

NOUVELLE ADRESSE :  
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT  
Délégation Régionale  
à l'Architecture et à l'Environnement  
1 Bis, Rue Larozy  
14037 CAEN CEDEX Tél. 31 44 45 00

DELEGATION REGIONALE A  
L'ARCHITECTURE ET A L'ENVIRONNEMENT  
DE BASSE-NORMANDIE

*n° 2104 - le 01-03-1988.*

EXTRACTION DE TANGUES  
EN BAÏE DU MONT SAINT MICHEL

UNIVERSITÉ DE CAEN  
CENTRE RÉGIONAL D'ÉTUDES COTIÈRES  
LABORATOIRE DE GÉOLOGIE MARINE

CLAUDE LARSONNEUR  
PROFESSEUR  
avec la collaboration de PHILIPPE BARTH

CAEN, FÉVRIER 1988

## INTRODUCTION

La TANGUE est un sédiment détritique gris, particulier au golfe normand-breton, sablo-silto-argileux, contenant de 40 à 55 % de calcaire.

C'est un dépôt lité où alternent, en feuillets millimétriques, des lits grossiers, clairs, faits de sablons, et des lits fins, silto-argileux, plus foncés. Ces derniers, plus riches en matières organiques, s'épaississent vers le haut des grèves de telle sorte que les tangues ont une texture d'autant plus fine qu'elles se trouvent en position élevée. Au niveau des chenaux, les tangues deviennent au contraire sableuses par enrichissement en sablons. Ainsi, le grain moyen varie-t-il dans la zone estuarienne de la baie de 20 - 30 microns à 100-120 microns.

La fraction calcaire est d'origine organique : fins débris coquilliers, tests de foraminifères ou d'ostracodés, spicules, fragments divers apportés par la mer. Cette fraction se localise principalement dans les sablons et les silts grossiers, elle est donc d'autant plus importante que les tangues sont grossières.

Le litage et la composition des tangues, notamment leur richesse en calcaire et leur faible teneur en argile, confèrent à ces dépôts des propriétés physiques particulières, différentes de celles des sédiments vaseux. Ce sont des dépôts semi-perméables, peu cohésifs, qui se tassent relativement vite mais qui sont peu sensibles à la floculation. Les tangues sont également thixotropiques et aisément remises en suspension par les courants ; il s'agit donc de sédiments très mobiles.

Jadis, les tangues ont été intensément exploitées pour l'amélioration des terres. Dans les régions voisines du bocage, aux sols acides, on recherchait principalement les tangues pour leurs teneurs élevées en calcaire. Les cultivateurs distinguaient cependant les tangues maigres, sablonneuses et les tangues grasses, plus fines, légèrement plus pauvres en calcaire mais contenant davantage de matière organique. Ces dernières prennent place aux niveaux de moindres énergies, dans les zones élevées, soumises à de faibles courants. C'est évidemment l'inverse pour les tangues sablonneuses sachant que l'ensemble de ces dépôts contribue au colmatage des estuaires et de l'environnement proche du Mont-Saint-Michel.

Les études concernant le maintien de l'insularité du Mont, tout spécialement les travaux du Laboratoire Central d'Hydraulique de France, ont montré que les atterrissements en petite baie (zone située à l'Est de la Chapelle Sainte-Anne) étaient annuellement de l'ordre de un million de mètres cubes. Au siècle dernier, les prélèvements de tange pouvaient atteindre 500 000 à 600 000 m<sup>3</sup>/an dans cette même zone. Le rapprochement de ces volumes montre que les extractions contribuaient alors à l'équilibre sédimentaire de la baie du Mont-Saint-Michel.

Le progrès des techniques agricoles entraîna, après la dernière guerre, la disparition des prélèvements de tangues. Aujourd'hui, pour diverses raisons, un marché se reconstitue, des demandes d'extraction de tangues sur le domaine public maritime sont présentées. Ainsi sollicitée, l'Administration doit fournir des réponses concrètes tenant compte de l'impact de telles opérations sur l'environnement. C'est dans ce cadre qu'une mission d'assistance technique nous a été confiée par la Direction Régionale à l'Architecture et à l'Environnement (D.R.A.E.) de Basse-Normandie.

Plusieurs sites d'extraction ont été envisagés en fonction de diverses contraintes, notamment les dessertes routières et le respect de l'environnement. Notre préoccupation sera autre ; nous examinerons le problème sous l'angle de la progression des herbus, de celle des chenaux, du maintien de l'insularité du Mont-Saint-Michel et de la protection de certains ouvrages. Il faudra ensuite tenir compte des différentes approches pour dégager les meilleures conclusions en la matière.

Dans ces conditions et compte-tenu des questions posées nous aborderons les points suivants :

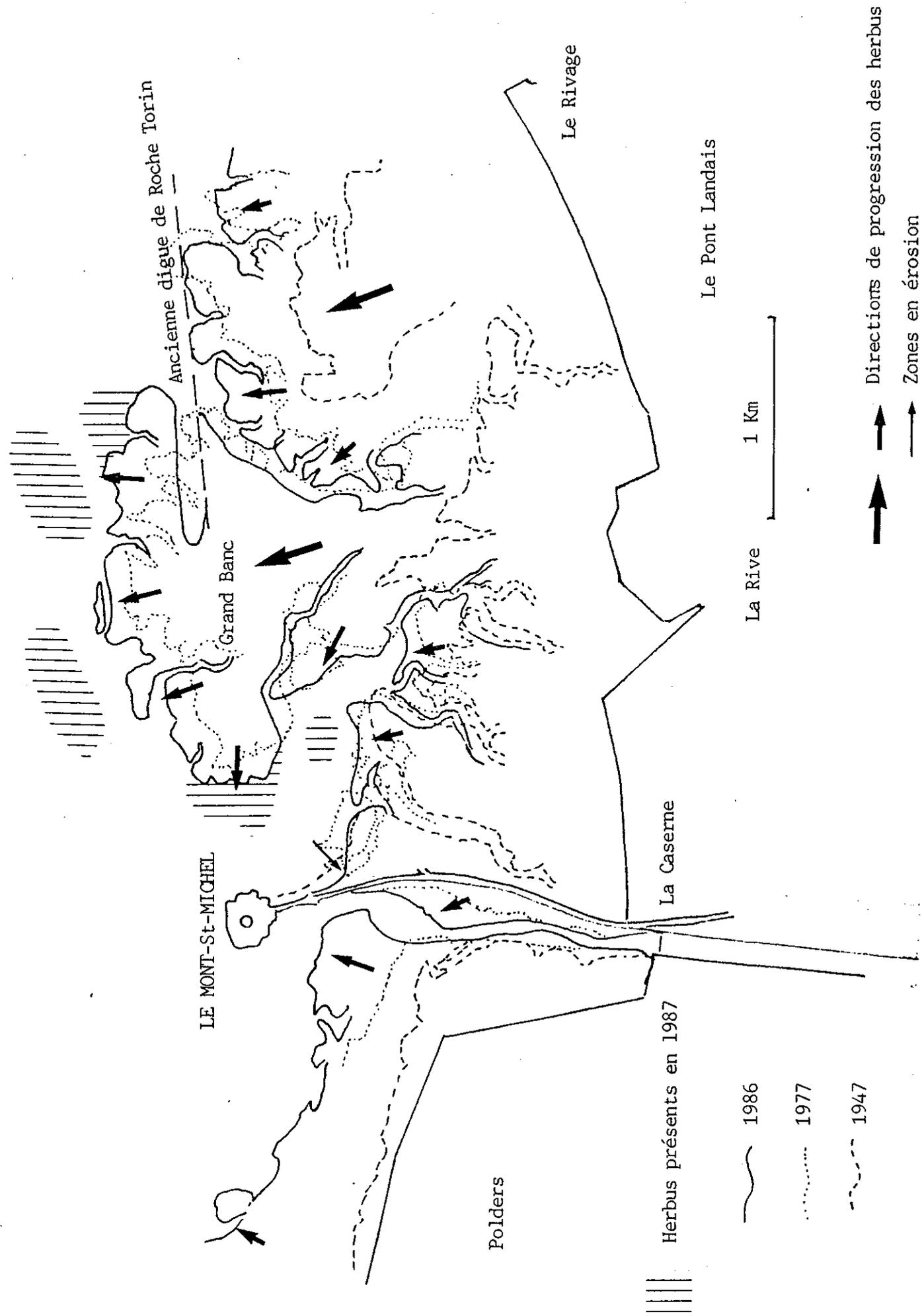
- l'évolution des herbus dans la zone estuarienne depuis 1947,
- les caractéristiques des sédiments présents aujourd'hui dans la zone estuarienne,
- l'examen, site par site, des possibilités d'extraction en fonction de l'évolution naturelle des grèves et des mesures de sauvegarde à prendre,
- la proposition de sites supplémentaires dans les mêmes perspectives.

I.- L'EVOLUTION des HERBUS depuis 1947 dans la ZONE ESTUARIEENNE et la  
MIGRATION des CHENAUX.

Pour bien mesurer les conséquences de prélèvements éventuels de matériaux il est apparu nécessaire de connaître l'évolution passée des grèves, tout particulièrement des herbus et de leur réseau de chenaux. Pour ce faire, nous avons utilisé les photographies aériennes successives de la baie. Les données des missions de 1947, 1965, 1977 et 1986 ont plus spécialement été prises en compte et reportées sur les figures 1, 2 et 3. Ces figures, très schématiques, indiquent les limites atteintes par l'herbu aux dates considérées. Une progression spectaculaire apparaît depuis 1947, de part et d'autre du Mont-Saint-Michel et dans les embouchures de la Sée et de la Sélune. Entre le Grouin du Sud et le bec d'Andaine (fig. 2) une érosion importante apparaît suivie d'un retour à la sédimentation avec fluctuations locales. Durant cette période le Grand banc, à l'Est du Mont, a progressé de près de 2 km dépassant largement l'ancienne digue submersible de Roche Torin. Les observations faites sur le terrain durant l'été 1987 montrent que cette évolution se poursuit (fig. 1), tant vers le Nord que vers l'Ouest. Les progrès ont également été considérables à l'Est du Grouin du Sud et aux abords du Gué de l'Epine (fig. 3).

L'évolution des herbus s'accompagne d'un déplacement des chenaux, lesquels contrôlent d'ailleurs directement le couple érosion-sédimentation. A grande échelle, un déplacement du chenal principal Sée-Sélune vers le Nord entraîne des érosions sur les herbus de Genêts et une accélération de la sédimentation sur le Grand banc, et inversement (fig. 4). Aujourd'hui, les divagations sont réduites en raison du resserrement considérable des espaces entre le Grand banc et les herbus de Genêts et des importantes masses sédimentaires en présence. A plus petite échelle, chaque chenal contrôle les processus sédimentaires sur ses rives, des divagations se produisent mais surtout, des glissements progressifs s'observent en fonction de la poussée des atterrissements (fig. 1 à 3, 4 et 5). Les figures 5 et 6 indiquent plus précisément quelques tendances récentes relatives à ces évolutions. Ces dernières sont particulièrement intéressantes à prendre en compte près du Mont-Saint-Michel et sur les rives de la Sélune, entre Roche Torin et le Gué de l'Epine.

FIGURE 1 - EVOLUTION DES HERBUS DEPUIS 1947



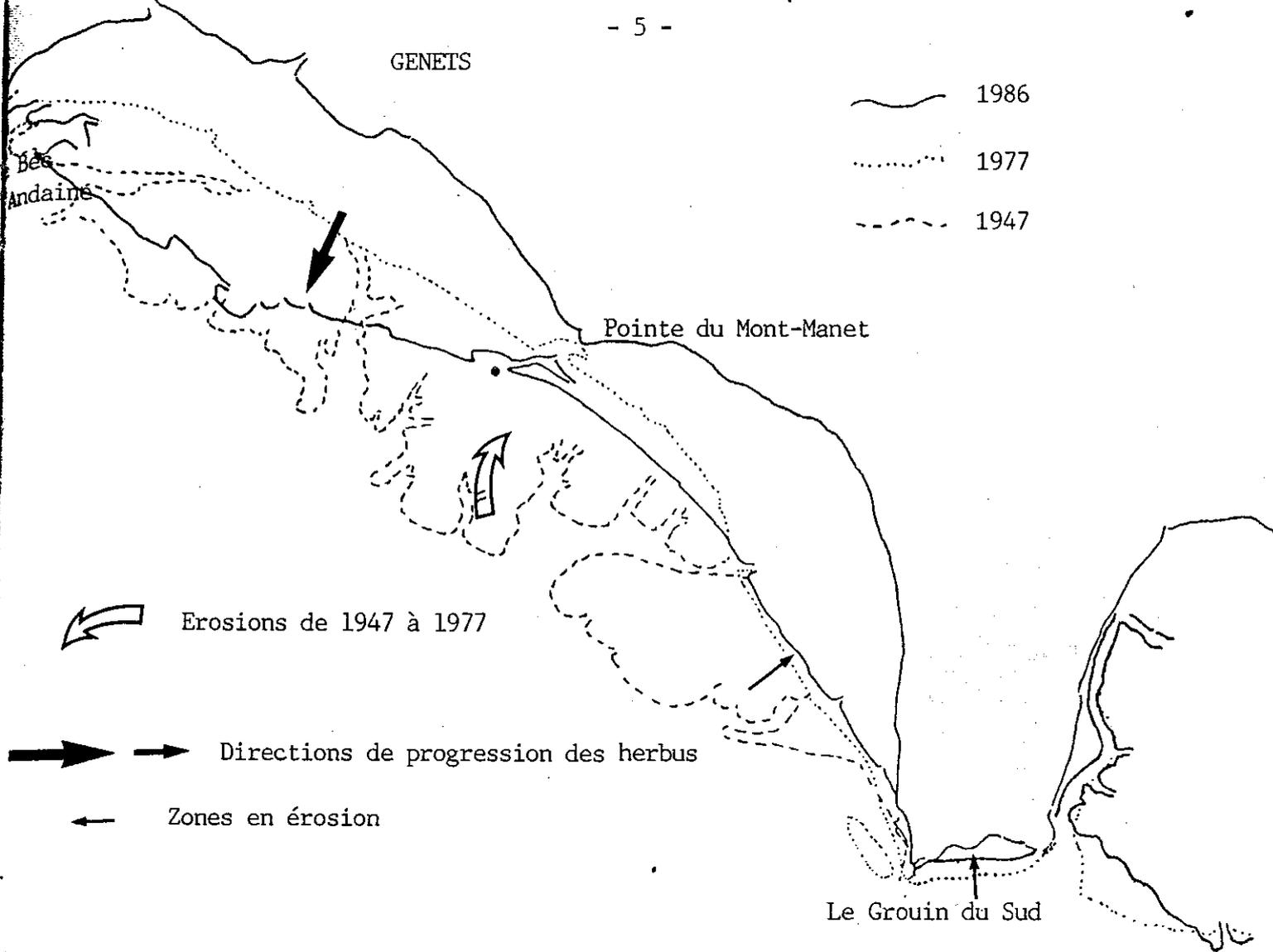
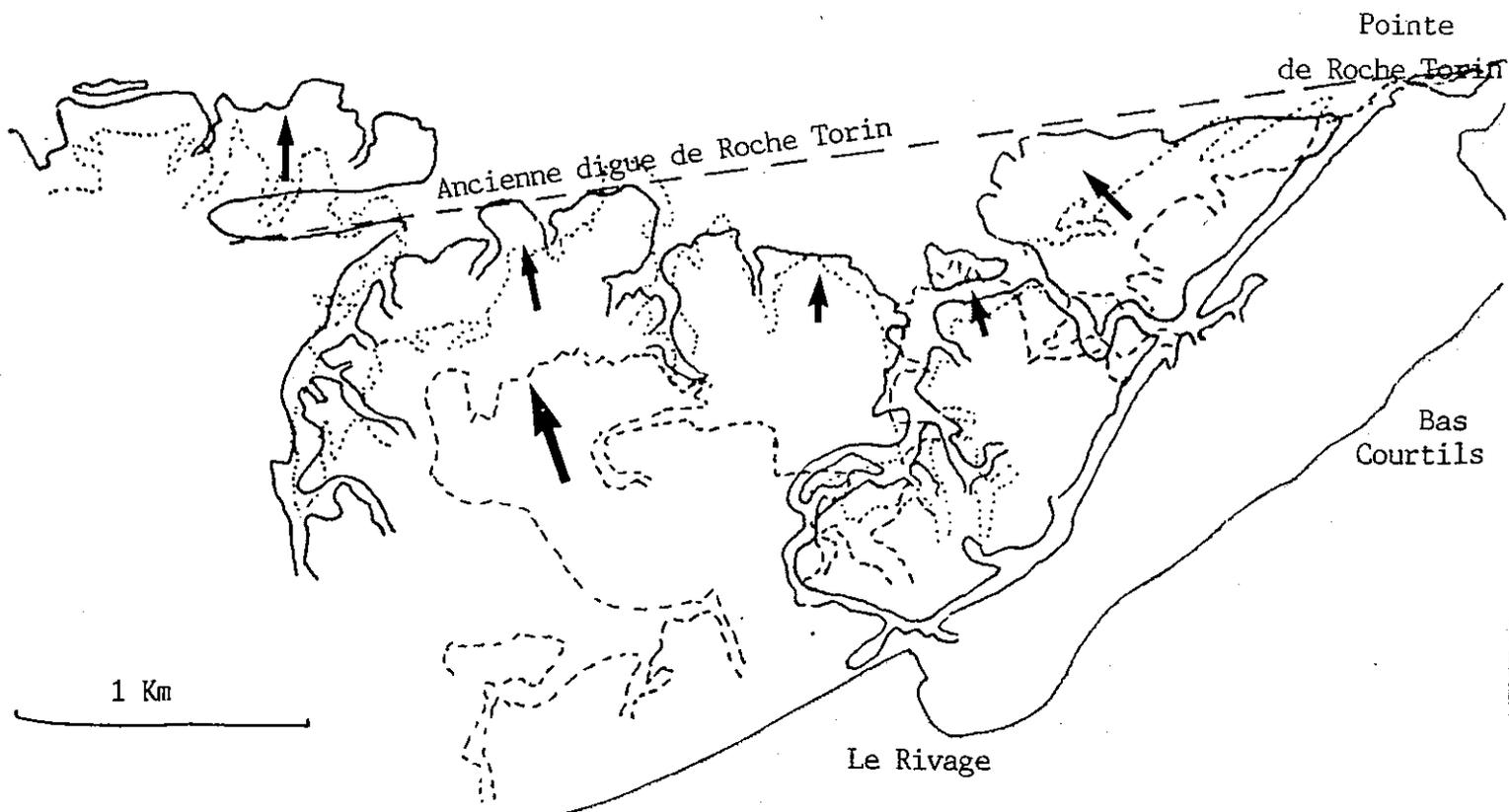


FIG.2 -EVOLUTION DES HERBUS DEPUIS 1947

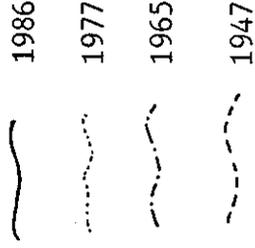


AVRANCHES

VAINS

FIGURE 3 :

# EVOLUTION DES HERBUS DEPUIS 1947



LE VAL St-PERE

Directions de progression des herbous

Zones en érosion

1 6 1

Le Rivage

La Vaquerie

St-LEONARD

Le Grouin du Sud

Aérodrome

Le Gué de l'Epine

La Maraicherie

Flaget

La Roche Torin

Les Argennes

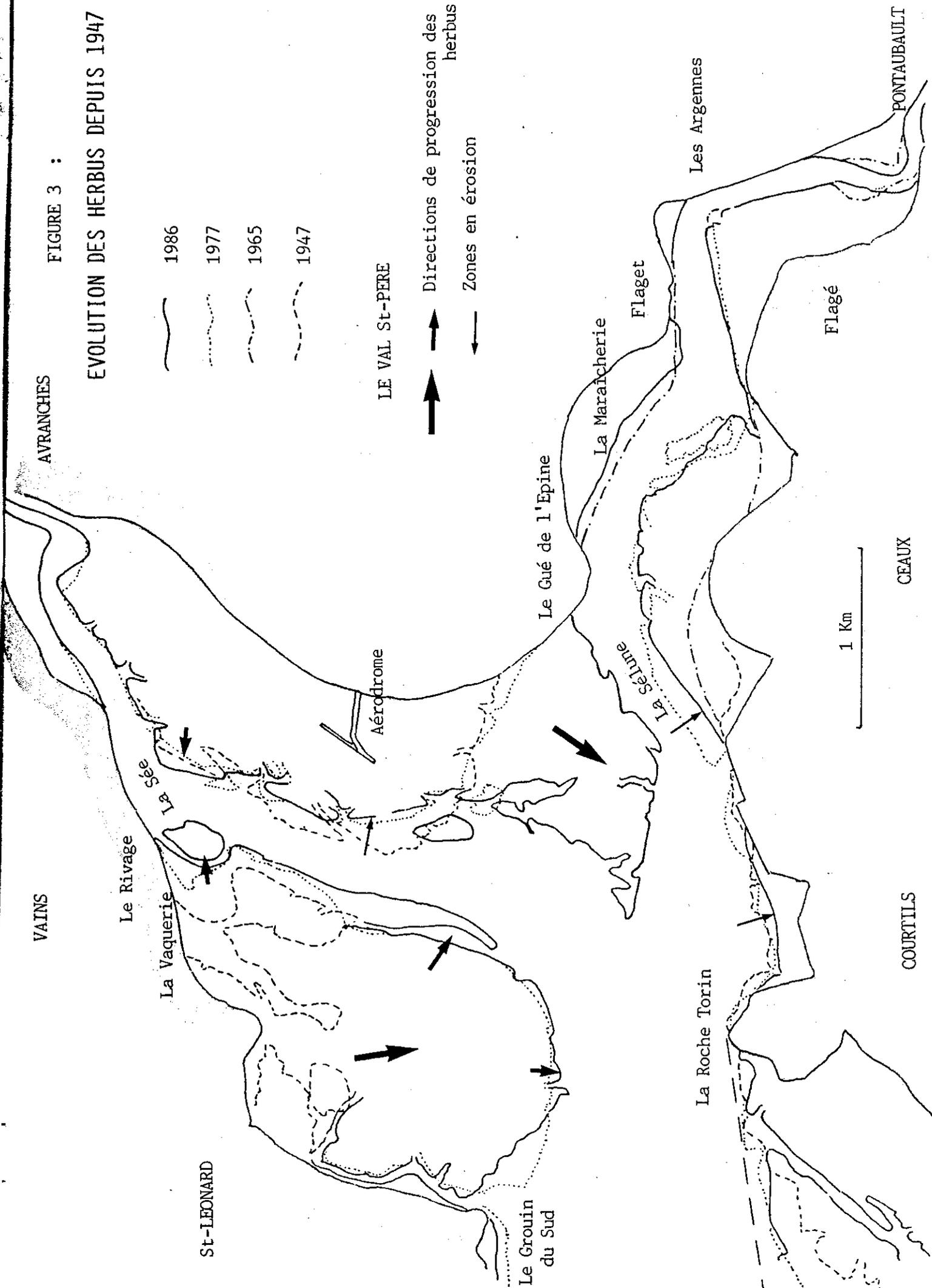
Flagé

1 Km

COURTILS

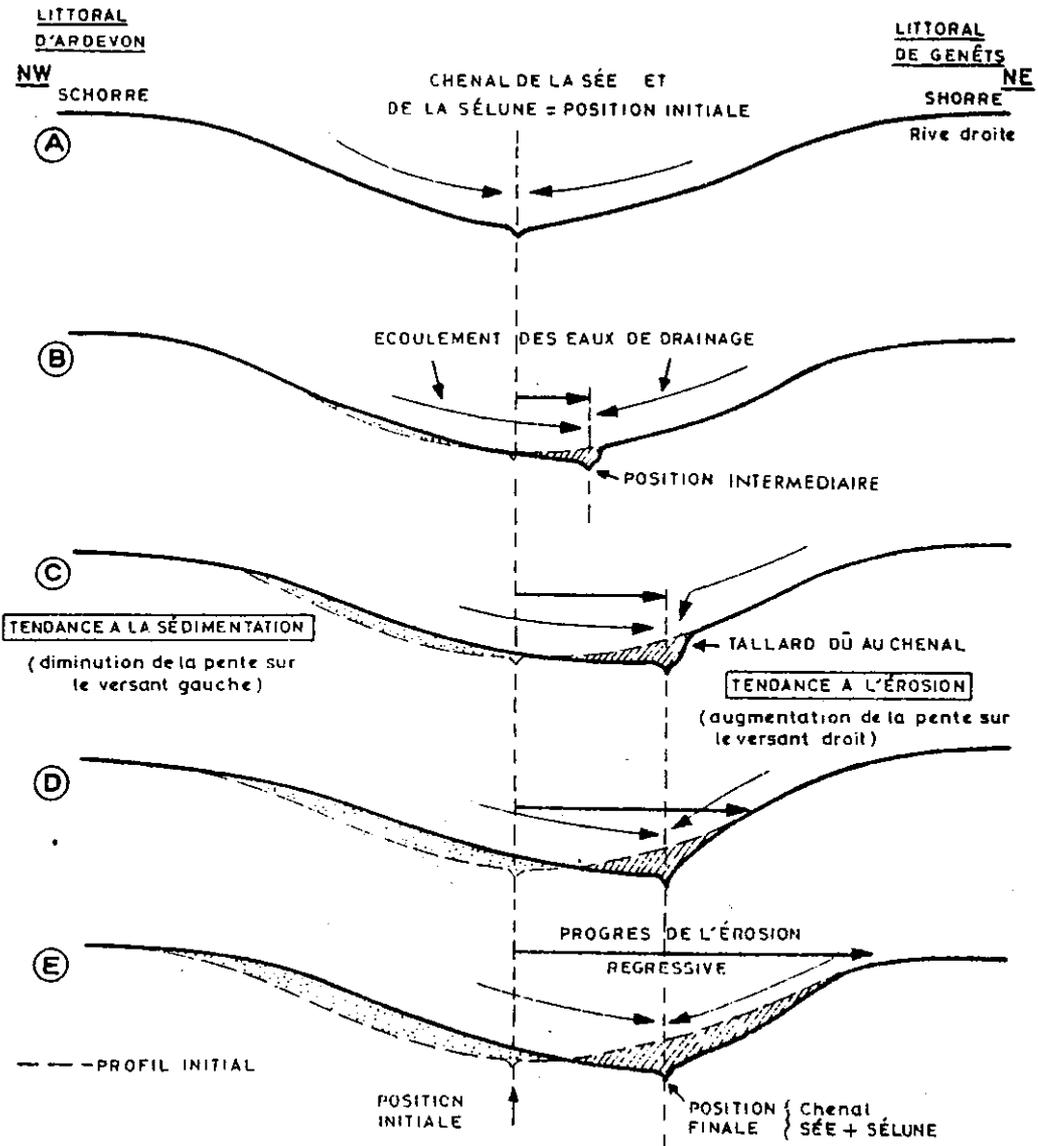
CEAUX

PONTAUBAULT



LA BAIE DU MONT SAINT-MICHEL

ZONE ESTUARIEENNE



EVOLUTION SCHEMATIQUE DU PROFIL TRANSVERSAL des GREVES en fonction d'un déplacement du chenal Sée-Sélune dans la zone estuarienne

FIGURE 4

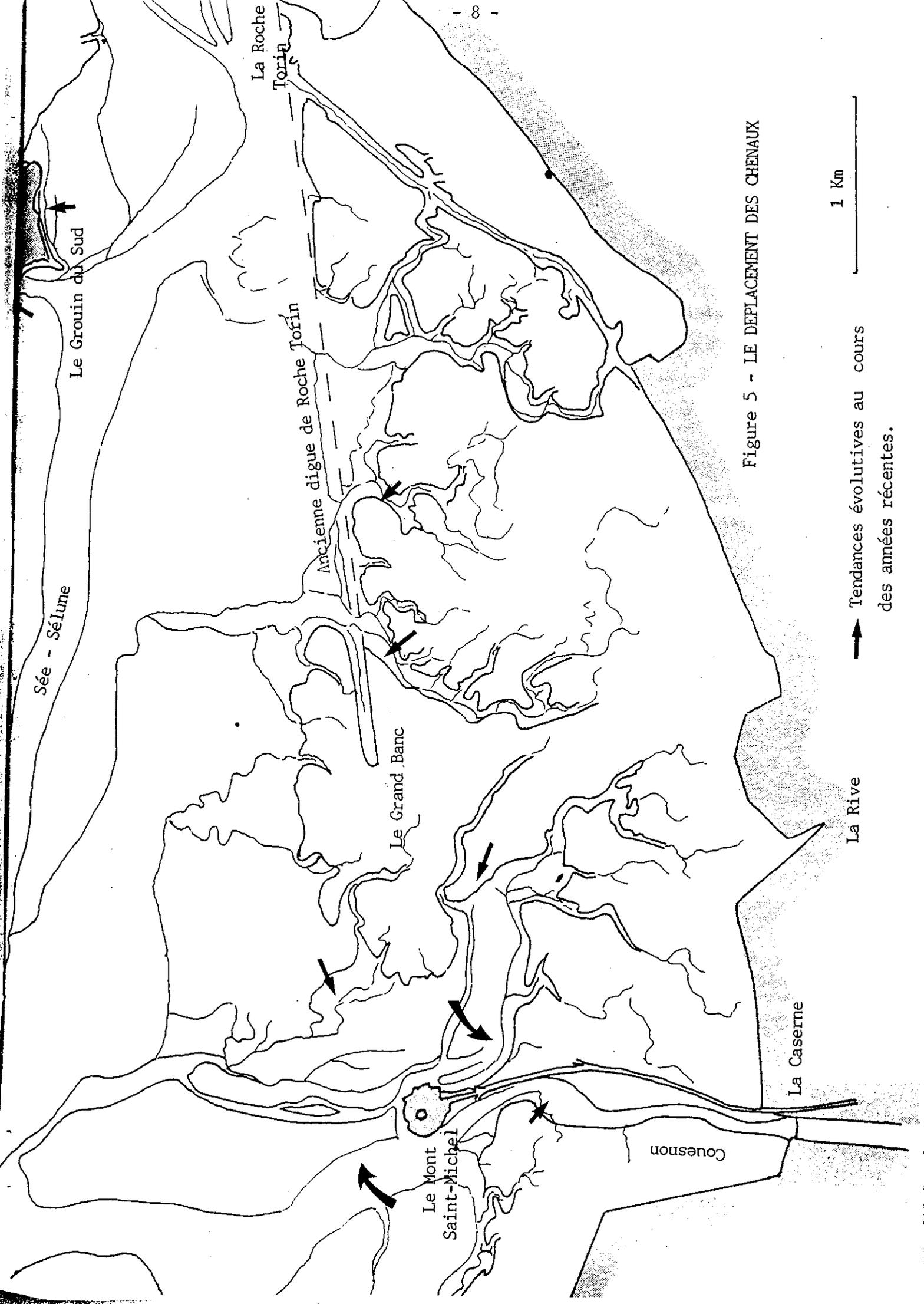
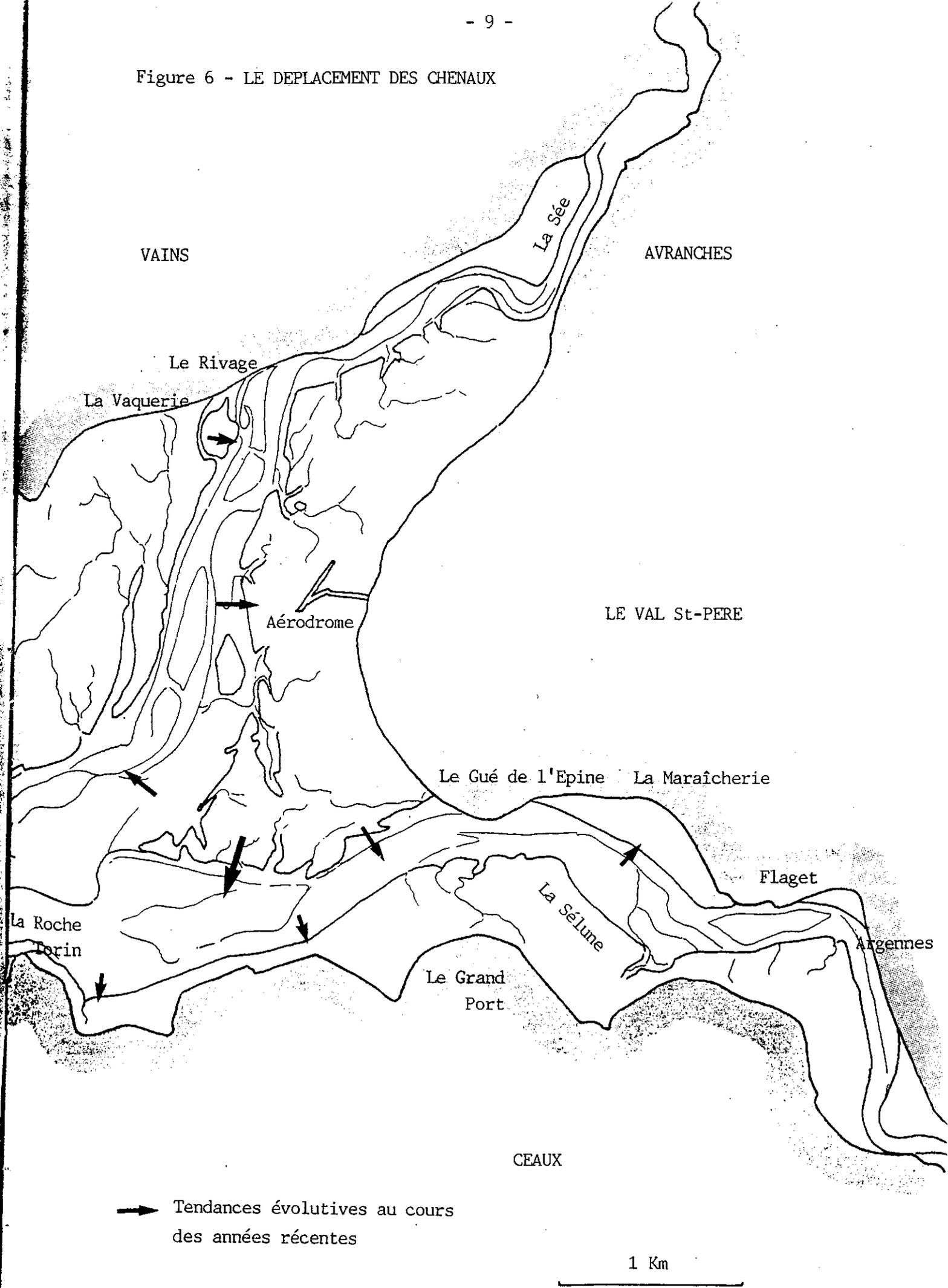


Figure 5 - LE DEPLACEMENT DES CHENAUX

↑ Tendances évolutives au cours  
 des années récentes.

1 Km

Figure 6 - LE DEPLACEMENT DES CHENAUX



➔ Tendances évolutives au cours des années récentes

1 Km

\* L'évolution des chenaux aux abords du Mont

A l'Est, la poussée du Grand banc s'est accompagnée d'un déplacement des chenaux vers le Mont et la digue route de telle sorte que cette rive gauche, concave, est en légère érosion depuis une dizaine d'années (fig. 1 et 5). Dans ce secteur les progrès sont d'ailleurs très faibles depuis 1947. Le blocage du chenal contre la digue route doit renforcer les processus d'érosion, mais le colmatage des parties amont et latérales réduira le volume oscillant et par conséquent l'énergie susceptible de s'exercer sur cette zone - ceci dans l'hypothèse où les choses resteront en l'état, sans coupure de la digue route, ni mise en place des réservoirs amont -

A l'Ouest du Mont, la poussée sédimentaire vers le Nord et sur la rive gauche du Couesnon, ont entraîné une rotation du chenal vers l'Est (fig.5) mais l'important banc sableux situé entre le Mont et Tombelaine freine cette évolution. Si aucun aménagement n'est apporté sur le Couesnon on assistera à une réduction progressive de l'embouchure et à une poussée de la végétation vers le Nord et au-delà du Mont. Si le barrage de la Caserne est modifié pour réaliser des chasses, l'embouchure du Couesnon sera déblayée frontalement ménageant un espace maritime de 200 à 300 m de large à l'Ouest du Mont. Cet aménagement ne changera rien à l'évolution de part et d'autre de l'axe d'écoulement des eaux, si ce n'est une possible accélération de la sédimentation par redistribution du matériel remanié dans le chenal du Couesnon.

\* L'évolution des chenaux dans l'embouchure Sée-Sélune (fig. 3 et 6)

Progressivement, la Sée a vu son cours se rétrécir par comblement, son volume oscillant a diminué et par conséquent son énergie s'est réduite. Dans ces conditions, les effets du flot étant supérieurs à ceux du jusant, la rive gauche est plus active que la rive droite dans la partie Nord-Sud du cours, entre Le Rivage et la confluence avec la Sélune. La tendance est au glissement lent du chenal vers l'Est avec progression des herbues en rive droite.

Les modifications sont plus spectaculaires plus au Sud notamment depuis 10 ans dans l'interfluve Sée-Sélune. La poussée sédimentaire qui s'est développée à l'Ouest du Gué de l'Epine résulte très probablement d'une réduction

de la puissance de la rivière Sélune avec formation de méandres. Un important herbu s'est d'abord développé au Grand Port, au Nord de Céaux, en rive gauche puis la sédimentation s'est installée dans l'interfluve Sée-Sélune. Cette poussée sédimentaire entraîne le chenal de la Sélune vers le Sud où s'observent d'importantes érosions depuis quelques années. Des digues et des polders sont fortement menacés sachant que cette évolution est difficile à contrarier.

Plus en amont, les modifications ont été moindres, si ce n'est un recul d'une cinquantaine de mètres au niveau de la Maraîcherie.

\* Evolution de la surface des herbus dans la zone estuarienne

Compte-tenu des modifications spectaculaires relevées au niveau des limites successives des herbus en zone estuarienne, nous en avons planimétré les surfaces en distinguant 4 zones :

- Zone 1 : herbus situés à l'Ouest du Couesnon, devant les polders,
- Zone 2 : Herbus compris entre la pointe de Roche Torin et la digue insubmersible du Mont,
- Zone 3 : Herbus situés dans la partie estuarienne, à l'Est du Grouin du Sud,<sup>(1)</sup>
- Zone 4 : Herbus compris entre le Grouin du Sud et le Bec d'Andaine.

Les résultats successifs, sont rassemblés dans les tableaux 1 à 4 tandis que le tableau 5 fournit l'évolution pour l'ensemble des secteurs considérés. Parallèlement, les figures 7 et 8 représentent graphiquement la progression dans les zones 2 et 3 qui nous intéressent plus directement ici.

Il apparaît que l'accroissement des surfaces d'herbus dans les zones considérées s'effectue à vitesse sensiblement constante de telle sorte que les processus de colmatage semblent tout à fait inéluctables. Pour l'ensemble de la partie estuarienne la progression est d'environ un kilomètre carré tous les 4 ans sachant que depuis 1947 les surfaces ont augmenté d'environ 65 %. Il est difficile de passer de ces surfaces à des volumes d'atterrissements étant donné que l'exhaussement est quasi général mais d'importance variable (maximum sur les hautes slikkes, minimum dans les chenaux et sur les herbus anciens).

---

(1) Ce travail entre dans une étude détaillée de la partie estuarienne de la baie du Mont-Saint-Michel actuellement conduite par Philippe BARTH (mémoire de maîtrise de Géologie de l'Université de Caen).

1) Zone 1, à l'Ouest du Couesnon.

Années	Surface des herbus en Km <sup>2</sup>	Evolution en Km <sup>2</sup>	Moyenne annuelle en Km <sup>2</sup> /an
1947	2,03	-	-
1966	4,23	+ 2,2	+ 0,12
1973	4,69	+ 0,46	+ 0,06
1979	5,45	+ 0,76	+ 0,13
1986	6,18	+ 0,73	+ 0,10

Evolution globale de 1947 à 1986:

Accroissement total: 4,15 Km<sup>2</sup>.

Progression annuelle: 0,11 Km<sup>2</sup>/an.

Tableau 1

2) Zone 2, le Mont-Roche-Torin.

Années	Surface des herbus en Km <sup>2</sup>	Evolution en Km <sup>2</sup>	Moyenne annuelle en Km <sup>2</sup> /an
1947	6,12	-	-
1961	7,55	+ 1,43	+ 0,10
1977	9,23	+ 1,68	+ 0,10
1986	10,09	+ 0,86	+ 0,10

Evolution globale de 1947 à 1986:

Accroissement total: 4 Km<sup>2</sup>.

Progression annuelle: 0,10 Km<sup>2</sup>/an.

Tableau 2

3) Zone 3, à l'Est du Grouin du Sud.

Années	Surface des herbus en Km <sup>2</sup>	Evolution en Km <sup>2</sup>	Moyenne annuelle en Km <sup>2</sup> /an
1947	2,59	-	-
1961	4,46	+ 1,87	+ 0,13
1977	5,22	+ 0,76	+ 0,05
1986	5,95	+ 0,73	+ 0,08

Evolution globale de 1947 à 1986:

Accroissement total: 3,36 Km<sup>2</sup>

Progression annuelle: 0,09 Km<sup>2</sup>/an.

Tableau 3

4) Zone 4, Bec d'Andaine-Grouin du Sud.

Années	Surface des herbus en Km <sup>2</sup>	Evolution en Km <sup>2</sup>	Moyenne annuelle en Km <sup>2</sup> /an
1947	3,8	-	-
1965	2,4	- 1,4	- 0,07
1977	1,63	- 0,77	- 0,06
1986	2,36	+ 0,73	+ 0,08

Evolution globale de 1947 à 1986:

Accroissement total: 1,44 Km<sup>2</sup>

Progression annuelle: 0,04 Km<sup>2</sup>/an.

Tableau 4

5) Evolution sur l'ensemble des quatre secteurs étudiés.

Années	Surface des herbues en Km <sup>2</sup>	Evolution en Km <sup>2</sup>	Moyenne annuelle en Km <sup>2</sup> /an
1947	14,54	-	-
1961	18,36	+ 3,82	+ 0,27
1977	21,29	+ 2,93	+ 0,18
1986	24,62	+ 3,33	+ 0,37

Evolution globale de 1947 à 1986:

Accroissement total: 10,08 Km<sup>2</sup>

Progression annuelle: 0,26 Km<sup>2</sup>/an

Tableau 5

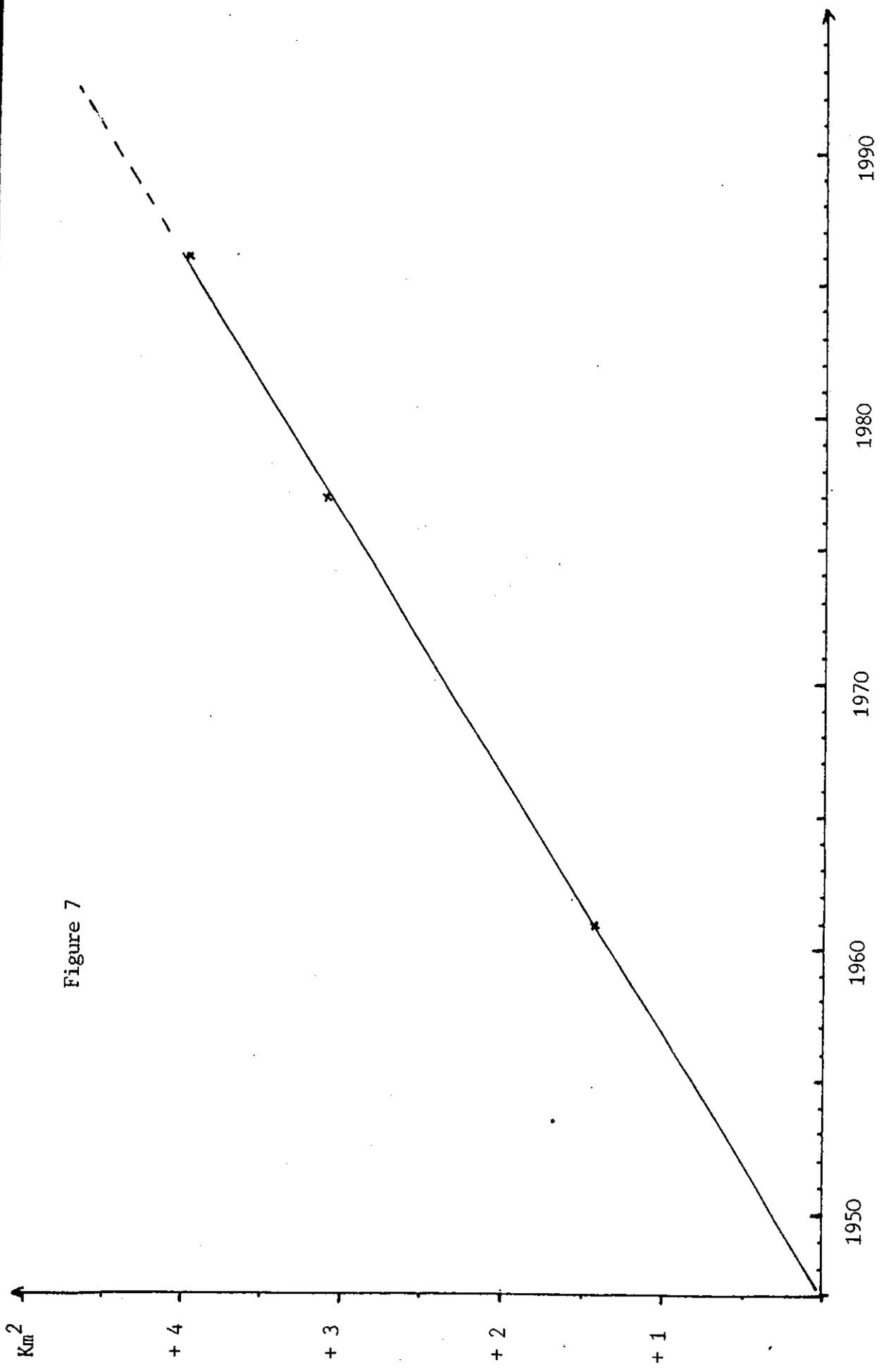
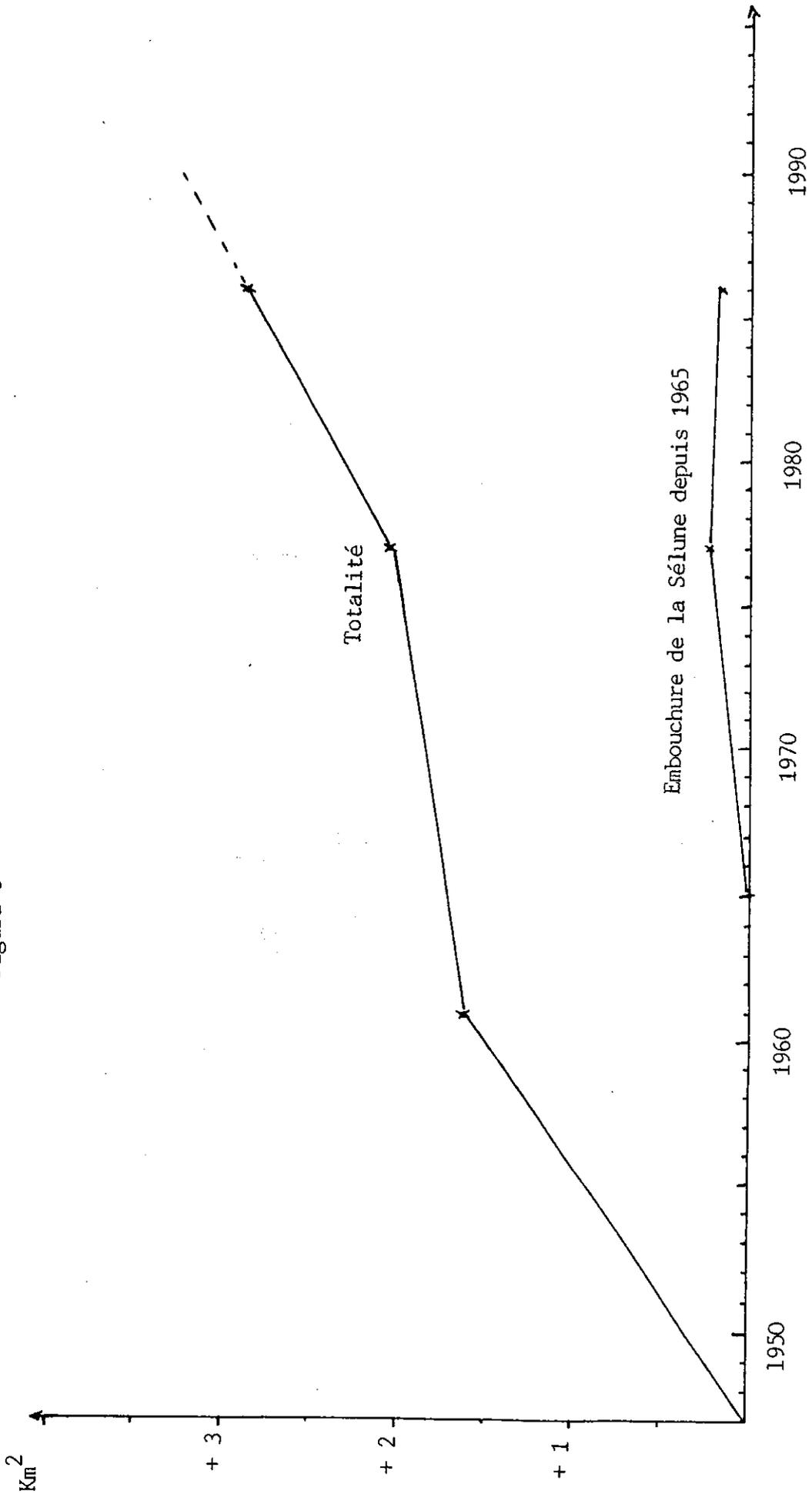


Figure 7

EVOLUTION DE LA SURFACE DES HERBUS  
entre la pointe de Roche Torin et la digue insubmersible du Mont-St-Michel  
depuis 1947.

Figure 8



EVOLUTION DE LA SURFACE DES HERBUS  
dans la partie estuarienne, à l'Est du Grouin du Sud,  
DEPUIS 1947.

## II.- CARACTERISTIQUES des SEDIMENTS

Une campagne de prélèvements a été effectuée en août-septembre 1987 afin d'actualiser les données concernant les caractéristiques des sédiments dans la zone estuarienne, plus particulièrement dans les sites d'extraction de tangues envisagés.

Sur chaque échantillon nous avons déterminé la fraction inférieure à 50 microns, silto-argileuse, la médiane et la teneur en calcaire. Tous les résultats chiffrés sont reportés sur les figures 9 à 14 :

- fig. 9 et 10 : répartition des teneurs en matériel inférieur à 50 microns,
- fig. 11 et 12 : répartition des médianes,
- fig. 13 et 14 : répartition des teneurs en calcaire.

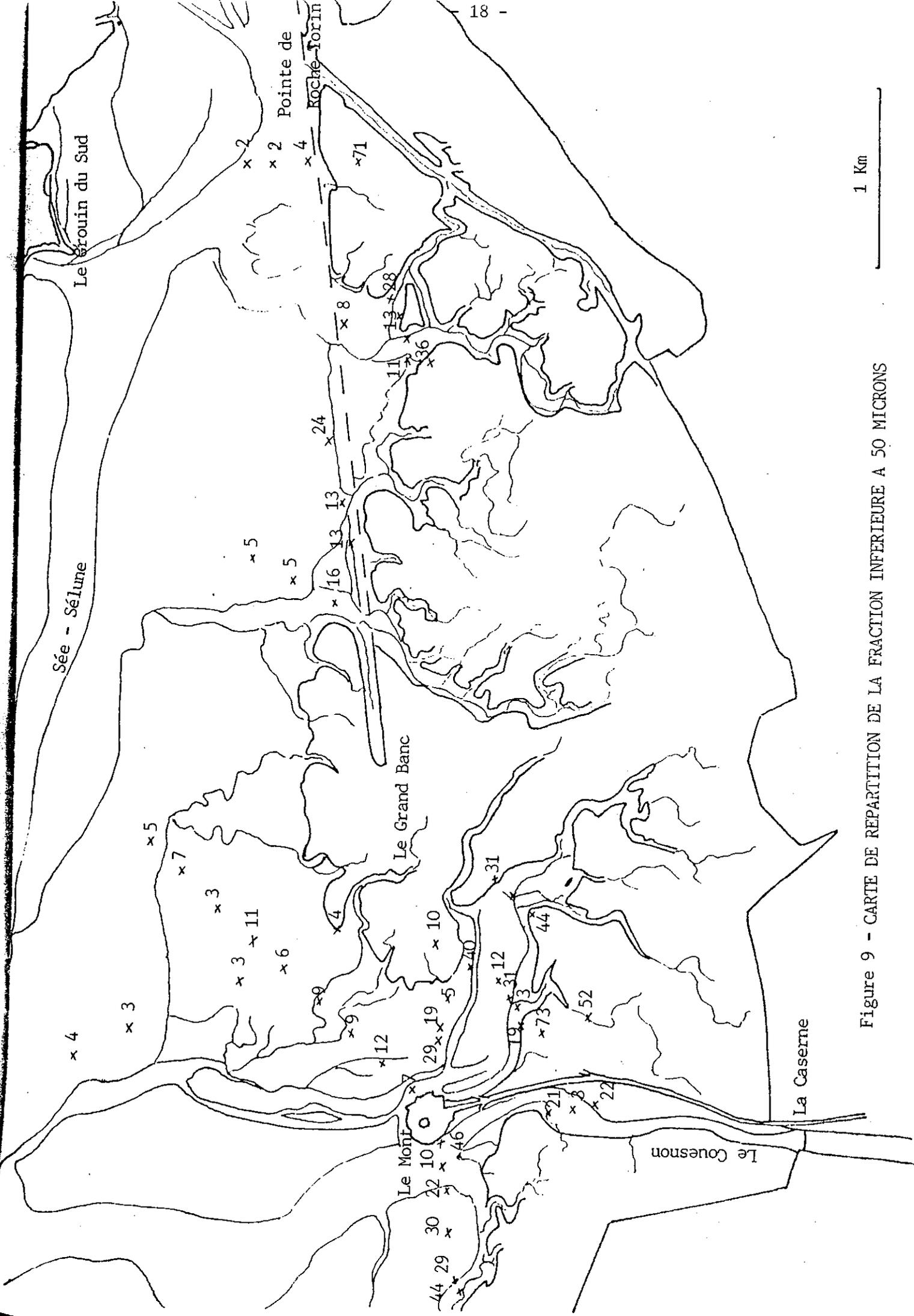
La répartition d'ensemble des valeurs obtenues répond aux observations faites ci-dessus concernant les gradients d'affinement des dépôts (vers l'amont et le sommet des grèves) et les teneurs en calcaire (valeurs les plus élevées dans les sablons).

Aux abords du Mont les tangues contiennent en général de 5 à 50 % de silts et d'argiles pour une médiane comprise entre 140 et 50 microns. La fraction carbonatée se situe entre 40 et 55 %.

Les sédiments deviennent plus riches en calcaire vers l'Est, notamment aux abords de Roche Torin dans des sablons (jusqu'à 70 %). Puis les teneurs ont tendance à s'abaisser légèrement vers l'amont des rivières Sée, Sélune (de l'ordre de 45 % aux lieux-dits Le Rivage et l'Argennes. Parallèlement, la texture des dépôts évolue : plus grossiers à l'approche de la Pointe de Roche Torin, ils deviennent de plus en plus fins vers l'amont.

A ces variations dans l'espace s'ajoutent les évolutions verticales qui obéissent généralement à un affinement du matériel de bas en haut, accompagné d'une diminution des teneurs en calcaire. En surface, dans les zones de dépôts anciens, le lessivage accentue encore cette évolution.

La fraction calcaire est, nous l'avons vu, entièrement bioclastique (débris d'organismes marins). Quant à la fraction terrigène, elle contient une forte proportion de quartz, quelques minéraux lourds et des argiles en assez faible quantité. Ces dernières consistent principalement en illite et en kaolinite auxquelles se mêlent un peu de chlorite et divers interstratifiés.



1 Km

Figure 9 - CARTE DE REPARTITION DE LA FRACTION INFÉRIEURE A 50 MICRONS

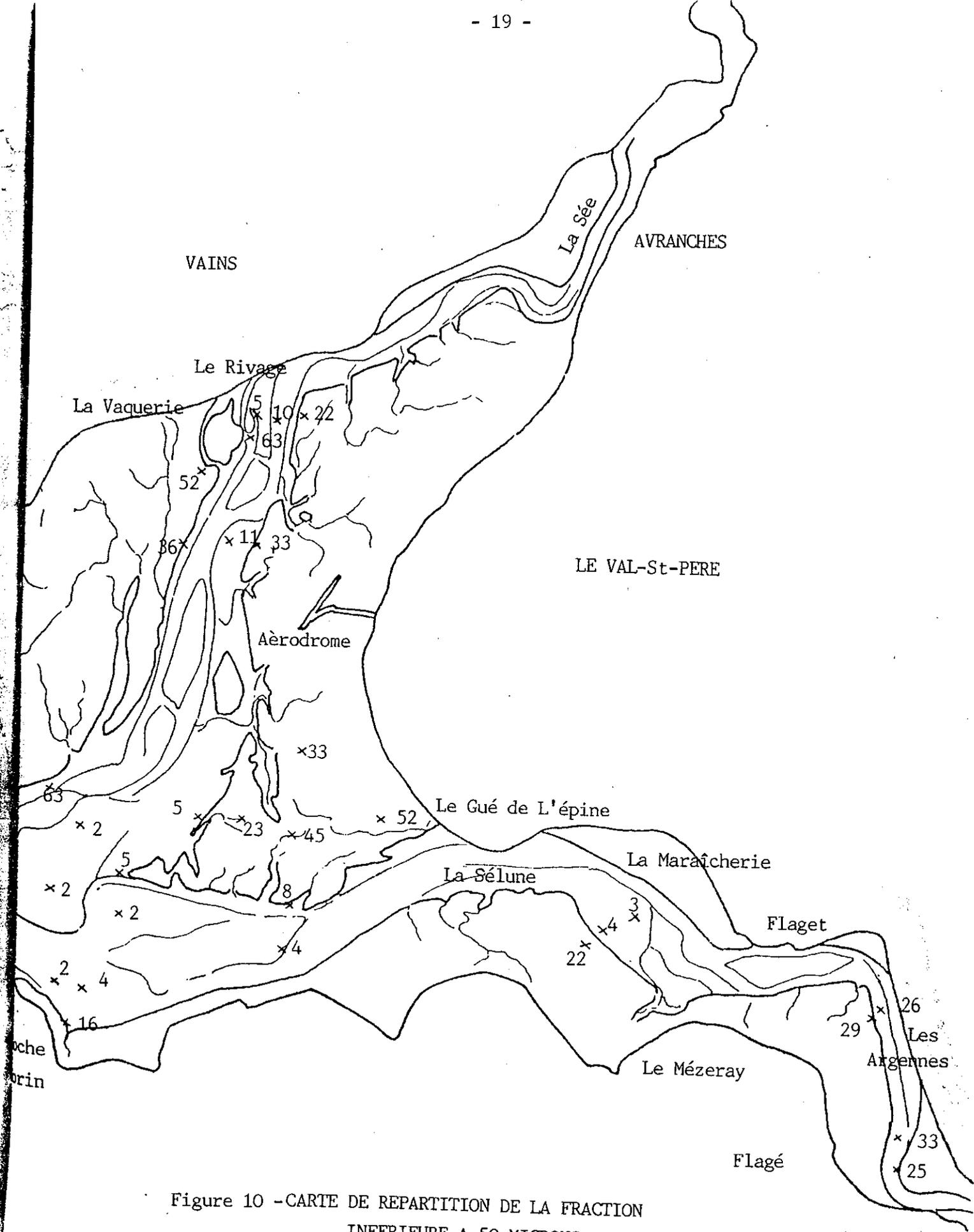


Figure 10 -CARTE DE REPARTITION DE LA FRACTION INFERIEURE A 50 MICRONS

1 Km



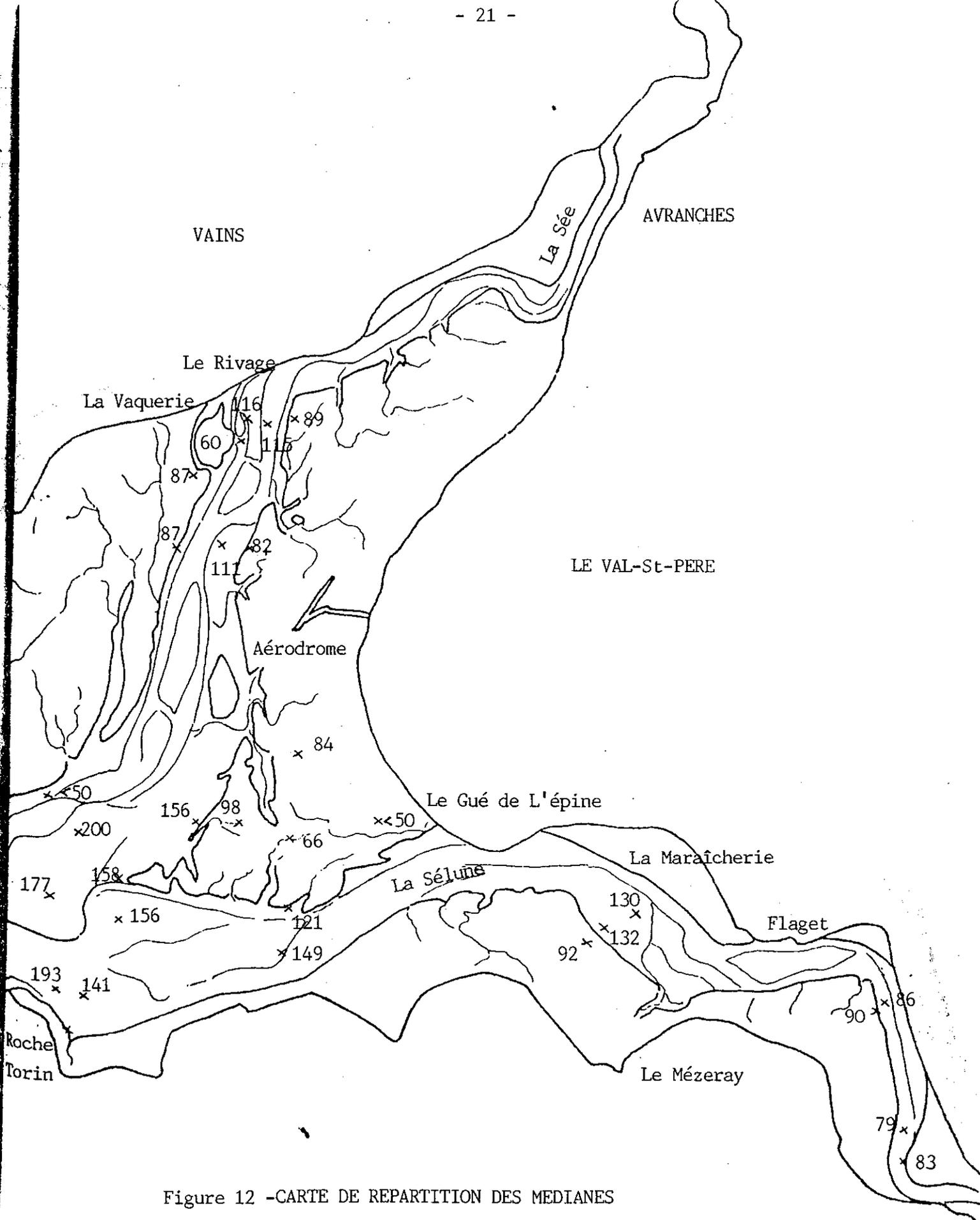


Figure 12 -CARTE DE REPARTITION DES MEDIANES

1 Km

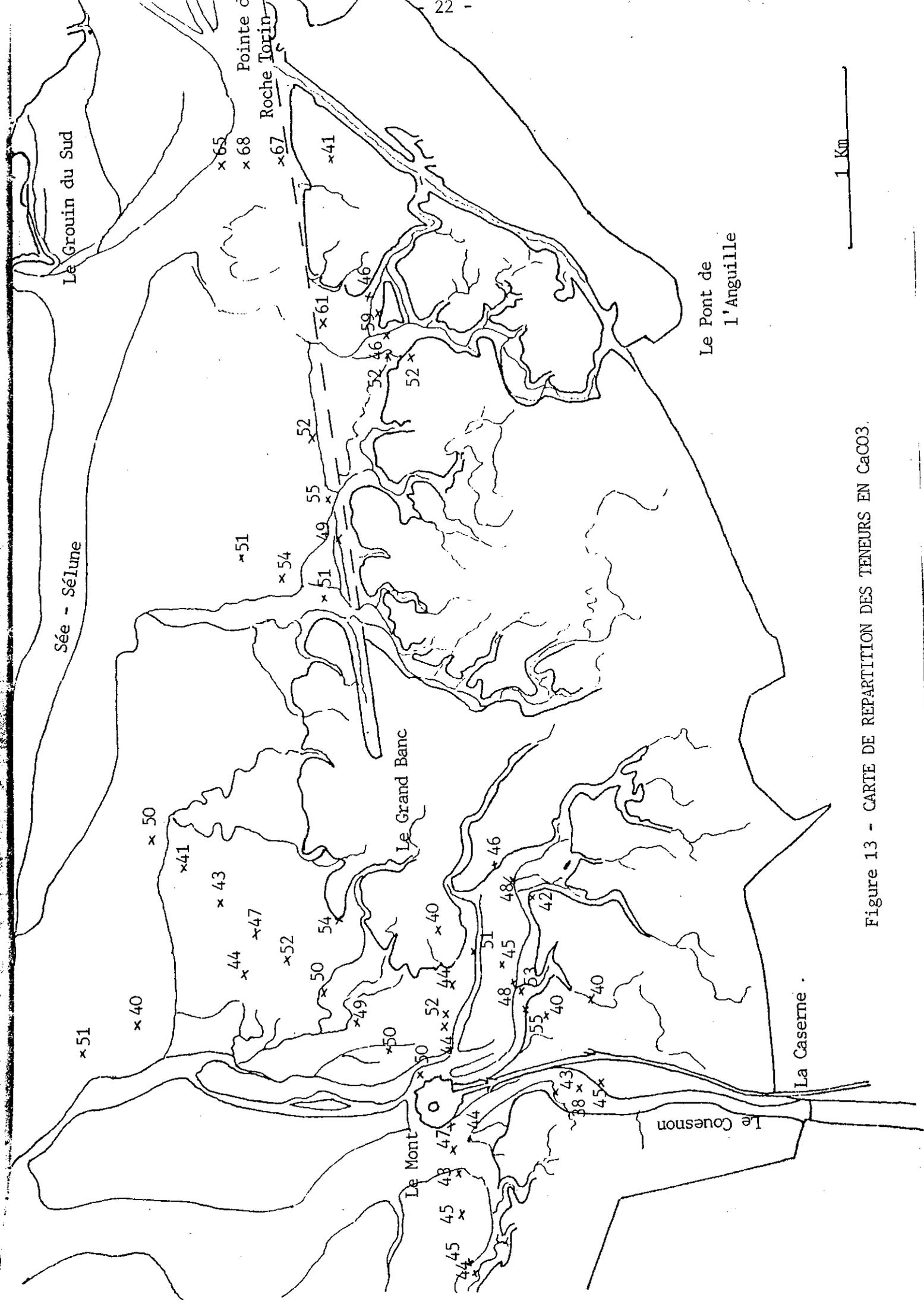


Figure 13 - CARTE DE REPARTITION DES TENEURS EN CaCO3.

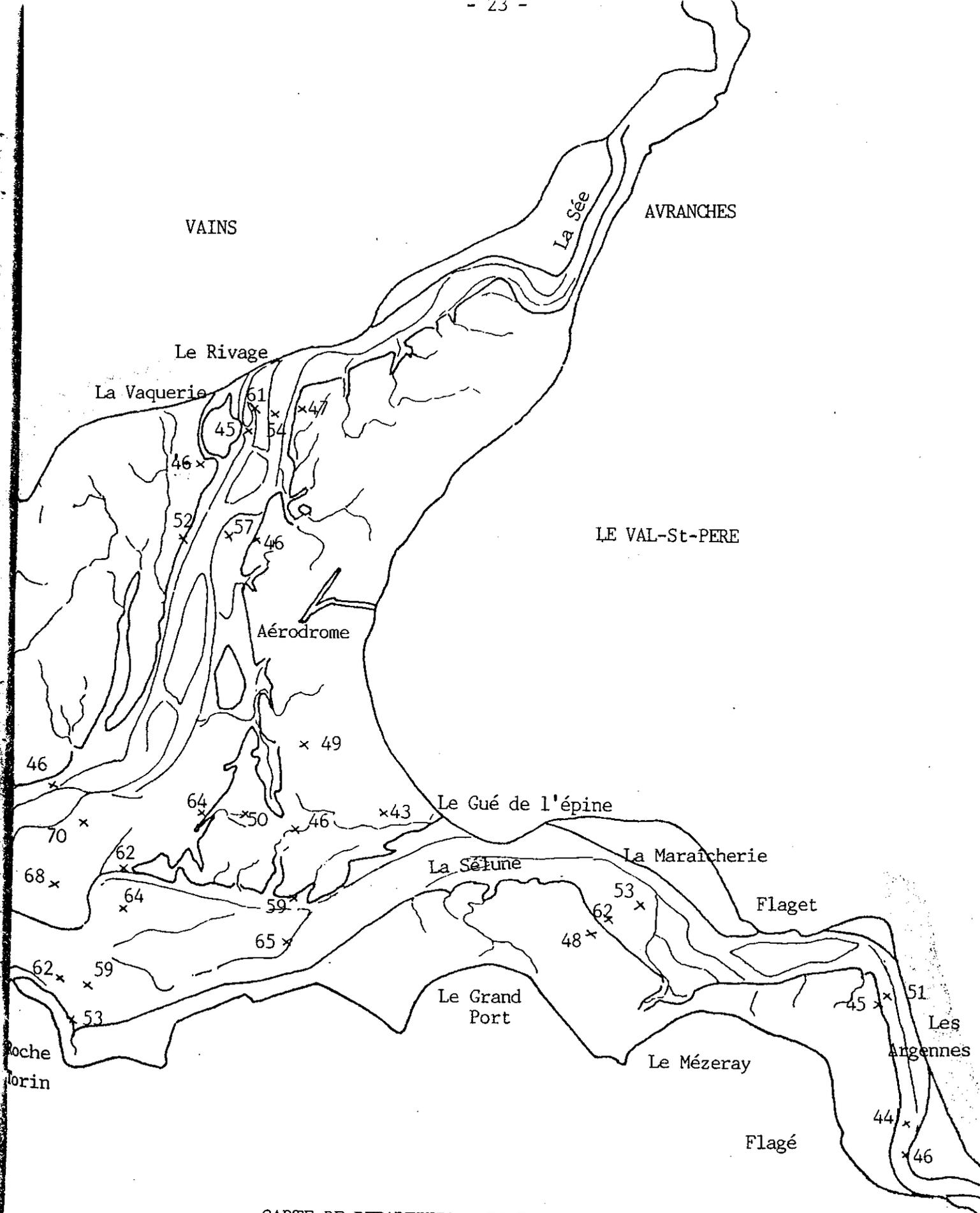


Figure 14 - CARTE DE REPARTITION DES TENEURS EN CaCO3

1 Km

Les teneurs en matières organiques sont faibles, comprises entre 0,5 et 1 %.

Ces caractéristiques relevées en 1987 sont analogues à celles obtenues antérieurement sachant que le colmatage conduit à des translations de valeurs d'amont en aval qui correspondent en réalité à des gradients d'évolution verticaux.

### III.- POSSIBILITES d'EXTRACTION de TANGUES : EXAMEN SITE par SITE

Les remarques que nous formulerons ne prennent pas en compte les aspects écologiques étudiés par ailleurs, ni les problèmes d'accès. Elles concernent essentiellement le cadre morpho-sédimentaire, la sauvegarde de l'insularité du Mont-Saint-Michel et la protection des aménagements existants.

Parmi les questions posées figure celle de la profondeur maximum d'extraction des tangues sur les sites de prélèvement.

La réponse ne peut être que nuancée. Il est bien sûr essentiel d'éviter l'écrêtage des herbues qui conduirait à la destruction de vastes surfaces naturelles. Les extractions ne pourront être acceptées que sur des sites bien délimités d'étendues réduites.

Réalisées en bordure de chenaux, le plancher topographique de ces derniers ne pourra guère être dépassé. Au-dessous, les importants phénomènes de thixotropie rendraient les travaux difficiles avec l'inconvénient de créer des dépressions dangereuses retenant des eaux stagnantes à certains moments.

Compte-tenu du modelé topographique général du haut des grèves les extractions ne peuvent guère s'envisager que sur une hauteur de l'ordre de 2 mètres.

#### 1. Examen des sites de prélèvement envisagés (numérotés de 1 à 7 sur les figures 15 et 16)

##### \* Site 1, en rive droite du Couesnon

On a là des tangues de grain moyen contenant de 38 à 45 % de calcaire.

Indépendamment de la sensibilité paysagère de ce site, les extractions ne peuvent être que bénéfiques pour le maintien du caractère maritime des abords du Mont.

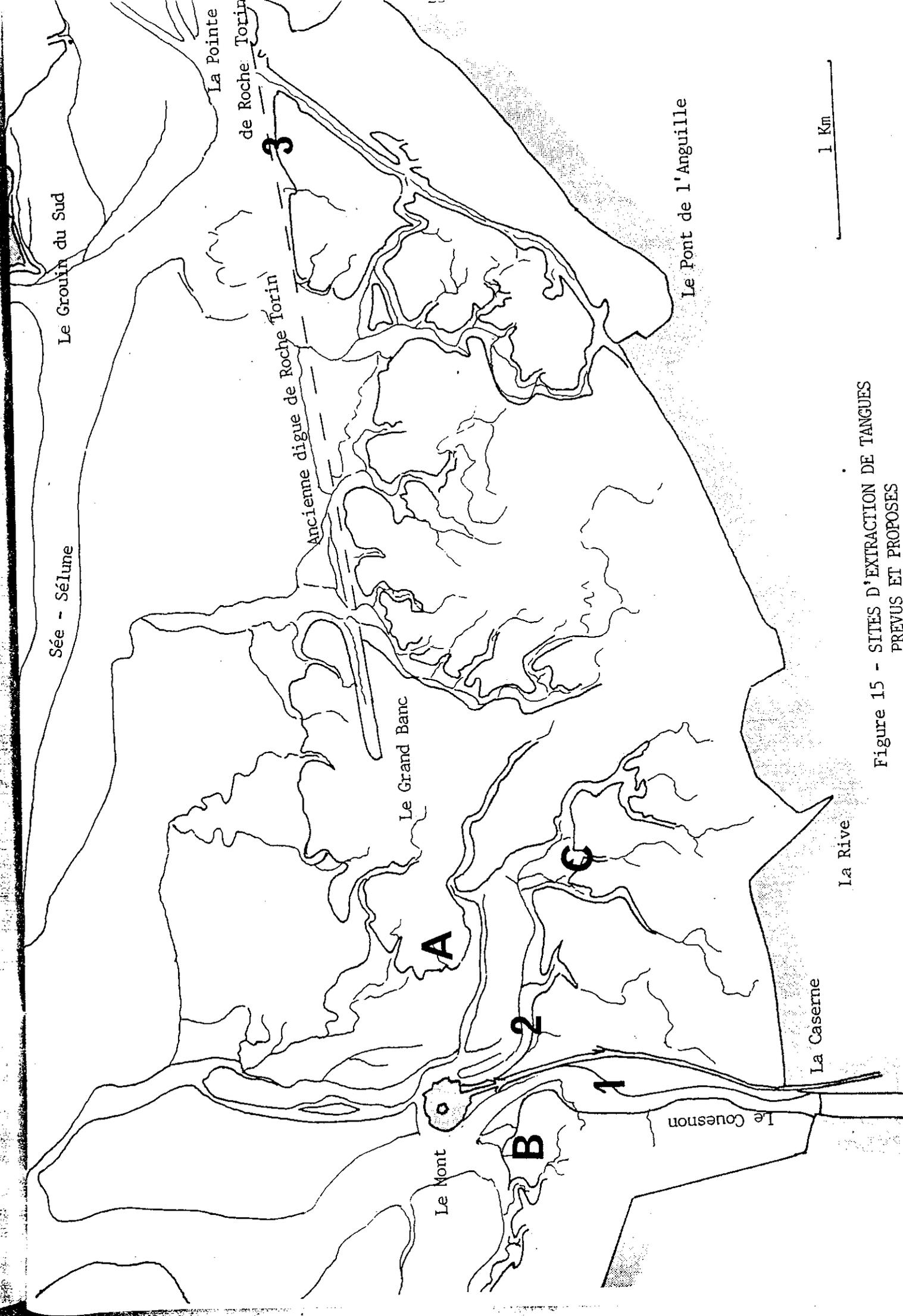


Figure 15 - SITES D'EXTRACTION DE TANGUES  
PREVUS ET PROPOSES

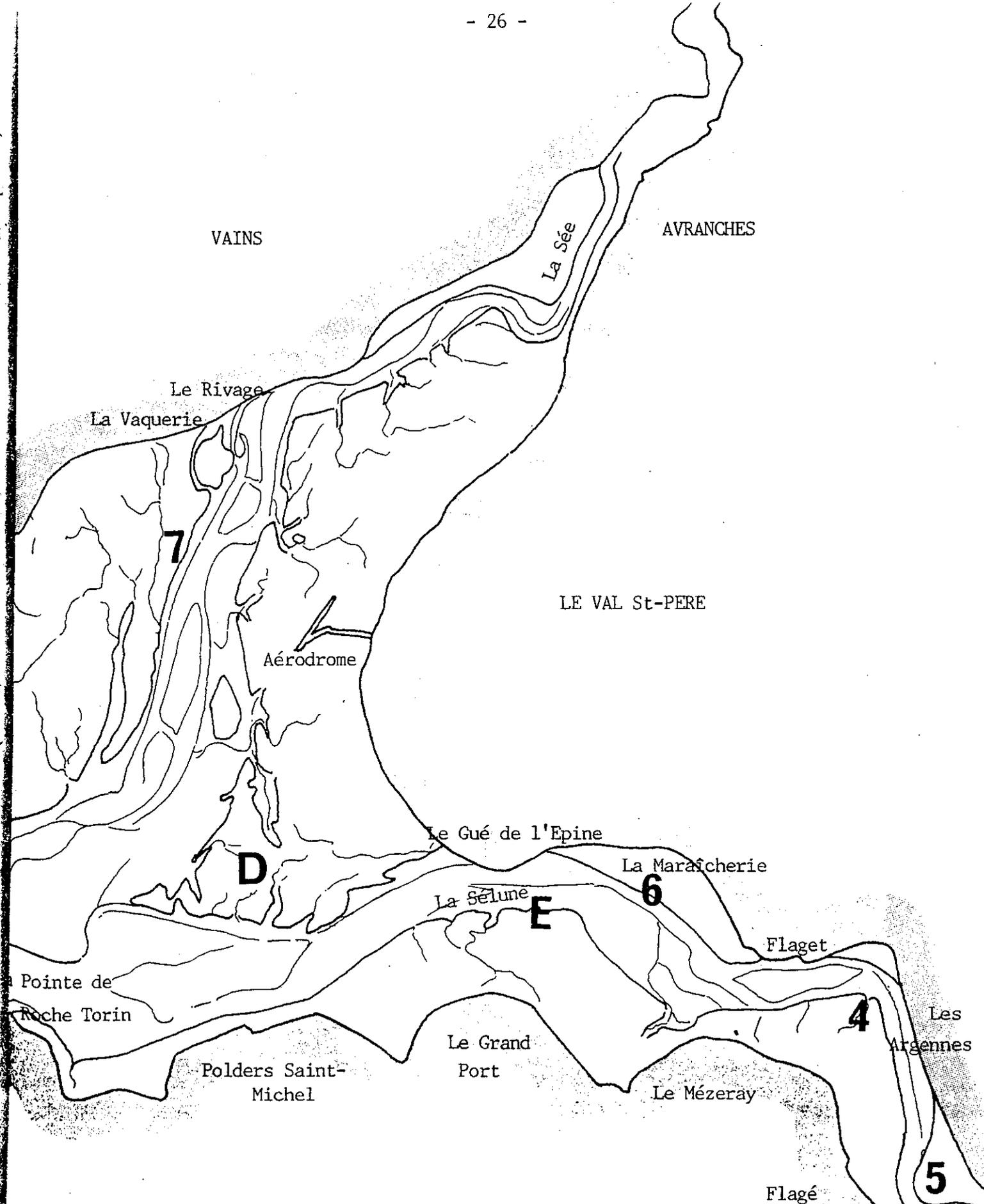


Figure 16 - SITES D'EXTRACTION DE TANGUES  
PREVUS ET PROPOSES

1 Km

Si les travaux prévus sur le Couesnon sont entrepris pour réaliser des chasses, ces dépôts disparaîtront par érosion. Ils seront alors redistribués dans la baie, tout particulièrement dans la zone estuarienne où ils contribueront au comblement. Il serait donc avantageux de les extraire au préalable.

\* Site 2, au SE du Mont

Ce site comporte des dépôts aux caractéristiques variées, depuis des tangues sablonneuses assez riches en calcaire (55 %) jusqu'à des tangues fines, argilo-silteuses, ne contenant que 40 % de  $\text{CaCO}_3$ .

C'est là, nous l'avons vu, une zone où se manifestent des tendances érosives que les extractions ne pourront que renforcer. Les incidences en seront les suivantes :

- accélération des processus de dépôt sur l'autre rive, soit sur la frange occidentale du Grand banc qui se rapproche donc de plus en plus du Mont,

- affouillement des ouvrages présents en rive gauche : parking et enrochements protégeant la digue insubmersible - Dans l'hypothèse d'une coupure de cette digue on pourrait voir là un facteur favorable cependant -

Dans l'état actuel des projets et compte-tenu des répercussions sur l'évolution du Grand banc il faut, me semble-t-il, renoncer à toute extraction sur ce site 2.

\* Site 3 : enracinement de la digue de Roche Torin

Les dépôts sont de texture variée avec des teneurs en calcaire relativement élevées, dépassant souvent 50 %.

L'évolution morpho-sédimentaire de cette zone ne présente aucune contre indication aux extractions à condition de s'éloigner suffisamment des ouvrages de protection, notamment de la portion de digue submersible conservée. On pourra sans inconvénient se déplacer vers l'ouest.

\* Site 4 : Céaux, lieu-dit Flagé

Sur ce site les tangues sont fines et relativement riches en calcaire (45 à 50 %).

Aucune objection aux extractions dans ce méandre situé en rive gauche de la Sélune.

\* Site 5 : Les Argennes

Les sédiments ont des caractéristiques voisines de ceux du site examiné ci-dessus, un peu plus fins cependant et contenant environ 45 % de calcaire.

Nous sommes là dans un méandre situé en rive droite de la Sélune où nous ne voyons aucune contre indication aux prélèvements qui ont d'ailleurs déjà été autorisés pour le compte de la Société STURNO.

Remarques :

Les extractions dans ce méandre vont y accroître l'hydrodynamisme. Il en résultera probablement des érosions à l'aval, dans le méandre suivant notamment. Peut-être conviendrait-il de contrôler ces actions induites en surveillant de près le calibrage de la rivière. Il faudra éviter le saucissonage en préconisant des extractions se développant davantage longitudinalement que transversalement.

Toute concavité constitue par ailleurs une zone sensible au niveau de laquelle l'érosion pourrait occasionner des désagréments.

\* Site 6 : la Maraîcherie

Situé un peu plus en aval, ce site comporte des tangues à texture un peu plus grossière renfermant environ 50 % de calcaire.

Nous nous trouvons là dans une zone aux tendances érosives depuis plusieurs années. Les extractions y favoriseront cette évolution accompagnée d'une sédimentation accélérée sur l'autre rive. Cette tendance a des répercussions néfastes en aval au niveau des polders Saint-Michel très menacés. Dans ces conditions, nous déconseillons les extractions sur ce site.

\* Site 7 : Le Rivage

Situé en rive droite de la Sée, ce site présente des dépôts variés, plutôt fins dans l'ensemble, contenant de 45 à 55 % de calcaire.

Nous sommes là dans une zone où la sédimentation progresse légèrement, entraînant le chenal vers l'Est. D'un point de vue morpho-sédimentaire les extractions sont recommandées sur ce site afin de stabiliser le cours de la Sée. Là encore on veillera à développer les travaux longitudinalement d'abord et non en profondeur.

2. Examen de quelques sites complémentaires suggérés  
(désignés par les lettres A à E sur les figures 15 et 16)

\* Site A : bordure occidentale du Grand banc

Tangues plutôt grossières contenant autour de 45 % de calcaire.

Indépendamment des contraintes propres au site du Mont-Saint-Michel, nous sommes là dans une zone en sédimentation où les herbues progressent rapidement vers l'abbaye (15 m par an en moyenne). Les extractions contrarieraient cette évolution en favorisant le maintien de l'insularité du Mont.

\* Site B : embouchure du Couesnon, rive gauche

Tangues fines contenant 40 à 45 % de calcaire.

Dans la situation actuelle, les extractions dégageraient les abords du Mont d'une partie des tangues accumulées à l'embouchure du Couesnon, en rive gauche, depuis la construction du barrage de la Caserne. Cette opération serait évidemment favorable au maintien de l'environnement maritime.

Dans l'hypothèse de prochains aménagements du Couesnon, ces sédiments seront chassés vers l'aval. Ils contribueront alors, comme nous l'avons fait remarquer dans l'étude du site 1, au colmatage de la zone estuarienne et probablement, en premier lieu, des espaces les plus proches, voisins du Mont. L'extraction préalable à ces travaux est souhaitable, elle devrait s'étendre vers le Sud aux masses sédimentaires susceptibles d'être remaniées. Il y a là un volume considérable, de l'ordre du million de mètres cubes.

\* Site C : au SE du Mont, dans les herbues

Tangues très fines, relativement pauvres en calcaire (de l'ordre de 40 %)

Des prélèvements sur ce site permettraient d'enrayer les tendances naturelles au colmatage de ce secteur (fig. 1) et d'accroître le volume oscillant du petit dispositif estuarien hérité de La Rive. Cet exutoire intéresse directement les abords orientaux du Mont, plus l'énergie y restera forte, plus les tendances à la sédimentation seront contrariées.

Cette mesure va dans le même sens que celle qui prévoit la construction d'un bassin en amont pour créer des chasses. C'est évidemment beaucoup plus limité comme action, ce ne serait cependant pas négligeable en grandes marées.

\* Site D : le Gué de l'Epine dans l'interfluve Sée-Sélune

Les tangues sont de texture variée, souvent sablonneuses cependant, avec des teneurs en calcaire comprises entre 50 et 60 % en général.

Le site retenu est le siège d'une sédimentation intense depuis une dizaine d'années (fig. 3). Cette progression vers le Sud-Ouest induit un déplacement du chenal de la Sélune (fig. 5) qui désormais menace les polders Saint-Michel établis à l'Est de la pointe de Roche Torin. Les digues sont fortement exposées et il nous paraît nécessaire de lutter contre cette évolution.

Les masses de tange désormais accumulées au Gué de l'Epine, le cours méandrique de la Sélune en amont interdisent désormais toute migration importante de chenal vers le Nord susceptible d'entraîner des érosions spectaculaires. C'est au contraire la poursuite des tendances observées ces dernières années qui va très probablement s'exercer.

Des extractions sur le site D, en rive droite de la Sélune, contrarieraient l'évolution observée. Effectuées en volumes importants pour reprofiler le cours de la rivière, peut-être permettraient-elles, même, d'inverser les tendances.

\* Site E : le Grand port

Les tangues sont de texture encore sablonneuse avec des teneurs en calcaire relativement élevées, dépassant généralement 50 %.

Le choix de ce site est lié au précédent sachant que l'accentuation du méandre de la Sélune au niveau du Gué de l'Epine favorise les fortes énergies, au jusant, plus en aval, en rive gauche de la rivière. Les extractions auraient pour but de rectifier le profil en le rendant plus rectiligne et orienté vers l'Ouest. Ces prélèvements sur le site E sont considérés comme complémentaires de ceux proposés ci-dessus pour le site D dans le but d'atténuer les actions érosives qui se manifestent rive gauche de la Sélune, à l'Est de la pointe de Roche Torin.

## CONCLUSION

La partie estuarienne de la Baie du Mont-Saint-Michel est une zone d'atterrissements importants où des prélèvements de tangues sont possibles et même souhaitables s'ils contribuent au maintien de l'insularité du Mont.

Plusieurs sites ont été proposés parmi lesquels nous avons retenu les points 1, 3, 4, 5 et 7 ; en complément nous suggérons des extractions aux stations A, B, C, D et E (fig. 15 et 16), sachant que seuls les aspects morpho-sédimentaires ont été pris en compte.

Le choix définitif des sites de prélèvements tiendra également compte des contraintes paysagères et écologiques, notamment aux abords du Mont.

Grâce aux vues aériennes successives, l'étude est replacée dans son cadre évolutif des 40 dernières années tandis qu'un échantillonnage couvrant l'ensemble de la zone a permis de caractériser les dépôts superficiels en 1987.

Fait à Caen, le 15 février 1988

C. Larsonneur