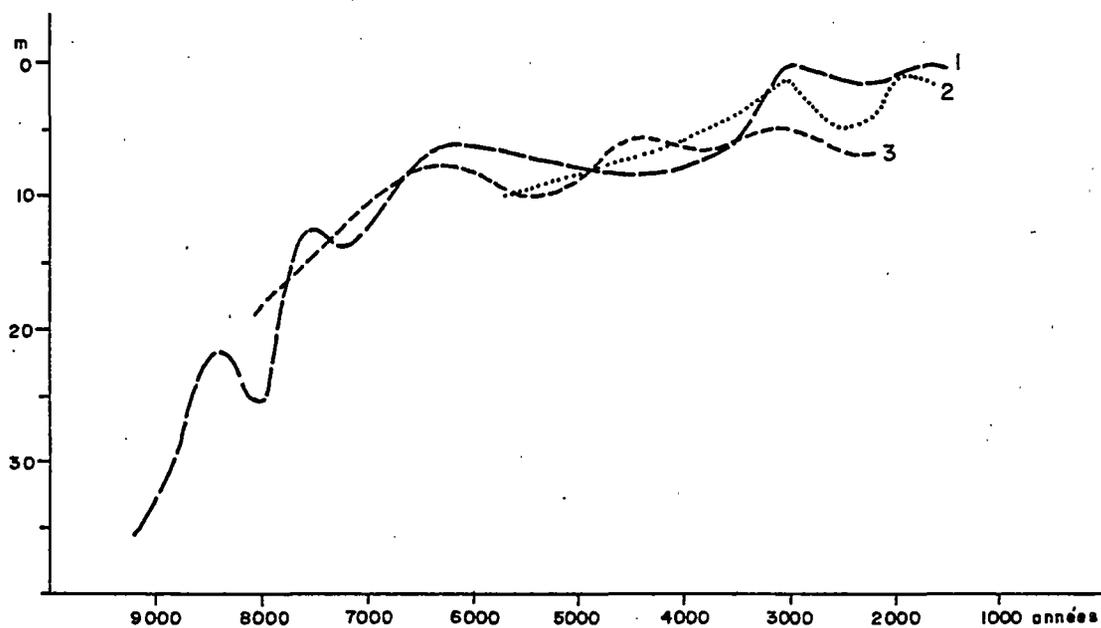
AA' : Situation de la coupe

-  Stratification, pendage en degré
-  Faille certaine, tracé relevé
-  Faille certaine, tracé supposé
-  Clotures des centres (C.M. et COGEMA)

-  Pendage de faille
-  Limite. de formations { 1 relevée. 2 supposée

fig. 2.7

Variations apparentes des niveaux marins depuis 10.000 ans
(d'après M.-T. Morzadec - Kerfourn, 1974)(réf.3)



Courbes des variations apparentes du niveau de la mer en Bretagne :
dans les estuaires (1), sur les estrans (2), dans le marais de Dol-
de-Bretagne (3).

En l'état actuel des connaissances, il est raisonnable de considérer que le site appartient à l'aire d'intensité maximale VI MSK, comme il apparaît sur la carte sismotectonique de la France (réf. (6)). Cette intensité maximale est modérée, c'est celle par exemple de la plus grande part du Bassin Parisien, du Nord et de l'Est de la France.

2.4. Climatologie

La partie nord du Cotentin est soumise à un régime de climat océanique de type armoricain. Cependant, l'altitude et la proximité de la mer entraînent des particularités climatiques, notamment des brouillards fréquents très localisés, qui constituent un micro-climat sur la presqu'île de la Hague.

Les moyennes annuelles des températures sont très voisines de 10°C. Les températures moyennes mensuelles sont de l'ordre de 6°C en hiver et de 14°C en été (cf figure 2.8a). Les gelées y sont peu fréquentes ; on peut les observer 10 à 25 jours par an. La température la plus basse mesurée a été de -8,5°C (24.12.1963), la plus élevée de 31,2°C (04.08.1975). Les valeurs extrêmes sont portées sur la figure 2.8b (réf. (15)).

La direction des vents dominants est sud-ouest. On l'observe pendant 46 % du temps. Ils accompagnent les perturbations atlantiques et apportent l'humidité ainsi qu'un adoucissement de la température. La deuxième direction privilégiée est exactement opposée, nord-est (fréquence 28 %). La vitesse moyenne des vents sur toute l'année est 7 m/s ou 25 km/h. Durant les tempêtes hivernales, on observe des valeurs 4 à 5 fois supérieures à cette moyenne. Un diagramme circulaire des fréquences est donné à la figure 2.9. La fréquence des vents par temps de pluie est sensiblement analogue.

La pluviométrie moyenne annuelle (1964 à 1977) évaluée à proximité du Centre à la station météorologique COGEMA des Hauts-Marais est de 1010 mm et 179 jours de pluies par an. La pluviosité, quoique notable toute l'année, est plus importante durant les mois de novembre à février (cf figure 2.8a). Ainsi en hiver, observe-t-on en moyenne 140 mm par mois et 20 jours de pluies par mois. Les maxima journaliers sont relevés en juillet et en octobre (maximum 68 mm en 24 h pour la période susvisée). Les chutes de neiges sont rares : 5 jours par an en moyenne.

L'humidité relative de l'air est assez régulière tout au long de l'année variant en moyenne entre 86 et 90 %, les maxima se situant en été (juillet et août) et en hiver (janvier). L'humidité relative moyenne annuelle est de 89 %. Les périodes de brouillard correspondent aux périodes de maximum d'humidité relative. La durée moyenne annuelle des périodes de brouillard est 1600 h environ.

2.5. Hydrographie, Hydrologie, Hydrogéologie

2.5.1. Hydrographie, Hydrologie

Les cours d'eau qui drainaient dans l'état naturel les eaux du Centre, s'écoulaient vers le Nord (cf figure 2.10) ; ce sont d'Ouest en Est :

- le ruisseau de Sainte-Hélène qui prend sa source à l'intérieur de la propriété de la COGEMA, près du lieu-dit des Hauts-Marais et qui atteint la mer à l'anse Saint-Martin.

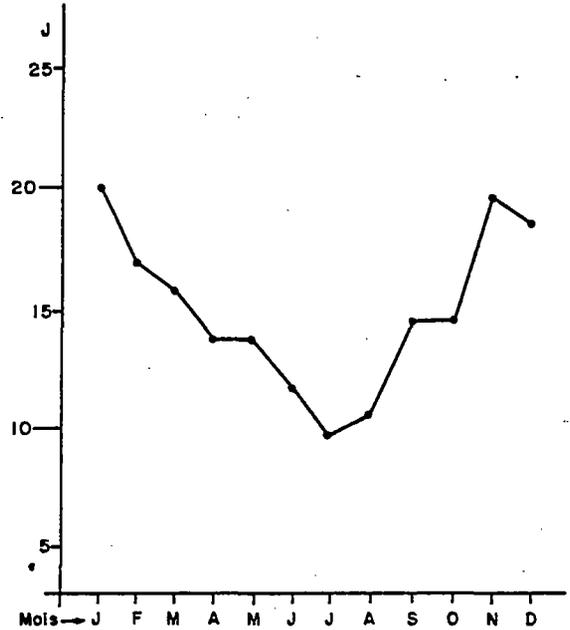
DONNEES CLIMATIQUES (1964-1976)

valeurs mensuelles moyennes

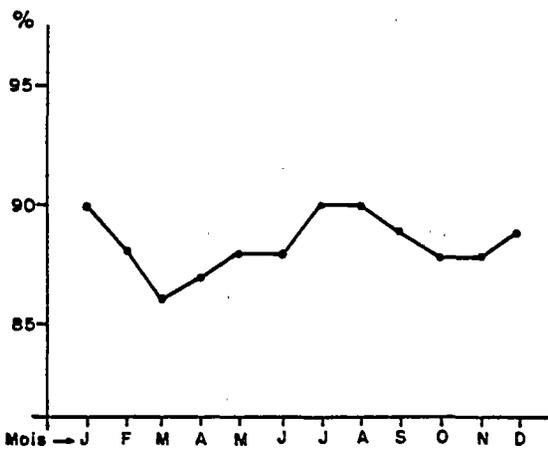
(d'après C.Métivier, réf.15)



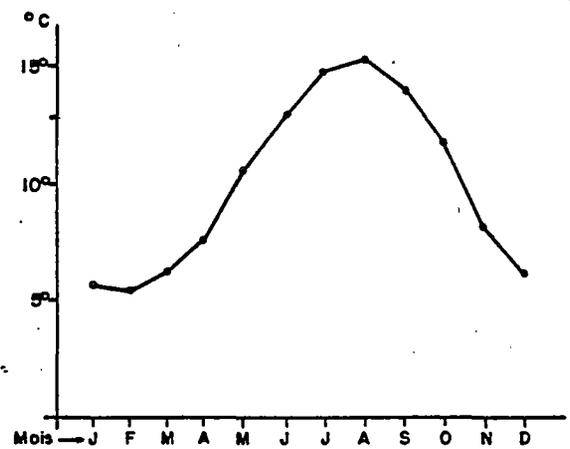
Pluviométrie mensuelle



Nombre de jours de pluie par mois



Humidité



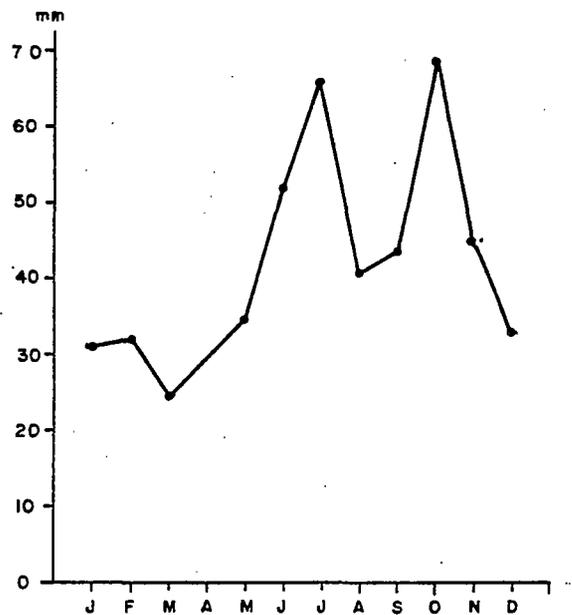
Température moyenne

fig. 2.8 b

DONNEES CLIMATIQUES (1964-1976) valeurs extrêmes

(d'après C.Métivier, réf. 15)

pluviométrie maximale en 24 h. (1964-1976)



températures les plus élevées et les plus basses enregistrées au cours d'un mois

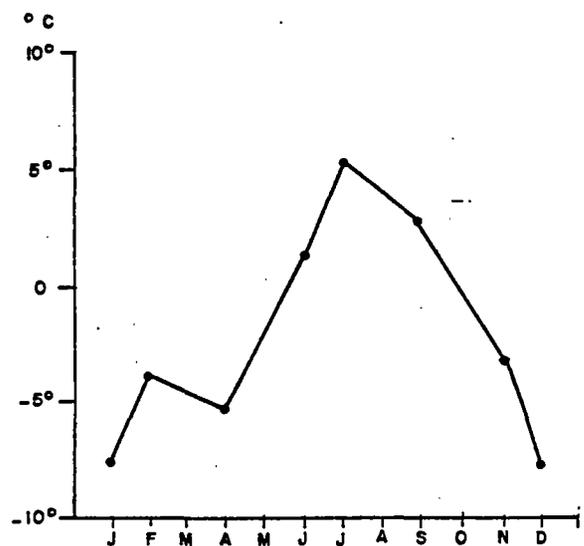
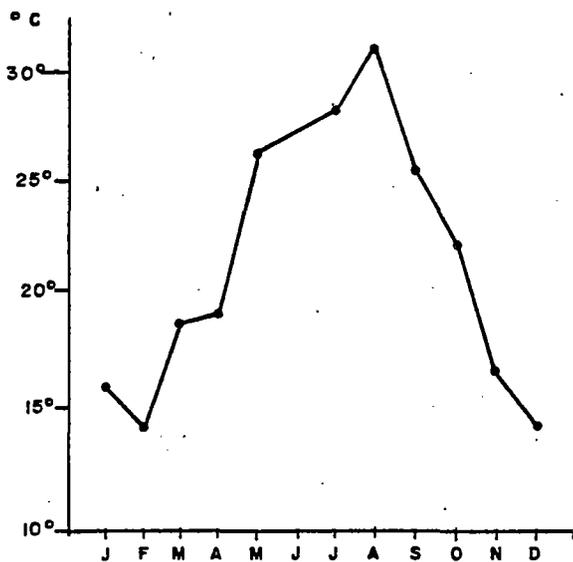
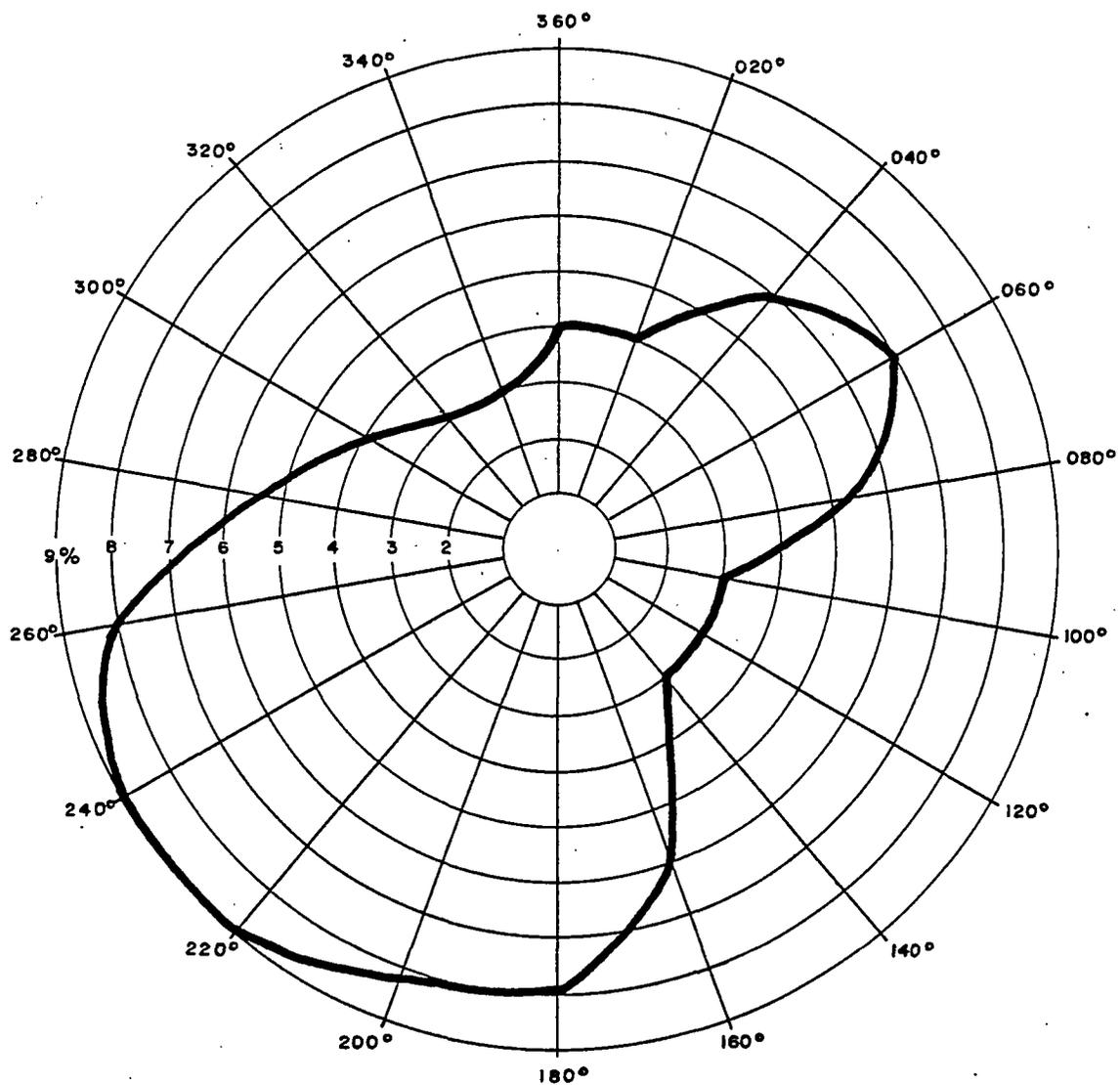


fig. 2.9

Fréquence de la direction du vent à 10 m par secteur de 20°
(période de 1964-77)



- le ruisseau du Grand-Bel prenant sa source au Nord du Centre au Hameau-ès-Clerges et aboutissant au ruisseau de Sainte-Hélène,
- et dans une moindre mesure, le ruisseau des Roteures qui naît à l'Est du Centre, près de la route départementale D 203 et rejoint le ruisseau La Vallace qui se jette dans la mer à Omonville-la-Rogue.

Actuellement, un réseau de drainage recueillant les eaux de ruissellement du Centre est relié par un canal au ruisseau de Sainte-Hélène à la limite de la clôture COGEMA, après traversée d'un bassin de décantation et de contrôle.

Le débit de l'ensemble de ces cours d'eau n'a pas fait l'objet à ce jour d'une étude systématique. On peut noter cependant les résultats suivants :

- des mesures effectuées par le B.R.G.M. les 25 et 26 juin 1981 (cf figure 2.10), c'est-à-dire en régime moyen donnent les valeurs suivantes :
 - . Sainte-Hélène : débit jaugé aux lieux-dits Pont Durand : 8,2 l/s, La Brasserie : 14,8 l/s, la Fosse : 47,1 l/s, Les Vallées : 52,8 l/s, Sainte-Hélène-Saint-Martin : 69,7 l/s (ces débits peuvent être comparés à ceux mesurés ces jours là au déversoir COGEMA : 5,9 l/s le 25.06.81 et 4,8 l/s le 26.06.81).
 - . Grand-Bel : Hameau-ès-Clerges : 0,8 l/s, Rantot : 7,3 l/s.
 - . Roteures-Vallace : Le Chesnaye : 10,8 l/s, Moulin de Cambrelo : 30,6 l/s.
- d'autre part, les débits du ruisseau de Sainte-Hélène, à sa sortie du Centre COGEMA, ont été mesurés depuis plusieurs années ; de leur analyse (réf (2)), on a déduit les résultats suivants : en ce point le ruisseau de Sainte-Hélène a un débit moyen de l'ordre de 10 l/s, plus précisément pour :
 - . 80 % de l'année, le débit journalier de ce cours d'eau est supérieur à 2,2 l/s,
 - . 50 % de l'année, le débit journalier de ce cours d'eau est supérieur à 5 l/s,
 - . 10 % de l'année, le débit journalier de ce cours d'eau est supérieur à 16 l/s,
 - . et 1 % de l'année, le débit journalier de ce cours d'eau est supérieur à 41 l/s.

Statistiquement, on peut atteindre des débits journaliers égaux à 55 l/s tous les ans, et à 135 l/s tous les 10 ans. Enfin, les débits de crue instantanés peuvent être 20 fois plus élevés que les débits journaliers extrêmes ci-dessus.

De plus l'analyse des débits du ruisseau de Sainte-Hélène montre que 50 % des précipitations s'écoulent, l'autre partie étant reprise par l'évapotranspiration. Pour la partie qui s'écoule, 60 à 70 % du débit correspond à un écoulement de base et peut être assimilé à l'écoulement souterrain.

A ce sujet, on peut rappeler que les évapotranspirations potentielles calculées à La Hague et à Cherbourg, pour les années 1963 à 1972, sont en millimètres, respectivement de 684 et 675.

Il y a donc cohérence dans les deux approches de l'estimation de l'évapotranspiration.

fig. 2-10 - Réseau hydrographique

Echelle : 1/25 000



----- Limites locales des bassins versants superficiels

Du point de vue chimique, les eaux des cours d'eau précités sont du même type que les eaux souterraines naturelles, ce qui confirme les liaisons des nappes avec le réseau superficiel. Des modifications de leur composition, par rapport à l'état naturel initial, apparaissent sur les analyses actuelles et notamment pour le ruisseau de Sainte-Hélène (cf appendice 3).

2.5.2. Hydrogéologie

Sous le Centre et dans son environnement, toutes les formations géologiques schisteuses ou gréseuses sont suffisamment fissurées pour que se développe une nappe phréatique générale, au sens où on peut l'entendre dans les milieux fissurés. Ce point est développé plus loin.

Les caractéristiques principales de cette "nappe" sont :

- une alimentation verticale forte,
- une perméabilité des formations aquifères faible à moyenne,
- une capacité d'emmagasinement très faible.

Ce dernier trait explique les fortes amplitudes des fluctuations saisonnières, de l'ordre de 6 mètres sous le Centre.

La "nappe" apparaît globalement continue, et les formations aquifères relativement homogènes et isotropes comme le montrent les cartes piézométriques des figures 2.11 et 2.12 issues de l'observation de piézomètres disposés suivant une maille carrée de 100 m de côté.

Par contre, les mesures plus localisées comme les pompages d'essai ou les essais de traçage (réf (16)), mettent en évidence des hétérogénéités importantes dont la disposition peut avoir une incidence notable sur les modalités de transfert. Ces hétérogénéités sont dues à des faits lithologiques, tectoniques et structuraux (cf appendice n° 2).

Cette remarque fondamentale étant faite, on constate que la nappe est essentiellement dépendante de la surface topographique actuelle -ou sub-actuelle-, ainsi s'écoule-t-elle vers le Nord. Les exutoires naturels sont essentiellement les ruisseaux de Sainte-Hélène et du Grand-Bel auxquels elle fournit leur débit de base. Les études en cours incitent à penser que le ruisseau des Roteurs n'est pratiquement pas alimenté par des flux provenant du Centre.

La direction des écoulements souterrains moyens est déterminée par la distribution spatiale des charges hydrauliques, telle qu'elle apparaît sur les cartes piézométriques des figures 2.11 et 2.12. Les fluctuations saisonnières ne modifient pas la forme générale de la piézométrie. Elles peuvent rapprocher temporairement le niveau des eaux de la surface du sol d'une façon très variable comme le montre la figure 2.13.

La puissance effective de cette nappe, c'est-à-dire en fait de la fissuration, est inconnue. Elle excède 40 m. On peut supposer que les migrations éventuelles des produits n'intéresseront pratiquement que la partie supérieure de la nappe, c'est-à-dire la première vingtaine de mètres sous la surface du sol.

Tous les écoulements profonds vers le versant des Moulinets au Sud ou même directement vers la mer, restent improbables bien que l'on ne puisse démontrer leur impossibilité en toute rigueur.

Légende

- $\frac{165.4}{C16}$ Cote NGF du niveau d'eau référence du forage
- Courbe isopièze (équidistance 2.5 m)
- ← Sens des écoulements généraux

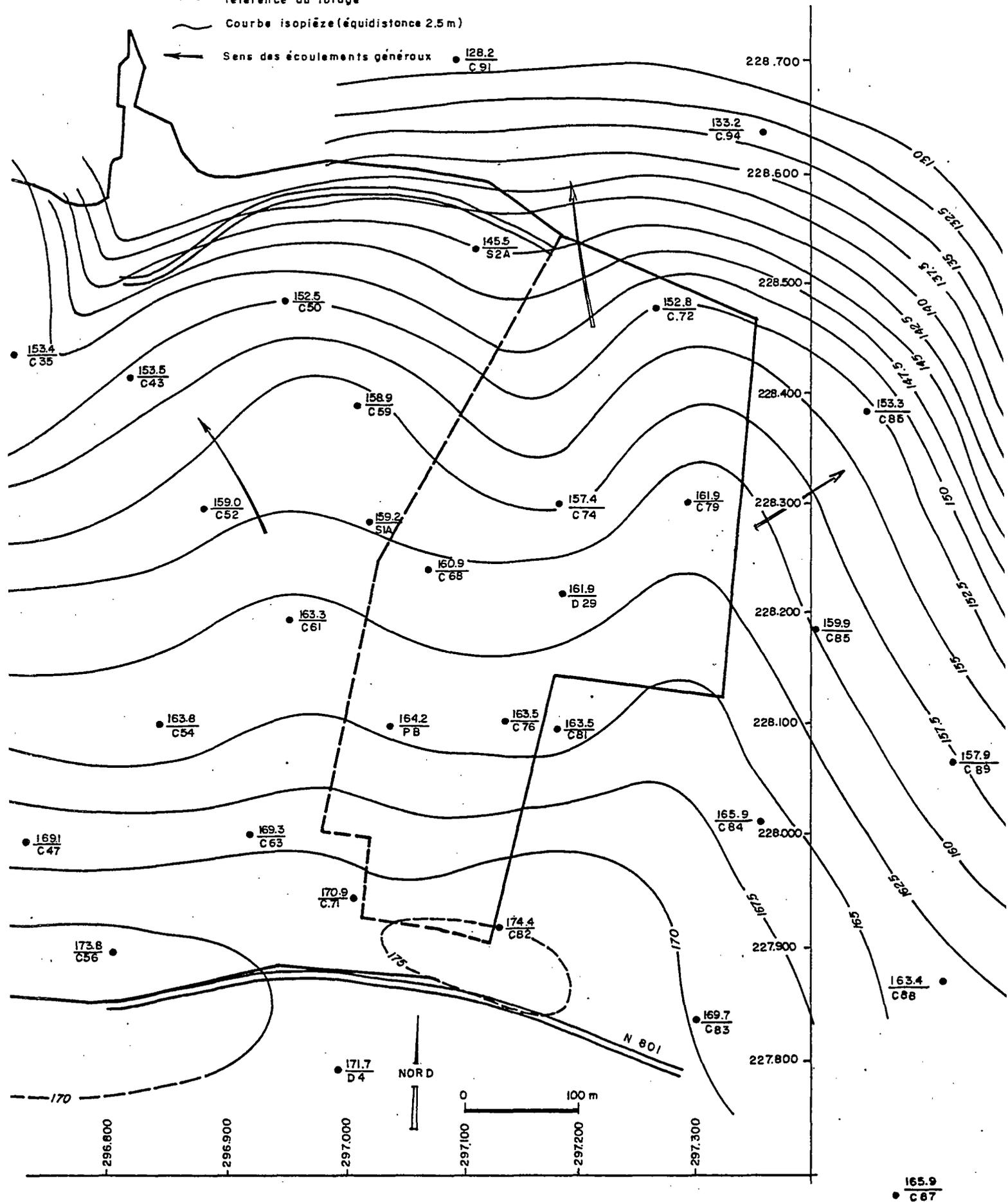


fig. 2.11

CARTE PIEZOMETRIQUE (houtes eaux - avril 1979)

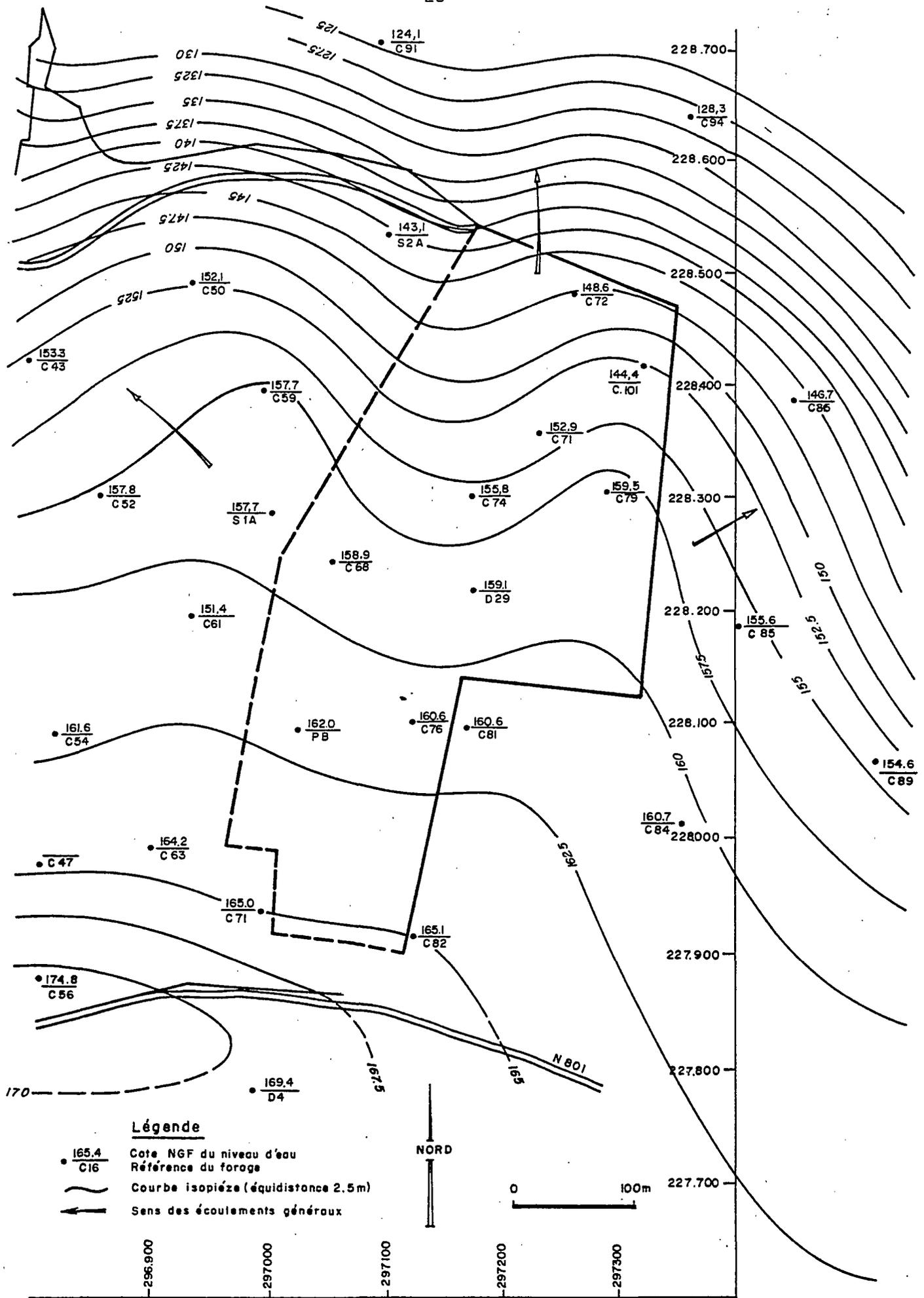


fig. 2.12

CARTE PIEZOMETRIQUE (basses eaux - novembre 1979)

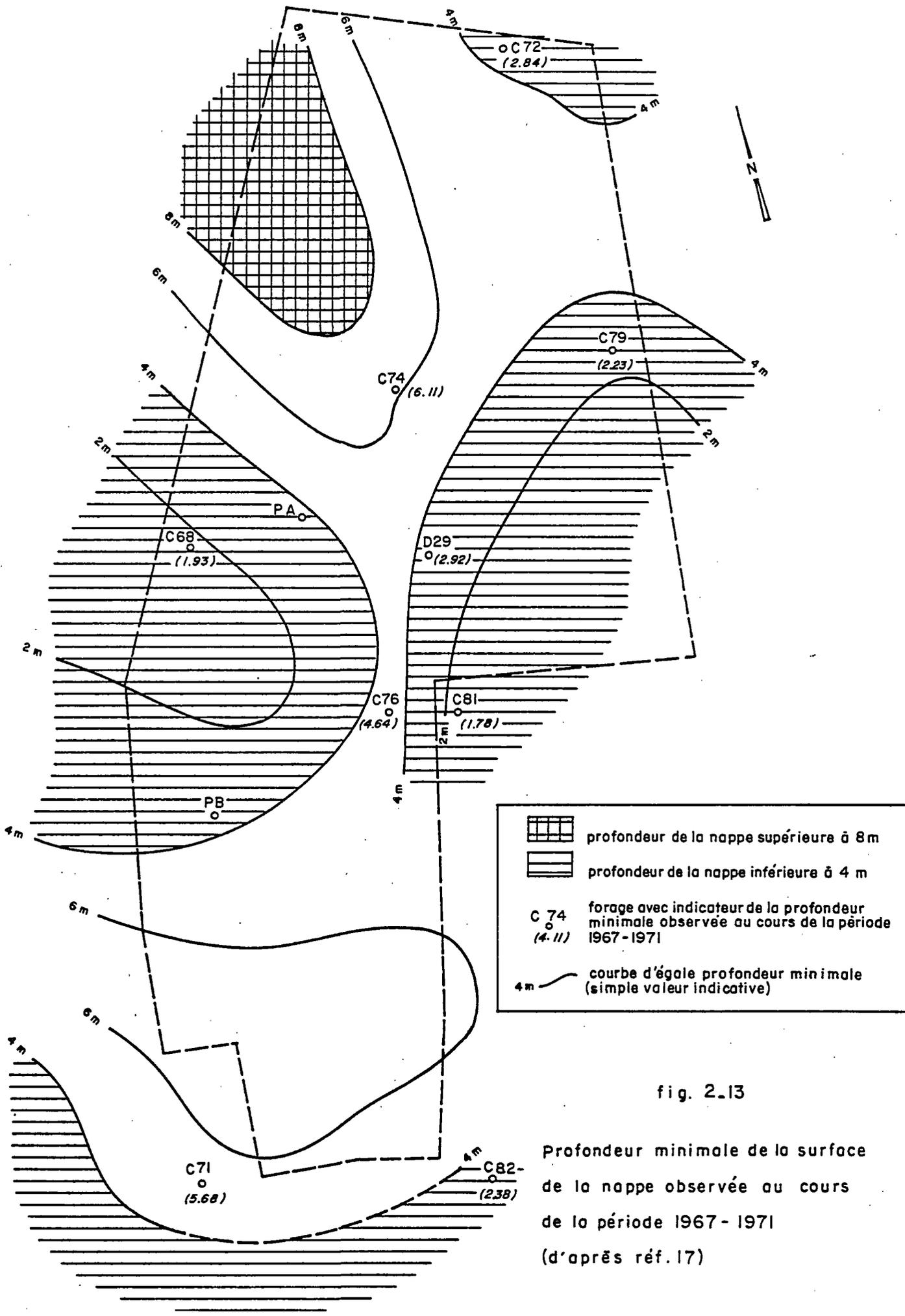


fig. 2.13

Profondeur minimale de la surface de la nappe observée au cours de la période 1967-1971 (d'après réf.17)

Les valeurs des différents paramètres hydrogéologiques de la nappe phréatique ont été rassemblées à l'appendice n° 3, et notamment la composition chimique des eaux souterraines.

L'ensemble des données disponibles a servi à construire un modèle de simulation des transferts (réf. (17) et (18)). Un des résultats importants du modèle est de donner des abaques du taux de transmission des radioéléments en fonction du temps pour différents points de libération. Notamment ont été simulés les cas du strontium, du césium, et du radium, en considérant leur décroissance radioactive propre et les rétentions appréciées. Les hypothèses simplificatrices prises en compte pour l'élaboration du modèle n'ont pu toutes être vérifiées in situ ; c'est principalement le cas pour les mécanismes de rétention (cf appendice n° 3). Aussi ne doit-on considérer ces résultats que comme des ordres de grandeur possibles. Le modèle a permis de préciser la vulnérabilité de chaque ruisseau aux fuites éventuelles du C.M. : le bassin versant du ruisseau de Sainte-Hélène, y compris la source du Grand-Bel apparaît comme le plus vulnérable. En ce qui concerne le déplacement de l'eau ou d'un radioélément non fixé, le modèle confirme les vitesses importantes observées (cf réf. (16) et appendice 2). Ainsi dans ce cas théorique, 50 % du dit produit atteindrait le ruisseau de Sainte-Hélène au bout d'un an et 90 % au bout de deux ans.

Les vitesses naturelles de l'eau prises en compte dans le modèle sont de l'ordre de 5 m/j. Mais il convient de rappeler que le modèle considère la "nappe" dans son ensemble et que ces résultats ne sont pas contradictoires avec l'existence locale de vitesses de l'ordre de quelques mètres par heure comme certains traçages semblent le montrer.

2.6. Océanographie

2.6.1. Profil côtier nord

Le plateau sur lequel se situe le Centre de la Manche est relié à la côte au Nord par des falaises surplombant directement la mer ou des terrasses (Nord de Saint-Germain-des-Vaux). Les falaises sont alors reléguées en arrière par le retrait de la mer (de Omonville La Rogue à la pointe de Jardeheu, au cap de la Hague)

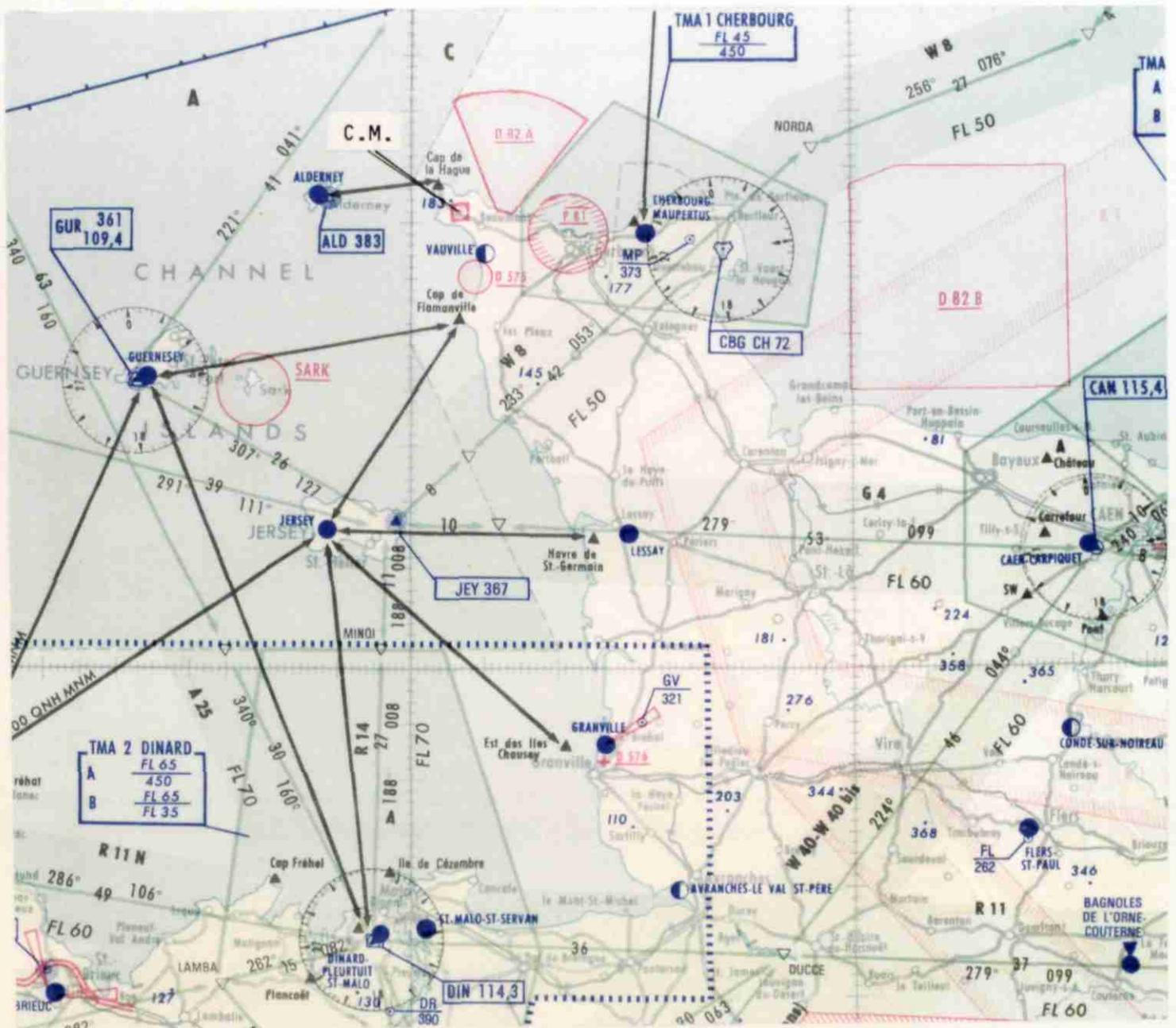
2.6.2. Courants et marées

Le déversement du golfe de Saint-Malo dans la partie est de la Manche, par le Raz Blanchard, provoque des courants de marée importants au Cap de la Hague (5 m/s en vive eau moyenne à La Foraine, et de 3 à 4 m/s au large du nez de Jobourg). Ces courants sont de 1,5 à 2 m/s le long des côtes du nord Cotentin. Ces courants s'amortissent fortement dans les "rentrants" de la côte. La violence des courants est la cause de la rareté de sédiments vaseux, du peu de sable et même de gravier sur les fonds de la région du cap de la Hague.

On trouve une localisation de sédiments fins dans les zones de décantation à l'écart des courants de marée (sables, vases, de l'Anse St-Martin).

Aux courants alternatifs de marée, se superpose une dérive des masses d'eau d'Ouest en Est à une vitesse de l'ordre de 0,2 m/s.

FIG.2.14 - CARTE DES VOIES AERIENNES - RADIONAVIGATION À VUE
 ECHELLE: 1/1 000 000.



(Edition 1/10/1981 du Service de L'Information Aéronautique)

(ce document n'a de valeur aéronautique qu'accompagné des NOTAM en vigueur)

2.6.3. Projets d'aménagement

Dans le secteur de La Hague, on prévoit l'aménagement de quelques ports de plaisance, notamment à Goury, à Omonville-la-Rogue, dans l'Anse Saint-Martin. Il est également prévu l'extension du port de plaisance de Cherbourg.

2.6.4. Zone intertidale à l'embouchure du ruisseau de Sainte-Hélène

L'université de Caen réalise actuellement la couverture de la distribution des espèces algales du Cotentin, sans que ces travaux n'aient encore atteint l'Anse de Saint-Martin. La localisation précise des ceintures d'algues (stratification verticale) n'est donc pas possible à ce jour de part et d'autre du ruisseau de Sainte-Hélène.

On doit signaler que l'Anse Saint-Martin (jusqu'à la pointe de Jardeheu) a fait l'objet d'un arrêté d'inscription de la Commission des Sites (en date du 22 novembre 1960) qui l'institue "zone protégée".

Sur le plan écologique, il convient de noter que cette partie du littoral du Cotentin est remarquable par la richesse et la diversité de ses peuplements d'algues. Les champs (stipes) de laminaires en particulier peuvent former une ceinture presque continue le long de ce littoral. De même l'ascophylle noueux (*ascophyllum nodosum*) et le *Fucus* à dents de scie (*Fucus serratus*) sont deux algues brunes particulièrement abondantes. Il y a lieu de signaler d'autre part la présence fréquente du Lichen Carragaheen (*Chondrus*) qui est récolté en période d'été et fait l'objet d'une exploitation industrielle. D'autre part, l'Anse Saint-Martin abrite quelques herbiers de *Zostères* (phanérogames) qui ont subi une régression considérable et peuvent être considérés comme des vestiges.

La faune d'une façon générale est moins bien représentée (à la fois en nombre d'espèces et quantité par espèce) que la flore. On notera toutefois l'abondance de crustacés fixés sur les rochers : les Balanes. Une espèce de mollusque comestible, l'Ormeau paraît surabondamment pêchée et devient difficile à trouver dans la zone de balancement des marées (J. ANCELLIN - réf. (20)).

2.7. Géographie économique

2.7.1. Environnement industriel et voies de communication

Recensement des installations industrielles proches

L'agglomération cherbourgeoise rassemble la plus grande part de l'industrie de la région sur les communes de Cherbourg, Querqueville, Equeurdreville, Octeville et Tourlaville.

Dans l'environnement proche du Centre, il faut noter principalement l'usine de retraitement COGEMA qui regroupe actuellement 2000 personnes environ. Cette effectif est appelé à être fortement accru, du fait de l'extension de l'établissement (UP 3 A). D'autre part, les travaux de construction entraîneront pendant plusieurs années la présence temporaire de personnels d'entreprise.

On doit noter aussi à proximité immédiate du Centre la présence d'une chaudronnerie de 50 personnes. En ce qui concerne les industries agro-alimentaires, la dernière laiterie existante a été fermée dernièrement à Greville-Hague.

Voies de communication

- Voies terrestres routières. Le trafic passe principalement par la D 901 depuis Cherbourg qui est reliée à Paris par la N 13 et l'auto-route de Normandie. La liaison La Hague-Cherbourg peut être réalisée par les D 45 et D 402, en cas de difficultés sur la D 901.
- Voies terrestres ferroviaires. Plusieurs liaisons journalières existent entre Paris et Cherbourg. Il existe un embranchement particulier à la gare de Valogne où la COGEMA possède un terminal rail-route.
- Voies aériennes. Les aéroports les plus proches sont (cf figure 2.14) : Cherbourg-Maupertuis à 30 km à l'Est, Vauville (tourisme) à 10 km au Sud, Lessay à 60 km au Sud-Est, Aurigny à 27 km à l'Ouest, Jersey et Guernesey à 58 km au Sud-Ouest. Le site de la Hague fait l'objet d'une interdiction de survol à basse altitude. Par ailleurs, une suite d'études du risque de chute d'aéronefs sur le Centre a démontré que les probabilités d'un tel événement ramenées à une surface d'un mètre carré, étaient de l'ordre de 3,5 à 6,2 10^{-12} par an pour l'aviation commerciale, de 5,3 10^{-12} par an pour l'aviation militaire, de 4 10^{-12} par an pour l'aviation générale.

2.7.2. Environnement rural

Utilisation du sol

Le Centre de la Manche est situé dans une zone d'élevage (bovins et ovins) orienté pour les bovins vers la production laitière. Les prairies permanentes représentent 80 % de la surface agricole utilisée (S.A.U.). Le reste est consacré à la culture de plantes fourragères et de céréales. La production légumière est peu développée, mais elle peut rester significative sur le plan de l'autoconsommation pour la population rurale. Les caractéristiques de cette production sont données dans le tableau suivant :

Types de légumes	Rendement (kg/m ²)	Période de récolte
pommes de terre	1,7	juillet - août
salades	3	toute l'année
carottes	2,3	juillet - août
haricots verts	0,4	mai - octobre

L'affouragement journalier des bovins peut être schématisé selon les animaux et les mois de l'année :

- animaux en lactation :
 - . de mars à novembre (animaux au pâturage) : 60 à 70 kg d'herbe fraîche, 1 kg de granulés (aliment de complément),
 - . de décembre à février : à l'étable (50 % du temps) : 15 kg de betteraves, 15 kg de foin ; au pré (50 % du temps) : 30 kg de choux fourragés,
- autres animaux : pâture permanente avec 20 kg de foin distribué au pré pendant les mois d'hiver.

Utilisation des eaux

L'alimentation en eau potable de la totalité des communes du canton de Beaumont (à l'exception d'Urville-Nacqueville), soit 4789 personnes en 1975, est assurée par le réseau de distribution du syndicat des eaux du District de La Hague. L'origine des eaux est multiple :

- source de Claire-Fontaine (Vauville), 550 m³/j environ ;
- forages de Vinnebus (Vauville) : un premier forage est en exploitation (800 m³/j) et un deuxième est prévu pour la fin de l'année 1981 ;
- fontaine Saint-Martin (Saint-Germain-des-Vaux), 50 m³/j environ, qui doit être abandonnée prochainement ;
- barrage sur la Biale (Urville) qui alimente actuellement de façon autonome Urville-Nacqueville et qui doit être renforcé en 1982 pour contribuer à l'alimentation du réseau.

Aucun de ces points de prélèvement n'est situé à l'aval hydraulique du C.M. et ne peut subir de son fait des effets sur la qualité de ses eaux.

Quelles que soient leurs origines, les eaux distribuées sont peu minéralisées. Leur acidité naturelle est forte, mais elle est réduite par adjonction de carbonate de sodium.

D'autre part, les eaux des cours d'eau qui constituent les exutoires naturels principaux des nappes phréatiques et celles des rares puits fermiers existants ne sont plus utilisées pour l'alimentation humaine, mais seulement pour celle du bétail pour une part difficile à apprécier. De plus la qualité (chimique et biologique) des eaux des ruisseaux ne permettrait pas son utilisation pour l'homme.

Par ailleurs, la majorité des ruisseaux de la région sur lesquels se pratique la pêche concerne des cours d'eaux classés en première catégorie piscicole, qui contiennent des peuplements piscicoles intéressants (à salmonidés dominants et espèces nobles : truites, chabots, vairons, loches, anguilles...).

Utilisation de la mer

La pêche côtière est pratiquée par des barques localisées à proximité du Cap de La Hague et des bateaux basés à Cherbourg. Cette pêche ne représente qu'environ 1 % du tonnage débarqué à Cherbourg. Elle se pratique à 5-6 miles (10 km environ) des côtes. Pour la zone côtière comprise entre Vauville et Cherbourg (cette dernière ville exclue), le produit total de la pêche côtière représente actuellement environ 220 tonnes, dont 120 sont pêchées entre le Cap de La Hague et Cherbourg (75 % de poissons, 15 % de crustacés, 10 % de mollusques).

Les exploitations ostréicoles sont surtout groupées de part et d'autre de Saint-Vaast-La-Hougue (environ 45 km ESE de Jobourg) et dans le secteur de Blainville-sur-Mer (environ 70 km SSE de Jobourg).

En mytiliculture, les bouchots à moules, sur la côte est, sont concentrés dans la région de Saint-Vaast-la-Hougue et vers la baie des Veys (NE de Carentan).

Sur la côte ouest, cette activité, considérablement plus importante que sur la côte est, se situe entre le Havre de Saint-Germain-sur-Ay et le Havre de Regneville-sur-Mer, vers Agon, Gouville, Pirou (c'est-à-dire à une distance comprise entre 55 et 80 km SSE de Jobourg).

L'exploitation locale des algues est évoquée au paragraphe 2.6.4.

2.8. Répartition de la population

La répartition des populations autour du site est représentée sur la figure 2.15 selon 18 secteurs de 20°, le premier étant axé sur le Nord, et 2 couronnes constituées par des cercles de rayon de 5 et 10 km centrés sur le point : X = 297,200 - Y = 2528,200 en coordonnées "Lambert étendu" (ou Y = 228,200 en coordonnées Lambert zone Nord).

Les nombres indiqués représentent les populations communales totales (sans double compte), tous les habitants étant supposés rassemblés à la mairie de la commune et ce pour le dernier recensement de 1975.

A côté de cette répartition statique, il faut tenir compte des fluctuations ayant pour origine :

- l'activité du personnel de la COGEMA au Centre de la Hague : elle concerne 2000 personnes dont seulement 10% habitent dans le canton de Beaumont ;
- le personnel affecté à la construction de nouvelles unités industrielles de la COGEMA (2000 personnes à certaines époques) ;
- la présence de résidences secondaires.

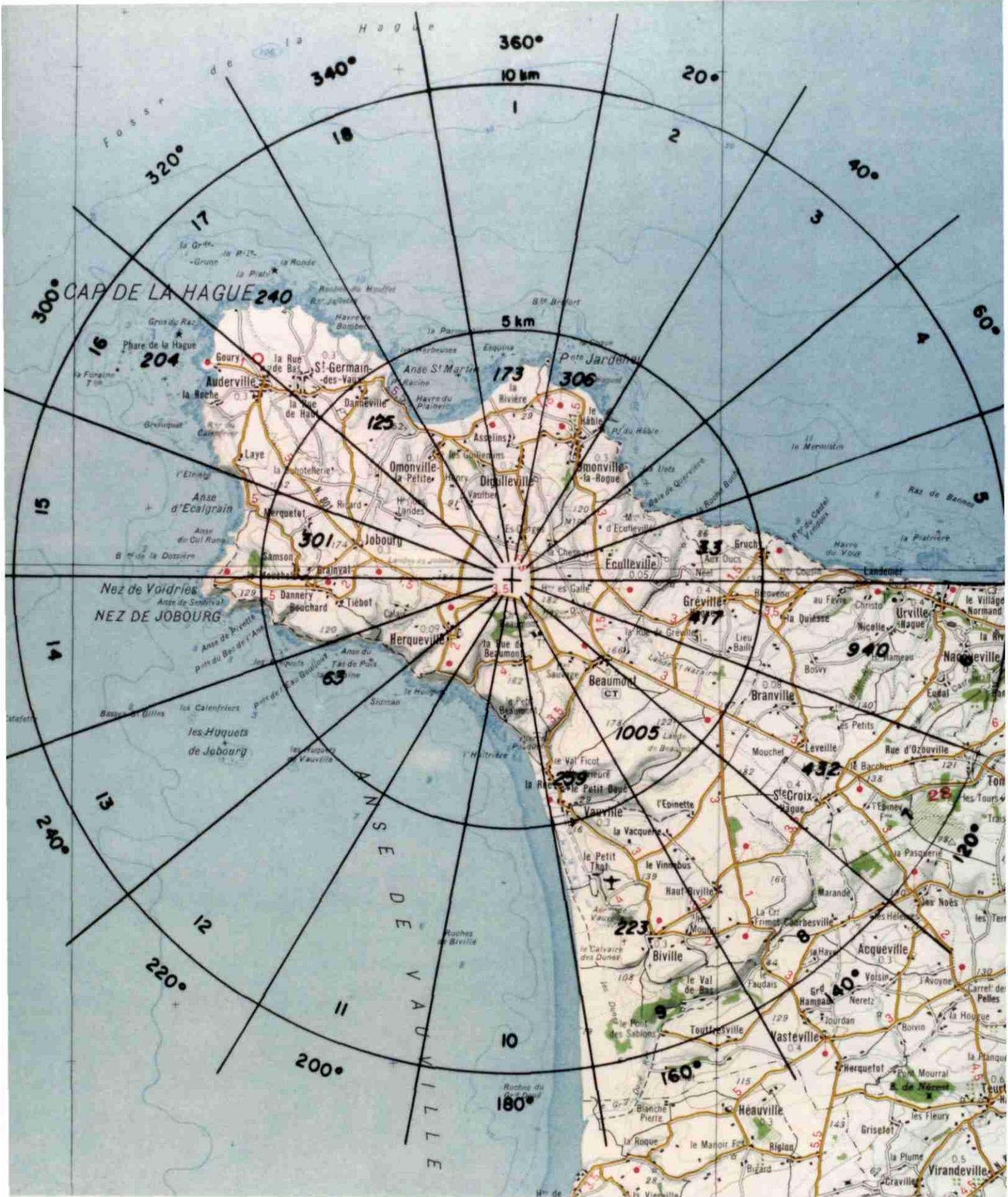


fig. 2.15 - Répartition sectorielle des populations autour du Centre Manche.

échelle 1 / 100 000

REFERENCES

- (1) GRAINDOR (J.) .- Carte géologique à 1/50.000 de Cherbourg n° 72, 1re édition .- Bur. Rech. Géol. et Minière Orléans, 1963
- (2) HALLEGOUET (B.), MONNIER (J.C.), MORZADEC-KERFOURN (M.T.) .- "Stratigraphie du Pleistocène en Bretagne" in : Problèmes de stratigraphie quaternaire en France et dans les pays limitrophes sous la direction de J. Chaline .- Suppl. Bull. AFEQ N.S. n° 1, 1980, p. 211-225.
- (3) MORZADEC-KERFOURN (M.T.) .- "Variations de la ligne de rivage armoricaine au Quaternaire" .- Mém. Soc. Géol. Miner. Bret. n° 17, 208 p, Rennes, 1974.
- (4) LIMASSET (O.) .- Données sommaires sur le Quaternaire marin en Bretagne et en Vendée .- Rapport BRGM, SGR Bretagne-Pays de Loire, 1968.
- (5) BLOOM (M.) .- Atlas of Sea level curves .- IGPC N.Y. Dept of Geol. Sci. Cornell University Ithaca, 1977.
- (6) Carte sismotectonique de la France à 1/1.000.000, Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Orléans, 1981.
- (7) GAUTIER (M.) .- Néotectonique armoricaine .- Rapport inédit préparatoire à la carte sismotectonique de la France (réf. (8)), 1976.

- (8) PAREYN (C.) .- Mise en évidence d'une activité néotectonique plio-cène et quaternaire dans le Cotentin, le Bassin de Carentan et le Bessin (Manche et Calvados) .- BSGF, 1980 (7), t. XXII, n° 4, p. 695-701.
- (9) Fichier informatique de sismicité historique de la France .- BRGM, 1981.
- (10) VOGT (J.) .- Les progrès de la connaissance du séisme breton-normand du 6 juillet 1640 .- Note BRGM JV/FRG n° 266 du 25.10.1978.
- (11) VOGT (J.) .- Le séisme britannique et normand du 5.11.1734 .- Note BRGM JV/FRG n° 141 du 23.05.1980.
- (12) VOGT (J.) .- La sismicité du Nord du Cotentin .- Note BRGM JV/IV n° 410 du 28.04.1980.
- (13) VOGT (J.), DURAND (E.) .- Sismicité du site nucléaire de La Hague .- Note BRGM/GEG du 22.05.1978.
- (14) VOGT (J.), DELAUNAY (J.) .- Révision de sismicité historique du Cotentin et des îles anglo-normandes .- Note BRGM du 17.10.1979.
- (15) METIVIER (C.) .- Climatologie du site de La Hague de 1964 à 1976 .- Note technique COGEMA LH/SPR n° 77/03, février 1977.
- (16) BARBREAU (A.), ESCALLIER DES ORRES (P.), GEURJON (M.), GRIMAUD (G.), PEYRUS (J.Ch.) .- Etude hydrogéologique de sûreté du site INFRATOME de La Hague .- Service d'Etude de Sûreté Radiologique, Section d'Etudes de Sûreté des Sites Nucléaires (rapport SESR-R-30), septembre 1974.
- (17) PEAUDECERF (P.), VAUBOURG (P.), CALMELS (P.) .- Evaluation des écoulements souterrains au Centre de stockage de la Manche, Détermination des conditions hydrogéologique et des paramètres .- Rapport BRGM 79 SGN 001 HYD, avril 1979.

- (18) LEDOUX (E.), GOBLET (P.) .- Simulation sur modèle mathématique de l'écoulement de l'eau et du transport d'éléments dissous dans la nappe aquifère au voisinage du C.S.M. .- Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, Centre d'Informatique Géologique, rapport n° LHM/RC/79/17, 1979.
- (19) RANCON (D.), MIARA (P.) .- Etude de la rétention de radioéléments sur les roches environnant le Centre de stockage de la Manche, 1re partie : le strontium et le césium, 2me partie : le plutonium .- Rapport CEA SESTR/R 79/20, septembre 1979.
- (20) ANCELLIN (J.) et al. .- "Observations sur la distribution de la faune et de la flore dans la zone de balancement des marées le long du littoral du Nord-Ouest du Cotentin" .- Mémoires de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg, tome LII (1965-1966), p. 139-199, Coutances, 1969.

Appendice 1

SISMICITE DU NORD COTENTIN

1. Introduction

L'élaboration de la carte sismotectonique de la France par le B.R.G.M. (1) a été l'occasion d'une révision de la sismicité du Cotentin et des îles anglo-normandes.

Cette révision poursuivie après élaboration de la carte a entraîné des modifications sensibles de l'image de la sismicité de la région donnée par les catalogues classiques (dont l'oeuvre de J.P. ROTHE), non sans conséquences pour la définition du contexte sismotectonique.

2. Intensités maximales connues

Sur la carte sismotectonique de la France, deux aires d'intensité maximale observées se dessinent dans la région du Cotentin :

- une aire d'intensité VI MSK qui couvre toute la presqu'île dans sa partie septentrionale, au Nord de Carentan, et s'étend largement tout le long de la côte occidentale,
- une aire d'intensité VII MSK, plus limitée, dans la région de Coutances, au Sud de la presqu'île.

Ces intensités sont dues aux effets de séismes dont les épicentres se situent en mer et pour lesquels il est seulement possible d'estimer l'intensité épiscopentrale compte-tenu des intensités connues à terre. Il s'agit essentiellement des séismes du 01.04.1853, 28.01.1878, 30.05.1889, 30.07.1926 et 17.02.1927, parmi lesquels ceux de 1853 et 1889 ont atteint l'intensité VII, peut-être VII-VIII à l'épicentre.

Sans préjuger des nuances que pourraient apporter les éléments relatifs aux séismes anciens encore mal connus, le site de La Hague appartient à l'aire d'intensité maximale VI évoquée plus haut.

3. Localisation des épicentres et implications sismotectoniques

Traditionnellement, les épicentres de tous ces séismes notables étaient regroupés en une "zone sismique des îles anglo-normandes", principalement entre Jersey et Cotentin, sans justification réelle pour les plus anciens d'entre eux, autre qu'une analogie avec les épicentres des séismes plus récents localisés parfois grâce aux données instrumentales (séismes de 1926, 1927).

(1) Carte sismotectonique de la France à 1/1.000.000 (B.R.G.M., 1981)

Les enquêtes entreprises récemment par le B.R.G.M. sur les effets en Grande-Bretagne et en Normandie du séisme du 30.05.1889, mais aussi de ceux du 28.01.1878 et du 05.11.1734, ne permettent plus une telle analogie. Au contraire, les isoséistes obtenues suggèrent nettement la localisation d'épicentres en mer au N-NE du Cotentin, entre Cotentin et île de Wight.

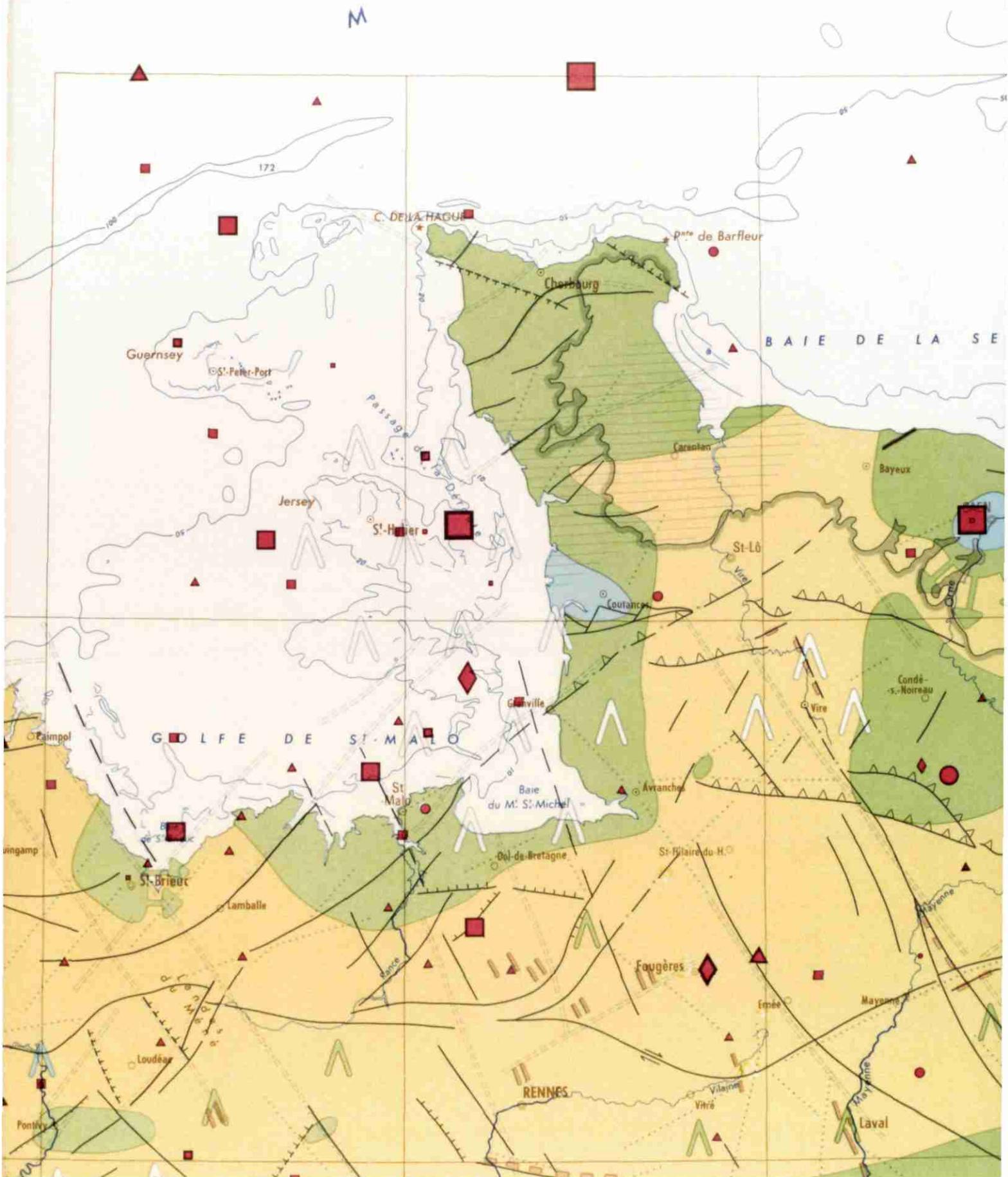
Ainsi, ce sont deux familles de séismes dont les épicentres sont en mer, qui semblent contrôler la sismicité du Nord-Cotentin et plus précisément celle du site de La Hague :

- la première correspond à la "zone sismique des îles anglo-normandes" et regroupe plusieurs épicentres situés dans le Golfe normanno-breton. Sur la carte sismotectonique de la France, apparaissent d'ailleurs plusieurs épicentres instrumentaux localisés dans cette région par le LDG (CEA), à partir des données recueillies pour la période 1962-1976, et qui témoignent donc d'une activité toute récente ;
- la seconde se dessine, au fur et à mesure des recherches, entre Cotentin et île de Wight et demanderait à être précisée ; là aussi, quelques épicentres instrumentaux définis par le LDG pourraient y être rapportés, de même que l'épicentre du séisme du 20.02.1936, figuré sur la carte sismotectonique à proximité immédiate du Cap de La Hague.

Enfin, il faut noter l'absence d'épicentres connus à terre dans le Nord-Cotentin. N'apparaît sur la carte sismotectonique que l'épicentre macrosismique du séisme du 29.01.1949, dans la région de Coutances.

D'un point de vue sismotectonique, les modifications apportées à la répartition des épicentres des séismes majeurs ne peuvent rester sans conséquences puisque les interprétations classiques étaient essentiellement fondées sur le groupement d'épicentres entre Jersey et Cotentin, volontiers rapportés à des directions structurales grossièrement E-W connues à terre et soulignées par des discontinuités du socle mises en évidence par méthodes géophysiques (gravimétrie et magnétisme).

Outre la prise en compte de la zone sismique située en mer au N-NE du Cotentin (cf supra), il paraît nécessaire de considérer également, pour définir le contexte sismotectonique de cette région, les directions structurales que représentent des failles N-NW - S-SE et NE-SW, connues à terre, soulignées par des linéaments visibles sur image-satellite ERTS et des discontinuités géophysiques qui indiquent d'ailleurs des prolongements possibles de ces accidents off-shore dans le golfe normanno-breton.



EXTRAIT DE LA CARTE SISMOTECTONIQUE DE LA FRANCE
A 1/1 000 000 (BRGM, 1981)

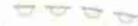
(cette carte reflète l'état des connaissances fin 1977)

DONNÉES GÉOPHYSIQUES

Sélection de discontinuités notables reconnues par gravimétrie, magnétisme et sismique, non différenciées.



Sélection de flexures (Aquitaine)



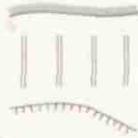
TECTONIQUE

GRANDS TRAITs RÉGIONAUX

Limite du socle et du Paléozoïque

Zone de la faille nord-pyrénéenne

Limite occidentale du domaine piémontais



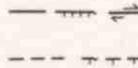
SÉLECTION D'ACCIDENTS VISIBLES EN SURFACE, INDIFFÉRENCIÉS (Néotectonique exceptée)

Sélection de flexures



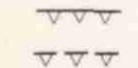
Sélection de failles

{ certaines
{ supposées



Sélection de chevauchements

{ certains
{ supposés



NÉOTECTONIQUE

STRUCTURES

CHRONOLOGIE

		Pliocène, Pléistocène inférieur et moyen ou indifférenciation	Pléistocène supérieur et Holocène
Failles indifférenciées	{ certaines	(1)	(1)
	{ supposées	(1)	(1)
Failles et flexures supposées ne sont différenciées que pour les accidents présentant une certaine extension			
Flexures	{ certaines		
	{ supposées		
Anticlinaux et aires élevées à axe défini, indifférenciés, certains ou supposés			
Synclinaux et aires abaissées à axe défini, indifférenciés, certains ou supposés			
Aires abaissées, certaines ou supposées			
Aires élevées, certaines ou supposées			
Gauchissements			
Zones intensément fracturées			

1 - Adoptés pour des raisons graphiques, ces figurés ne signalent en aucune manière le sens du jeu de la faille. Les couleurs sont portées indifféremment d'un côté ou de l'autre de l'accident.

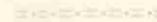
LINÉAMENTS

Sélection de linéaments (d'après photos-satellite E.R.T.S.)

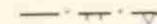


EXEMPLES DE REGROUPEMENTS

Discontinuités géophysiques et linéaments



Traits tectoniques et linéaments



Traits néotectoniques et linéaments



Discontinuités géophysiques et traits néotectoniques



Discontinuités géophysiques et traits tectoniques



Discontinuités géophysiques, linéaments et traits tectoniques



Exemples de rejeux néotectoniques



Extrait de la Carte Sismotectonique à 1/1 000 000

SISMICITÉ

EPICENTRES INDIVIDUALISÉS

Ordre de grandeur

Données macrosismiques

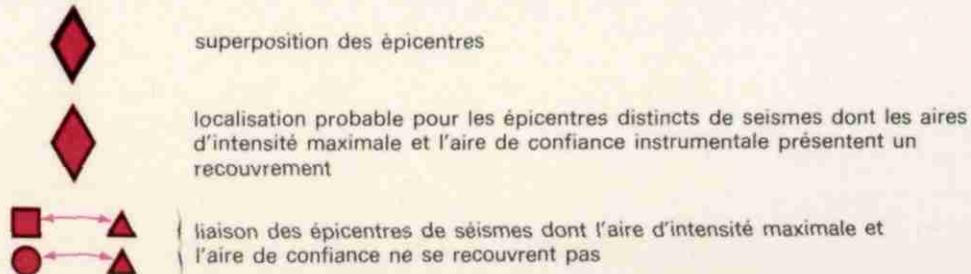
Données instrumentales

Intensité épicentrale M.S.K.	Localisation	
	Précise	Douteuse
X IX		
VIII		
VII		
VI		
V		
≤ IV		
Inconnue		

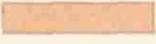
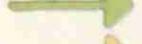
Magnitude	Epicentre instrumental seul	Confrontation d'épicentres, instrumental et macrosismique
5,5		
5		
4,5		
4		
3,5		
3		
Inconnue		

Par convention, les "intensités intermédiaires" (par exemple VI-VII) sont rattachées au degré supérieur

REPRÉSENTATION CONJOINTE D'ÉPICENTRES MACROSISMIQUES ET INSTRUMENTAUX



INTENSITÉS MAXIMALES CONNUES OU SUPPOSÉES

Intensité M.S.K.	Aire d'une certaine homogénéité	Aire de renseignements épars non généralisés	Extension possible d'une aire d'intensité	Intensité supérieure aux aires de couleurs
≥ X				
IX				
VIII				
VII				
VI				
V				
≤ V ou inconnue				

Aire possible des effets notables de séismes anciens mal connus (intensité égale ou supérieure aux aires de couleur)



Sous l'angle tectonique et structural, il est confirmé que failles et contacts normaux sont bien orientés ONO-ESE. Peut-être existe-t-il, comme indiqué ci-dessus, une zone de fracturation NO-SE dans la moitié Nord du Centre, il ne s'agit pas de failles.

Par contre l'existence d'accidents hypothétiques orientés NS n'a pas été confirmée.

Les structures observées tendent à confirmer les conclusions hydrogéologiques principales, à savoir que la plus grande partie des écoulements souterrains doit s'effectuer vers le ruisseau de Sainte-Hélène, et pour le Nord du Centre vers le ruisseau du Grand Bel.

Appendice 3

DONNEES HYDROGEOLOGIQUES

Dans le paragraphe 2.5.2. "Hydrogéologie", nous avons décrit les caractéristiques générales de la nappe sous le Centre de la Manche.

Des importantes études hydrogéologiques conduites ces dernières années sur le site ou à sa proximité (réf (16) à (18)), il est possible de déduire des données quantitatives sur les conditions hydrogéologiques régissant les écoulements et les éventuelles migrations. Ces paramètres sont rassemblés dans le tableau de la page ci-après.

Ces données, ainsi que celles relevées ultérieurement sur le centre COGEMA, font apparaître l'existence de deux zones de caractéristiques hydrogéologiques nettement contrastées :

- la zone 1 groupant les schistes à calymènes (station d'essai PA, S1 et TS (COGEMA)) et les grès feldspathiques grossiers (station S2),
- la zone 2 que l'on peut identifier aux affleurements des arkoses fines (PB, PD et TG (COGEMA)).

Ces contrastes portent essentiellement sur les valeurs des perméabilités apparentes respectivement de 0,6 à $7 \cdot 10^{-6}$ m/s pour la zone 1, et de l'ordre de 10^{-5} à 10^{-4} m/s pour la zone 2.

Il est très vraisemblable que ces différences traduisent des états de fissuration différents.

Nous avons vu (appendice 2) que des failles ONO-ESE très marquées existent sous le Centre, et qu'une fracturation particulière et axée NO-SE est probable. Leur rôle hydraulique est certainement important.

Par voie de conséquence ces contrastes induisent des vitesses de circulation des eaux très différentes :

- zone 1 : 3 à 5 m/j,
- zone 2 : de l'ordre de 40 m/j.

Par ailleurs des essais de traçage (réf. (16)) sur des grandes distances ont conduit à évaluer en zone 2 des vitesses plus importantes encore (360 m/j), mais il semble indispensable de confirmer ces valeurs.

TABLEAU DES PARAMETRES HYDRAULIQUES RELEVES SOUS LE C.M.
(jusqu'en avril 1979)

	Paramètres			Observations
D.S.N. (1968 à 1974)	1. Indicatif de la station 2. Formation et zone 3. Transmissivité T 4. Perméabilité K 5. Coefficients d'emmagasinnements 6. Vitesse locale calculée 7. Vitesse mesurée 8. Vitesse globale calculée	PA Schistes à Calymènes -1- $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ $6 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ $1,5 \cdot 10^{-3}$ $0,18 \text{ m} \cdot \text{h}^{-1}$ $(4,32 \text{ m} \cdot \text{j}^{-1})$	PB Grès feldspathiques (arkoses fines) -2- $1,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ $6 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ $1,4 \cdot 10^{-2}$ $4,8 \text{ m} \cdot \text{h}^{-1}$ $(40 \text{ m} \cdot \text{j}^{-1})$ 6 ou 15 m . h ⁻¹ ordre du m . j ⁻¹	pour une épaisseur de 25 m sur longs trajets par bilan hydraulique
B.R.G.M.-E.N.S.M.P. (1979)	1. Indicatif de la station 2. Formation et zone 3. Transmissivité 4. Perméabilité 5. Coefficients d'emmagasinnements 6. Porosité cinématique 7. Vitesse globale calculée	S1 Schistes à Calymènes -1- $1,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ $7 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ $5 \cdot 10^{-3}$ $5 \cdot 10^{-3}$	S2 Grès feldspathiques (grossiers) -1- $4,3 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ $2 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ $4 \cdot 10^{-4}$ $4 \cdot 10^{-3}$ 3 à 5 m . j ⁻¹	pour une épaisseur de 25 m environ modèle mathématique

2.2. Paramètres d'échange

Les phénomènes de rétention dans les roches fissurées situées sous le C.M. ou à son aval demeurent à ce jour assez mal connus. Si l'on peut estimer que les effets les plus importants seront localisés dans les fissures, sièges principaux des écoulements, on ne peut exclure l'influence retardatrice de la diffusion et l'adsorption dans la masse rocheuse.

En première approximation, on peut se limiter aux retentions dans les fissures, celles-ci dépendant principalement de la nature des matériaux de remplissage. Ce mécanisme est caractérisé par la valeur d'un coefficient de distribution surfacique K_{ds} (cf réf. (19)).

L'évaluation de ce coefficient a été tentée par deux types de méthodes :

- Essais en laboratoire sur des échantillons prélevés en forage (D. RANCON, réf. (19)). Ces essais qui reproduisent de façon nécessairement simplifiée les conditions in situ conduisent pour le césium et le strontium aux ordres de grandeur de K_{ds} suivants :
 - . césium dans les schistes 3,5 m,
 - . césium dans les grès 2,5 m,
 - . strontium dans les schistes 0,3 m,
 - . strontium dans les grès 0,03 m.

L'application au terrain de ces valeurs déterminées en laboratoire se heurte principalement à l'évaluation de la densité des fractures utiles à l'écoulement et à l'appréciation de leur remplissage en produits d'altération.

- Essais in situ. Les essais de migration in situ (réf. (17)) des vitesses d'écoulements forcées ou naturelles sont beaucoup plus difficiles à interpréter. En tout cas, ils ont conduit à évaluer des coefficients de rétention globaux dont les ordres de grandeur sont 5 à 200 fois plus faibles que ceux issus de mesures sur échantillon. On doit cependant noter que pour ces essais in situ, les concentrations salines sont plus élevées que lors des essais en laboratoire, ce qui peut expliquer, au moins en partie, les écarts entre les résultats de ces deux types de méthodes.

En conclusion, on peut noter que les modalités d'écoulement de l'eau souterraine sous le C.M. et à son aval sont à ce jour assez bien connues, suite aux importantes campagnes de mesure de ces dernières années. Par contre, la connaissance des phénomènes de rétention du milieu aquifère mériterait d'être approfondie.

3. Caractéristiques physico-chimiques des eaux souterraines.

Des analyses réalisées en 1978 (réf (17)) ont conduit aux valeurs moyennes suivantes (en mg/l) :

pH	pH	ρ 20°C ohm/cm	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻⁻	NO ₃ ⁻
Schistes à Calymènes	6,2	4220	11,1	4,4	25,3	1,3	28	53	7	12,1
Grès cambriens	6,5	5310	10,7	2,7	21,0	2,8	33	40	6	3,4

Les eaux souterraines sont acides et leur composition chimique dépend peu du type de la formation géologique aquifère (faciès chimique à dominante chlorurée-sodique).

Appendice 4

COMPOSITION CHIMIQUE DES EAUX DES COURS D'EAU

1. Etat naturel

La composition chimique des eaux des cours d'eau proches du Centre a été mesurée à son aval (niveau de la route départementale D 402), en novembre 1960. Ces valeurs peuvent être considérées comme caractéristiques de l'état naturel initial. Ce sont en mg/l :

	résidu sec	SO ₄	Cl	SiO ₂	Ca	Mg	Na	K
Sainte-Hélène (Pont Durand)	151	10,1	49	4,6	9	3,2	24,0	1,3
Roteures-Vallace (amont de la Chesnaye)	113	7,1	39	6,0	4,2	2,8	20,8	0,8

Ces eaux présentent les mêmes caractères que les eaux de la nappe (cf appendice 3). Dans les deux cas, il s'agit d'eaux à faciès chloruré-sodique et leurs teneurs pour les différents ions majeurs mesurés sont sensiblement les mêmes.

2. Etat actuel

Les eaux du ruisseau de Sainte-Hélène ont été analysées à nouveau en 1981. On a relevé notamment un pH de 6,8 et les teneurs en mg/l suivantes :

SO ₄	= 35	Fe	= 2,10
Cl	= 275	Mn	= 0,82
Ca	= 37	Zn	= 0,55
Mg	= 19,5	Al	= 0,10
Na	= 121	Cu	= 0,15
K	= 7,4		

Ces valeurs indiquent des modifications par rapport à l'état naturel, plus particulièrement en ce qui concerne la teneur en chlorures (275 mg/l). On constate également des concentrations élevées en fer (2,1 mg/l) auquel est associé le manganèse (0,82 mg/l).

*Appendice 5:***DONNEES SUR L'AGRICULTURE LOCALE PAR COMMUNE****SIGNIFICATION DES ABREVIATIONS :****S : SUPERFICIE (HECTARE)****N : NOMBRE D'EXPLOITATIONS CONCERNEES****E : EFFECTIF DE LA CATEGORIE CONCERNEE (NOMBRE D'ANIMAUX,
NOMBRE D'U.T.A., NOMBRE DE SALARIES, NOMBRE DE MACHINES,
ETC...)****PL. CH. : PLEIN CHAMP****MARAI. : MARAICHAGE****FL. PL. : FLEURS ET PLANTES****S.T.H. : SURFACES TOUJOURS EN HERBE****ANNEES SAL. OCCAS. : ANNEES SALARIES OCCASIONNELS****PL. MEDIC. - PARFUM : PLANTES MEDICINALES ET A PARFUM****U.T.A. : UNITE TRAVAIL ANNEE**

extrait du "Recensement général de l'Agriculture", 1979.

R.G.A. 1979

INVENTAIRES PRELIMINAIRES

FICHE COMMUNALE

 REGION DE BASSE-NORMANDIE
 DEPARTEMENT 50 MANCHE
 COMMUNE 041 Beaumont

 ARRONDISSEMENT
 CANTON
 REGION AGRICOLE

REPARTITION DU	S	N	PRODUCTIONS :	S	TAILLE-EXPLOIT. :	N
TERRITOIRE :						
CEREALES	21	10	BLE TENDRE	3	EXPL CAT 1	19
CULTURES INDUST	0	0	BLE DUR	0	EXPL CAT 2	1
LEGUMES SECS	0	0	ORGE ESCOURGEON	5	EXPL CAT 3	0
PLANTES SARCLEES	19	11	MAIS	0	SUPER. DE 5 Ha	5
CULT FOURRAGERES	55	11	RIZ	0	FICIE 5 - 10 Ha	2
JACHERES	0	0	HOUBLON	0	AGRI 10 - 20 Ha	0
LEGUMES FRAIS PL CH	0	0	TABAC	0	COLE 20 - 35 Ha	5
LEGUMES FRAIS MARAI	0	1	PL MEDIC - PARFUM	0	UTILI 35 - 50 Ha	5
FL PL ORNEMENTALES	0	0	POMMES DE TERRE	1	SEE 50 - 100 Ha	3
VIGNE	0	0	BETTERAVES INDUST	0	100 Ha et +	0
VERGER & ESPECES	0	0	MAIS FOURRAGER	25	EXPL > 1 UTA	13
AUT CULT PERMAN	0	0	AOC	0	CHEF D'EXPLOIT. :	E
STM	466	19	V D O S	0	34 ANS ET	1
SA UTILISEE	562	20	VIN DE TABLE	0	35 ANS - 54 ANS	10
SA UTILE	578	20	COGNAC	0	55 ANS - 84 ANS	5
BOIS ET FORETS	2	3	RAISIN DE TABLE	0	85 ANS ET +	4
TERR NON AGRICOLE	1	4	AMRICOOTIER	0	CHEF EXPL FEMME	1
SUPERFICIE TOTALE	581	20	CERISIER	0	CHEF DOUBLE ACTIF	2
MODE DE F. VALOIR :			PECHER	0	CHEF TEMPS COMPLET	10
FAIRE-VALOIR DIRECT	271	14	PRUNIER	0	POPULATION :	E
FERMAGE	291	15	POINIER	0	POP AGR FAMIL	85
METAYAGE	0	0	POMMER	0	UTA - FAMILIALES	24
IRRIGATION :			AGRUMES	0	UTA - SALAIRES	0
SUPERFICIE IRRIGABLE	0	0	OLIVIER	0	UTA - TOTALES	24
SUPERFICIE IRRIGUEE	0	0	CAROTTE	0	PENSION - VENTE :	N
SUPERFICIE DRAINEE	8	1	ENDIVE	0	VENTE VEAU BATTERIE	0
ANIMAUX :	E	N	MELON	0	VENTE JEUNE BOVIN	0
VACHES LAITIERS	332	16	CHOU	0	PRISE PENSION BOVINS	0
VACHES NOURRICES	0	0	CHOU-FLEUR	0	VENTE OVIN PENSION	0
TOTAL BOVINS	710	16	TOMATE	0	VENTE PORCIN	0
JUMENTS	13	6			VENTE LAPIN	0
EQUIDES	20	7			VENTE POULET CHAIR	0
CHEVRES	4	2			VENTE OEUF CONSOM	0
BREBIS - MERES	191	15			VENTE AUT VOLAILLE	0
TOTAL OVINS	229	15			MACHINISME :	E
TRUES - MERES	0	0			TRACTEUR	15
TOTAL PORCINS	12	8			MOISS BATTEUSE	0
LAPINS - MERES	22	11			TRAITE MECANIQUE	39
POULES - POULETTES	307	16			REFROIDIS LAIT	39
POULETS DE CHAIR	107	7	DIVERS :		DIVERS :	N
TOTAL VOLAILLES	467	16	06	12	PACAGES COLLECTIFS	0
RUCHES	0	0	07	24		
SALARIES	E	N	08	70		
SALARIES PERMANENTS	2	2	09	0	COMPTABILITE	1
ANNES SAL UN CAS	6	0	10	0		
			11	0		

H.G.A. 1979

INVENTAIRES PRELIMINAIRES

FICHE COMMUNALE

25 BASSE-NORMANDIE
50 MANCHE
163 Digulleville

ARRONDISSEMENT
CANTON
REGION AGRICOLE

REPARTITION DU TERRITOIRE	S	N	PRODUCTIONS	S	TAILLE-EXPLOIT	N
CEREALES	32	13	BLE TENDRE	4	EXPL (CAT 1)	18
CULTURES INDUSTRIELLES	0	0	BLE DUR	0	EXPL (CAT 2)	0
LEGUMES SECS	0	0	ORGE ESCOURGEON	19	EXPL (CAT 3)	3
PLANTES SARCLEES	16	10	MAIS	0	SUPER DE 5 Ha	4
CULT FOURRAGERES	72	9	RIZ	0	FICIE 5 10 Ha	1
JACHERES	0	0	HOUBLON	0	AGRI 10 20 Ha	3
LEGUMES FRAIS PL CH	0	0	TABAC	0	COLE 20 35 Ha	5
LEGUMES FRAIS MARAI	0	0	PL MEDIC PARFUM	0	UTRI 35 50 Ha	6
FL PL ORNEMENTALES	0	0	POMMES DE TERRE	1	SEE 50 100 Ha	2
VIGNE	0	0	BETTERAVES INDUSTRIELLES	0	100 Ha et +	0
VERGERS ESPECES	0	0	MAIS FOURRAGER	45	EXPL - 1 UTA	13
AUT CULT PERMAN	0	0	AOC	0	CHEF D'EXPLOIT :	E
STH	446	20	VDOS	0	34 ANS ET	2
SA UTRISEE	567	21	VIN DE TABLE	0	35 ANS - 54 ANS	9
SA UTRE	597	3	COGNAC	0	55 ANS - 64 ANS	3
BOIS ET FORETS	5	3	RAISIN DE TABLE	0	65 ANS ET +	7
TERR NON AGRICOLE	3	3	ABRICOTIER	0	CHEF EXPL FEMME	3
SUPERFICIE TOTALE	605	21	CERISIER	0	CHEF DOUBLE ACTIF	1
MODE DE F. VALOR :			PECHER	0	CHEF TEMPS COMPLET	11
FAIE VALOR DIRECT	110	12	PRUNIER	0	POPULATION :	E
FERMAGE	457	16	POIRIER	0	POP AGRI FAMIL	67
METAYAGE	0	0	POMME	0	UTA - FAMILIALES	24
IRRIGATION :			AGRUMES	0	UTA - SALARIES	2
SUPERFICIE IRRIGABLE	0	0	OLIVIER	0	UTA - TOTALES	26
SUPERFICIE IRRIGUEE	0	0	CAROTTE	0	PENSION - VENTE :	N
SUPERFICIE DRAINEE	0	0	ENDIVE	0	VENTE VEAU BATTERIE	0
ANIMAUX :	E	N	MELON	0	VENTE JEUNE BOVIN	0
VACHES LAITIERES	369	14	CHOU	0	PRISE PENSION BOVINS	0
VACHES NOURRICES	2	1	CHOU-FLEUR	0	VENTE OVIN PENSION	2
TOTAL BOVINS	677	15	TOMATE	0	VENTE PORCIN	0
JUMENTS	3	2		0	VENTE LAPIN	0
EDULES	3	2		1	VENTE POLY ET CHAIR	0
CHEVRES	0	0		0	VENTE OUF CONCOM	0
BIBIS MIEHS	494	10		0	VENTE AUT VOLAILL	0
TOTAL OVINS	735	10		0	MACHINISME :	E
TRUES MIEHS	2	1		0	TRACTEUR	21
TOTAL PORCINS	9	5		0	MOISS BATTERIE	0
LAPINS MIEHS	29	9		112	TRAITE MECANISM	36
POULETS POULETTES	240	14			REFRIGER LAIT	47
POULETS DE CHAIR	50	4	DIVERS		DIVERS	N
TOTAL VOLAILLES	345	14			3 PACAGES COLLECTIFS	0
PERDUS	40	2				
SALARIES :	E	N				
SALARIES PERMANENTS	4	4				
ANNUEL SAL A	0	0				

R.G.A. 1979

INVENTAIRES PRELIMAIRES

FICHE COMMUNALE

DEPT. 25 BASSE-NORMANDIE

ARRONDISSEMENT

CANTON 50 MANCHE

CANTON

COMMUNE 386 Gousserville la Roque

REGION AGRICOLE

REPARTITION DU	S	N	PRODUCTIONS :	S	TAILLE-EXPLOIT. :	N
TERRITOIRE :			BLE TENDRE	5	EXPL CAT 1	14
CEREALES	26	12	BLE DUR	0	EXPL CAT 2	0
CULTURES INDUST	0	0	ORGE ESCOURGEON	9	EXPL CAT 3	0
LEGUMES SECS	0	0	MAYS	0	SUPER. DE 5 Ha	0
PLANTES SARCLEES	10	10	RIZ	0	FICIE 5 - 10 Ha	2
CULT FOURRAGERES	39	5	Houblon	0	AGRI- 10 - 20 Ha	2
JACHERES	0	0	TABAC	0	COLE 20 - 35 Ha	6
LEGUMES FRAIS PL CH	0	0	PL MEDIC - PARFUM	0	UTILI- 35 - 50 Ha	2
LEGUMES FRAIS MARAI	0	0	POMMES DE TERRE	1	SEE 50 - 100 Ha	2
FL PL ORNEMENTALES	0	0	BETTERAVES INDUST	0	100 Ha et +	0
VIGNE	0	0	MAIS FOURRAGER	27	EXPL + 1 UTA	11
VERGER & ESPECES	0	0	AOC	0	CHEF D'EXPLOIT. :	E
AUT CULT PERMAN	0	0	V.D.O.S	0	34 ANS ET	3
STH	340	14	VIN DE TABLE	0	35 ANS - 54 ANS	6
SA UTILISEE	416	14	COGNAC	0	55 ANS - 84 ANS	4
SA UTILE	433	14	RABIN DE TABLE	0	85 ANS ET +	1
BOIS ET FORETS	1	1	ABRICOTIER	0	CHEF EXPL FEMME	1
TERR NON AGRICOLE	1	1	CERISIER	0	CHEF DOUBLE ACTIF	1
SUPERFICIE TOTALE	435	14	PECHER	0	CHEF TEMPS COMPLET	9
MODE DE F. VALOIR :			PRUNIER	0	POPULATION :	E
FAME-VALOIR DIRECT	123	11	POIRIER	0	POP AGRI FAMIL	51
FERMAGE	292	14	POMME	0	UTA - FAMILIALES	19
METAYAGE	0	0	AGRIUMES	0	UTA - SALAIRES	1
IRRIGATION :			OLIVIER	0	UTA - TOTALES	20
SUPERFICIE IRRIGABLE	0	0	CAROTTE	0	PENSION - VENTE :	N
SUPERFICIE IRRIGUEE	0	0	ENDIVE	0	VENTE VEAU BATTERIE	0
SUPERFICIE DRAINEE	0	0	MELON	0	VENTE JEUNE BOVIN	0
ANIMAUX :	E	N	CHOU	0	PRISE PENSION BOVINS	0
VACHES LAITIERES	239	13	CHOU-FLEUR	0	VENTE OVIN PENSION	0
VACHES NOURRICES	7	1	TOMATE	0	VENTE PORCIN	0
TOTAL BOVINS	469	13	DIVERS	0	VENTE LAPIN	0
JUMENTS	0	0	06	3	VENTE POULET CHAIR	0
EQUIDES	2	2	07	0	VENTE OUF CONSOM	0
CHEVRES	2	2	08	1	VENTE AUT VOLAILE	0
BREBIS MERES	74	9	09	0	MACHINISME :	E
TOTAL OVINS	104	10	96	0	TRACTEUR	14
TRUES MERES	0	0	97	0	MOISS - BATTUSE	0
TOTAL PORCINS	7	4	98	0	TRAITE MECANIQUE	27
LIANES MERES	23	9	99	115	REFROIDIS LAIT	20
PORCINS POULETTES	227	13			DIVERS :	N
POULETS DE CHAIR	266	9			PACAGES COLLECTIFS	0
TOTAL VOLAIRES	544	13				
MAINES	0	0			COMPTABILITE	2
SALARIES	E	N				
SALARIES PERMANENTS	2	2				
SALARIES SAISONNIERS	0	0				

R.G.A. 1979

INVENTAIRES PRELIMINAIRES

FICHE COMMUNALE

 DEPT. 25 BASSE-NORMANDIE
 DEPARTEMENT 50 MANCHE
 COMMUNE 385 Gomonville la petite

 ARRONDISSEMENT
 CANTON
 REGION AGRICOLE

REPARTITION DU TERRITOIRE	S	N	PRODUCTIONS :	S	TAILLE-EXPLOIT. :	N
CEREALES	22	12	BLE TENDRE	5	EXPL CAT 1	12
CULTURES INDUST	0	0	BLE DUR	0	EXPL CAT 2	0
LEGUMES SFCS	0	0	ORGE ESCOURGEON	12	EXPL CAT 3	0
PLANTES SARCLES	22	12	MAIS	0	SUPER. DE 5 Ha	0
CULT FOURRAGERES	50	12	RIZ	0	FICIE 5 10 Ha	0
JACHERES	0	0	HOUBLON	0	AGRI. 10 20 Ha	3
LEGUMES FRAIS PL CH	0	0	TABAC	0	COLE 20 35 Ha	5
LEGUMES FRAIS MARAI	0	0	PL MEDIC. PARFUM	0	UTILI 35 50 Ha	4
PL. ORNEMENTALES	0	0	POMMES DE TERRE	1	SEE 50 100 Ha	0
VIGNE	0	0	BETTERAVES INDUST	0	100 Ha et +	0
VERGER 8 ESPECES	0	0	MAIS FOURRAGER	13	EXPL. + 1 UTA	12
AUT CULT PERMAN	0	0	AOC	0	CHEF D'EXPLOIT. :	E
STH	235	12	VDQS	0	34 ANS ET	2
SA UTILISEE	342	12	VIN DE TABLE	0	35 ANS - 54 ANS	8
SA UTILE	364	12	COGNAC	0	55 ANS - 84 ANS	2
BOIS ET FORETS	2	4	RAISIN DE TABLE	0	85 ANS ET +	0
TERR. NON AGRICOLE	0	0	ABRICOTIER	0	CHEF EXPL FEMME	2
SUPERFICIE TOTALE	367	12	CENSIER	0	CHEF DOUBLE ACTIF	1
MODE DE P. VALOR. :			PECHER	0	CHEF TEMPS COMPLET	11
FAIRE-VALOR DIRECT	44	9	PRUNIER	0	POPULATION :	E
FERMAGE	299	12	POIRIER	0	POP AGRI FAMIL	45
METAYAGE	0	0	POMME	0	UTA - FAMILIALES	23
IRRIGATION :			AGRUMES	0	UTA - SALAIRES	2
SUPERFICIE IRRIGABLE	0	0	OLIVIER	0	UTA - TOTALES	25
SUPERFICIE IRRIGUEE	0	0	CAROTTE	6	PENSION - VENTE :	N
SUPERFICIE DRAINEE	0	0	ENDIVE	0	VENTE VEAU BATTERIE	1
ANIMAUX :	E	N	MELON	0	VENTE JEUNE BOVIN	0
VACHES LAITIERES	242	11	CHOU	0	PRISE PENSION BOVINS	0
VACHES NOURRICES	0	0	CHOU-FLEUR	4	VENTE OVIN PENSION	0
TOTAL BOVINS	510	12	TOMATE	0	VENTE PORCIN	0
JUMENTS	3	2	DIVERS :	0	VENTE LAPIN	0
EQUIDES	3	2	06	0	VENTE POULET CHAIR	0
CHEVRES	1	1	07	0	VENTE OUF CONSOM	0
BREBIS MÈRES	52	6	08	0	VENTE AUT VOLAILLE	0
TOTAL OVINS	117	6	09	0	MACHINISME :	E
TRUES MÈRES	0	0	10	0	TRACTEUR	13
TOTAL PORCINS	4	4	11	0	MOISS. BATTEUSE	0
LAPINES MÈRES	16	8	12	0	TRAITE MECANIQUE	19
PONNETES POULETTES	152	11	13	32	REFROIDIS LAIT	19
POULETS DE CHAIR	162	10	14	0	DIVERS :	N
TOTAL VOLAILLES	366	12	15	0	2 PACAGES COLLECTIFS	0
RUCHES	0	0	16	20	1 COMPTABILITE	5
SALARIES	E	N	17	12		
SAL. ANCIENNES MÈRES	5	5	18	0		
ANNES SAL. EXCÈS	0	0	19	0		