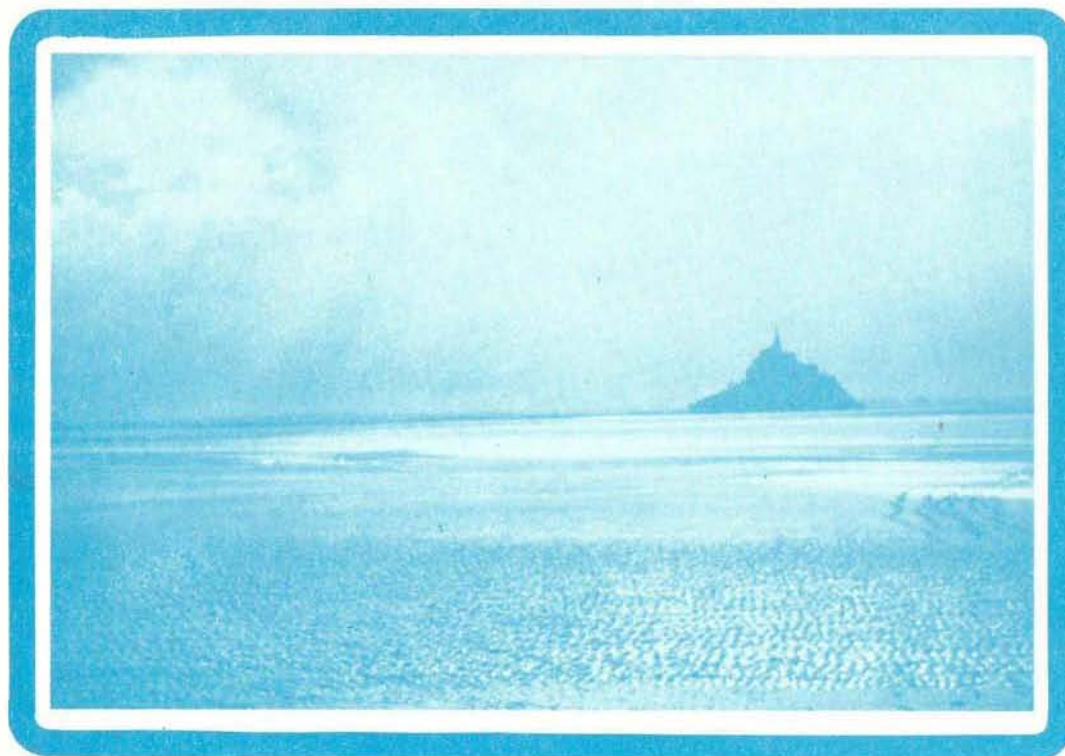




BAIE DU MONT ST-MICHEL

MAINTIEN DU CARACTÈRE MARITIME
AUX ABORDS DU MONT

ETUDE D'IMPACT DE L'ARASEMENT
DE LA DIGUE DE ROCHE TORIN



Hydraulique - Sedimentologie - Faune et Flore

- C.N.E.X.O. Centre Océanologique de Bretagne - D/ELGMM
- Laboratoire Central d'Hydraulique de France
- Museum d'Histoire Naturelle.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DU CADRE DE VIE

DIRECTION DEPARTEMENTALE
DE L'EQUIPEMENT
Département de la Manche

BAIE DU MONT SAINT MICHEL

MAINTIEN DU CARACTERE MARITIME AUX ABORDS DU MONT

ETUDE D'IMPACT DE LA DIGUE DE LA ROCHE TORIN

Hydraulique - Sédimentologie - Faune et Flore

CNEXO-COB-D.ELGMM-1981

SOMMAIRE

INTRODUCTION : but de l'étude	1
I. CADRE DE L'ETUDE	3
1. Description du site	3
2. Evolution naturelle de la baie	3
3. L'influence de l'homme	4
4. L'étude sur modèle réduit	5
5. Les différents aménagements étudiés	6
II. DESCRIPTIF DES TRAVAUX	8
1. Situation actuelle	8
2. But des travaux	8
3. Description des travaux	9
III. PRESENTATION DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	
Analyse de l'état initial.	10
1. Caractéristiques physiques	10
1.1. Les actions hydrauliques actuelles	11
1.2. Les actions sédimentologiques actuelles	11
2. Caractéristiques biologiques	11
2.1. Etude du schorre	12
2.2. Etude de la slikke	15
2.3. Etude de l'avifaune	18
3. Caractéristiques socio-économiques	19
3.1. L'élevage ovin	19
3.2. La chasse	24
3.3. La pêche	24
Résumé	25

IV. ANALYSE DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT	26
1. Effets permanents à long terme	26
1.1. 1ère hypothèse - évolution de la baie si aucune intervention n'est effectuée	26
1.2. 2ème hypothèse - arasement total de la digue	30
1.3. 3ème hypothèse - arasement partiel de la digue maintien sur 1.500 m	34
1.4. 4ème hypothèse - arasement partiel de la digue maintien sur 500 m	35
2. Effets au cours des travaux de démolition	36
2.1. Effets sur les peuplements benthiques et l'avifaune	36
2.2. Pré salé et élevage	36
2.3. Effets sur l'élevage ovin	37
Bilan récapitulatif des impacts	38
V. CHOIX DE LA VARIANTE ET RAISONS DU CHOIX	41
VI. MESURES COMPENSATOIRES	42
1. Réalisation pratique du chantier	42
2. Conservation de la zone de haute valeur botanique	43
3. Protection des limites actuelles du littoral	43
4. L'élevage ovin	43
CONCLUSIONS	47

- INTRODUCTION : BUT DE L'ÉTUDE -

Comme la plupart des baies, la baie du Mont-Saint-Michel est l'objet d'une sédimentation importante qui risque de compromettre, à plus ou moins brève échéance, l'environnement marin du Mont. L'extension des herbus, au cours des dernières décennies, confirme cette menace et conduira à la disparition progressive de l'insularité du Mont, avant la fin du siècle, si des travaux de sauvegarde ne sont pas entrepris pour freiner ce phénomène.

Des études minutieuses en nature, sur plan et en modèle réduit, ont été entreprises et plusieurs aménagements ont été proposés. Les différentes solutions ont pour principe la réduction de la sédimentation aux abords du Mont-Saint-Michel, en utilisant les puissances hydrauliques naturelles et en les renforçant localement dans des limites acceptables. Elles ont également comme impératifs :

- . de ne pas apporter de dégradation aux terrains agraires, que l'homme a eu tant de mal à conquérir sur la mer au cours du siècle dernier,
- . de ne pas perturber l'écoulement des rivières, afin de limiter les risques d'inondations ,
- . et, enfin, de ne pas entraver l'accès au Mont.

Ces contraintes ont conduit à éliminer systématiquement des solutions entraînant des effets trop agressifs qui, si elles présentaient l'avantage d'obtenir un auto-dragage violent des fonds aux abords du Mont-Saint-Michel, risquaient de déplacer les zones de sédimentation et d'induire d'importants exhaussements des grèves dans d'autres secteurs de la baie, ou des risques d'inondations dans la région de Pontorson.

Parmi les solutions retenues, l'arasement de la digue de Roche-Torin, l'élargissement et l'aménagement du barrage sur le Couesnon, la réalisation de réservoirs à marée le long du littoral Est du Mont, l'ajustement des cordons d'enrochements à la sortie du Couesnon et, enfin, la coupure partielle de la digue-route et son remplacement par une voie d'accès sur piles, doivent permettre de ralentir l'exhaussement des fonds, de stopper la progression des herbus, d'approfondir les abords immédiats du Mont pour lui redonner un environnement marin indispensable à son éclat architectural.

En première phase des travaux, il a été décidé de supprimer la digue de Roche-Torin, bien que son effet ne soit pas sensible immédiatement aux abords du Mont, mais permette la divagation des rivières Sée et Selune, et ainsi, d'éroder périodiquement la face Est du grand banc qui se développe entre le Mont-Saint-Michel et la pointe de Roche-Torin.

Cette digue est un ouvrage de 4,7 km de longueur, situé à l'Est du Mont, enraciné sur la pointe de Roche-Torin à l'Est et se propageant en ligne droite en direction de l'Ouest, sans toutefois atteindre le Mont. Dans sa partie la plus occidentale, la digue est recouverte de sédiments, sur une longueur d'environ 2000 mètres.

Les travaux consistent à déblayer l'ouvrage du sable et de la tange qui le submergent, puis de déplacer les enrochements constituant la digue, pour les transporter le long de la côte actuelle et confectionner un parement anti-érosion.

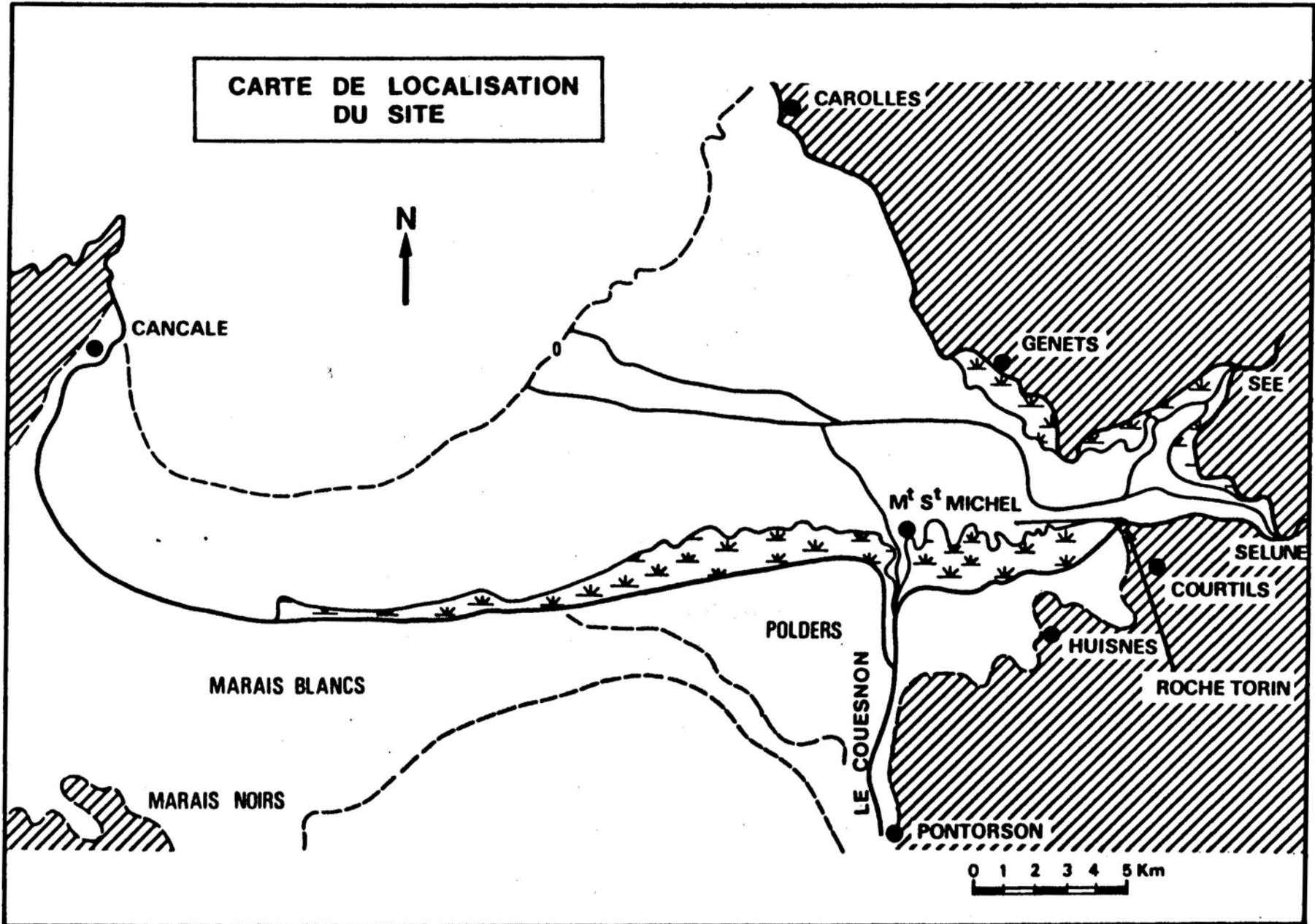
L'objet de la présente étude est donc d'identifier et d'évaluer les impacts dus aux travaux de démolition.

Elle a pour but d'examiner :

- l'état initial du site avant les travaux,
- l'intérêt écologique et économique de la zone affectée.

A l'issue de cet examen, l'étude permettra de dégager les éventuelles incidences du projet et de présenter les dispositions à prendre pour en annuler ou en limiter les effets.

CARTE DE LOCALISATION
DU SITE



I - CADRE DE L'ÉTUDE

1. DESCRIPTION DU SITE (fig. 1)

La baie du Mont-Saint-Michel se situe dans le fond du golfe normano-breton, dans l'angle formé par la Bretagne et la presqu'île du Cotentin. Elle constitue une cuvette évasée, inclinée vers le Nord-Ouest, et s'ouvrant sur une vingtaine de kilomètres entre la pointe du Grouin à Cancale et les falaises de Carolles. Elle est caractérisée par un estran sableux très étendu, sillonné, à marée basse, par un réseau de chenaux dont la position est fluctuante. Vers le Sud et le Sud Est, elle se prolonge par des zones basses, conquises et aménagées par l'homme (polders du Mont-Saint-Michel).

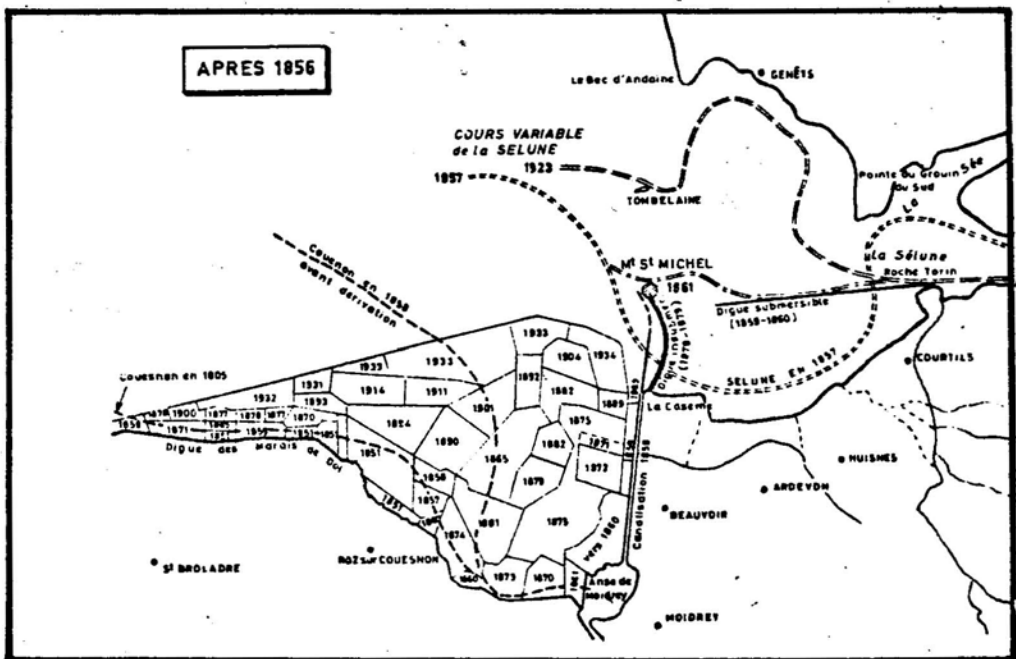
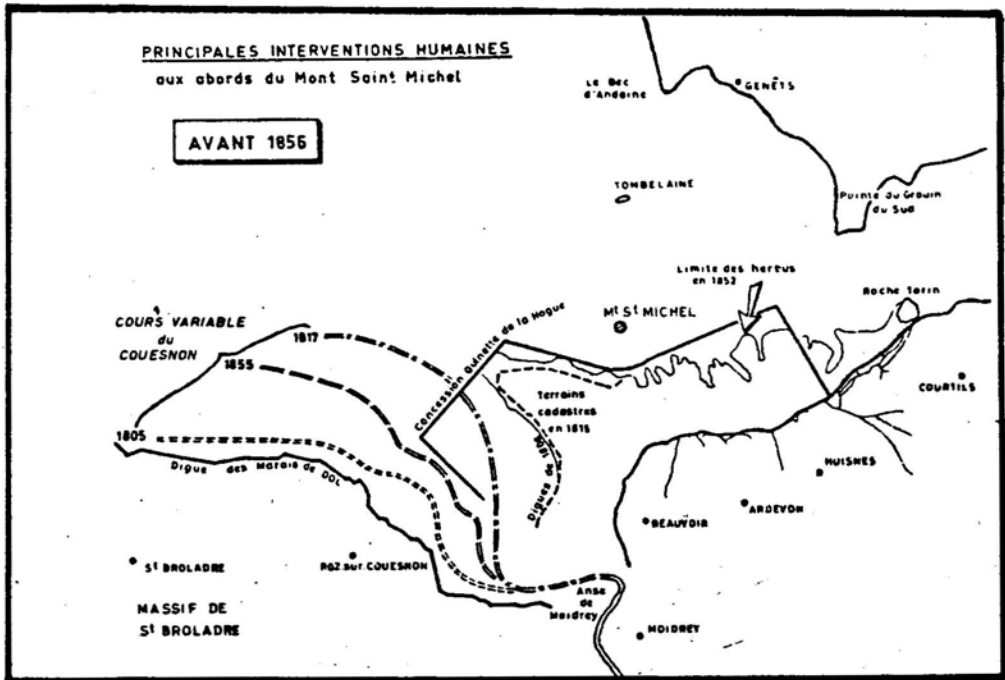
Trois rivières principales se déversent dans la baie : la Sée et la Sélune à l'Est, le Couesnon au Sud près du Mont-St-Michel. Trois ruisseaux, qui se jetaient autrefois entre le Mont et la pointe de la digue de Roche-Torin (La Guintre et les ruisseaux de la Rive et du Pont Landais), ont été canalisés et détournés. La Guintre débouche maintenant dans la Sélune, et les deux autres ruisseaux se déversent dans le Couesnon. Comme nous le verrons plus loin, bien que ces petites rivières aient un débit assez faible (de 8 à 20 m³/s pour la Sée et la Sélune), elles sont déterminantes dans les processus d'érosion et de sédimentation.

En avant de la digue insubmersible qui protège les polders, se développe un schorre, ou herbu, qui fait la transition entre les domaines terrestres et maritimes. Ce schorre n'est inondé qu'au cours des grandes marées, et il est recouvert de végétation halophile (Obione, Spartina, Aster, etc.). A l'Est du Mont, le schorre est de largeur variable (1 à 2 km). Une activité importante d'élevage de moutons de prés-salés se pratique sur ce schorre.

2. EVOLUTION NATURELLE DE LA BAIE

Il y a environ 10.000 ans, le niveau de la mer se situait 50 mètres plus bas que le niveau actuel. La baie évoluait en régime continental, avec des dépôts hétérogènes argilo-sableux graveleux et caillouteux.

Par suite des modifications climatiques, la fonte des glaciers a entraîné progressivement une montée des eaux, d'abord rapide jusqu'à -6.000 ans, le niveau de la



mer étant passé de -50 m à -10 m, puis plus lente ensuite, avec une vitesse moyenne de 1,5 mm par an, que l'on retrouve encore à l'époque actuelle. Au cours de cette période de montée du niveau marin, appelée transgression flandrienne, la mer a envahi toutes les anfractuosités du littoral, pour venir s'appuyer sur les collines schisteuses dépassant très largement les contours actuels de la côte.

Abritée des influences du large, cette baie allait constituer un vaste piège à sédiments. Transportés par les courants et les vagues, sables, sablons et tangles s'accumulèrent, entraînant peu à peu un déplacement de la ligne de rivage vers la mer.

L'apport total de sédiments marins au cours des derniers millénaires a atteint 10 milliards de m³, représentant un apport moyen de 1,5 millions de m³ par an pour l'ensemble de la baie.

L'évolution naturelle de la baie se traduit donc aujourd'hui par un processus inéluctable de colmatage des fonds des estuaires et un exhaussement des grèves.

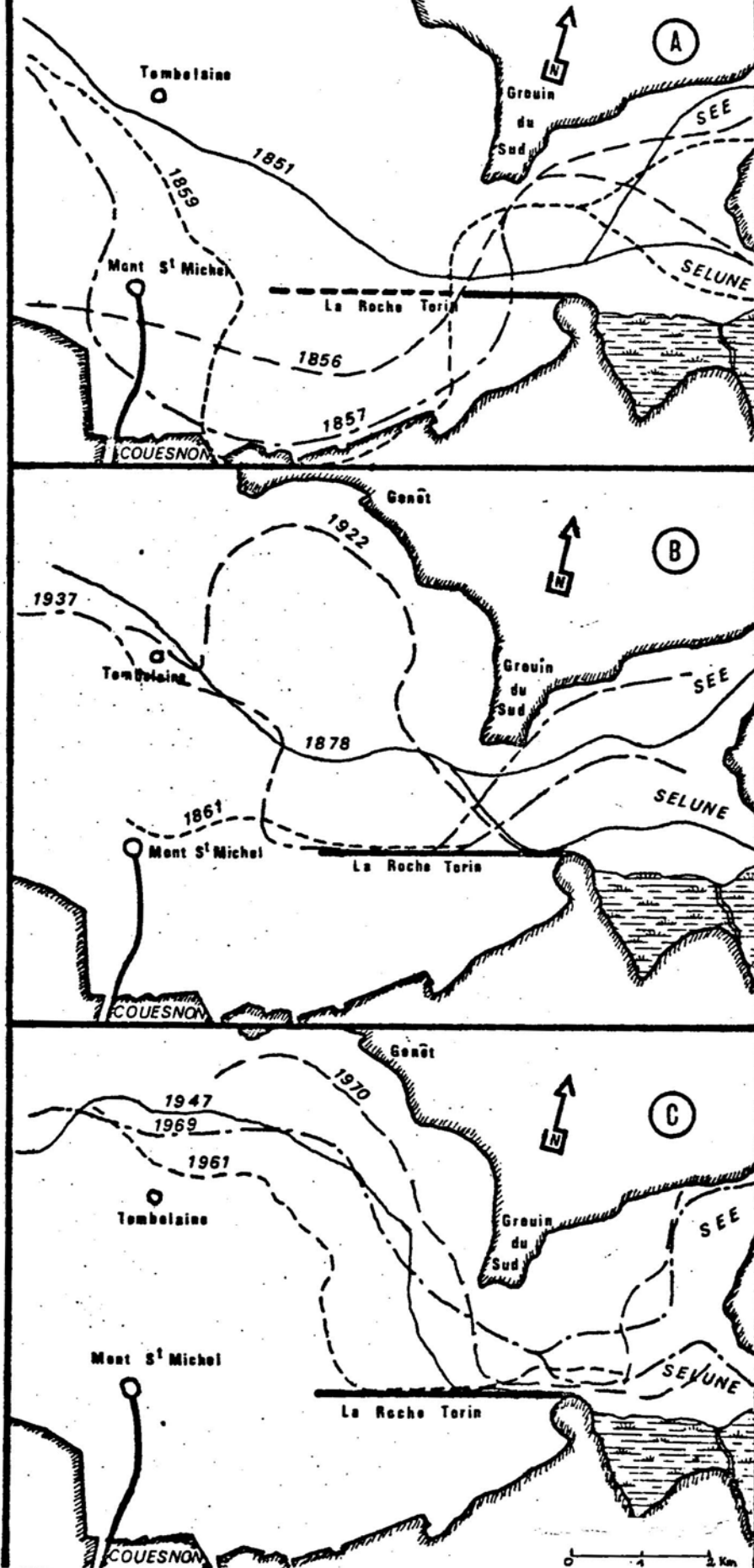
3. L'INFLUENCE DE L'HOMME

Les interventions humaines au siècle dernier ont concentré et fixé ces apports marins au voisinage du Mont, en mettant en place des solutions de poldérisation qui ont accéléré l'avancée des terres vers le Mont-Saint-Michel. Entre 1850 et 1950, près de 5.000 hectares ont été ainsi poldérisés ou envahis par les herbues, permettant un développement agricole important dans tout ce secteur. (fig. 2)

Pour prévenir la destruction des surfaces émergentes conquises sur la mer, les rivières principales ont été canalisées par des digues, évitant ainsi que leurs divagations ne viennent enlever les dépôts sédimentaires qui pouvaient se produire entre le Mont et le continent. En effet, en 1857, la Sélune passait alors entre le Mont et la terre, et exerçait une influence considérable dans le maintien des profondeurs dans ce secteur. De même, en réalisant en 1969 un barrage sur le Couesnon, on a pu protéger les terrains de Pontorson contre les inondations par les marées de vive-eau, mais en contrepartie, la puissance hydraulique de la rivière a été considérablement réduite, conduisant à un exhaussement important des fonds à l'Ouest du Mont-Saint-Michel.

Si l'on ajoute encore à cela la réalisation de la digue-route, en 1878-1879, pour relier le Mont à la terre, on constate que, pour des raisons économiques et agricoles, tout a été fait par l'homme depuis plus d'un siècle, pour que le Mont-Saint-Michel perde progressivement son caractère maritime.

DIVAGATIONS DES COURS DES RIVIERES SEE ET SELUNE AVANT ET APRES CONSTRUCTION DE LA DIGUE ROCHE-TORIN



Dans l'état actuel, la sédimentation se poursuit et le développement des herbues situés entre les cotes +7 et +8 m N.G.F. aggrave encore les risques de voir bientôt le Mont encerclé par la terre.

Parmi les facteurs jouant un rôle dans les processus d'érosion et de sédimentation de la baie, les extractions de tange, utilisée comme engrais et amendement, constituaient jadis un élément de démaigrissement (500 à 600.000 m³) très appréciable de la Tanguaie. Actuellement, ces extractions sont devenues négligeables et, au cours des trente dernières années, la superficie des herbues à l'Est du Mont est passée de 640 hectares à près de 1.500 hectares, le taux moyen de l'extension de ces herbues étant de 30 ha par an.

Si rien n'est fait pour enrayer ce processus, le Mont-Saint-Michel sera emprisonné avant la fin du siècle entre deux avancées sédimentaires qui déborderont le Mont, de part et d'autre, sur une distance de près de 1.500 m, le mettant irrémédiablement au milieu des terres.

Parmi les différentes solutions proposées pour éviter un exhaussement des fonds aux abords du Mont-Saint-Michel, la démolition de la digue de Roche-Torin permettra d'augmenter sensiblement les possibilités de divagation vers le Sud des rivières Sée et Sélune, et d'éroder ainsi périodiquement la face Est du grand banc qui se développe entre le Mont et la Pointe de Roche-Torin (fig. 3)

4. L'ETUDE DU MODELE REDUIT

Les études sur le terrain ayant démontré que le processus d'ensablement de la baie était inéluctable, s'opposer aux facteurs en présence devenait une gageure. Il a donc été décidé de tenter de réduire les dépôts aux abords du Mont et de renverser les tendances évolutives en obtenant des érosions limitées à une zone de quelques kilomètres carrés, permettant de maintenir le caractère marin de ce secteur littoral.

Les études ont donc été entreprises au Laboratoire Central d'Hydraulique de France, et diverses propositions d'aménagement ont été testées sur un modèle réduit, qui permettait de simuler, en quelques heures, les déplacements des sédiments sous l'effet de tel ou tel aménagement. Le modèle représentait au plan du 1/500ème et à une échelle des hauteurs du 1/70ème l'ensemble de la baie sur une surface totale de près de 100 km², limitée au large par un arc de cercle de 3,5 km de rayon centré sur Tombelaine. Il remontait, à l'amont, jusqu'à Pontaubault et Avranches sur la Sée et la Sélune, et à Pontorson sur le Couesnon. Les fonds étaient soigneusement modelés pour représenter toute la topographie relevée en nature.

Sur ces fonds marins, la "vie" hydraulique a pu être donnée grâce à :

- un générateur de marée qui permet de représenter à l'échelle les fluctuations du plan d'eau qui peuvent atteindre 15 m. au cours des marées de vives-eaux exceptionnelles,

- un générateur de houles et de clapots de vent,
- des générateurs des débits des rivières Sée, Sélune et Couesnon, ces débits pouvant atteindre 80 m³/s en crue,
- une répartition du débit de la marée aux limites aval du modèle qui impose une loi d'introduction et d'évacuation des eaux comparables à celle établie en nature au cours des mesures qui ont pu être réalisées sur le terrain.

Des matériaux artificiels, constitués de particules plastiques (nacre artificielle broyée et tamisée) et de poudres de bois, simulent les grains de sable naturels et la tange, et sont répartis sur une épaisseur constante sur l'ensemble du modèle (6 cm d'épaisseur).

On a pu constater, sur le modèle et en nature, les mêmes propagation de la marée, les mêmes répartitions des vitesses, les mêmes valeurs des débits liquides aux limites du modèle qui atteignent près de 100 millions de m³ d'eau pénétrant et sortant à chaque marée de vives-eaux (5,7 m³ sur le modèle), les mêmes quantités de sédiments en suspension (100.000 tonnes déplacées à chaque flot et à chaque jusant, en nature).

On a vérifié ensuite que, sous les mêmes actions hydrodynamiques, on représentait fidèlement les évolutions de fonds connues en nature au cours des dernières décennies, et se traduisant par des dépôts annuels de près de 1 million de m³ de sédiments, avec deux zones préférentielles situées d'une part entre le Mont et Roche-Torin, où l'on assiste à une avancée spectaculaire du "grand banc", d'autre part, à l'Ouest du Mont où les sédiments s'étendent vers l'Est en provenance de la Bretagne. La représentation de la période connue en nature allant de 1958 à 1975 a permis de fixer l'échelle des temps sédimentologiques, une année nature étant représentée sur le modèle en moins de 7 heures, dans les conditions expérimentales réalisées.

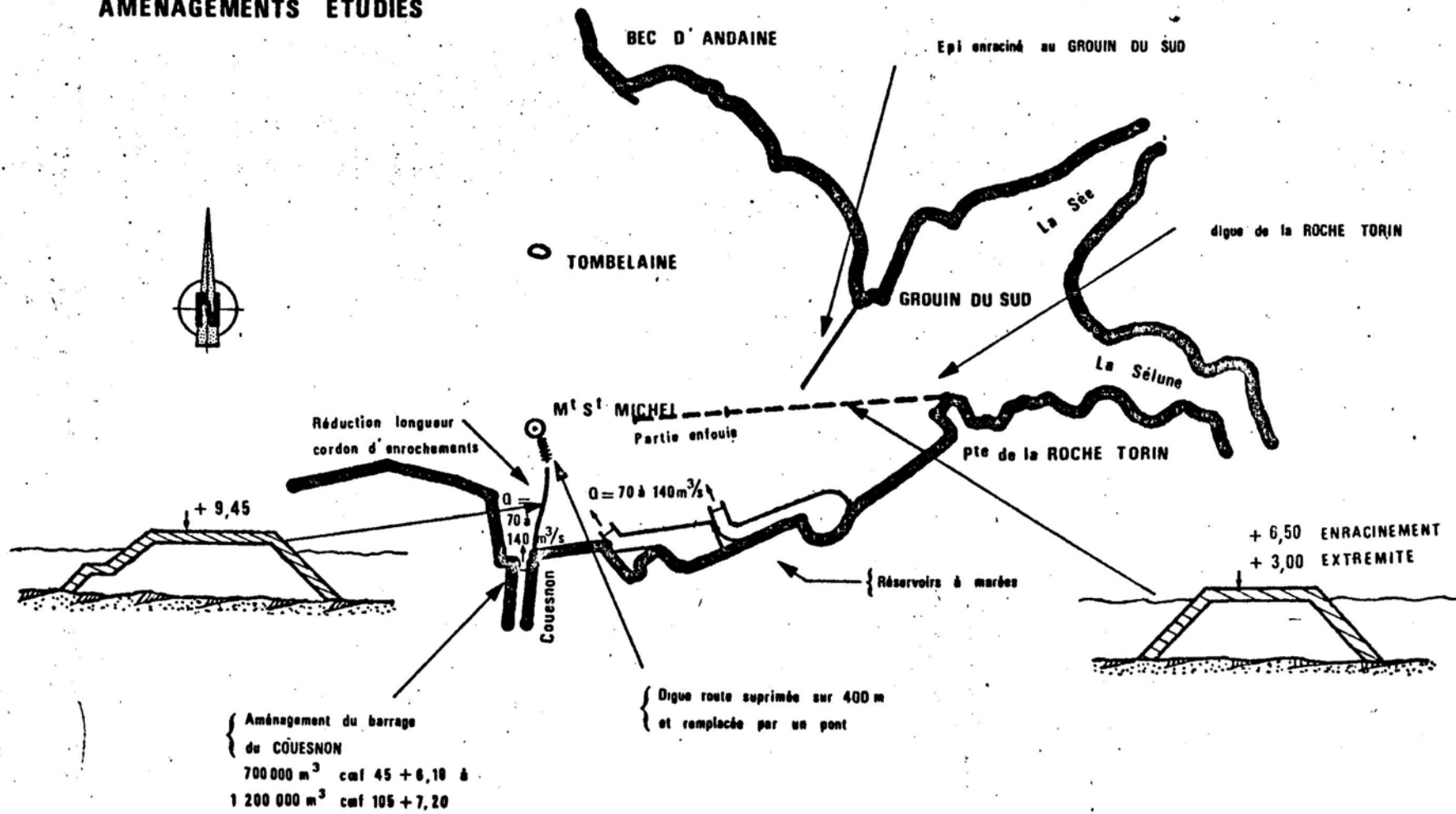
5. LES DIFFERENTS AMENAGEMENTS ETUDIES

Les études effectuées en nature ayant permis la mise en évidence des causes de l'ensablement aux abords du Mont, un certain nombre de suggestions permettant de s'y opposer localement, en a découlé. Il s'agissait, en fait, de renforcer en certains points du littoral l'action des courants de jusant, tout en évitant des solutions trop agressives qui auraient eu, pour conséquence, de perturber d'autres secteurs de la baie.

Les aménagements étudiés sur le modèle réduit ont été les suivants (fig. 4) :

- . la suppression partielle et totale de la digue de Roche-Torin,
- . l'aménagement du barrage de la Caserne sur le Couesnon et la rectification des cordons d'enrochements situés à l'aval,

AMENAGEMENTS ETUDIES



- . l'aménagement de réservoirs à marée, à l'Est du Mont,
- . la suppression partielle de la digue route et son remplacement par un pont,
- . la réalisation d'un épi de 2 km environ, appuyé sur la pointe du Grouin et orienté en direction du Sud-Ouest ; cette dernière solution a été abandonnée, car elle s'est avérée avoir des actions trop agressives.

II - DESCRIPTIF DES TRAVAUX

1. SITUATION ACTUELLE

La digue de Roche-Torin est une digue submersible construite en bordure de la Sélune, de 1853 à 1875. Les documents d'archives indiquent que la digue a été réalisée à l'avancement selon un profil trapézoïdal, à l'aide de moëllons en vrac, sur une longueur de 4.900 mètres. Les 200 derniers mètres ont été détruits dès la construction, et la digue qui devait atteindre le Mont-Saint-Michel ne fut jamais achevée.

Depuis la construction de cette digue, le niveau des fonds a remonté progressivement et, dès 1913, l'extrémité de la digue était recouverte de tange.

Actuellement, le niveau des herbues dépasse, par endroits, celui de la digue. Celle-ci est affleurante à son enracinement, mais, entre 3.000 et 4.000 mètres, elle se trouve sous plus de 3 mètres de tange. Ponctuellement, la digue a été détruite partiellement, laissant le passage à des ruets qui drainent l'eau des herbues situés en arrière.

Des sondages de reconnaissance ont permis d'établir des profils en travers de la digue. Il est constaté que les matériaux de la digue se sont affaïssés depuis la construction. Les matériaux visibles sont des moëllons de schiste, dont la plus grande dimension ne dépasse pas 50 cm.

2. BUT DES TRAVAUX

Les études sur modèle réduit ont montré que la digue de Roche-Torin constitue un obstacle à la divagation des rivières Sée et Sélune, divagation qui est le gage d'une mobilité nécessaire des sédiments à l'Est du Mont-Saint-Michel.

La digue de Roche-Torin a contribué à fixer les herbues, en formant une zone protégée de la venue des rivières et des attaques de la mer. La progression vers le Nord Ouest des herbues formés à l'abri de la digue de Roche-Torin aboutirait à contourner le Mont-Saint-Michel par le Nord.

L'arasement de la digue de Roche-Torin à une cote suffisamment basse pour permettre la divagation des rivières vers le Sud, permettra l'arrêt de la progression des herbues et de leur attaque. Toutefois, il convient de préciser le caractère aléatoire de cette évolution, dont il n'est pas possible de prévoir l'échéance, bien que soit certain son effet à long terme.

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX

L'étude sur modèle réduit réalisée par le L.C.H.F. n'a porté que sur les 4 variantes suivantes :

- . maintien de la digue,
- . arasement total de la digue,
- . maintien de 1.500 m. à l'origine de la digue,
- . maintien de 500 m. à l'origine de la digue.

Les trois dernières variantes ont en commun les principes d'exécution suivants :

- . constitution d'une piste de roulement sur la digue d'une fouille jusqu'aux cotes prescrites, la tangué étant laissée sur place et venant naturellement reboucher progressivement la fouille, les moëllons étant chargés sur camions et transportés soit au lieu de renforcement du littoral.

- Mise en dépôt des moëllons

Pour une part, les matériaux extraits sont stockés à l'enracinement de la digue, auprès d'une ancienne carrière. Le dépôt est fait sur une hauteur de 3 m. et ne devrait pas tarder à se couvrir de végétation, compte tenu du mélange des moëllons avec la tangué.

Ces matériaux, mis en dépôt, pourront ultérieurement être repris aux fins de constitution ou de renforcement de digues de protection du littoral.

- Protection des digues des polders

Pour une autre part, les matériaux extraits sont placés en renforcement des digues d'enclôture des polders situés au Sud de la digue de Roche-Torin (voir Avant Projet Sommaire, A.P.S.).

C'est ainsi que 4.500 ml de digues actuellement constituées de tangué herbée seront renforcés par une épaisseur de 0,55 m de moëllons, ce qui représente environ 23.000 m³ de matériaux.

Les dispositions précises du projet retenu, ainsi que son coût, figurent dans l'avant-projet sommaire.

- Protection submersible :

Pour une autre part, les matériaux extraits sont placés en protection submersible de la zone fragile révélée par la présente étude .

III - PRÉSENTATION DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

- ANALYSE DE L' ETAT INITIAL -

L'analyse de l'état initial a pour objet de décrire l'environnement immédiat du site où se dérouleront les travaux, avant le début des opérations de démolition de la digue. La connaissance des caractéristiques de l'environnement est, en effet, fondamentale pour permettre une évaluation précise des impacts. Une attention spéciale est portée sur les richesses naturelles rares ou uniques dans cette région.

1. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

1.1. Les actions hydrauliques actuelles

Les facteurs hydrauliques les plus importants qui agissent sur le déplacement des sédiments sont dus, principalement, à la marée dont l'amplitude peut atteindre, en vives-eaux exceptionnelles, près de 15 mètres de hauteur. La cote +8 m NGF peut être atteinte par les plus fortes marées.

Sous l'action des marées, des volumes considérables d'eau sont déplacés et, pour une marée de vive-eau, 100 millions de m³ d'eau pénètrent et sortent de la baie sur un alignement passant à 3 km environ au large du Mont. Le volume total des eaux en mouvement pour la totalité des marées, atteint le chiffre de 50 milliards de m³ d'eau au cours d'une année.

Sous l'action de ces marées, de violents courants prennent naissance, pouvant atteindre, dans certains cas, 2 m/s (\sim 10 km/h), et transportent des masses considérables de sédiments, évaluées à 100.000 tonnes au cours d'un flot de vive-eau. Le jusant, en se retirant, entraîne une partie importante de ces apports, notamment dans les axes des chenaux et la résultante des mouvements se traduit par un dépôt de 2 à 3 % du stock sédimentaire en mouvement. On retrouve, à l'échelle d'une année, le volume d'un million de m³ qui se dépose aux abords du Mont.

Les rivières apportent aussi leur contribution au maintien de l'équilibre sédimentaire. La Sélune a un débit moyen annuel de 15 à 20 m³/s et un débit moyen journalier de crue décennale de 100³m³/s. La Sée a un débit moyen de 8 m³/s et le Couesnon de 11 m³/s.

A ces actions de la marée et des débits fluviaux, il faut ajouter celles des clapots et de la houle, qui peuvent contribuer aux remaniements sédimentaires. Pendant 4% du temps, des clapots peuvent être levés par des vents de plus de 12 m/s (42 km/h) et des houles du large pénètrent dans la baie en s'amenuisant progressivement.

Enfin, l'action éolienne participe, pour une faible part, au déplacement de 50.000 m³ de sable par an, soit 1/20 seulement de l'ensemble des mouvements sédimentaires.

1.2. Les actions sédimentologiques actuelles

Le contexte sédimentologique actuel de la baie du Mont-Saint-Michel est dominé par les processus d'exhaussement des grèves.

Sous les différentes actions hydrodynamiques que nous venons de décrire, les sédiments marins sont transportés, remaniés, déposés.

Ces sédiments s'affinent progressivement du large vers la côte, passant graduellement des sables grossiers, à l'entrée de la grande baie (de la pointe du Grouin de Cancale à Carolles), à des sablons et à la tangué au fond de la baie. Ces sédiments contiennent une forte proportion de calcaire provenant des débris d'organismes marins. Au fond de la baie, les particules ont des diamètres compris entre 0,15 et 0,05 mm, et peuvent alterner avec des éléments encore plus fins. Sur les schorres et la haute slikke, la végétation se développe sous forme d'herbus qui contribuent à la fixation des sols.

La figure 5 représente la teneur en calcaire des sables de la baie du Mont-Saint-Michel. Il ressort de ce graphique qu'il existe, dans la baie, deux familles de sables, géographiquement définies :

- . la province Nord, dont le taux de calcaire est élevé (> 60%),
- . la province Sud, dont le taux de calcaire est inférieur à 60%.

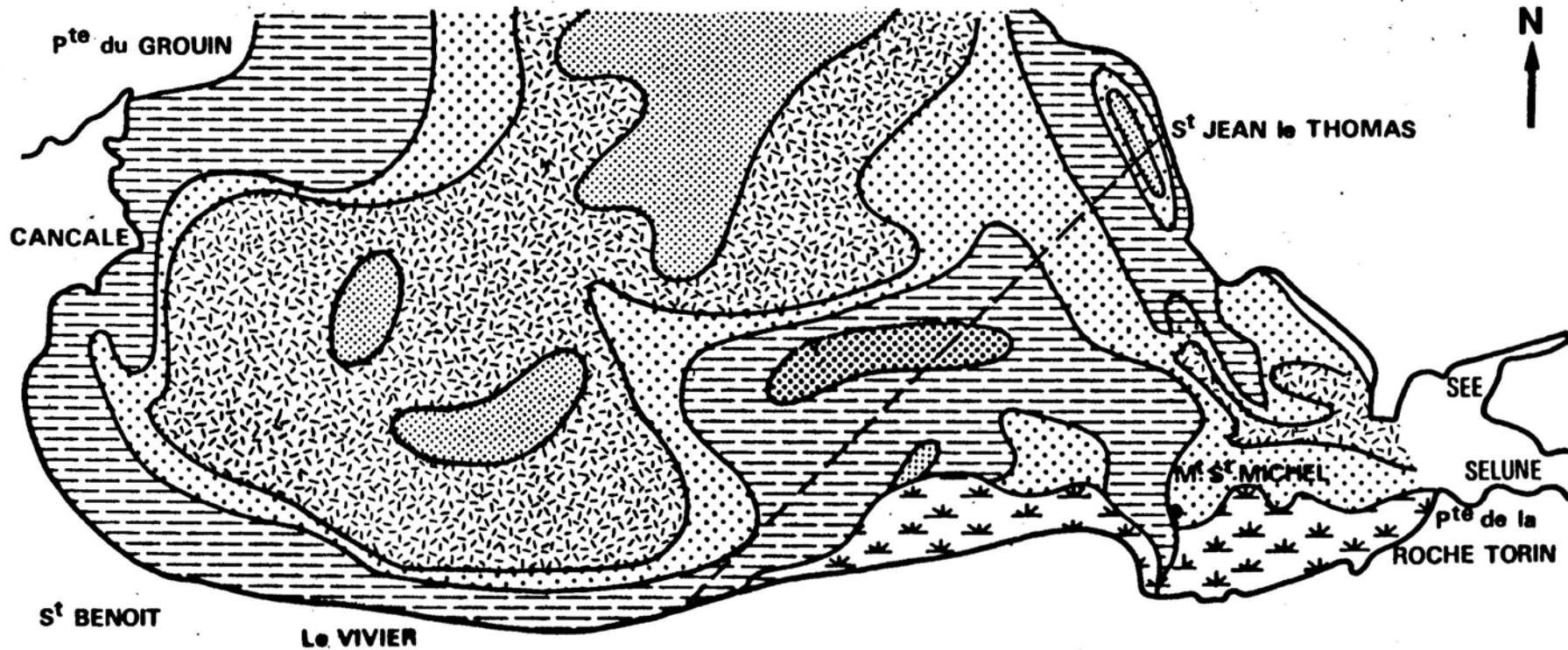
La fraction calcaire des sables peut être assimilée à un traceur naturel dans la mesure où l'interprétation de la teneur en calcaire tient compte de la granulométrie du sédiment. Cette technique (LORIN, 1970) permet d'apporter des informations précises sur la progression des sables et l'importance des mélanges. Dans la baie du Mont-St-Michel, la variation du taux de calcaire des sédiments en fonction du grain médian permet de différencier les sédiments de la région de Cancale de ceux de la partie orientale de la baie. L'existence de ces deux familles sédimentaires distinctes permet de penser que les sédiments chassés des abords du Mont présentent des risques réduits d'aller contaminer la région de Cancale. En outre, le volume de sédiments déplacés au cours des travaux constitue un pourcentage très faible par rapport au volume total déplacé naturellement qui, rappelons-le, peut atteindre 53.000 m³ au cours d'une marée de vive-eau.

2. CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES

Dans le secteur étudié, les deux paysages, déjà mis en évidence lors de l'étude sédimentologique, se relaient de la côte vers le large.

REPARTITION DU CALCAIRE DANS LES SEDIMENTS

D'après M. DOLET - R. MATHIEU - C. LARSONNEUR dans la grande baie (1966)
J. LORIN - C. MIGNIOT dans la petite baie (1976)



5

TENEUR EN CALCAIRE



Le schorre, ou partie supérieure de la zone intertidale, recouvert d'un tapis végétal halophile (qui supporte ou exige des variations de salinité plus ou moins importantes) : il s'agit de l'herbu ou des prés salés.

La slikke, ou partie de la zone intertidale inondée à chaque marée, et dont les sédiments sont sablo-vaseux et dépourvus de végétation, sauf dans leur partie supérieure (haute slikke).

Ces deux secteurs seront étudiés séparément.

2.1. Etude du schorre (fig. 6)

La pente faible de l'estran ($1^\circ/\infty$), le marnage exceptionnel (15 m en vive-eau), le bilan sédimentaire globalement positif ($1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$) dans la baie du Mont Saint-Michel, permettent le maintien et la progression locale de grandes surfaces d'herbus. L'ensemble des prés salés de la baie couvre une superficie d'environ 3700 hectares en 1980, et constitue le site français le plus étendu. L'intérêt agricole de ces herbus n'a pas échappé aux riverains, qui les utilisent depuis fort longtemps pour l'élevage ovin en particulier. Les aménagements sont toutefois limités, compte-tenu des immersions périodiques par la marée (10 % des marées) et de la fluctuation de ces surfaces, dues au rythme érosion-sédimentation. De ce fait, la valorisation de ce domaine public se restreint traditionnellement à un pâturage extensif, complémentaire des surfaces agricoles adjacentes.

L'originalité des herbus de la baie s'exprime en premier lieu par leur physiologie : grandes étendues planes de gazon ras, où paissent les moutons. Cependant, cet aspect uniforme, conséquence du pâturage, masque une réelle diversité de la végétation halophile qui fait l'objet du présent chapitre.

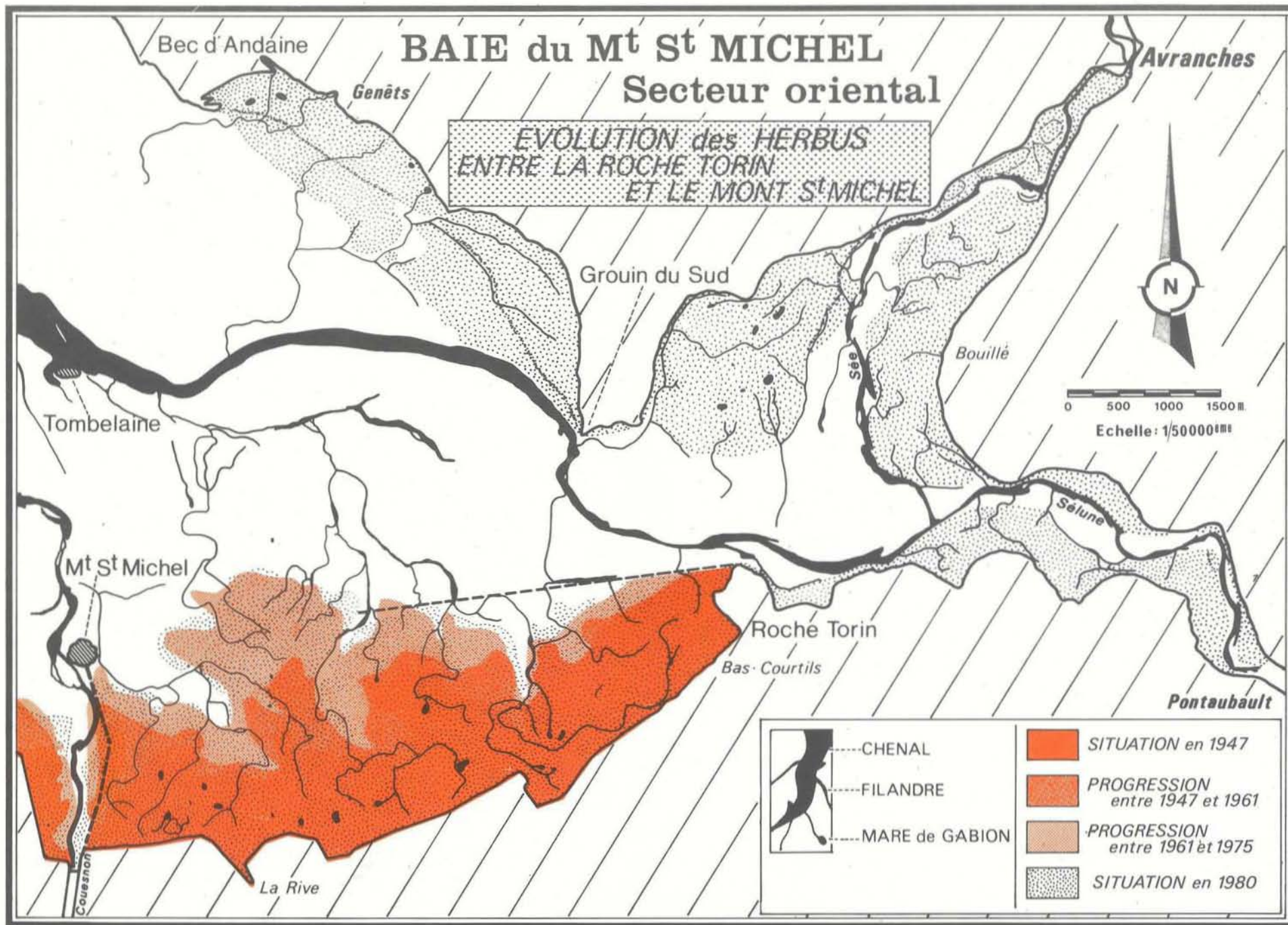
2.1.1. Description de la végétation halophile

L'examen de la végétation du schorre permet de diviser le secteur compris entre le Mont-Saint-Michel et Roche-Torin en deux zones distinctes :

- . le secteur Est, situé au Nord de Bas-Courtils, représentant une surface d'environ 100 ha, où la quasi-totalité des espèces végétales recensées sur tous les herbus de la baie est présente. On y trouve une douzaine d'espèces originales pour leur rareté, non seulement dans la baie, mais aussi le long des côtes françaises et européennes. C'est le cas d'*Halimione pedunculata* notamment ;
- . le secteur Ouest, où l'herbu, malgré son étendue beaucoup plus importante, apparaît comme une zone pauvre du point de vue floristique, en raison de la banalité des espèces rencontrées. Cette banalité est encore accentuée par l'effet du surpâturage qui provoque la migration de certaines espèces végétales (*Salicornia europea*) hors de leurs emplacements habituels, ainsi qu'une évolution importante de la diversité spécifique de l'ensemble du schorre.

2.1.2. Classement des zones du schorre en fonction de la diversité floristique ou phytocénotique

On désigne, par diversité floristique, le rapport entre le nombre d'espèces végétales présentes sur le site et le nombre total d'espèces halophiles (qui



LOCALISATION (surface)	DIVERSITE FLORISTIQUE	DIVERSITE PHYTOCENOTIQUE	CLASSEMENT (Val. biol.)
Roche Torin Bas Courtils (50) (200 ha)	(1) 47,2	(2) 29,8	1
de St-Benoit-des Ondes à Cherrueix (35) (400 ha)	(2) 44,9	(1) 33,3	2
Genêts-Vains Val-St-Père (50) (630 ha)	(3) 39,3	(5) 24,6	3
Route digue du Mont-Saint-Michel (50) (25 ha)	(4) 33,7	(3) 29,8	4
Polder Ouest du Mont (35/50) (1240 ha)	(5) 32,6	(4) 24,6	5
Polder Est du Mont (50) (800 ha)	(6) 31,5	(6) 17,5	6

TABEAU 1 : Valeurs des coefficients de diversité floristique et phytocénotique.

Classement selon leur valeur biologique

$$\text{div. flor. (ou phytoc.)} = \% \frac{\text{nbre d'espèces(ou phyto.) du site}}{\text{nbre total " " halophiles}}$$

D'après GEHU, 1979.

ESPECES	PRODUCTIVITE (T. de MS*/ha/an)	REFERENCES
<i>Salicornia dolychostachya</i>	6,4	THOMMEN, 1980 Golfe du Morbihan
<i>Salicornia europaea</i>	3,1	DUVAL, 1973 Baie de Canche
<i>Sueda maritima</i>	5,5	
<i>Obione portulacoides</i>	20,0	
<i>Puccinellia m.</i> (schorre moyen non pâturé)	4,3	WALFF & al., 1979 Pays Bas
<i>Puccinellia m.</i> (schorre pâturé)	(Δ biomasse mars-sept.) 7,1	GUILLON, 1980 Baie du Mont- Saint-Michel
<i>Festuca rubra</i> (schorre fauché)	(Δ biomasse mars-sept.) 6,3	

TABLEAU 2 : Productivité aérienne apparente des halophytes en région tempérée.

*MS = matière sèche (~ 23% du poids frais)

supportent, ou exigent, la présence de sel). La diversité phytocénotique s'intéresse non plus aux espèces elles-mêmes, mais aux associations de certaines espèces entre elles. Le tableau 1 représente le classement des différentes zones du schorre en fonction de leur valeur biologique.

2.1.3. Production des herbues

La production de cette zone, c'est-à-dire la quantité de matière organique produite par unité de surface et unité de temps, n'a pas été estimée sur le site lui-même. Toutefois, il est possible de comparer certaines données de la littérature pour obtenir une valeur approchée de la production des principales espèces présentes sur le site. A titre indicatif, le tableau 2 fournit quelques valeurs de la production aérienne des halophytes en région tempérée. On peut y noter la forte productivité de l'*Obione portulacoïdes* (20 t. de M.S. ha⁻¹an⁻¹), qui pourrait être à l'origine d'un enrichissement de la baie par réexportation du matériel végétal vers le milieu marin. Toutefois, ce concept énoncé par TEAL (1964), ODUM et DE LA CRUZ (1967) est actuellement très controversé. On a pu démontrer, récemment, que le rôle de cette réexportation vers le milieu marin ne jouerait qu'un rôle relativement minime sur l'enrichissement du plateau continental (HAINES, 1975) (cf. aussi p.28).

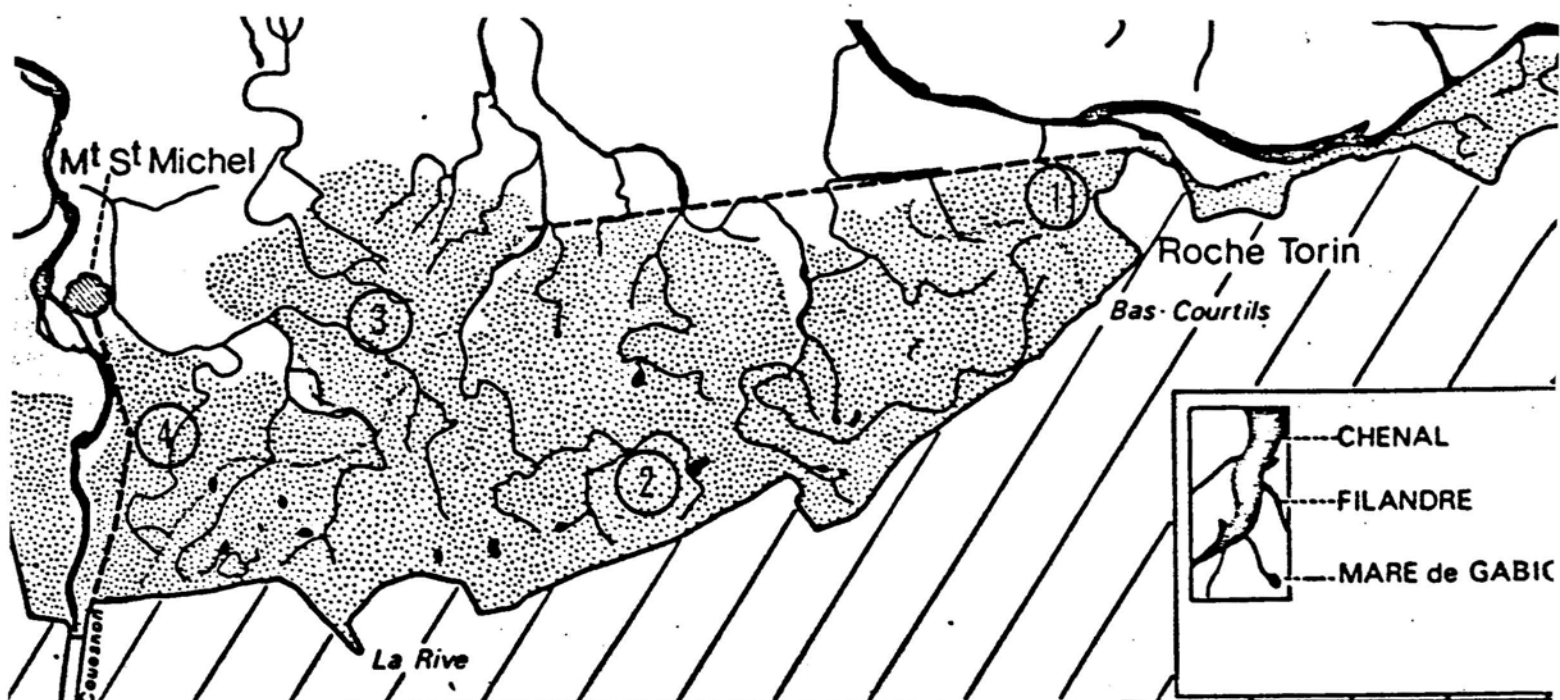
En résumé, l'étude de la végétation des herbues montre que c'est, surtout, la partie Est du pré salé (tableau 3) qui présente des caractéristiques exceptionnelles du point de vue botanique (espèces rares en voie de disparition; diversité floristique élevée). Cette zone mérite donc de faire l'objet de mesures de protection, afin de conserver au mieux ce patrimoine génétique directement menacé par les travaux.

2.2. Etude de la slikke

Contrairement aux herbues qui viennent d'être décrits, la slikke est dépourvue de végétation, sauf dans ses parties les plus hautes (haute slikke). Ces vastes étendues de sable découvrant à marée basse, sont peuplées d'organismes dont la taille varie de quelques millimètres à quelques centimètres, et qui vivent aux dépens du substrat où ils trouvent l'essentiel des éléments nécessaires à leurs fonctions vitales. Parmi ces organismes qui, généralement, vivent enfouis dans le sédiment, on trouve des vers, des crustacés et des mollusques, qui constituent ce que l'on appelle le benthos.

Le secteur étudié a été limité, à l'Est d'une ligne passant par le Mont-St-Michel, Tombelaine, Bec d'Andaine, sur 2.500 km

L'examen des espèces recensées (14 espèces) ainsi que leur répartition sur l'estran, montrent que les peuplements benthiques de la baie se caractérisent par la pauvreté spécifique de l'ensemble de la communauté identifiée (communauté à *Macoma balthica* - *Corophium volutator*). Un examen plus détaillé de ce peuplement, corrélé à différents facteurs physiques du milieu (notamment la granulométrie des sédiments et le niveau bathymétrique) permet de distinguer 3 faciès (exubérance d'une, ou d'un petit nombre d'espèces due à une prédominance locale de certains facteurs écologiques) dont le plus original est



ZONE (cf. carte) (surface)	CARACTERISTIQUES	CONCLUSION
1 45 ha	Diversité floristique exceptionnelle, due : - aux contacts sup. sableux saumâtres, - au maintien du pâturage bovin (hydromorphie)	Milieu <u>fragile</u> Surface réduite de grande valeur ; <u>à protéger.</u>
2 700 ha	Diversité floristique réduite Grande surface valorisée par le pâturage ovin qui modifie la végétation	Chargement ovin maximal Réduction des surfaces = réduction des effectifs ovins
3 160 ha	Zone en progression rapide Influence marine prépondérante Pâturage modéré	Intérêt pastoral limité et valeur floristique faible
4 90 ha	Zonation végétale non perturbée Pâturage quasi-nul (fauchage) Fréquentation touristique (aéro club)	Intérêt pastoral faible Valeur floristique limitée

TABLEAU 3 : Diagnostic de l'état actuel de l'herbu étudié

constitué par l'abondance exceptionnelle du petit crustacé *Corophium volutator* (plus de 9.000 individus par m²). Sur le plan quantitatif, c'est-à-dire au niveau de la biomasse des peuplements, les résultats obtenus sur 36 stations de prélèvements montrent que 17 stations représentent une biomasse inférieure à 1 g.m⁻², comprise entre les valeurs extrêmes de 0.01 et 20.02 g.m⁻².

Si l'on compare ces valeurs à celles consignées dans le tableau ci-dessous, qui présente des données obtenues dans d'autres secteurs géographiques, on s'aperçoit que la biomasse de la faune benthique de la zone estuarienne de la baie du Mt-Saint-Michel est relativement faible, ceci étant probablement lié à l'instabilité des sédiments dans ce secteur, provoquée essentiellement par la divagation incessante des rivières Sée et Sélune au Nord de la Roche-Torin

	Densité	Biomasse g/m ² p.s.	Références
Ensemble de la communauté		2,84	Secteur étudié - baie du Mt-St-Michel BEUKEMA, mer de Wadden, Pays-Bas
		19,60	
<i>Macoma balthica</i>		1,71	Secteur étudié - baie du Mt-St-Michel BEUKEMA, mer de Wadden, Pays-Bas
		1,60	
<i>Nereis diversicolor</i>		9,50	Station 26 - baie du Mt-St-Michel HEIP & HERMAN, Dievangat, Belgique CHAMBERS & MILNE, Ythan est., Ecosse BEUKEMA, mer de Wadden Pays-Bas
		12,90	
		1,80	
<i>Corophium volutator</i>	5.000		Faciès à <i>Corophium volutator</i> Secteur étudié - baie du Mt-St-Michel BOUCHET, BACHELET, LISSALDE Estuaire de la Gironde
	4.000		

Biomasse totale ; biomasse et densité des principales espèces de la communauté à *Macoma balthica*, en Mer du Nord, Manche et Atlantique, (valeurs hivernales).

En résumé, le diagnostic qui se dégage de l'analyse de la macrofaune benthique met donc l'accent sur la pauvreté générale des peuplements, tant du point de vue du nombre d'espèces présentes que de celui de leur biomasse, ainsi que sur la faible diversité spécifique de ce secteur. L'explication de ce phénomène semble se trouver dans la dominance de deux facteurs prépondérants :

- . la bathymétrie, qui fait que cette zone n'est inondée que 30% du temps,
- . l'instabilité du milieu, provoquée en grande partie par l'incessante divagation des rivières au Nord de la Roche-Torin.

2.3. L'avifaune

2.3.1. L'avifaune hivernante

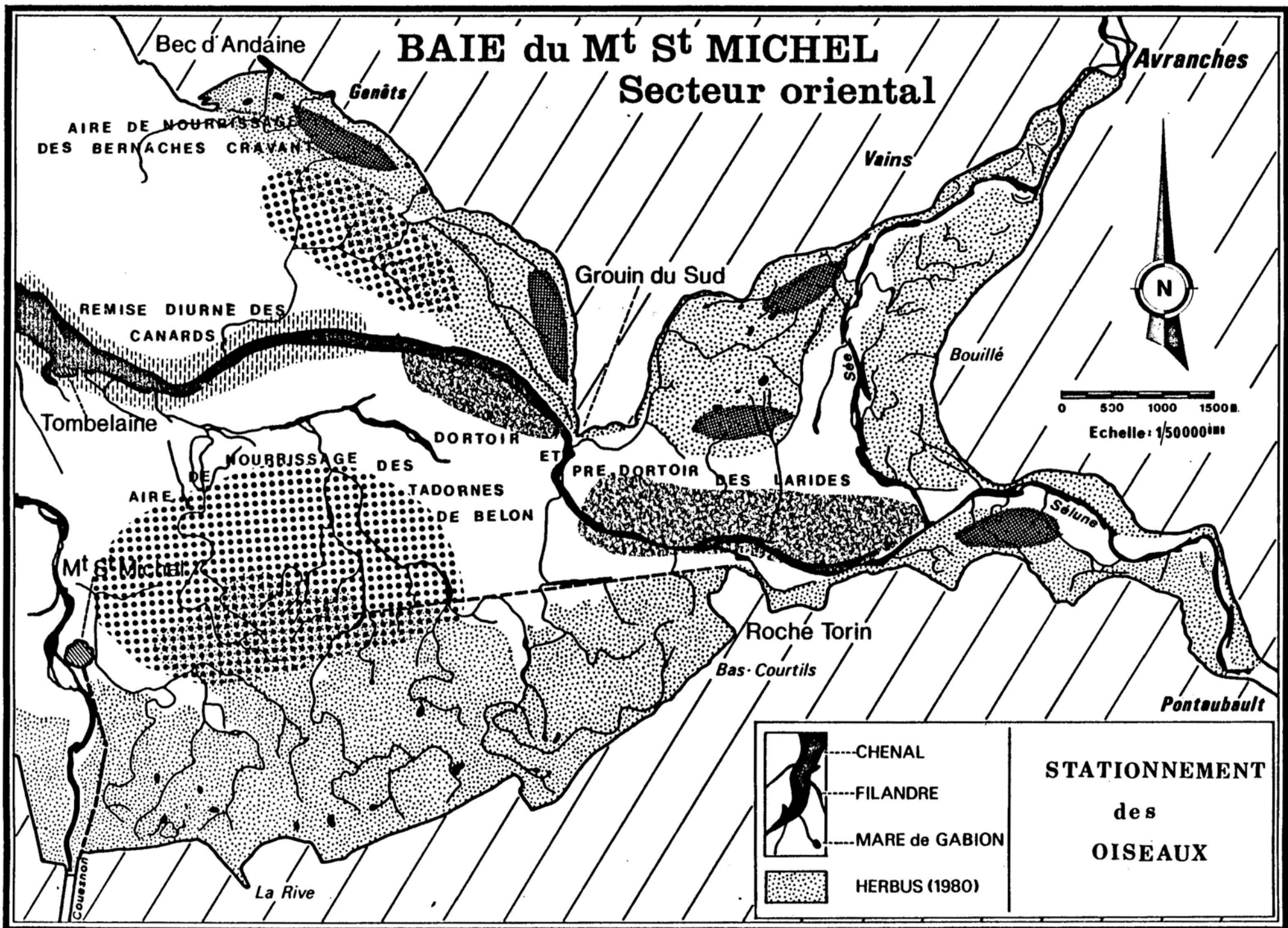
a) généralités :

De nombreuses espèces d'oiseaux nichant dans les pays nordiques, séjournent en hiver dans les zones tempérées et méditerranéennes. Située sur la voie de migration de l'Ouest européen, l'ensemble de la baie du Mont-St-Michel s'affirme, en raison de la diversité et de l'étendue des milieux exploitables par les oiseaux, comme un centre d'hivernage très important pour les Limicoles (échassiers se nourrissant dans la vase), les Anatidés (canards, cygnes, oies) et les Laridés (goëlands et mouettes). Elle a été classée zone humide d'intérêt international, au titre du projet MAR (relatif à la protection des zones humides) et confirmée en 1980 selon la Directive Européenne traitant de la conservation des oiseaux sauvages.

b) le stationnement des oiseaux dans le secteur d'étude (fig. 7)

SCHRICKE et BORET poursuivent actuellement des travaux de recherche sur l'avifaune de la baie du Mont-Saint-Michel. Leurs résultats montrent que différentes espèces utilisent la partie Est de la baie, soit pour s'y nourrir, soit pour s'y reposer. On distingue :

- Les Anatidés, parmi lesquels les canards, les tadornes de Belon et les bernaches-cravants forment la majorité de l'effectif ; la zone de repos diurne des canards est située de part et d'autre de Tombelaine. A marée basse, ils se reposent à l'Ouest du rocher sur le chenal See et Sélune. L'alimentation a lieu la nuit, dans les marais d'eau douce, les prairies humides et les polders.
Environ 1/3 de l'effectif des Tadornes de Belon hivernant dans la baie (1300 individus) exploite un secteur localisé au devant de la grande pointe d'herbus, face aux polders Est. Ils peuvent également fréquenter le littoral de Genêts et St-Léonard.
Les bernaches-cravants séjournent sur les prés-salés dans la journée ; au cours de l'hiver 1980-81, elles ont exploité les herbus de Genêts, St-Léonard, Vains et Ceaux.
- Les Limicoles, constitués par les huîtriers-pies, les courlis cendrés, les pluviers et les bécasseaux, ont un rythme d'activité essentiellement lié aux cycles de marée. Ils se reposent à marée haute et s'alimentent le reste du temps. Le pré-salé de Genêt accueille régulièrement à marée haute 5. à 20.000 limicoles. Ces oiseaux fréquentent rarement l'herbu de la Roche-Torin.
- Parmi les autres oiseaux fréquentant la partie Est de la baie, on peut encore signaler les Laridés (mouettes et goëlands), quelques rapaces, dont les faucons émerillons et pélerins, et tout une multitude de passereaux dont quatre espèces sont fréquemment recensées à la Roche-Torin uniquement : les bruants des neiges et lapons, ainsi que la linotte à bec jaune et l'alouette hausse-col.



2.3.2. L'avifaune nicheuse

Les données relatives à l'avifaune nicheuse sont très éparses et peu documentées. Quelques passereaux y nichent (alouette des champs), de même que les tadornes de Belon qui s'installent dans les terriers de lapins sur les digues de protection. L'absence quasi-totale d'avifaune nicheuse à la Roche-Torin provient, à la fois de la physionomie de la végétation, et de la présence permanente de moutons.

En résumé, le secteur étudié est fréquenté par de nombreux oiseaux. Cependant, mis à part les passereaux et quelques couples de tadornes, la majorité de l'avifaune semble préférer des secteurs plus tranquilles que la Roche-Torin. C'est ainsi que les densités les plus élevées sont signalées essentiellement au voisinage de Tombelaine et sur les herbous de Genêt, St-Léonard, Vains et Ceaux. L'élément perturbant la fréquentation des herbous de la Roche-Torin semble être la présence des moutons, qui constitue un facteur de dérangement difficilement toléré par les oiseaux.

3. CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES

Trois catégories sociales utilisent les herbous de la Roche-Torin :

- . les agriculteurs élevant les moutons de pré-salé,
- . les chasseurs,
- . les pêcheurs.

3.1. L'élevage ovin

Cette activité très ancienne (Xe - XIe siècles) a permis à la région de se doter de deux races, celle du Cotentin et celle de l'Avranchin. On distingue encore deux autres races : celle de La Hague (le Roussin) et celle du Mont-St-Michel (le Grévin).

a) les effectifs :

L'ensemble de la baie totalise actuellement 7.500 ovins, soit environ 10% des effectifs totaux d'Ille-et-Vilaine et Manche. De part et d'autre du Mont, leur répartition est sensiblement identique. Toutefois, on note un nombre d'éleveurs plus faible du côté breton (tableau 4).

Sur le secteur étudié, une réduction sensible des exploitations entre 1970 et 1980 n'a pas entraîné une diminution du nombre des moutons sur l'herbu.

Communes	RGA 1970	RGA 1980
Ardevon	6	7
Huisnes	8	7
Courtils	16	12

(Nbre d'exploitants possédant des ovins)

26 exploitants élèvent 2500 brebis et agneaux, et la charge à l'hectare est de l'ordre de 2 à 3 animaux (fig. 8).

Dans les trois communes précitées, l'évolution future laisse présager une stabilisation de la diminution du nombre d'exploitations à Courtils, alors que dans les communes d'Ardevon et d'Huisnès, il semble que la prochaine décennie sera caractérisée par une baisse sensible du nombre d'exploitants et par une augmentation parallèle de la taille des troupeaux.

b) Les modes de production :

Le mode d'utilisation des herbus par les troupeaux ovins est résumé dans le tableau n° 5. L'herbu de Roche-Torin concerne essentiellement les aspects d'élevage traditionnel et traditionnel amélioré, selon l'importance des compléments alimentaires distribués sur l'exploitation.

c) L'utilisation de l'herbu :

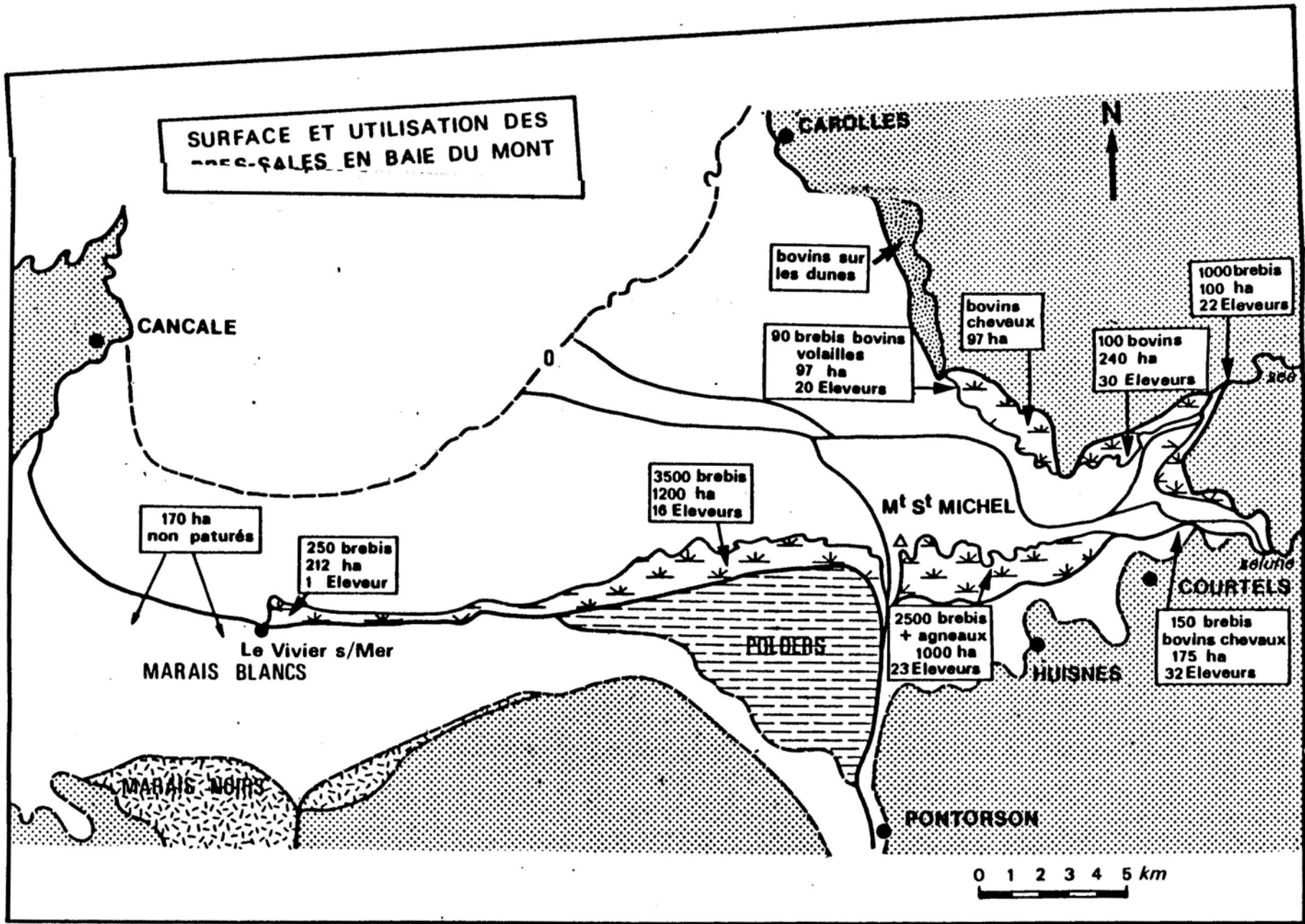
Les moutons montrent une préférence alimentaire marquée pour une graminée de valeur fourragère non négligeable (*Puccinellia maritima*), ce qui joue un rôle important dans les déplacements et le stationnement des moutons sur l'herbu. En outre, l'examen des cheminements des moutons, visibles sur les photos aériennes, révèle une certaine constance de la part des ovins en ce qui concerne les mouvements et les zones de pâturage. L'intensité du pâturage dans un secteur donné est limité à la fois par l'éloignement par rapport à la bergerie et par les obstacles difficilement franchissables (Filandres ou criches). Le tableau 6 permet de distinguer 5 zones pâturées par des troupeaux différents, et la zone centrale au dessous de la digue submersible semble la plus utilisée.

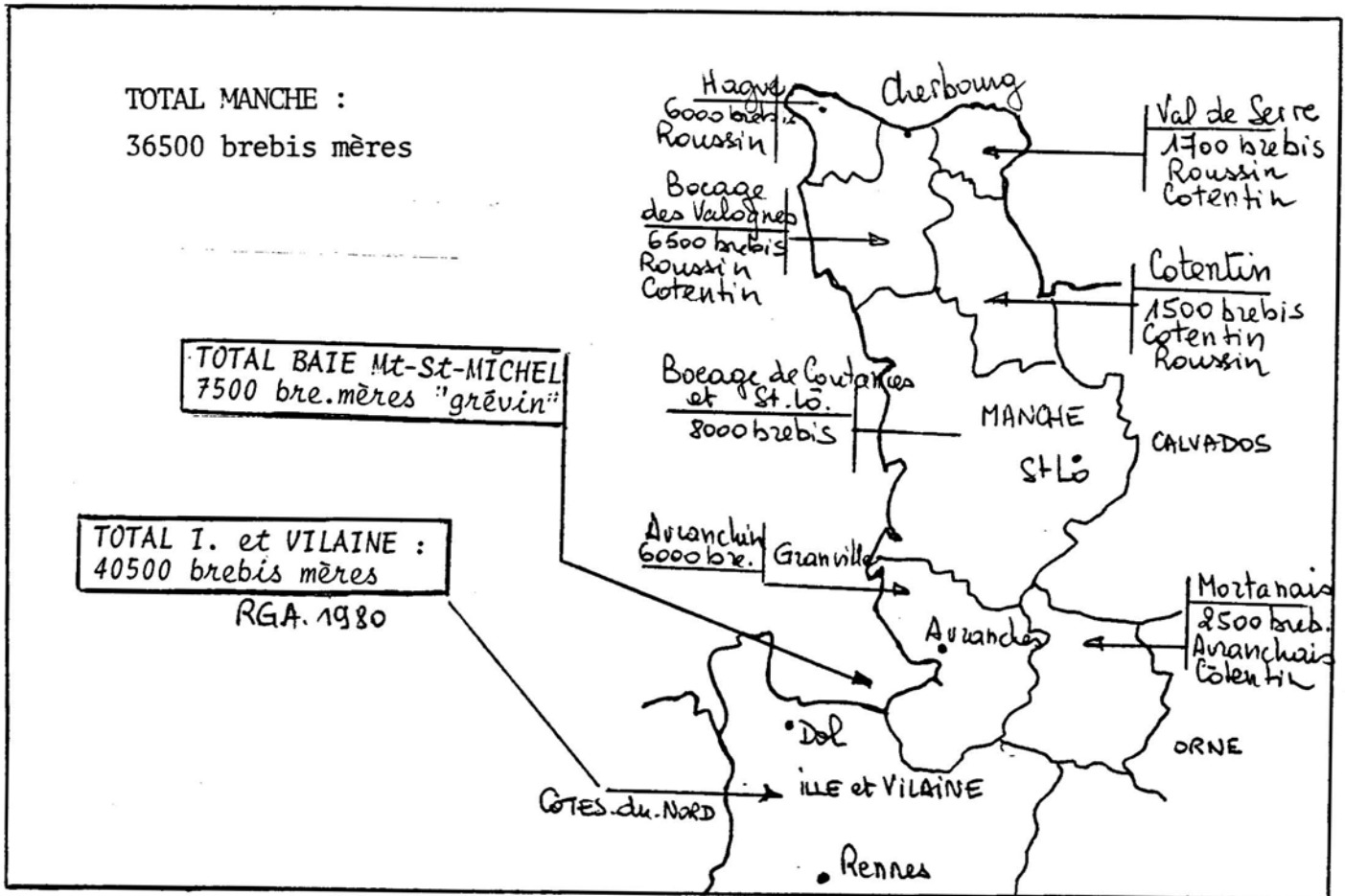
d) Importance des ovins dans l'exploitation

Une enquête effectuée auprès de 4 éleveurs directement concernés par l'aménagement proposé, fait apparaître que, sur 10 élevages de Bas-Courtils le rapport moyen Unité gros bétail ovin/Unité gros bétail bovin est de l'ordre de 0.82, sachant qu'une vache laitière = 10 brebis mères. La place tenue par les ovins dans l'exploitation est donc sensiblement égale à celle tenue par les bovins. En outre, les agriculteurs à plein temps âgés de moins de 55 ans attachent une grande importance affective et économique à l'élevage ovin. Pour tous, la conservation des troupeaux est conditionnée par le maintien en l'état actuel des modalités d'utilisation du pré salé.

En résumé, l'élevage ovin utilisant le pré salé à l'Est du Mont-St-Michel et notamment au niveau de Bas-Courtils, est intéressant à plusieurs titres :

- . le mode d'élevage traditionnellement associé à l'herbu est relativement peu contraignant ; les résultats techniques sont toutefois limités du fait de cette rusticité.
- . le produit commercialisé est avant tout un agneau "gris", engraisé sur la grève et présente, à ce titre, des caractéristiques bouchères très intéressantes.





L'élevage ovin de prés salés dans le contexte régional.

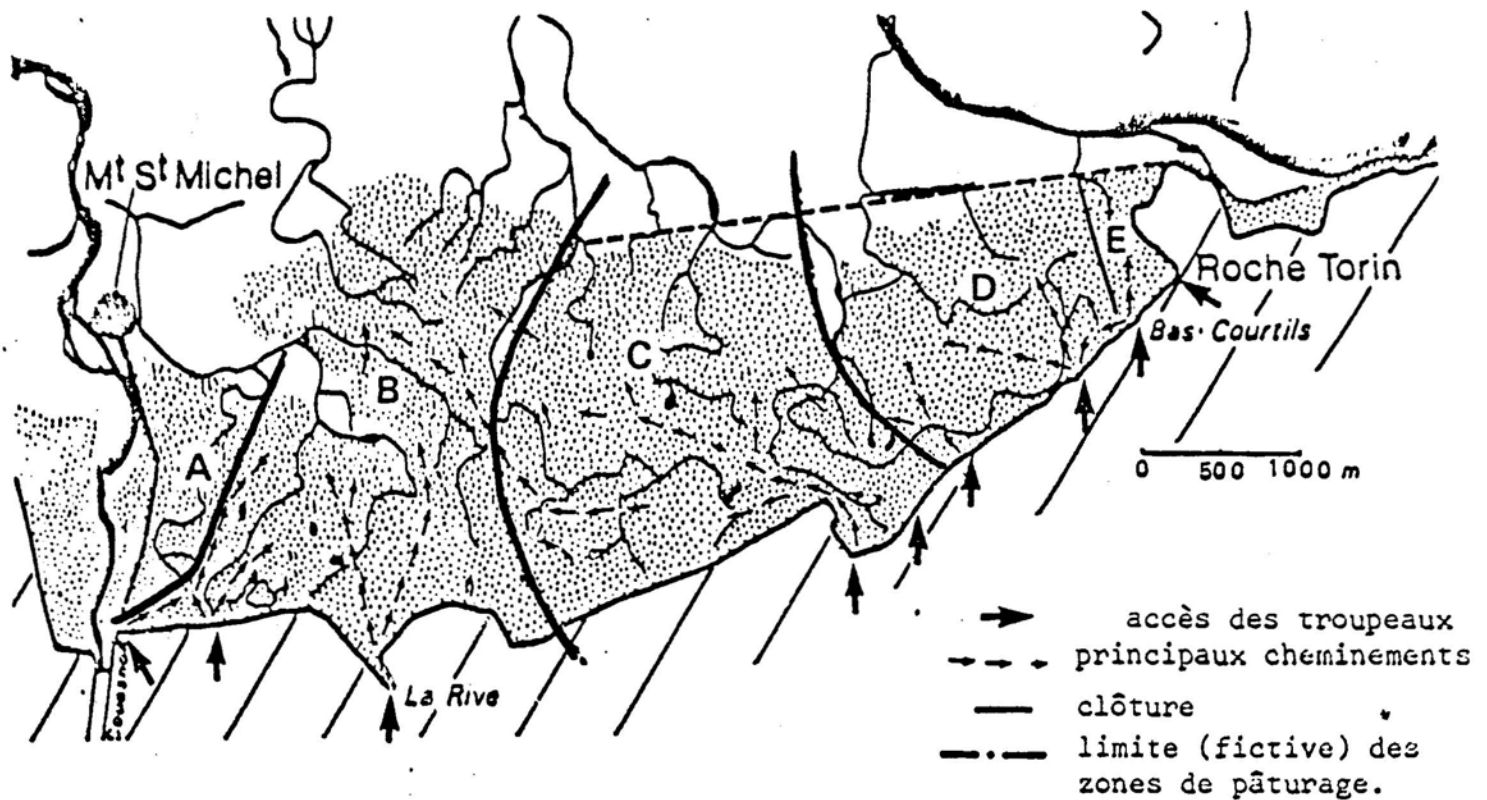
SURFACE PATUREE	EFFECTIFS	Nbre ELEVEURS	EFFECTIFS /TROUPEAU	TYPES GENETIQUES
Côté breton 1450 ha	3750	16	234	Population locale X Vendéen, Suffolk, Southdown, ...
Côté normand herbu étudié 1000 ha	2500	23	109	Population locale en consanguinité (qq. béliers X Suffolk)
Autres secteurs 570 ha *	1210	77	25	Pop. locale X Suff. X Roussin (Val StPère) (Val St-Père)
TOTAL (3000 ha)	7500	116	65	Croisements divers sur pop. locale

TABLEAU 4 : Effectifs reproducteurs d'ovins de prés-salés

*Egalement concernés par le pâturage bovin et les chevaux

TABLEAU 5 - SYSTEMES DE PRODUCTION UTILISANT LE PRE SALE

	"TRADITIONNEL (~ plein air)	"TRADITIONNEL AMELIORE" (~semi plein air)	" MODERNE " (~semi - bergerie)
Utilisation de l'herbu par les brebis	permanente, sauf en marées	permanente, sauf : marées, jours fériés agnelages	permanente, sauf : marées, jours fériés agnelages
Nbre de jours/an de pâturage sur herbu (brebis)	300 - 320	220 - 250	170 - 200
Agnelage	bergerie	bergerie	bergerie
Engraissement des agneaux	herbu + faible complément	herbu + compl. herbage ferme + compl.	bergerie
Produits vendus	agneaux 8 jours (doubles) agneaux gris 4 à 8 mois	agneaux gris 4 à 8 mois	agneaux de 100 jours à Pâques (printemps)
% alimentation sur herbu	50 - 60 %	40% 30 %	10 - 20 %
Prolificité moyenne/brebis	1,2	1,3	1,4
Productivité numérique/brebis	0,8	1	1 - 1,2
Effectifs concernés (appro.) (agneaux/an commercialisés)	1700 (Manche)	3000 (1800 Ille & Vilaine) (1200 en Manche)	1100 (Ille & Vilaine)



SECTEUR	SURFACE APPROX. (ha)	ESTIMATION DU CHARGEMENT MOYEN*	REMARQUES SUR LE PATURAGE
A	90	~ 0	Occasionnellement 1 troupeau (200 br.) - fauchage
B B	150 (avancée) 150	2,9	Troupeaux d'Ardevon (600 à 700 br.). Accessoirement, 1 troupeau d'Huisnes (150 b.) dans l'avancée près du Mont
C	400	3,2	Troupeaux d'Huisnes et 6 troupeaux de Bas-Courtils (1200 brebis)
D	170	2,3	4 troupeaux de Bas-Courtils (350 brebis)
E	30	-	Une quinzaine de bovins

TABLEAU : 6 MODALITES DE PATURAGE SUR L'HERBU A L'EST DU MONT

(*) Prend en compte :

- . le nombre d'adultes et d'agneaux pâturant
- . le nombre de jours annuels de pâturage

- . enfin, le progrès technique se traduit à la fois par l'augmentation des effectifs et par la disparition des petits troupeaux (Bas-Courtils), l'amélioration de la compensation alimentaire hivernale et, depuis peu, par l'introduction de béliers provenant de l'extérieur.

A ce titre, l'élevage ovin associé à l'herbu est devenu une spéculation prépondérante, pour les fermes, sur le pré salé à l'Est du Mont-St-Michel. Si des mesures ne sont pas prises, une diminution des superficies pâturées pourrait entraîner une baisse de rendement des exploitations.

3.2. La chasse

Les chasseurs de gibier d'eau, côté Manche de la baie, regroupés au sein de l'Association de Chasse Maritime de la Baie du Mont-St-Michel, sont au nombre de 1.250 adhérents.

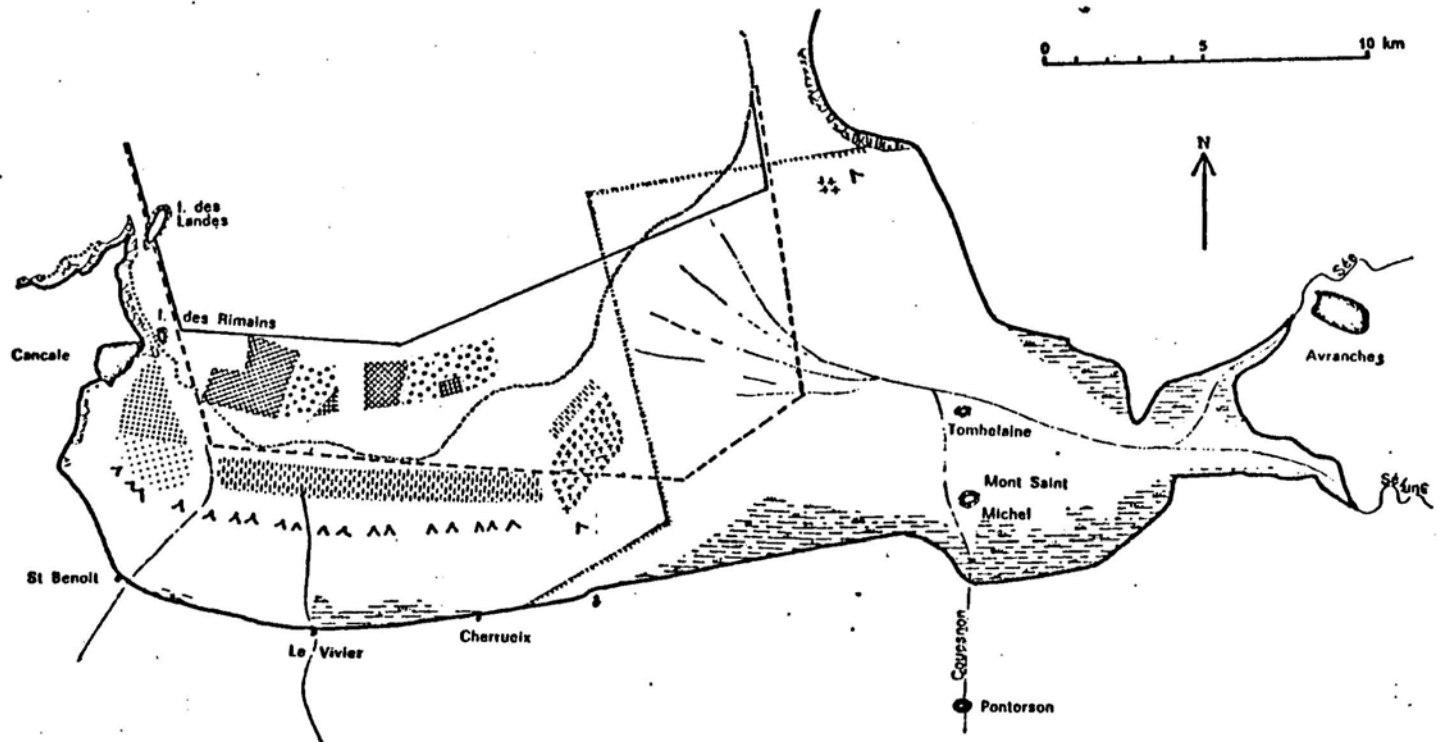
Selon SCHRICKE, auquel nous empruntons toutes ces données, la pression de chasse semble plus faible sur les terrains maritimes à l'Est du Mont que dans le secteur Ille-et-Vilaine. Cette constatation peut s'expliquer ainsi :

- côté Manche, les gabions sont utilisés temporairement (essentiellement le week end), alors que, en Ille-et-Vilaine, les gabions (gérés par l'Association des Chasseurs de Gibiers d'Eau d'Ille-et-Vilaine) sont fréquentés tous les soirs. Les principales espèces chassées dans la Manche sont, par ordre décroissant : les sarcelles d'hiver, les canards siffleurs et les canards colvert. Douze gabions s'échelonnent entre le Mont et la Roche-Torin ; le même nombre est réparti entre les herbous de Genêt, St-Léonard et Vains ;
- la chasse à la passée est également moins pratiquée dans la zone estuarienne, compte-tenu du désintéressement des Limicoles pour ce site ; les données comparatives concernant les canards font défaut.

3.3. La pêche

Activité économique traditionnelle, la pêche à pied, en baie du Mont-St-Michel, est toujours pratiquée par des professionnels. Basés dans le village de St-Léonard, 7 à 8 pêcheurs restent à travailler dans la zone estuarienne. Depuis la Roche-Torin jusqu'à Tombelaine, les principales espèces exploitées sont :

- . les crevettes grises (essentiellement l'été),
- . les poissons plats, et en particulier les plies,
- . les mulets.



- | | | | | | | |
|-------------|-----------------------------|--|-----------------|--|-------------------------|--------------------------------|
| ----- | Niveau des plus basses mers | | Bouchots | | Parcs en eau profonde | } Huitres
plates
creuses |
| ----- | Limite du chalut à panneaux | | Herbus | | Surface supprimée en 75 | |
| - . - . - . | crevette | | Hermelles | | Parcs découvrants | |
| ----- | de salubrité | | Pêcheries fixes | | | |

Carte des activités maritimes de la baie du Mont-Saint-Michel.
(d'après BREGEON, 1977)

Les tésures et autres filets fixes sont regroupés en batteries disposées perpendiculairement aux rebours, chenaux et filandres. Les pêcheurs les déplacent régulièrement en fonction des coefficients de marée, et ne les tendent que pour les marées de nuit. Le jour, ils partent éventuellement à la pêche à la coque dans le secteur Dragey - St-Jean-le-Thomas.

Autrefois, dès le mois de janvier, les professionnels affectionnaient particulièrement la pêche des saumons remontant les estuaires pour frayer. Afin de protéger leur migration, les dates d'ouvertures de la pêche, dans les domaines maritimes et fluviaux, sont désormais synchronisées ; la capture des saumons est autorisée depuis le début mars jusqu'au 15 juin.

EN RESUME

L'analyse de l'état initial montre que la partie Est de la baie du Mont-St-Michel se caractérise par une tendance inéluctable au comblement par les sédiments marins. Les forts courants, associés à un marnage d'une amplitude exceptionnelle, se conjuguent aux effets résultant de l'aménagement des polders, pour accélérer le rythme de sédimentation dans le fond de la baie.

Sur les grandes étendues sablo-vaseuses découvertes à marée basse, vit une faune peu abondante et peu diversifiée, caractéristique des milieux hydrauliquement et sédimentologiquement instables.

Au contraire, sur les herbues qui font la transition entre le domaine terrestre et le domaine maritime, on constate la présence d'une flore diversifiée et comportant des espèces rares en voie de disparition. Ce phénomène est dû aux nombreuses zones de contact entre les différents peuplements (effet de lisière), qui permettent une diversification importante des espèces végétales. Les herbues sont également le siège d'une production végétale considérable et, ainsi, assurent une valorisation économique sur des superficies très étendues, par l'intermédiaire de l'élevage des ovins.

Les activités économiques se déroulant sur le secteur étudié appartiennent à trois catégories :

- . l'élevage ovin,
- . la chasse,
- . la pêche.

C'est, incontestablement, l'élevage ovin qui occupe la plus grande place dans la zone médiane de l'herbu situé entre le Mont-Saint-Michel et la Roche-Torin. On y dénombre 2.500 brebis, appartenant à 26 exploitations. La charge moyenne à l'hectare est de l'ordre de 2 à 3 animaux, ce qui correspond, d'après BEFFTINK et DAANE (non publié) à la densité de bétail recommandée pour la conservation de l'écosystème des marais maritimes. Il en découle que la charge à l'hectare peut difficilement être augmentée dans la situation actuelle. Cependant, en facilitant l'accès aux zones non encore occupées par l'élevage ovin, du fait justement de leur inaccessibilité, une intensification de l'exploitation pourrait être envisagée grâce à la mise en place de clôtures volantes et d'un certain nombre de passerelles pour faciliter les déplacements des animaux (cf. p. 45).

Les 2 autres activités, chasse et pêche, ne semblent pas suffisamment développées pour subir un impact important du fait des aménagements envisagés.

IV - ANALYSE DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Dans ce paragraphe, on distinguera les effets permanents à long terme des effets temporaires causés par l'exécution des travaux.

4 hypothèses seront envisagées :

- Evolution de la baie si aucune intervention n'est effectuée,
- Arasement total de la digue,
- Arasement partiel de la digue, maintien sur 1500 m.,
- Arasement partiel de la digue, maintien sur 500 m.

1. EFFETS PERMANENTS A LONG TERME

1.1. 1ère hypothèse - Evolution de la baie si aucune intervention n'est effectuée

1.1.1. Effets sur les sédiments (L.C.H.F.)

En partant de l'état des fonds en 1975 et en soumettant le modèle hydraulique à l'équivalent de plus de 11.000 marées naturelles avec les représentations des différentes crues du Couesnon, de la Sée et de la Sélune et les houles épisodiques qui se lèvent dans la baie, on a pu obtenir sur le modèle l'état des fonds qui serait observable en nature vers la fin du siècle. On constate qu'au cours des 15 prochaines années, les fonds auront progressé de part et d'autre du Mont Saint-Michel, l'enserrant dans une tenaille sédimentaire émergente. L'épaisseur des dépôts varie entre 2 et 3 m. tout autour du Mont et seule une petite filandre issue du Couesnon est encore visible. Près de 15 millions de m³ de sédiments se seront déposés dans la baie et à cette époque le Mont Saint Michel aura perdu tout caractère marin puisqu'il ne sera pratiquement jamais entouré d'eau. Ce phénomène sera irréversible car il n'y aura plus de puissance hydraulique disponible pour assurer un auto dragage des fonds.

En outre, la comparaison entre les cartes bathymétriques 1975 et 1990 établit un exhaussement général de la zone estuarienne en l'absence d'intervention humaine ; la sédimentation n'a, cependant, pas la même intensité selon les secteurs : (fig. 10)

- à l'Est de la ligne Mont Saint-Michel-Tombelaine, l'élévation des fonds est de l'ordre du mètre. La cote 4m NGF atteint Tombelaine ; le niveau des 6m avance plus lentement. Le dépôt est maximal dans la zone où les pleines mers sont particulièrement fréquentes (VERGER, 1968). D'après

les fréquences des différentes marées, les dépôts les plus importants se situent alors entre les niveaux 3 et 5m. NGF. De ce fait, le schorre, côté à 5 - 6,30 m progresse moins rapidement et ne s'étend pas à une vitesse identique à celle de l'exhaussement des fonds.

- le secteur Genêt-Tombelaine reste pratiquement inchangé ; les divagations du chenal Sée-Sélune maintiennent les niveaux de 1975.

1.1.2. Effets sur la flore et la faune

A - LES PEUPELEMENTS BENTHIQUES

L'augmentation de la durée d'émersion consécutive à l'exhaussement du secteur Sud a pour effet le recul progressif (côté mer) du faciès d'enrichissement spécifique et son remplacement par le peuplement à *Corophium volutator*. Etant donné la progression moins rapide du schorre, le bilan ne reflète pas une simple translation des différentes entités biologiques mais un développement du faciès à *Corophium volutator*.

B - LES HERBUS

L'herbu de Roche Torin présente actuellement une évolution du type "extension progressive simple" décrit par VERGER (1968) en baie de l'Aiguillon. Il faut distinguer deux phénomènes morphologiques : la progression et l'exhaussement.

La progression (fig. 5)

De 1947 à 1975, le L.C.H.F. constate une progression annuelle moyenne de 25 à 30 hectares, matérialisée essentiellement par la formation rapide d'une avancée de végétation menaçant particulièrement le caractère maritime du Mont. A ce niveau cependant, l'étude des photographies I.G.N. de Septembre 1980, réalisées en pleine période de végétation, montre que celle-ci n'a pratiquement pas progressé depuis 1975. Ce fait n'exclut pas un colmatage important de sédiments sablonneux à des niveaux inférieurs, qui pourront être colonisés peu à peu par la végétation se développant au-dessus de la cote + 6m NGF (cf. Doc. L.C.H.F. état des fonds 1990 sans travaux).

L'exhaussement

Le rôle piègeur de particules que joue la végétation est mis en évidence par VERGER (1968) qui mesure sur les schorres de Vendée des dépôts moyens annuels de 2 à 10 mm.

En baie du Mont, les sédiments, apportés par le flot, se déposent en lits successifs, caractéristiques des tangues, d'une épaisseur moyenne de 2 mm. (JACQUET, 1949), traduisant des conditions homogènes et saisonnières - période d'équinoxe - de sédimentation.

Les apports étant essentiellement marins, il se crée un équilibre* entre exhaussement et tassement dans les hauts niveaux où les immersions deviennent rares.

* La topographie subhorizontale de l'herbu nivelé - pente générale de l'ordre de 0,5 ‰ - illustre cet équilibre.

Si l'herbu peut progresser rapidement, la continentalisation absolue (remplacement des espèces saumâtres par des espèces purement terrestres) semble être un phénomène évoluant très lentement en l'absence de formations naturelles d'épis (ou de cordons) ou d'endigages artificiels isolant complètement des actions marines certaines zones de pré salé. En effet, la microtopographie du schorre, le réseau de criches et le compactage de substrat permettant aux influences marines de se propager dans les zones hautes, où son action devrait être faible, voire même nulle. Un élément capital qui contrarie la continentalisation réside dans le pâturage, qui, par son action sur la topographie et sur la perméabilité du sol joue un rôle fondamental dans le maintien des limites actuelles du littoral influencé par les eaux marines.

Evolution de la végétation

Le maintien du pâturage en l'état actuel, associé à la réduction des fréquences d'immersion, peut favoriser l'extension des pelouses à *Agrostis stolonifera* var. *salina* à partir des niveaux supérieurs.

La progression localement rapide de l'herbu, telle qu'elle s'est produite près du Mont, non accompagnée d'une augmentation globale des effectifs de moutons, permet le développement de zones à *Obione portulacoides* sur substrat aéré et drainé. Il s'agit d'une plante d'un intérêt limité malgré sa productivité importante, aussi bien du point de vue pastoral que paysager et récréatif. En outre, l'*Obione* est une plante dont les tissus sont composés essentiellement de lignine. Sa dégradation en matières nutritives est donc très limitée. Il faut ajouter à cela que seuls 25% de la plante seraient utilisables et que sa croissance se traduit surtout par un grossissement des tiges très supérieur à la production de feuilles. Son intérêt relatif à l'exportation de matières nutritives vers l'estuaire reste donc tout à fait restreint (cf. aussi p.15).

Compte-tenu de l'évolution récente des herbues, il faut s'attendre à une progression assez rapide de la zone Nord-Ouest de l'herbu situé au droit de la Rive, vers le Mont-St-Michel. La colonisation du substrat se fera progressivement par les espèces pionnières (*Salicornia* et *Sueda*). En arrière de ce front, il est difficile d'estimer le degré et la rapidité des changements qui pourraient survenir (voir plus haut). Toutefois, on peut penser que les zones les plus hautes soustraites aux influences marines pourraient évoluer à terme vers des prairies à graminées (*Lolium perene* et *Poa trivialis*) et à trèfle (*Trifolium repens*).

Dans la zone la plus orientale du secteur étudié, qui constitue actuellement un capital botanique remarquable, il est assez peu probable que de profonds bouleversements apparaissent. Cependant, un risque de réduction de la diversité spécifique de cette zone, lié à la fois au comblement progressif de la baie et à une pression touristique, est à craindre.

C - AVIFAUNE

Les effectifs rapportés dans l'état initial sont, en moyenne, stables, fluctuant d'une année sur l'autre en liaison avec les conditions climatiques.

Deux exceptions perturbent ce bilan :

- les oies rieuses : le troupeau diminue régulièrement ; elles ne sont plus qu'une dizaine. La baie du Mt-St-Michel étant le dernier site d'hivernage régulier de l'espèce en France, les ornithologistes concluent à la quasi-disparition de l'oie rieuse en tant qu'hôte d'hiver régulier en France. Néanmoins, l'hiver rigoureux de 1978-79 a montré que la baie reste, potentiellement, un site d'hivernage : 2.000 individus y ont séjourné en janvier et février 1979. Quelques unes sont observées à cette époque dans le secteur de la Roche-Torin ;
- les bernaches-cravant : leur nombre a brusquement augmenté entre les hivers 1978-79 et 1979-80, passant de 300 individus à 1.160. Le recensement de l'hiver 1980-81 porte l'effectif à 1.630. Ces petites oies restent, jusqu'à présent, cantonnées au secteur oriental de la baie, où les sites alimentaires semblent limités par le pâturage ovin. Il est impossible de prévoir si le troupeau va continuer de s'accroître ou plafonner rapidement, ayant atteint la capacité maximale d'accueil offerte en baie.

1.1.3. Effets sur les paysages

La progression des herbus au cours des années à venir contribuera à modifier de façon sensible le paysage actuel. En effet, les tons verts des prairies d'*Obione* et de *Puccinellia* l'emporteront sur les couleurs argentées de la slikke à marée basse. L'aspect terrestre des paysages domineront l'aspect maritime actuellement prépondérant.

1.1.4. Activités socio-économiques

A - L'EVAGE OVIN

Selon les éleveurs, les effectifs pâturant l'herbu resteront constants durant la prochaine décennie. La progression du schorre peut fournir de nouvelles pâtures dont l'utilisation est limitée par l'accessibilité.

En l'absence d'organisation de la production, on assistera peut-être à une diversification des modes d'élevage, à l'image de ce qu'on observe dans les polders d'Ille-et-Vilaine, où la conduite du troupeau a parfois perdu l'essentiel de son originalité. En Manche, cependant, les éleveurs sont particulièrement attachés à la production d'agneaux gris sur l'herbu : ils considèrent l'utilisation de ce dernier par les brebis et leurs agneaux comme l'élément déterminant la rentabilité.

B - LA CHASSE

Le nombre d'adhérents des associations de chasse de gibier d'eau augmente au fil des années ; la disparition du gibier de plaine n'est pas étrangère à ce phénomène. Au regard de cette tendance générale, il peut y avoir, dans la zone estuarienne, une pression de chasse accrue.

1.2. 2ème hypothèse - Arasement total de la digue de Roche Torin

1.2.1. Effets sédimentologiques (Fig. 11, 12 13)

La démolition totale de la digue de Roche Torin permettra aux rivières Sée et Selune de divaguer selon un éventail plus important que dans l'état actuel et de venir épisodiquement attaquer les herbus du Sud de la digue actuelle et dans leur prolongement vers l'Ouest.

Après 4 ans de divagation vers le Sud, on constate une érosion sur une longueur de 2,5 km environ le long de la partie du grand banc situé au Sud de la digue. La ligne +5m NGF recule de près de 1 km dans cette zone entraînant des érosions locales. En aucun cas le littoral agraire situé entre le Grouin du Sud et le Mont Saint-Michel ne se trouve menacé et la ligne + 7m reste située à 500 m en moyenne des limites des communes de Courtils, d'Huisnes et d'Ardevon.

Huit ans après l'arasement de la digue de Roche Torin, et toujours dans l'hypothèse où la Sée et la Selune ont leurs cours orientés vers le Sud l'érosion du grand banc s'étend vers l'Ouest, la ligne + 5m NGF recule de 750 m environ par rapport à l'état de 1975 permettant de redonner un environnement marin à ce secteur et évitant le développement des herbus.

La comparaison des profondeurs entre l'état actuel et celui qui pourra être obtenu après arasement de la digue de la Roche Torin permet de délimiter les zones d'érosion et de sédimentation. On constate en effet que :

L'abaissement de la partie Est du grand Banc peut atteindre 2 à 3 m sur une superficie de près de 1 km² et s'étendre sur une longueur de 2,5 à 3 km.

Des érosions de 0,50 m sont sensibles sur une longueur de 4,5 km. Elles sont d'autant plus faibles que l'on s'éloigne vers le large. Près du littoral de Courtils, d'Huisnes et d'Ardevon, la côte n'est pas érodée et les limites agraires ne sont pas modifiées.

En huit ans le volume érodé sur la face Est du grand banc atteint près de 5 millions de m³ qui seront dispersés temporairement en majeure partie vers l'aval sans modifier pour autant la topographie générale de la baie.

Au cours de la divagation des rivières Sée et Sélune vers le Sud, les anciens lits situés au Nord se combleront provisoirement pour être à nouveau érodés lorsque les rivières reprendront leur divagation vers le Nord.

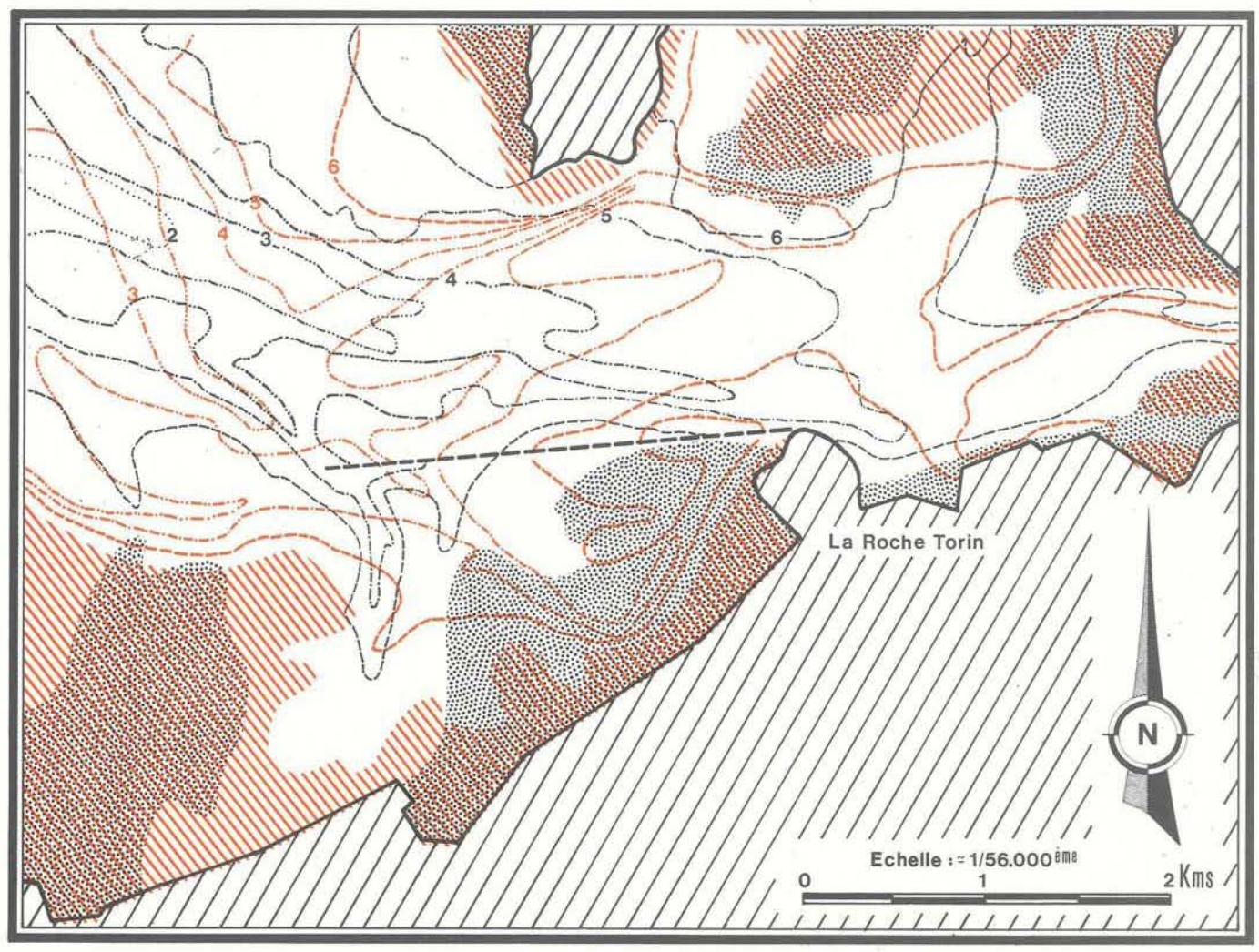
On peut estimer que le volume des sables fins et de la tange qui seront remaniés par l'augmentation de la divagation des rivières Sée et Sélune vers le Sud, après arasement de la digue Roche Torin, ne représente que 1/50 des volumes des matériaux remaniés par les marées à l'entrée de la petite baie, c'est-à-dire au voisinage de Tombelaine.

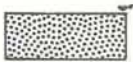

La suppression de la digue Roche Torin n'apporte pas de modifications importantes dans les zones situées en amont d'un alignement Grouin du Sud-Roche Torin qui continueront à évoluer comme dans l'état actuel avec une lente tendance au comblement et des divagations épisodiques du cours de la Sée et de la Sélune.

BAIE du M^t St MICHEL Secteur oriental

EVOLUTION DES COTES BATHYMETRIQUES

d'après le MODELE PHYSIQUE du LCHF



<i>ETAT INITIAL en 1975</i>		<i>Suppression totale de la digue: Etat 8ans après</i>
.....	2 m.	
- - - - -	3 m.
- - - - -	4 m.
- - - - -	5 m.
- - - - -	6 m.
	+7 m.	

Les érosions des herbous du Grand Banc ne pourront se faire que par un sapement par les eaux des zones situées sous les herbous, ces derniers assurant une protection superficielle efficace contre l'action des courants.

Dans tous les cas, le régime des courants ne sera que peu modifié par rapport à l'état actuel, le facteur prépondérant dans ce secteur de la baie étant lié essentiellement à la divagation des rivières Sée et Sélune et à une réduction lente des volumes d'eau oscillants par suite d'un comblement progressif du cours inférieur des rivières Sée et Sélune.

Bien que sur le modèle le littoral agraire n'ait jamais été menacé par la destruction de la digue Roche Torin, on peut penser que, dans un souci de sécurité, les enrochements provenant de la digue soient utilisés pour venir renforcer la protection littorale et disposés le long de ce littoral. On éviterait ainsi que des phénomènes exceptionnels provenant par exemple de la conjonction d'un raz de marée et des violentes tempêtes d'Ouest ne risquent de venir dégrader cette partie de la baie bien que, dans l'état actuel, la surélévation de près de 4m du niveau des terrains rende très improbable une telle éventualité.

Enfin comme le montre la figure 11, une zone d'érosion est visible au niveau de l'aérodrome du Var St Père. A cet endroit, la cote 7m NGF recule d'environ 600 m. Il convient de signaler que ce phénomène qui pourrait éventuellement compromettre l'utilisation de l'aérodrome est lié directement aux divagations aléatoires de la Sée et ne peut, en aucun cas, être considéré comme un impact résultant de la démolition de la digue de Roche Torin. De la même manière, les engraisements des zones situées entre le Bec d'Andaine et la Pointe du Groin du Sud restent essentiellement fonction de la divagation des chenaux des rivières Sée et Sélune, comme c'est le cas actuellement.

1.2.2. Effets sur la flore et la faune

A - LES PEUPELEMENTS DE LA MACROFAUNE BENTHIQUE

Les perturbations engendrées à la suite de l'incursion des rivières au Sud se manifestent essentiellement dans le faciès des hauts niveaux à *Corophium volutator*. Le nouveau passage emprunté par le chenal va entraîner la destruction des populations de *Corophium*. Par la suite, la reconstitution de la vie macrobenthique peut s'organiser différemment d'une rive à l'autre :

- la rive gauche présente une micro-falaise d'érosion, reculant vers le Sud par progression du chenal. L'instabilité d'un tel système est démontrée par l'exemple des stations 31, 30 29 et 28, échantillonnées au centre de la zone d'étude sur l'axe Pointe du Groin du Sud - Huisnes, et positionnées respectivement au pied de la microfalaise et en sommet de levée de chenal Sée et Sélune : seule l'espèce *Corophium volutator* parvient à se maintenir avec, cependant, une densité très faible ;
- la rive droite, en pente douce, se situe à des niveaux bathymétriques abaissés de 2 m. par rapport à l'état 1975. La venue plus fréquente

du flot permet la remontée des espèces associées aux plus bas niveaux : le faciès d'enrichissement spécifique dont l'extension semble limité aux environs de la cote +11 à +11,50 m. (cotes marines) soit 4 m. NGF, pénètre plus profondément dans l'estuaire.

La recolonisation du substrat est effectuée par recrutement de jeunes issus de populations des zones voisines jouant alors le rôle de "populations réservoir".

Au Nord-Est, sur le littoral de Genêts, la sédimentation favorisée après le départ des rivières vers la Roche-Torin, provoque l'extension du faciès à *Corophium volutator*.

Sur l'ensemble de la zone estuarienne, le bilan reste analogue à celui dressé dans l'état initial 1980 ; la communauté à *Macoma balthica* et *Corophium volutator* se maintient, présentant localement une redistribution des différents faciès. Les modifications de la biomasse sont difficilement estimables ; elles sembleraient plutôt inexistantes.

B - LE PRE SALE

Evolution des surfaces

L'érosion latérale entraîne la destruction du tapis végétal sur 100 hectares environ. Selon la hauteur du front d'attaque du chenal, et selon l'importance du colmatage qui peut se produire en avant de la microfalaise d'érosion, une végétation pionnière de haute slikke (salicornes) peut éventuellement s'installer à la place de l'ancien schorre (phénomènes d' "extension par vagues rétrogressives", décrits par VERGER, 1968) à des cotes supérieures à + 5,50 m. NGF.

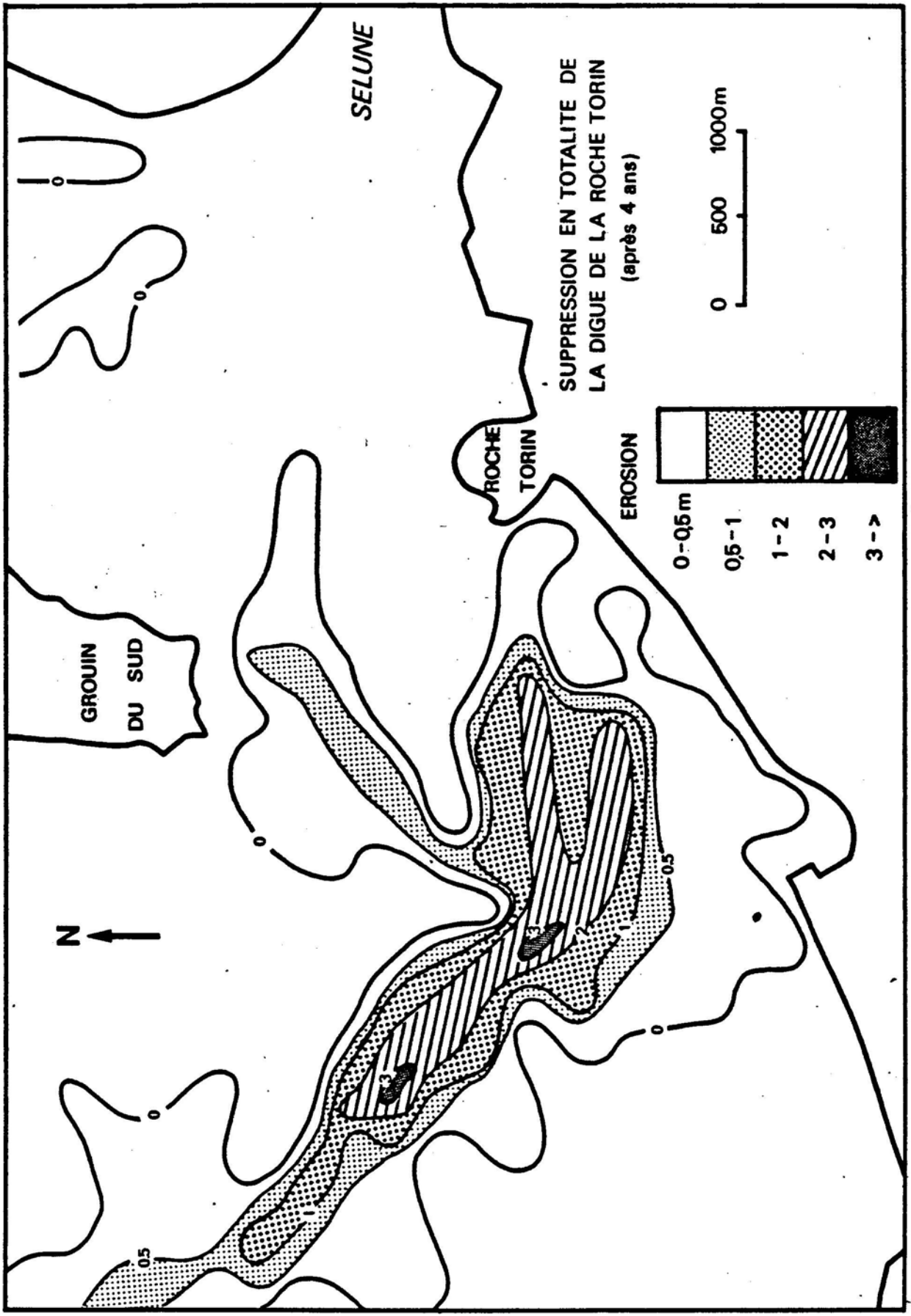
Les phénomènes d'affaissement et de formation de criches à partir de sapements souterrains (décrits par TURMEL, 1956) concernent une surface d'environ 200 hectares de schorre. On peut s'attendre ici à voir le paysage évoluer rapidement :

- . creusement de chenaux,
- . modification du drainage,
- . topographie accidentée.

Modification de la végétation

Environ 70 hectares de prairie à *Puccinellia m.* et 30 hectares de prairie mixte à *Puccinellia maritima* et *Festuca rubra* (cette dernière étant localisée en levée de chenal) disparaissent par érosion. De plus, l'extrémité Ouest de la zone de contact dunaire est atteinte.

En arrière de ce secteur érodé, l'affaissement et le creusement de "filandres" vont renforcer l'influence marine : si la prairie à *Puccinellia m.* doit pou-



voir se maintenir, les zones saumâtres à *Agrostis stolonifera*, *Juncus gerardii*, *Scirpus maritimus* et *Carex extensa* vont vraisemblablement régresser au profit de groupements plus halophiles (prairie à *Puccinellia m.*). Bien qu'il n'y ait pas destruction du tapis végétal, les modifications morphologiques, notamment la progression des criches modifiant le drainage, vont menacer très sérieusement les zones de contact saumâtre qui font la valeur du site (cf. p. 12).

En effet, la partie la plus orientale de la zone actuellement protégée par la digue, dont la diversité floristique en fait une zone d'intérêt botanique remarquable, est directement menacée par les travaux. La forte probabilité de disparition d'une espèce rare en voie de disparition (*Halimione pedunculata*) de même que la baisse globale de la diversité de la zone, rendent l'hypothèse de destruction totale de la digue peu séduisante à cet égard.

C - AVIFAUNE

L'impact paraît inexistant vis-à-vis des canards, tadornes, Limicoles et Laridés. Dans l'éventualité où les bernaches cravant quitteraient la baie pendant les travaux, la question peut se poser de savoir si, l'année suivante, ce site d'hivernage serait à nouveau utilisé ou délaissé. La réponse dépend, en partie, de facteurs externes à la baie, tels que les possibilités d'accueil (repos et nourrissage) des autres aires de stationnement hivernal. La même question est soulevée pour les passereaux. Le bruant-lapon, toujours noté en alimentation sur les groupements à *Limonium*, verra son aire de nourrissage amoindrie. Toutefois, les connaissances à propos de son comportement hivernal ne sont pas suffisamment étoffées pour présumer de son inféodation stricte à ce milieu.

1.2.3. Effets sur les paysages

En favorisant l'érosion des herbous, les travaux projetés contribueront au maintien du caractère maritime du fond de la baie du Mont-St-Michel, sans provoquer d'importantes modifications sur le paysage tel qu'il est actuellement observé du haut du Mont.

L'érosion d'une centaine d'hectares de pré salé n'aura qu'un impact limité sur la ligne verte constituée par les herbous. De plus, la zone érodée se trouvera partiellement masquée par l'avancée qui se développe au droit de la Rive. Une redistribution des tons de couleurs à la fin de l'été, du fait de la modification des herbous, est peu probable, sauf peut-être sur des superficies limitées. Cela n'influencera que très peu la perception des couleurs telle qu'elle peut être ressentie actuellement.

1.2.4. Activités socio-économiques

A - ELEVAGE OVIN

Les modifications du milieu entraînées par la destruction de la digue affectent un secteur particulièrement fréquenté par les ovins, appartenant aux exploitations de Bas-Courtils :

- l'érosion latérale supprime un pâturage pour 300 brebis et leurs agneaux, si l'on raisonne en fonction du chargement actuel,
- l'impact sur la morphologie des zones non érodées concerne une surface utilisée par 500 brebis et leurs agneaux.

La multiplication et le creusement de nouveaux chenaux vont limiter l'accessibilité et par suite, la fréquentation de cette partie d'herbu par les ovins. Un schorre accidenté et sillonné de criches, évoluant rapidement, est peu favorable à une utilisation rationnelle par les animaux : on peut craindre des enlèvements fréquents. A l'image de ce qu'on observe en Ille et Vilaine où des bergers gardent en permanence les troupeaux, la surveillance du pâturage devra être renforcée au devant de Bas-Courtils.

Dans tous les cas, il semble difficile d'imaginer un transfert intégral des animaux vers des zones de pâturage non perturbées : bien que le comportement spontané des brebis pourrait jouer en ce sens, la majoration des déplacements journaliers rendraient peu rentable l'utilisation de l'herbu.

De ce fait, les modifications décrites se traduisent par une réduction des effectifs sur l'herbu -de 300 à 800 brebis- et constituent un préjudice pour l'ensemble des éleveurs de Bas-Courtils.

B - CHASSE

Aucun effet ne saurait être ressenti si ce ne sont des risques de dégradations difficiles à estimer sur 4 gabions localisés à la périphérie de la zone d'érosion.

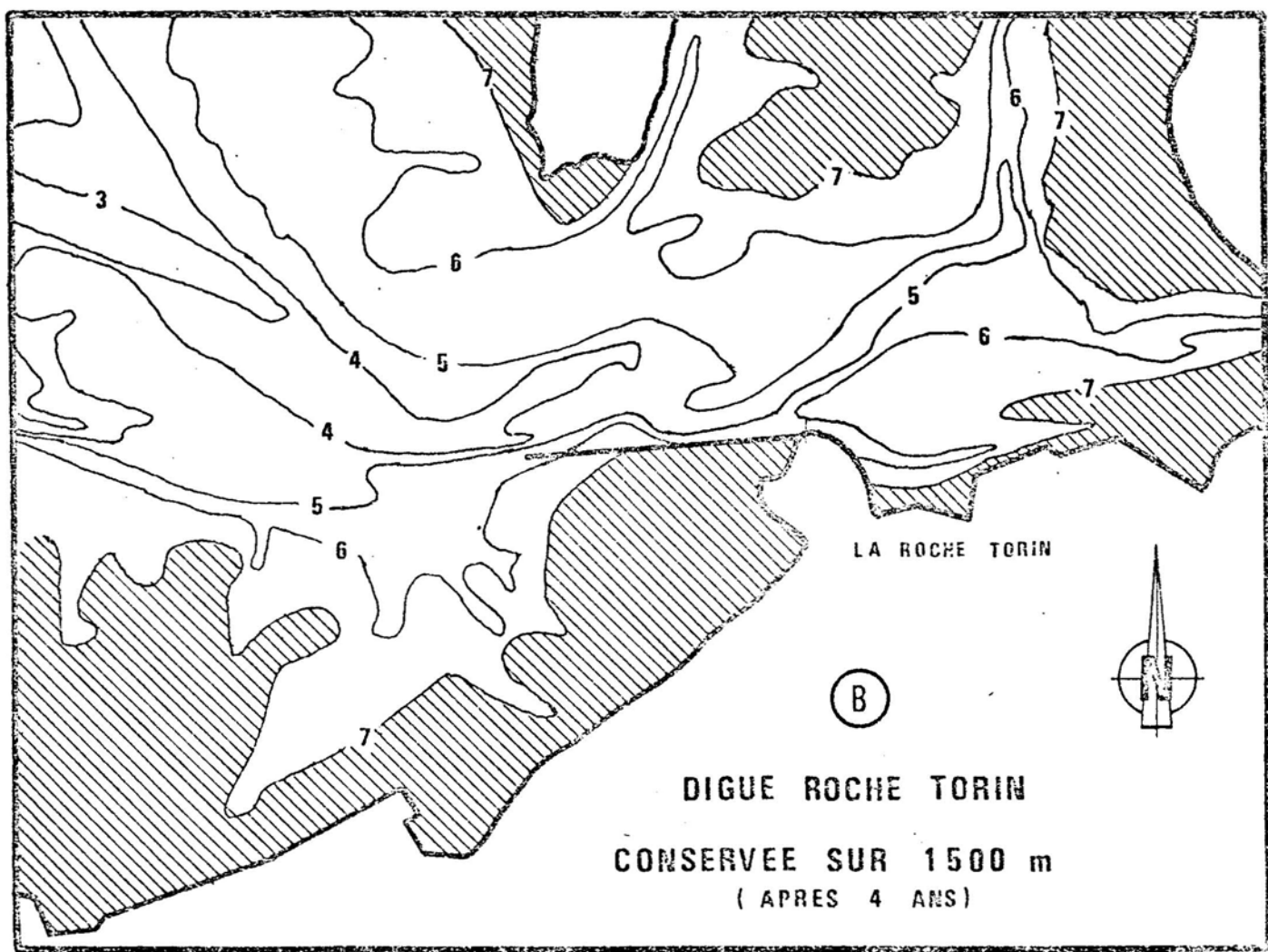
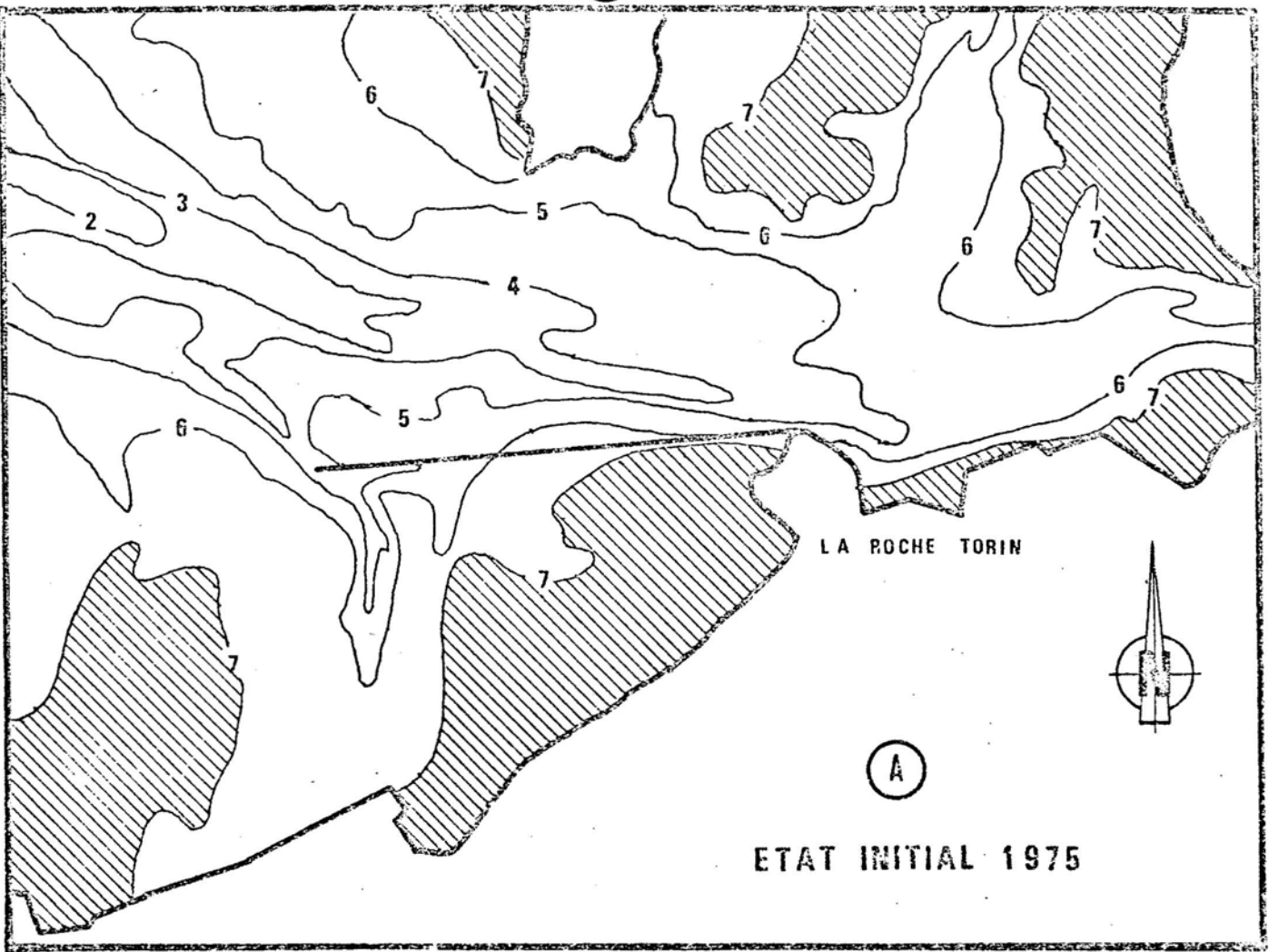
C - PECHE

La multiplication des filandres et chenaux dans la zone d'érosion crée de nouvelles possibilités pour installer des batteries de filets. Elles ne seront vraisemblablement pas utilisées, la pêche professionnelle étant vouée à l'abandon.

1.3. 3ème hypothèse - Arasement partiel de la digue - Maintien sur 1500 m

1.3.1. Effets sédimentologiques (fig. 14)

La suppression partielle de la digue de Roche Torin, 1.500 mètres étant conservés, n'aura qu'une action très modérée sur l'érosion des herbues à l'Est du Grand Banc. Il ne se passera pratiquement aucun phénomène à l'abri immédiat de la portion de la digue qui reste en place et la ligne de niveau -5m ne reculera au maximum que de 500 m vers le Sud, sur une longueur de 1.500 m environ. La surface des terrains érodés sera de l'ordre de 7.500 hectares sur une épaisseur qui ne devrait pas dépasser 1m. après 4 ans environ. Ces modifications n'entraîneront pas de perturbation dans la répartition des sédiments dans la baie et ne pourront pas avoir d'impact appréciable sur l'hydraulique et la sédimentologie.



1.3.2. Effets sur la faune et la flore

Il résulte, de l'arasement partiel de la digue, une érosion localisée à la portion détruite. La ligne des 6 m. pénètre à l'intérieur des herbous sur une largeur d'environ 750 m. Les creusements et filandres semblent trop localisés pour menacer l'intégrité des groupements végétaux de contact saumâtre, en arrière de la Roche-Torin.

Les perturbations sur l'estran sont très faibles et, par voie de conséquence, sur les peuplements benthiques.

1.3.3. Effets sur les activités socio-économiques

Sur l'herbu, on observe les phénomènes décrits précédemment sur une surface restreinte : l'érosion concerne une soixantaine d'hectares de prairies à *Puccinellia maritima*, intéressant environ 100 brebis.

Si les impacts sur l'environnement résultant du maintien de la digue sur 1.500 m. restent limités, cette solution ne peut cependant être retenue, car elle ne permet pas de contribuer de façon suffisamment nette au maintien du caractère maritime du Mont-St-Michel, de par ses actions érosives trop limitées.

1.4. 4ème hypothèse : arasement partiel de la digue, maintien sur 500 mètres

1.4.1. Effets sédimentologiques

Parmi les différentes solutions étudiées sur le modèle, un essai de simulation des effets constatés en conservant 500 m. de digue, a été effectué. Les résultats obtenus permettent de conclure que :

- les zones érodées restent sensiblement les mêmes que dans le cas de l'arasement total de la digue,
- dans la plupart des cas, la zone située à l'abri du morceau de digue conservé subit peu de modification par rapport à l'état actuel ; on constate un léger recul de l'isobathe +6m. et une légère avancée de celui de +7m.,
- dans un des cas (essai n° 7, plan 1-22), alors que le chenal Sée et Sélune empruntait un cours orienté vers le Sud, une érosion assez forte a été constatée à l'enracinement de la digue ; la configuration des zones érodées est identique, dans cet essai, à celui de la figure 11 (état 8 ans après).

Le maintien de la digue sur 500 mètres ne constitue pas un obstacle majeur au déplacement de la Sée et de la Sélune vers le Sud. Les 500 mètres conservés permettent néanmoins d'offrir une protection partielle aux zones situées à l'enracinement, dans la mesure où le cours des rivières n'est pas trop orienté au Sud.

1.4.2. Effets sur la faune et sur la flore

Voir § 1.2.2. du chapitre IV, p. 31.

1.4.3. Effets sur les activités socio-économiques

Voir § 1.2.4. du chapitre IV, p. 33.

2. EFFETS AU COURS DES TRAVAUX DE DEMOLITION

2.1. Effets sur les peuplements benthiques et l'avifaune

Les travaux de destruction de la digue ne présentent pas d'effet sur les peuplements de la macrofaune benthique. La remise en suspension par le jeu des marées, de particules sédimentaires fines piégées entre les blocs rocheux de la digue ne semble pas, non plus, avoir un impact néfaste sur les organismes vivant dans la masse d'eau, en particulier sur les microphytes et sur le plancton. En effet, la turbidité*des eaux dans la zone estuarienne de la baie du Mont Saint-Michel est très importante, la charge en particules est telle qu'un apport supplémentaire ne saurait être ressenti par les micro-organismes pélagiques. Concernant l'avifaune, les perturbations sont très difficiles à estimer : les Anatidés, notamment les bernaches cravant, sont très sensibles à tout dérangement (sonore et visuel) ; un phénomène d'accoutumance devrait vraisemblablement s'effectuer. Il est possible toutefois que les bernaches, qui empruntent un couloir de vol côté mer de la Pointe du Grouin du Sud pour relier les différents sites alimentaires abandonnent ce passage exclusif entre les herbus ; ceci aurait pour conséquence leur départ vers d'autres zones d'hivernage. Les passereaux inféodés au site de Roche Torin directement concerné par les travaux disparaîtront certainement au profit de milieux plus sereins.

2.2. Pré salé et élevage

Les travaux s'organisent autour de deux chantiers :

- démolition de la digue,
- dépôt des enrochements.

Ce dernier chantier a pour support la zone de contact herbu, milieu terrestre et nécessite le passage des camions sur le pré salé.

2.2.1. Dépôt des enrochements

L'avant-projet technique réalisé par la D.D.E. prévoit un dépôt en renforcement des digues actuelles. Si l'épaisseur prévue des dépôts de moellons est inférieure à 10 m, l'accès des camions entraîne la destruction de la végétation sur une largeur de 50 m tout au plus (?). Notons que

* Jusqu'à 20 g/litre (JACQUET, 1949)

Cette bordure est actuellement piétinée par les moutons, et présente généralement un recouvrement végétal réduit. Cependant, en arrière de Rochet-Torin, cette frange constitue un paysage original et fragile (milieu saumâtre) renfermant des espèces végétales rares (cf. état initial), qu'il serait désastreux de détruire.

2.2.2. Passage d'engins sur l'herbu

Il semble techniquement peu probable que les engins circulent sur l'herbu sans aucun aménagement provisoire, empierrement, plaques métalliques ... Dans tous les cas, on constate une destruction du tapis végétal, dont il convient de limiter les surfaces.

Après enlèvement des aménagements provisoires, la recolonisation de ces zones ouvertes et tassées peut se faire plus ou moins rapidement, selon leur largeur (en 4 ans, BEEFTINK, 1979), par propagation des stolons de *Puccinellia maritima*, qu'accompagne parfois *Salicornia* sp.

2.3. Effets sur l'élevage ovin

Nul doute que les activités liées au chantier perturbent momentanément le comportement des animaux, par ailleurs peu sauvages. L'importance des dérangements est fonction de l'irrégularité du "rythme d'activité" du chantier:

- fréquence de circulation des camions,
- multiplication des chemins de passage d'engins à travers l'herbu.

Une certaine constance dans ces deux paramètres doit favoriser la coexistence brebis/chantier, après une phase d'adaptation nécessitant :

- une surveillance accrue de la part des éleveurs de Bas-Courtils,
- une relative souplesse et de la patience de la part des conducteurs d'engins.

Les surfaces proches du chantier de démolition seront vraisemblablement délaissées par les ovins, avant d'être érodées à plus ou moins brève échéance par les chenaux divaguants.

BILAN RÉCAPITULATIF DES IMPACTS

- EFFETS PERMANENTS A LONG TERME -

1ère HYPOTHESE : PAS D'AMENAGEMENT :

PARAMETRES AFFECTES	NATURE ET DEGRE DE L'IMPACT	
Sédimentologie	Colmatage progressif du fond de la baie, et notamment progression du grand banc central	FORT objectif non atteint
Flore et faune		
- peuplements benthiques	Recul progressif du faciès d'enrichissement à <i>Macoma balthica</i> et remplacement par le peuplement à <i>Corophium volutator</i> .	MODERE
- prés salés	Progression et exhaussement des herbues Extension des pelouses à <i>Agrostis</i> et des zones à <i>Obione portulacoides</i> . Conservation d' <i>Halimione pedunculata</i> .	MODERE
- avifaune	-	FAIBLE à NUL
Activités humaines		
- élevage ovin	Stagnation du nombre de brebis et diversification probable des modes d'élevage.	FAIBLE
- chasse	Pression de la chasse accrue	FORT
- pêche	Baisse de l'activité professionnelle jusqu'à extinction	MODERE à FORT
Paysage	-	FORT

PARAMETRES AFFECTES	NATURE ET DEGRE DE L'IMPACT	
Sédimentologie	<p>Erosion du grand banc central sur 2,5 km . La ligne +5NGF recule à cet endroit de près d'un km.</p> <p>Le littoral n'est pas érodé et les limites agraires ne sont pas modifiées. Les sédiments se répartissent dans l'ensemble de la petite baie sans affecter la partie Ouest de la baie du Mont-Saint-Michel.</p>	BUT RECHERCHE
<p>Faune et Flore</p> <p>- peuplements benthiques</p> <p>- prés salés</p> <p>- avifaune</p>	<p>Destruction d'une partie du peuplement à <i>Corophium volutator</i>. Redistribution des peuplements en fonction des divagations de la Sée et de la Sélune.</p> <p>Destruction du tapis végétal sur 100 ha Colonisation d'une partie des surfaces érodées par les salicornes. Renforcement de l'influence marine par affaissement et creusement de filandres Régression des zones saumâtres à <i>Agrostis</i> et <i>Juncus</i>.</p> <p>Baisse de la diversité spécifique à proximité de la Roche Torin. Forte probabilité de disparition d'<i>Halimione pedunculata</i>.</p> <p>Effet probable sur les couples de bernaches.</p>	<p>FAIBLE</p> <p>MODERE</p> <p>FORT</p> <p>FAIBLE</p>
<p>Activités humaines</p> <p>- élevage ovin</p> <p>- chasse</p> <p>- pêche</p>	<p>Intéresse les 12 exploitations de Bas-Courtils. Suppression des aires de nourriture pour 300 brebis et agneaux. Perturbations importantes d'une surface utilisée par 500 brebis et agneaux soit 20% du cheptel pâturant sur la zone étudiée. Limitation de l'accessibilité par suite du creusement de nouveaux chenaux et du parement anti-érosion.</p> <p>4 gabions pourraient être affectés par les modifications. Effet difficile à estimer.</p> <p>Maintien en l'état actuel.</p>	<p>FORT</p> <p>FAIBLE à NUL</p> <p>NUL</p>
Paysage	-	MODERE à FAIBLE

3ème HYPOTHESE - Démolition partielle de la digue.
 Maintien sur 1.500 m.
 Les impacts sont similaires à ceux de la
 1ère hypothèse et l'objectif n'est pas atteint.

4ème HYPOTHESE - Démolition partielle de la digue. Maintien sur
 500 m. Les impacts sont similaires à ceux de la
 2ème hypothèse mais l'on peut préserver la di-
 versité spécifique de la zone botanique située
 à proximité de Roche Torin (cf. p. 43)

EFFETS AU COURS DES TRAVAUX DE DEMOLITION :

PARAMETRES AFFECTES	NATURE ET DEGRE DE L'IMPACT	
Sédimentologie	Une partie des sédiments comblera la souille, l'autre partie sera répartie dans l'ensemble de la petite baie. La turbidité sera accrue temporairement sans affecter la vie des organismes.	FAIBLE FAIBLE à NUL
Flore et faune - peuplements benthiques - prés salés	Peu de modifications Ils seront affectés par le dépôt des enrochements Le long de la digue insubmersible et par le passage des engins de terrassement. Nécessité des mesures compensatoires	FAIBLE à NUL MODERE LOCALEMENT FORT
- avifaune	Nuisances dues aux bruits du chantier	FAIBLE
Activités socio-économiques - élevage ovin	Perturbations temporaires du comportement des animaux. Perturbations au niveau des accès à l'herbu, dues à la construction du parement anti-érosion Gêne à proximité du chantier de démolition.	MODERE LOCALEMENT FORT

V - CHOIX DE LA VARIANTE ET RAISONS

DU CHOIX

La nécessité d'atteindre les objectifs visés par les travaux a conduit à l'examen de 4 variantes possibles, déjà mentionnées dans les chapitres précédents, et que nous rappelons ici brièvement :

1. Maintien dans l'état actuel,
2. Arasement total de la digue,
3. Maintien sur 1.500 m.,
4. Maintien sur 500 m.

Les différents essais effectués sur le modèle réduit ont montré que les variantes 2 et 4 présentaient l'avantage de provoquer une érosion efficace du substrat dans une zone déterminée, tout en garantissant le maintien du littoral agraire dans les limites actuelles. La variante 2 était toutefois plus performante, dans la mesure où aucun obstacle ne vient s'opposer au déplacement du cours des rivières.

L'analyse de l'état initial du site, ainsi que l'examen des impacts sur l'environnement consécutifs aux travaux, révèlent l'existence d'une zone présentant un capital botanique de haute valeur, dans un secteur situé au voisinage de l'enracinement de la digue. La réalisation des travaux risquant de conduire à l'altération de ces biotopes originaux, il a été décidé d'obtenir une érosion suffisante pour que les objectifs du projet soient accomplis, tout en protégeant efficacement les secteurs saumâtres situés en arrière de la digue de Roche-Torin. Une protection supplémentaire de cette zone sera assurée par la mise en place d'une protection submersible latérale, confectionnée à l'aide des moëllons qui seront retirés de la digue (fig. 15).

VI - MESURES COMPENSATOIRES

L'examen des différents impacts recensés dans le chapitre IV fait apparaître qu'il n'est pas nécessaire de recourir à des mesures compensatoires pour ce qui concerne les peuplements marins, l'avifaune et les activités de chasse et de pêche, qui ne subiront qu'un très léger préjudice du fait des différents travaux engagés et de leurs répercussions à long terme.

En revanche, le projet de démolition de la digue pourrait comporter des conséquences néfastes sur l'environnement, concernant notamment :

- . la réalisation pratique du chantier,
- . la conservation de la zone de haute valeur botanique,
- . la protection des limites actuelles du littoral,
- . et l'élevage ovin.

Des mesures efficaces doivent être envisagées, afin d'y porter remède.

1. Réalisation pratique du chantier

En ce qui concerne l'approvisionnement en enrochements nécessaires à la construction du parement anti-érosion et à la protection submersible (voir ci-dessous), on utilisera les matériaux de démolition de la digue elle-même. Le recours à des carrières, avec tous les inconvénients qui en résulteraient, sera donc inutile.

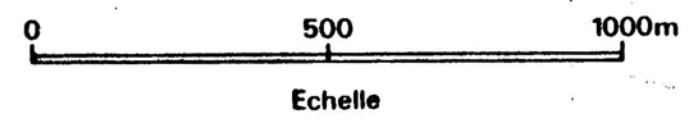
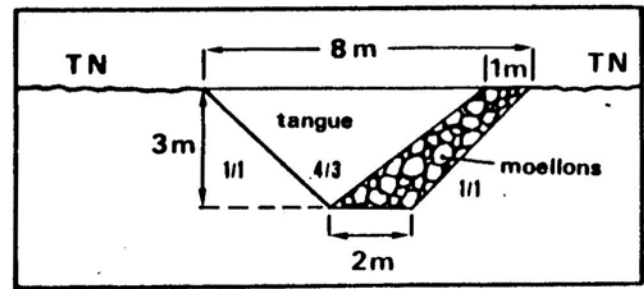
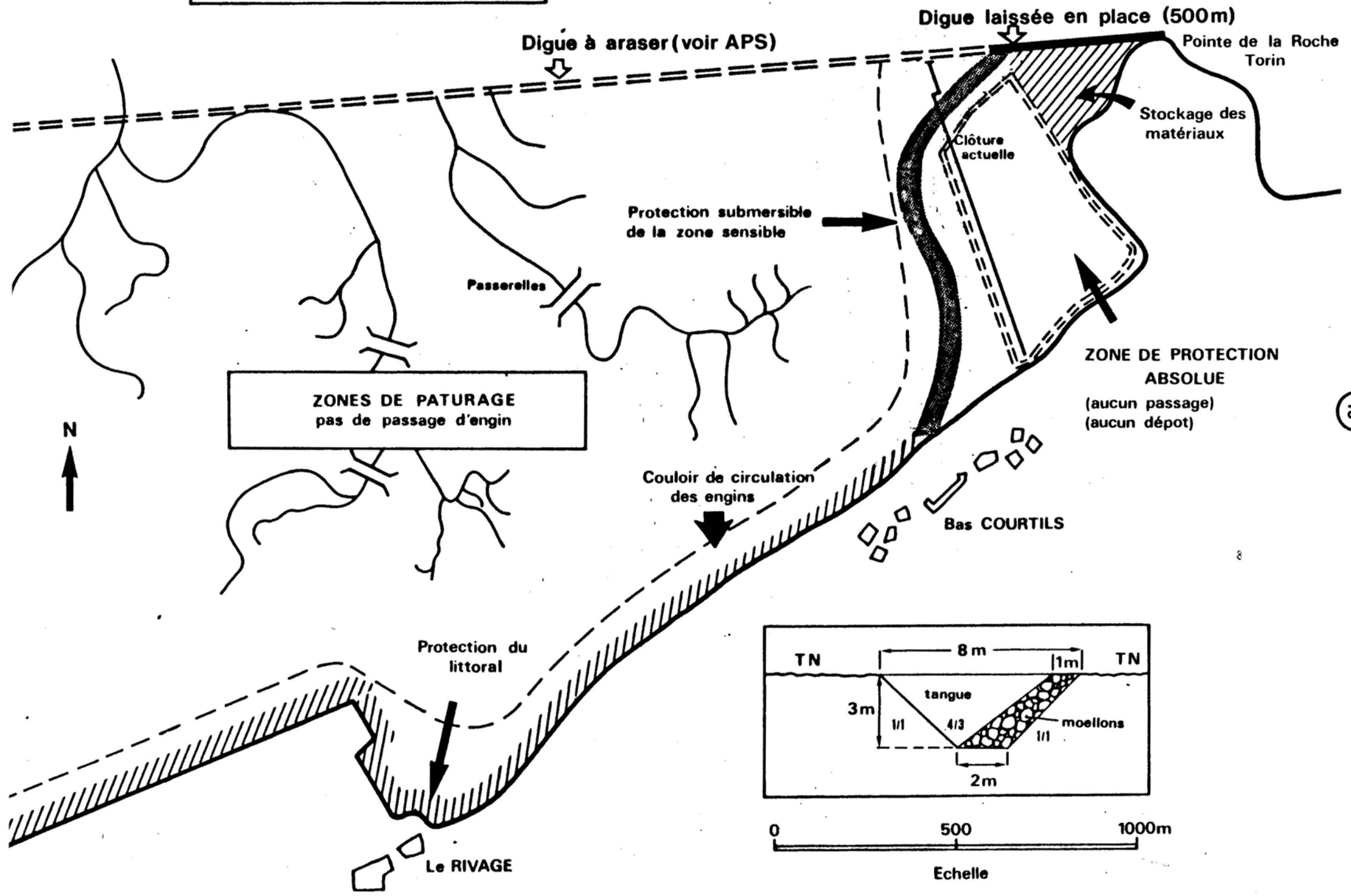
a) Le transport des matériaux

Le souci de prévenir absolument la destruction de la végétation des pâturages par les engins de chantier transportant les enrochements conduit à délimiter un couloir de circulation matérialisé sur la figure 15. Ce passage est destiné à éviter de scinder des zones de pâturages très fréquentées. Notons que le tracé envisagé est actuellement piétiné par les moutons et présente, d'une façon générale, un recouvrement végétal réduit.

b) Le dépôt des matériaux

Une partie des matériaux extraits sera stockée à l'enracinement de la digue auprès d'une ancienne carrière. Compte-tenu de la hauteur du dépôt (inférieure à 3 m.) et du fait que le mélange de moëllons et de tange

PRINCIPE DES TRAVAUX



ne tardera pas à se couvrir de végétation, l'impact sur le paysage sera négligeable. Afin d'éviter une dégradation accidentelle de la zone protégée (cf. ci-dessous), une délimitation précise de la zone de dépôts sera effectuée, autour de laquelle on établira une zone tampon de 10 m. de largeur environ, où aucun dépôt ne sera permis.

2. Conservation de la zone de haute valeur botanique

Cette zone, particulièrement sensible, nécessite une protection absolue, tant du point de vue des travaux eux-mêmes que de l'érosion qui succèdera à la démolition de la digue.

Aucun passage d'engin et aucun dépôt ne sera toléré dans le périmètre délimitant la zone concernée (fig. 15) qui devra donc être impérativement respecté.

L'action érosive des rivières Sée et Sélune, qui se produira après accomplissement des travaux, pourrait mettre cette zone en péril. Une protection efficace est donc nécessaire pour empêcher à long terme la disparition de ces biotopes saumâtres par suite de la modification des conditions locales d'humectation du substrat.

Il est donc envisagé deux solutions pour éviter ces effets néfastes (fig.15):

- . maintien de la digue sur 500 mètres ; cela permettra de protéger efficacement la plus grande partie du biotope à *Halimione pedunculata* d'une action trop agressive des rivières ;
- . construction d'une protection latérale submersible, garantissant la zone à la fois contre les actions érosives et contre les effets éventuels dus à des modifications brutales des conditions hydriques des sols.

3. Protection des limites actuelles du littoral

Le modèle réduit a montré, au cours des nombreuses simulations effectuées, qu'en aucun cas le littoral agraire n'était menacé. Toutefois, dans un souci de sécurité, les enrochements de la digue seront utilisés pour venir renforcer la protection littorale, et disposés le long de la digue existant actuellement. Ainsi seront évités les risques provenant de phénomènes exceptionnels tels que la conjonction d'un raz-de-marée et de violentes tempêtes. Les enrochements seront disposés de telle manière qu'ils ne gênent pas l'accès des moutons aux zones de pâturage.

4. L'élevage ovin

L'analyse de l'état initial a mis l'accent sur l'importance de l'élevage ovin dans les fermes de Bas-Courtils et d'Huisnes. A cet élevage est rattachée une source de revenus non négligeable. La diminution de la surface de prés salés doit donc être compensée, sans pour autant augmenter démesurément la charge à l'hectare, ce qui se traduirait par un effet de surpâturage et entraînerait irrémédiablement une baisse de rendement de l'exploitation. Il est donc nécessaire de préconiser des mesures destinées à réduire les effets du projet sur l'élevage ovin.

Les résultats obtenus sur le modèle du L.C.H.F. montrent, à l'évidence, que c'est la zone C (cf. page 23) qui sera la plus affectée par les effets érosifs du projet. L'étude de l'état initial du site fait apparaître par ailleurs que cette zone est également la plus fréquentée par les troupeaux. Afin d'évaluer le préjudice porté aux élevages, il est nécessaire d'envisager deux cas, concernant les processus d'érosion (tableau p.45) :

- 1) l'érosion des zones où le creusement s'effectuera sur une hauteur au moins égale à 1 mètre ; dans ce secteur, il y aura disparition totale de la flore des herbues érodés ;
- 2) l'érosion des zones où le creusement se fera sur une hauteur comprise entre 0 et 1 mètre ; dans ce cas, les effets se traduiront essentiellement par un affaissement du schorre et par la formation d'un réseau de drainage (criches), sans pour autant que l'on puisse prévoir de profonds bouleversements de la végétation. Toutefois, les modifications topographiques ainsi créées rendront très difficile l'accès aux pâtures.

En supposant que, sur les superficies érodées (1 + 2) le pâturage devienne totalement impossible, ce qui constitue le cas le plus défavorable, on se rend compte que les problèmes les plus importants se situent dans la zone C, où les surfaces disponibles passent de 400 hectares actuellement à seulement 214 hectares. Les charges à l'hectare évoluant de 3,2 ovins/ha à 7 ovins/ha.

En uniformisant le pâturage sur les zones C et D, on aboutirait à une charge moyenne de 5 ovins par hectare, ce qui risque de compromettre le rendement des exploitations.

Bien que la nature exacte des perturbations engendrées par la formation des réseaux de drainage soit difficile à estimer de façon précise, il est toutefois possible, dès à présent, d'envisager deux types de mesures destinées à réduire les impacts qu'aura le projet sur l'élevage ovin.

Les actions à entreprendre porteront sur les deux points suivants :

1. Faciliter l'accès des moutons aux aires de pâturage,
2. Accroître la production végétale des herbues de façon qu'ils puissent supporter une charge à l'hectare plus importante qu'actuellement.

1. Accessibilité aux aires de pâturage :

L'installation d'un nouveau réseau de drainage des herbues limitera l'accès des moutons aux aires de pâturage. Il convient donc, bien que la distribution de ce réseau ne puisse être actuellement connue, de rechercher des solutions susceptibles d'éviter les pertes de bétail par enlèvement ou noyade, et de faciliter l'accès des zones de pâturage que la nouvelle topographie aura rendues inutilisables. Il s'agit donc, au fur et à mesure que s'organisera le réseau de drainage, de mettre en

SUPERFICIES ERODEES et ESTIMATION DE LA
NOUVELLE CHARGE A L'HECTARE

	Zone C	Zone D
1		
Surface actuellement disponible	400 ha	170 ha
Surface érodée 1 m.	54 ha	15 ha
Surface restante	346 ha	155 ha
2		
Surface actuellement disponible	400 ha	170 ha
Surface érodée de 0 à 1 m.	132 ha	28 ha
Surface restante	268 ha	142 ha
Surface érodée 1 + 2	186 ha	43 ha
Surface restante	214 ha	127 ha
Ancienne charge à l'ha	3,2 ovins/ha	2,3 ovins/ha
Nouvelle charge à l'ha	7 ovins/ha	3 ovins/ha

place des passerelles permettant aux troupeaux de franchir les criches les plus larges interdisant l'accès à certaines zones du schorre . L'emplacement de ces passerelles, ainsi que leurs dimensions, seront définitivement adoptés après concertation avec les éleveurs.

2. Augmentation de la production végétale des herbus :

De façon à permettre la répartition d'une charge à l'hectare plus élevée que celle existant actuellement, il est envisagé d'augmenter sensiblement la production du schorre en y apportant des engrais. En effet, ALBERDA (1970), cité par KETNER (1972) a tenté des expériences de ce genre sur les prés salés de Hollande. Les résultats obtenus montrent qu'après addition d'un engrais N.P.K., la biomasse des herbus ainsi traités (prairies à *Festuca rubra*) était le double de celle des herbus non traités.

Par ce moyen, on peut espérer obtenir des rendement sensiblement équivalents à ceux cités par RANWELL (1972), de 5 à 7,5 ovins par hectare.

Enfin, si ces deux solutions s'avéraient insuffisantes du fait d'une étendue trop importante et d'une progression trop rapide de l'érosion du shorre, une étude technico-économique pourrait s'avérer nécessaire. Ce travail, à effectuer par les services administratifs compétents, devrait permettre d'établir les meilleures conditions d'indemnisation des éleveurs ayant subi un préjudice du fait de la réduction des surfaces de pâturage.

CONCLUSIONS

La suppression de la digue de la Roche-Torin n'apportera pas, en ce qui concerne l'hydraulique et la sédimentologie, de modifications suffisamment importantes pour entraîner des perturbations appréciables dans l'équilibre de la petite baie.

Les travaux effectués permettront, cependant, de freiner l'extension des herbues à l'Est du grand banc, et contribueront ainsi à l'ensemble des mesures prises pour maintenir un environnement marin aux abords du Mont-Saint-Michel.

Les études menées sur la faune et sur la flore, ainsi que sur les activités socio-économiques, montrent que la réalisation du projet n'aura, dans l'ensemble, qu'une influence modérée sur l'environnement tel qu'il existe actuellement.

Ces mêmes études ont mis en évidence que des mesures particulières devraient être prises pour réduire les impacts négatifs que pourrait avoir le projet dans deux domaines particuliers :

- . la protection d'une zone située au voisinage de l'enracinement de la digue, se caractérisant par des biotopes saumâtres originaux à haute valeur botanique,
- . les effets sur l'élevage ovin, consécutifs à la réduction des surfaces pâturées.

La prise en compte de ces deux éléments importants a conduit à retenir une solution technique (maintien de la digue sur 500 mètres - réalisation d'une protection latérale submersible - aménagement de passerelles d'accès, etc.) permettant de concilier à la fois les objectifs du projet et les préoccupations relatives à la protection de l'environnement et de ses ressources.

