



**Direction
Départementale
de l'Équipement**

Finistère

**Service
Aménagement
Sud**

PREFECTURE DU FINISTERE

**PLAN DE PREVENTION
DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES
SUBMERSION MARINE**

**Communes
de COMBRIT et de l'ILE TUDY**

1 - Rapport de Présentation

APPROBATION

Vu pour être annexé à l'arrêté préfectoral en date
du

10 JUIN 1997

Signé :

Le Préfet



Michel MORIN

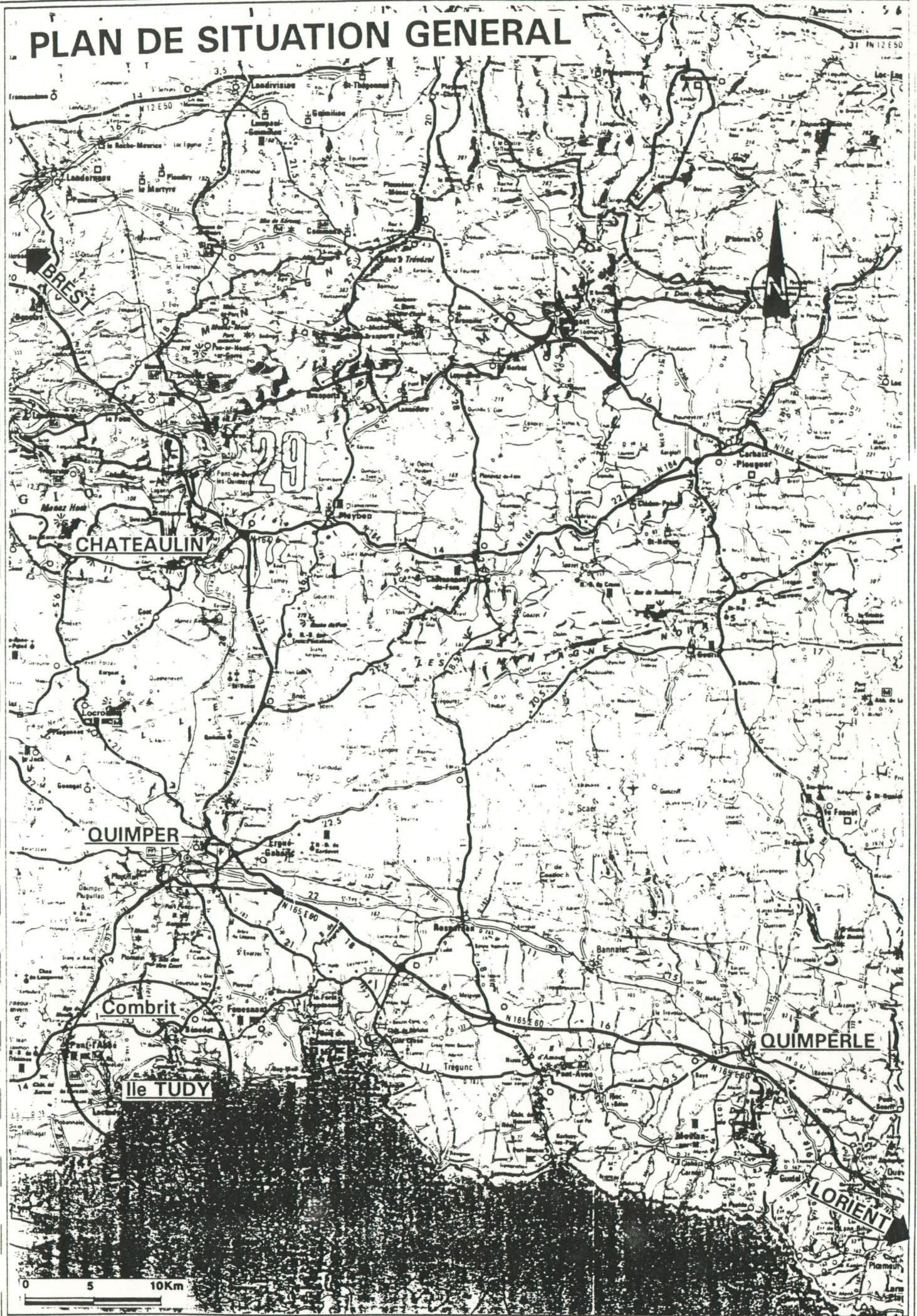
BCEOM

fevrier 1997

- SOMMAIRE -

1 - PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DES DEUX COMMUNES	2
2 - MORPHOLOGIE GENERALE DU SITE	3
2.1 - CONTEXTE GEOLOGIQUE GENERAL	3
2.2 - SCHEMA MORPHOLOGIQUE	3
3 - ELEMENTS SOMMAIRES DE CLIMATOLOGIE	5
4 - HISTORIQUE DE L'EVOLUTION DU SITE ET DU TRAIT DE COTE	6
4.1 - LA GRAND PLAGE	7
4.2 - LA PLAGE DU TEVEN	7
5 - AGENTS MODIFIANT LE TRAIT DE COTE	9
6 - LA DIGUE DE KERMOR	11
7 - OCCUPATION DES SOLS - P.O.S. ET URBANISATION	13
7.1 - L'ILE TUDY	13
7.2 - COMBRIT	14
8 - MESURES DEJA ENTREPRISES ET ORIENTATIONS VISANT A REDUIRE LES RISQUES	17
8.1 - MESURES DE LUTTE CONTRE LE PIETINEMENT ET CANALISATION DES FLUX DE VISITEURS ET VACANCIERS	17
8.2 - MESURES DE PROTECTION LEGERE DES DUNES ET DE LA PARTIE SUPERIEURE DE L'ESTRAN	17
8.3 - MESURES DE PROTECTION LOURDE AYANT FAIT L'OBJET D'ETUDES DETAILLEES	18
8.4 - DIGUE DE KERMOR	18
9 - LOCALISATION ET CARACTERISATION DE L'ALEA INONDATION	19
9.1 - AU NIVEAU DE LA DIGUE DE KERMOR	19
9.2 - AU NIVEAU DU CORDON LITTORAL	20
10 - CARTE D'ALEA	23
10.1 - LA REFERENCE AU NIVEAU DES PLUS HAUTES EAUX	23
10.2 - MODELISATION DES MECANISMES D'INONDATION	24
10.3 - LE FACTEUR VITESSE	25
10.4 - ECHELLE DES NIVEAUX D'ALEA	26
11 - VULNERABILITE	28
11.1 - NOTION DE VULNERABILITE	28
11.2 - METHODOLOGIE	28
11.3 - LES ZONES DEFINIES	29
11.4 - SYNTHESE DE L'APPROCHE DE LA VULNERABILITE	30

PLAN DE SITUATION GENERAL



1 - PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DES DEUX COMMUNES

COMBRIT et l'ILE TUDY sont deux communes situées sur le littoral Sud du Finistère entre la rivière de l'ODET et l'anse du POULDON, dépendance de l'estuaire de la rivière de Pont-l'Abbé.

Ces deux communes ont une population permanente respective de 2 673 et 518 habitants (recensement 1990) pour des superficies de 2 321 ha et 118 ha.

La population résidente de COMBRIT présente un taux de croissance de 7 % sur la période 1982-1990 alors que celle de l'ILE TUDY connaît une régression du même ordre de grandeur (6 %) sur la même période.

En réalité, ces indicateurs relatifs à la population résidente reflètent mal la pression foncière exercée sur le territoire des deux communes. En effet, la dynamique d'évolution urbaine est essentiellement soutenue par la demande de résidences secondaires à caractère essentiellement estival (liée à la proximité des plages en particulier et à la qualité des sites).

Cet état de fait est notamment illustré par les données suivantes :

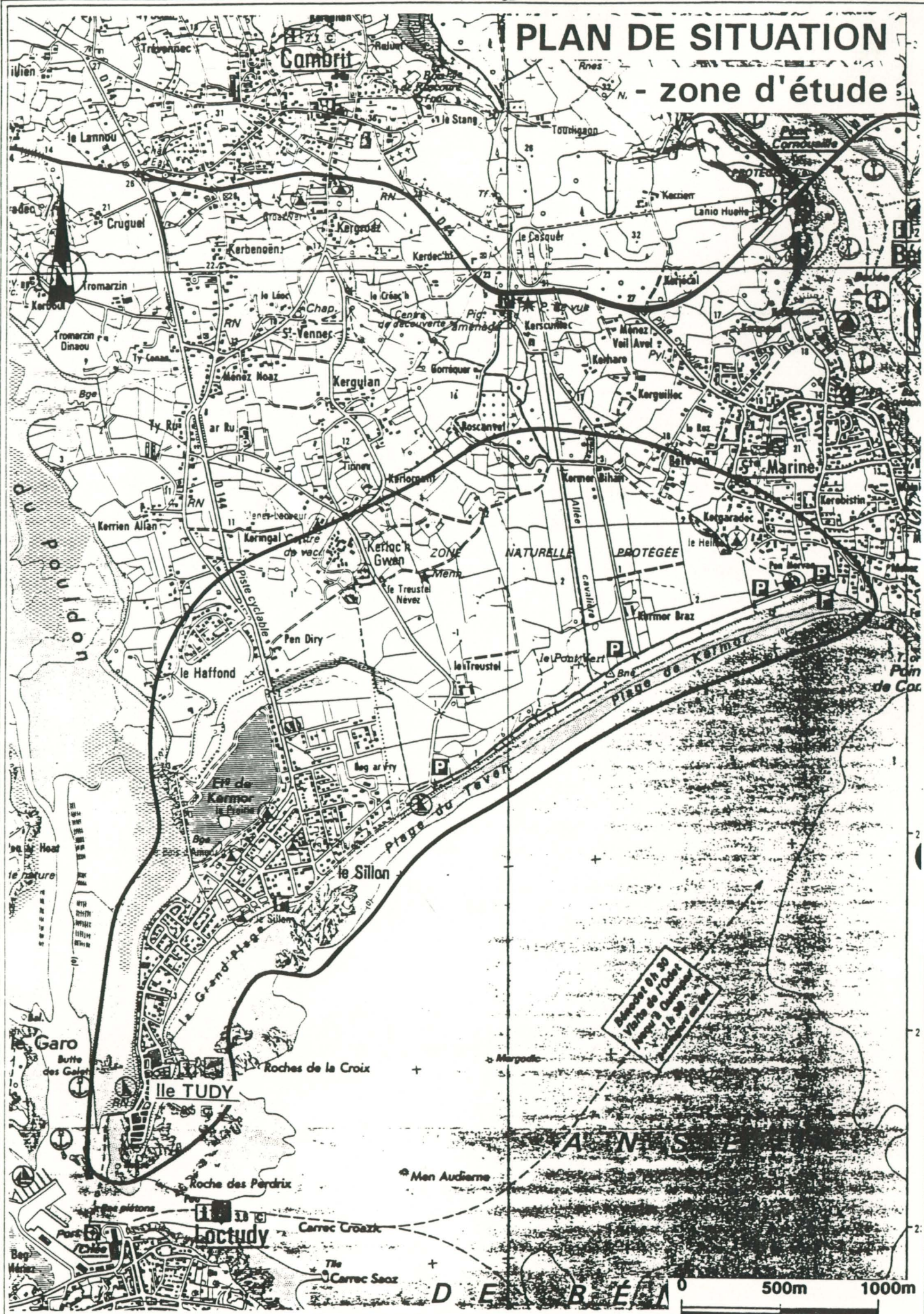
	RESIDENCES PRINCIPALES	RESIDENCES SECONDAIRES	CAPACITE D'ACCUEIL (places)
COMBRIT	1 005	640	8 085
ILE TUDY	245	875	6 110

(source : Communoscope)

De ce fait, la pression foncière est souvent liée à la demande d'une population de passage soucieuse de profiter de ce cadre remarquable sans pour autant avoir la bonne connaissance des lieux qu'apporterait une occupation permanente des logements, en particulier lors de la saison hivernale.

PLAN DE SITUATION

- zone d'étude



Blocs D1 30
 1/10ème de l'Etat
 1:10 000
 1954

0 500m 1000m

Le territoire de la commune de COMBRIT, relativement étendu, a permis de mettre en place des structures d'accueil et d'autoriser des constructions selon un tissu urbain relativement lâche.

En contrepartie, l'ILE TUDY présente un territoire très exigu, la population permanente occupant ce qui fût, autrefois, l'île proprement dite, alors que les résidences secondaires et les plus récentes ont été construites sur la périphérie Nord-Est de l'agglomération en direction du SILLON et de l'Etang de KERMOR.

On peut, schématiquement, considérer que le territoire communal de l'ILE TUDY est en passe d'atteindre son niveau de saturation en regard de sa constructibilité.

2 - MORPHOLOGIE GENERALE DU SITE

2.1 - CONTEXTE GEOLOGIQUE GENERAL

Les formations de base sont de nature granitique (sud de l'anticlinal de cornouaille), et émergent en quelques points : ILE TUDY, le SILLON et sont recouvertes par des dépôts relativement minces de matériaux détritiques du pléistocène et du pliocène.

2.2 - SCHEMA MORPHOLOGIQUE

L'Anse du POULDON qui résulte d'un affaissement est en relation avec la mer par l'intermédiaire de la passe qui sépare LOCTUDY de l'ILE TUDY.

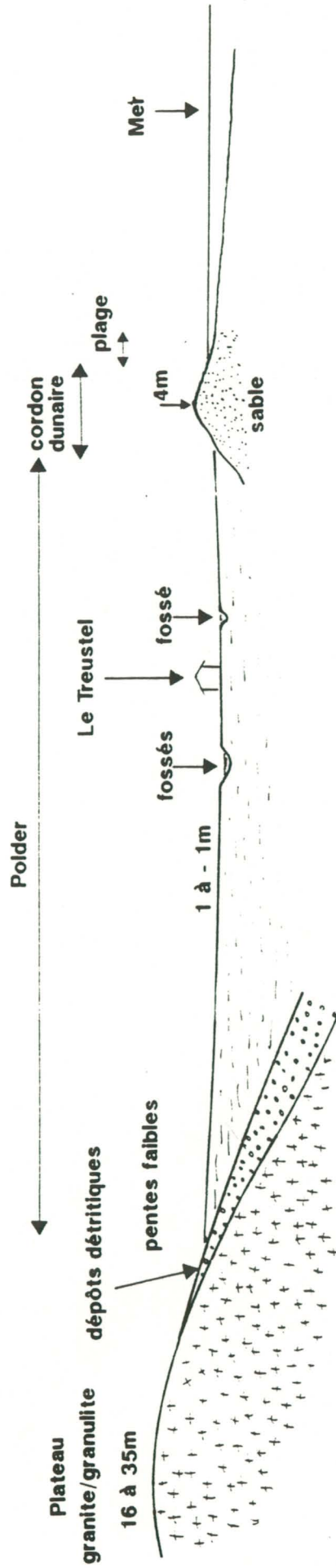
La ligne de rivage actuelle, entre l'ILE TUDY et la Pointe SAINTE-MARINE, s'est formée par la création d'une flèche sableuse s'appuyant sur les émergences rocheuses de l'ILE TUDY et des roches du Téven à l'Ouest et trouvant son enracinement à la Pointe de COMBRIT (photo 4).

A l'abri de cette flèche, la zone dépressionnaire comprise entre celle-ci et la limite du plateau granitique (au nord) qui forme une ligne de rivage fossile s'est progressivement comblée par apport de sédiments fins de telle sorte qu'au milieu du XIX siècle, cette lagune communiquant librement avec la mer, s'asséchait à marée basse.

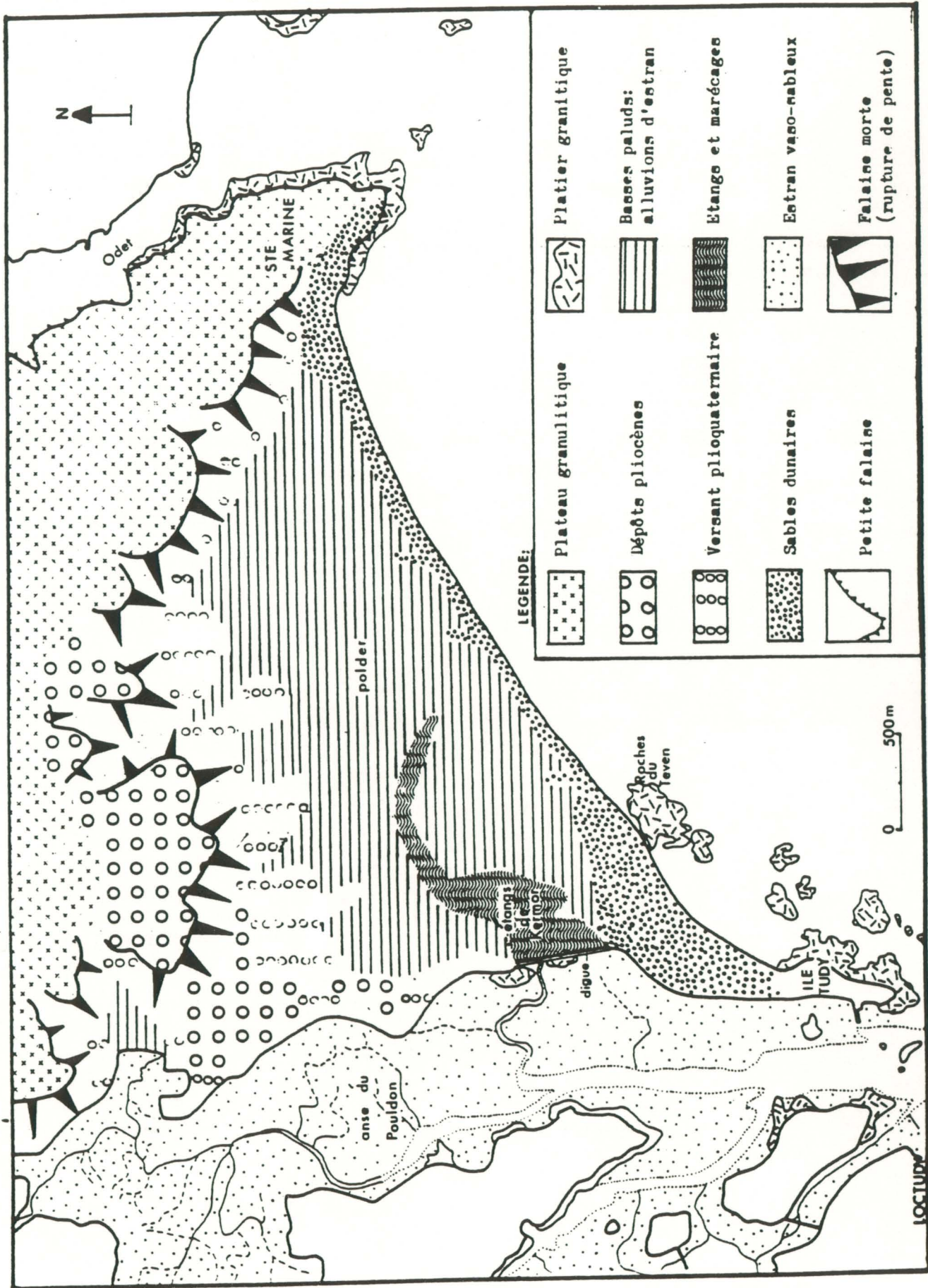
Ce processus de remblaiement par apports d'alluvions, essentiellement marines, a été interrompu par l'édification en 1852 et 1853 de la digue de KERMOR isolant la lagune de la mer par un contrôle des débits entrants et sortants au moyen d'ouvrages vannés (photos 13, 14, 17 et 18).

Croquis de principe - Axe Nord-Sud au droit du TREUSTEL

NORD ← → SUD



les pentes et hauteurs sont exagérées et non à l'échelle.



extrait de: " Schéma de protection contre la mer du littoral Finistérien - Combril-Ile Tudy "
 DDE du FINISTERE; Université de Bretagne Occidentale
 Laboratoire de géographie de la mer

Ce processus interrompu a laissé en l'état un polder dont près des deux tiers de la superficie totale (280 ha) sont situés sous le niveau des plus hautes mers (soit environ 160 ha), la partie située en amont de la digue demeurant en permanence en eau (étang de KERMOR). Le polder se présente comme une vaste surface plane d'inclinaison générale Est-Ouest incurvée en son centre par un réseau de drainage se déversant dans l'étang de KERMOR.

Les niveaux moyens dans le Polder oscillent entre les côtes -1 et +2 NGF 69.

De ce fait, et compte tenu de la perméabilité des terrains rencontrés, de la faiblesse des pentes et de l'absence de gradient hydraulique, les terrains de ce polder sont presque totalement saturés, la nappe affleurant le niveau du terrain naturel au moins pendant toute la saison la plus pluvieuse.

Le plateau granitique (altitude 16 à 36 mètres) qui jouxte, au nord, le polder et recouvre sur ses flancs de dépôts détritiques présente une transition lente avec le polder, les pentes du glacis étant très faibles.

L'extension de la zone inondable sera, de ce fait, extrêmement variable suivant les conditions marégraphiques et cotes d'inondation prises en compte.

Le cordon séparant le Polder de la mer est constitué de massifs dunaires de sables grossiers essentiellement quartzeux dont la granulométrie s'avère toutefois variable à la fois selon la localisation mais également dans le temps pour la partie située en pied de dune sur l'estran.

La morphologie du cordon dunaire présente également de fortes variations entre l'ILE TUDY et la Pointe de COMBRIT. Entre l'ILE TUDY et les roches du Téven, le cordon s'élargit en une juxtaposition de dunes perchées surmontant la grande plage de l'ILE TUDY. Le développement de la zone sableuse atteint, en largeur, des valeurs variant de 150 à 400 mètres (cette zone a servi de siège aux développements récents de l'urbanisation à l'ILE TUDY. En contrepartie, sur le secteur, les altitudes en crête sont de l'ordre de trois à cinq mètres NGF.

C'est au Nord-Est immédiat du SILLON que le cordon dunaire s'avère être le plus étroit (quelques dizaines de mètres voire moins au TREUSTEL) pour un niveau en crête n'excédant pas 3 ou 4 m NGF. En progressant vers l'Est, en direction de l'enracinement du Cordon, celui-ci présente un renforcement progressif, pour atteindre environ 12 mètres NGF en crête et une largeur de 70 mètres au droit de la Pointe de COMBRIT (photo-1), sur laquelle il vient prendre appui au droit d'une zone rocheuse.

ZONE DE KERMOR

Cet espace compris entre les affleurements rocheux de KERMOR au Nord et les massifs sableux de l'ILE TUDY au Sud marque la transition entre le polder et l'Anse du POULDON. Outre ces affleurements rocheux sur lesquels la digue de KERMOR a pris appui sur sa partie Nord, cette zone est essentiellement composée de sédiments fins alternativement couverts et découverts suivant les cycles de marées.

3 - ELEMENTS SOMMAIRES DE CLIMATOLOGIE

Le secteur de COMBRIT - ILE TUDY est situé dans une zone à climat tempéré chaud.

Les températures moyennes mensuelles reflètent, sur l'année, de faibles amplitudes (7° à 18°) - station de Bénodet - caractéristiques d'un climat doux sous forte influence océanique. Les pluies moyennes annuelles sont de 793 mm avec des écarts intermensuels variant de 37 mm en juillet à 100 mm en décembre. L'essentiel des précipitations est enregistré de novembre à février, avec toutefois une période humide s'étalant de septembre à mars. Les vents sont essentiellement orientés sur les secteurs Est-Sud Est et Ouest-Nord Ouest. C'est également dans ces deux quadrants que sont enregistrées les plus grandes fréquences des vents les plus forts.

La zone d'étude s'avère toutefois protégée des vents d'Ouest par la Pointe de PENMARC'H. Le littoral se trouve, de ce fait, davantage exposé aux vents, moins fréquents, de secteurs Sud à Est et des vents de secteur Ouest - Sud-Ouest ; ces derniers pouvant être nettement plus violents en saison hivernale.

4 - HISTORIQUE DE L'EVOLUTION DU SITE ET DU TRAIT DE COTE

L'appréhension des problèmes actuels nécessite un rappel succinct de l'historique du site qui a été reconstitué par plusieurs auteurs dont l'Université de Bretagne Occidentale (U.B.O.) (Boderé, Hallegouet, Piriou). Les cartes illustrant celui-ci sont tirées des documents élaborés et/ou collectés par l'U.B.O. (figures 1, 2, 3 et 4).

Il apparaît notamment, et c'est un point essentiel, que le Polder de COMBRIT résulte de l'arrêt d'un processus de sédimentation naturelle engagé en arrière de la flèche discontinue qui reliait la Pointe de COMBRIT à l'ILE TUDY, via les rochers du SILLON. Cet arrêt du processus de sédimentation est dû à la construction de la digue de KERMOR et à la fermeture des graux qui recoupaient le cordon littoral entre le Sillon et la Pointe de COMBRIT.

Avant 1852, le Polder actuel était en fait constitué d'une vaste lagune soumise à l'influence des marées, l'essentiel des terrains étant alternativement noyé et dénoyé. Les communications avec la mer se faisaient via la passe de KERMOR d'une part et au travers de plusieurs graux quasi-pérennes recoupant la flèche sableuse entre le Sillon et la Pointe de COMBRIT.

En 1852-1853, la liaison avec l'Anse du POULDON est interrompue par la création d'une digue équipée de vannes (la digue de KERMOR, longueur 525 m, cote d'arasé en crête d'environ 5.80 cote Marine).

Il semblerait qu'à la même époque, la continuité artificielle du Cordon sableux entre l'ILE TUDY et la Pointe de COMBRIT n'était pas assurée, tout au moins de manière permanente et en particulier au niveau de la zone la plus fragile au droit du TREUSTEL.

Le comblement des graux et la réalisation de la digue de KERMOR avaient été engagés par des personnes désireuses de mettre en valeur ces terres basses

L'historique des dégâts reconstitué par Bouroullec (figure 5) indique à l'évidence la fragilité du cordon dunaire, en particulier au droit du TREUSTEL où trois graux antérieurs à 1852 existaient. Le grau du Truc (au niveau du SILLON) semble par contre ne s'être jamais rouvert depuis lors, ceci étant probablement lié à l'engraissement progressif qu'a connu la Grande Plage de l'ILE TUDY.

En effet, l'évolution récente indique un comportement nettement différencié de la dynamique d'évolution du trait de cote au droit de la Grande Plage d'une part, (de l'ILE TUDY au SILLON) et au droit de la plage du TEVEN (entre le SILLON et la Pointe de COMBRIT), d'autre part.

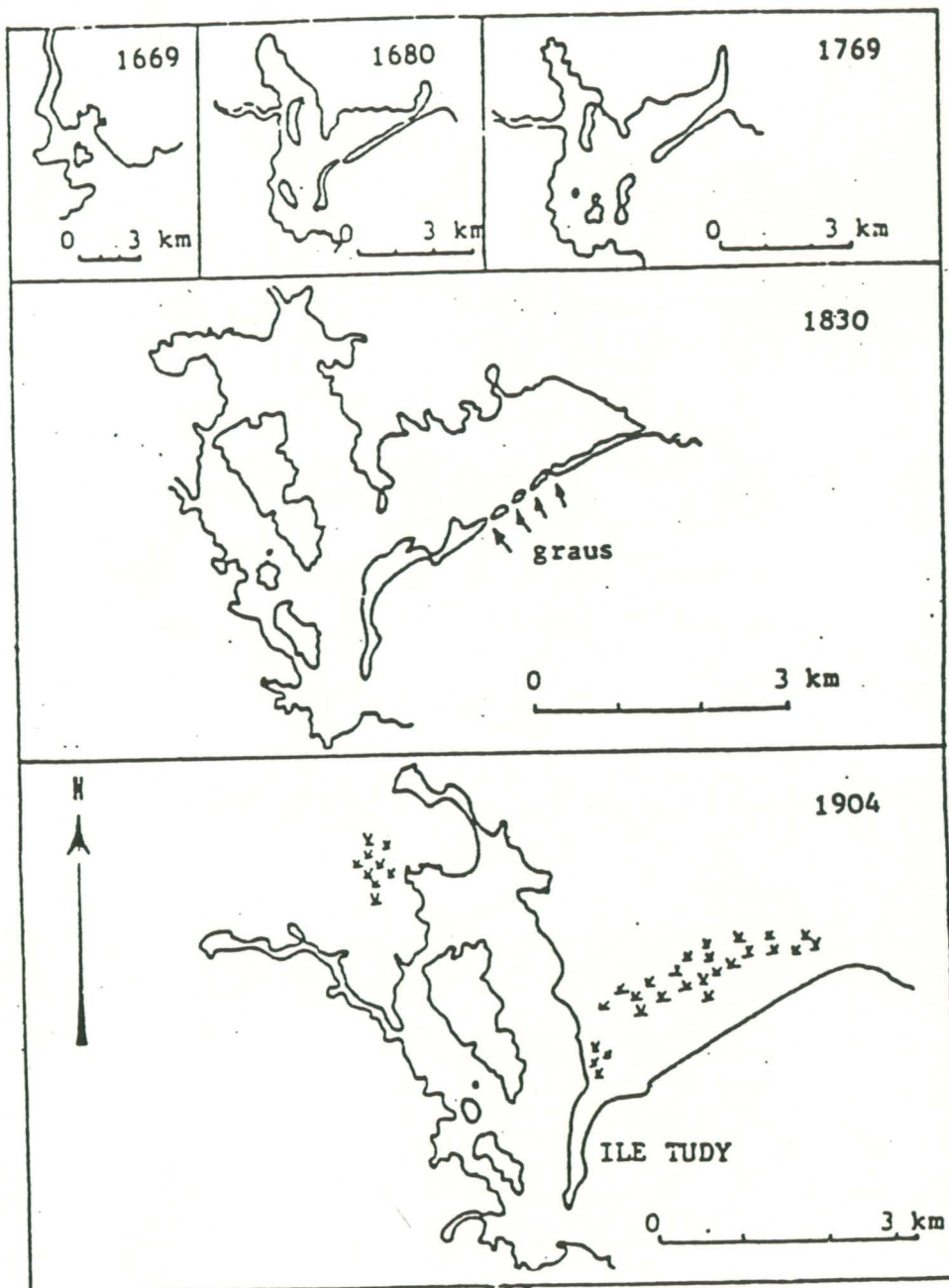


Figure 1 : La mise en place du cordon dunaire.
 (les dates correspondent à celles des cartes d'où sont tirés les croquis)
 (Extrait de Morinnière 1983, d'après Guilcher, 1948).

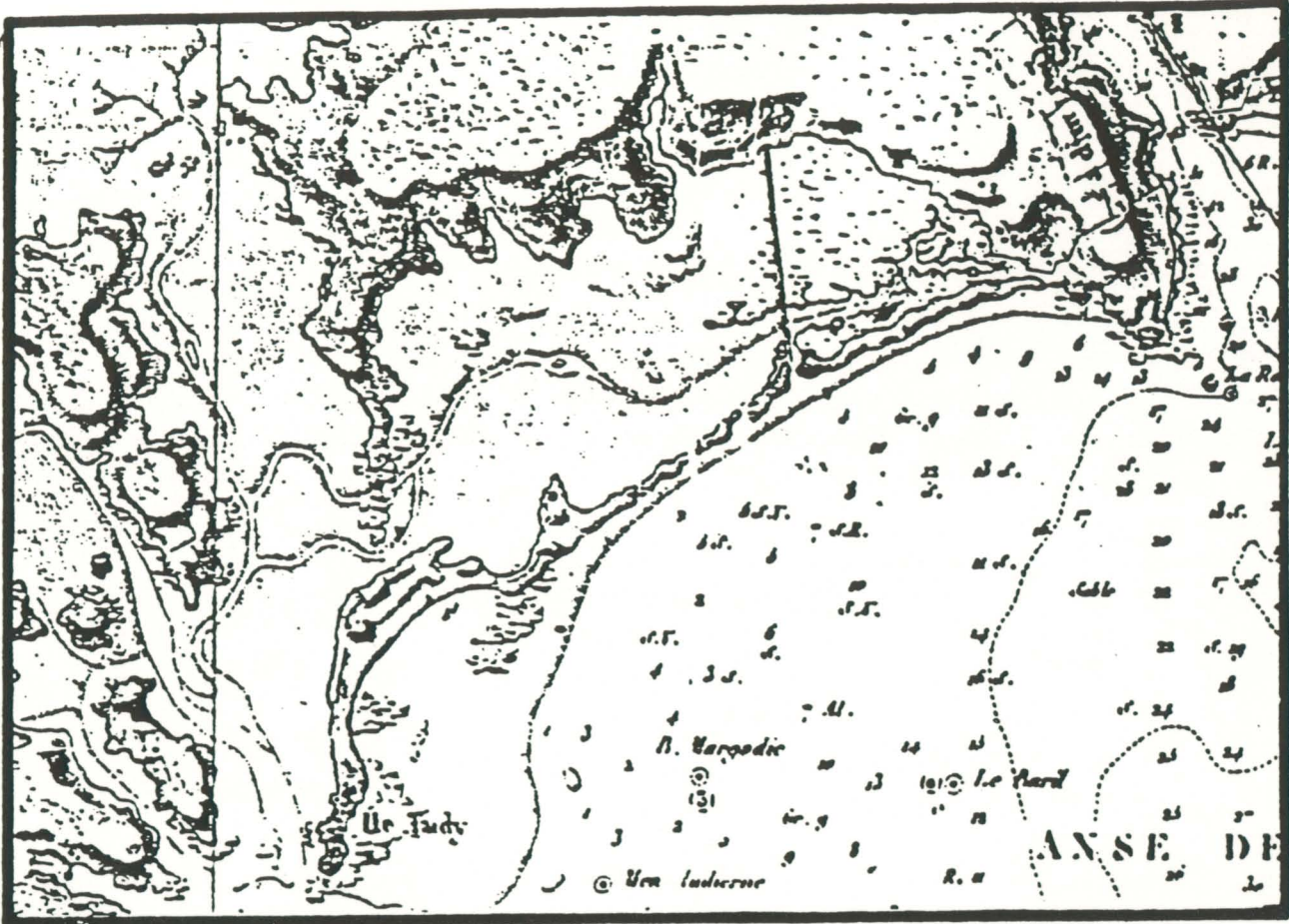
**Figure 2 : ANSE DU POULDON
- ILE TUDY**

(vers 1780)

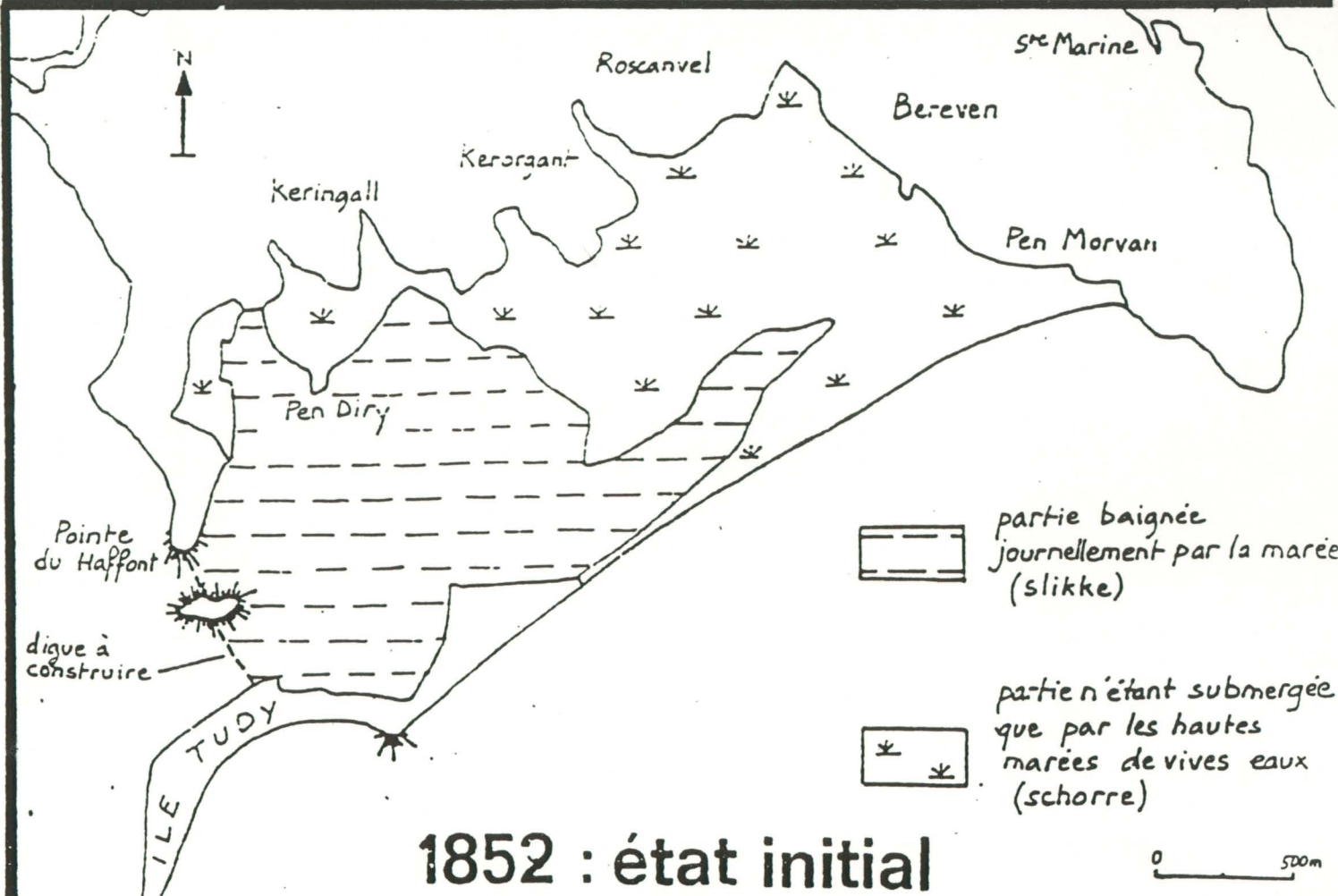
(D'après la carte des Ingénieurs
Géographes du Roy)



LES MARAIS DU COSQUER

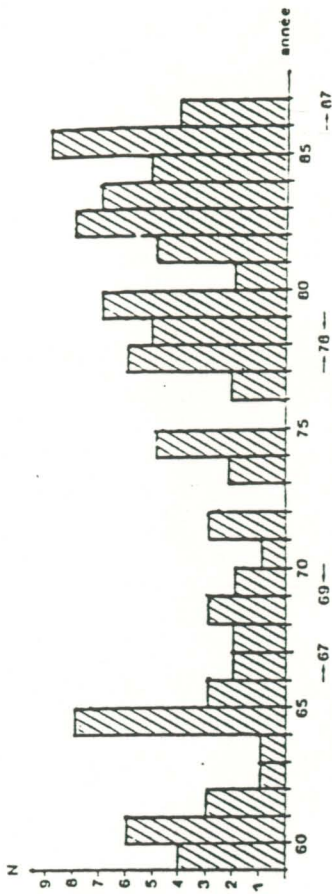


Figures 3 et 4 : EXTRAIT DE LA CARTE DE BEAUTEMPS-BEAUPRE (levés de 1818-1819).
 (les deux figures extraites de C.Morinière, 1983)

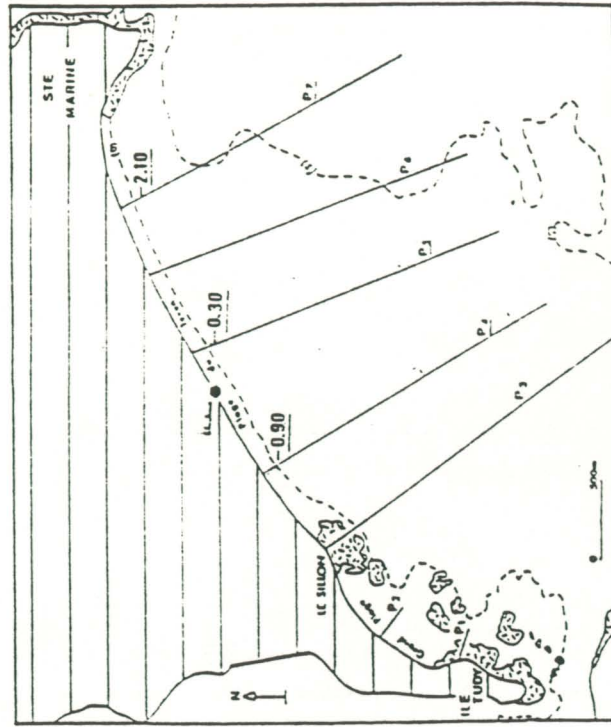


date	principaux dégâts	localisation	protections entreprises
1830	-3 brèches déjà observables en 1789 (fig 3) interrompent le cordon	Le Treustel (fig 3)	colmatage en 1832
4 oct. 1865	-5 brèches ouvertes lors d'une tempête	entre le Treustel et Beg ar Fry	remblais par apports de sable
1867	-dégâts probables car subventions de l'état pour réparations (1)		
10 fev. 1877	-1 héralde	Beg ar Fry	dune consolidée par revêtement de pierres abêches sur 40m et de planches sur 75m
1881	-"une rupture est imminente"		
1896	-3 brèches s'ouvrent à nouveau (?)	entre le Treustel et Beg ar Fry	remblais
9-10-11 fev. 1936	-recul brutal de la dune sur 450m -sur 60m, la largeur de crête passe de 5m à 1,50m	Le Treustel	remblais et fagots d'ajoncs retenus par des piquets en chataigner
fev. 1941	-destruction de la dune sur 500m -sur 90m, crête réduite à 1m (1)	Le Treustel	1942: sur 90m, 4 épis en pieux et fascines de 15m de long installés "pour arrêter le dépôt de sable et empêcher l'écoulement longitudinal des sables sous l'effet de la houle d'Est"
dec. 1955	-la mer a franchi la dune et détruit les protections de 1942 -sur 200m, crête réduite à 0,50m	Beg ar Fry Le Treustel	dec. 1962: construction d'un épi en gabion au Trepitel et d'épis en fagots à l'île-Tudy (4)
1951	-une partie des récoltes est déjà détruite par la mer passant au dessus des dunes	île-Tudy	colmatage
1962	-la mer a gagné plusieurs mètres en 48 heures	entre l'île-Tudy et Sainte-Marine	1968 -consolidation de la dune sur 1,25km, secteur ouest -plantations d'ovates, gèges et cormorant -dispositif expérimental de contre-plaqué incliné au Treustel
1967	-3 brèches de faible largeur		1972 1977 -pose de ganivelles -reprofilage avec du sable de la plage -pose d'escaliers d'accès -plantations (oyats)
17-13 nov. 1978	-brèches ouvertes en plusieurs endroits -destruction des protections		1978 -pose de ganivelles et d'escaliers -reprofilage et plantations -remblai argillo-caillouteux entre le Sillons et le Treustel
13 nov-fev 1979	-recul du front de dune de 1,5 à 2m -sur 200m de 2 à 3m -destruction des protections de 1977-78	île-Tudy Téven	1980 -pose de ganivelles -ganivelles; arbutus et oyats -remblai dans les secteurs menacés
22-23 nov. 1984	-recul de la dune: 4 à 5m localement -protections et escaliers détruits -remblai réalisé en 1983 détruit	le Sillon et le Treustel	nov. 1985 mise en place du dispositif expérimental Cormic

Historique des dommages subis par le cordon et des réparations et aménagements établis d'après les publications antérieures (voir bibliographie) et les archives communales.



- Régime des tempêtes enregistrées à Penmarch' entre 1960 et 1987. Notez la correspondance des périodes avec l'évolution générale du trait de côte déduite de l'évolution des photographies aériennes. Les "tempêtes" sont les vents dont la plus forte rafale a dépassé 100 Km/h (définition Météorologie Nationale).



Localisation des profils topo-bathymétriques réalisés par la SOGREAH et principaux reculs constatés entre 1975 et 1979.

4.1 - LA GRAND PLAGES

Les différents auteurs, les relevés et les documents disponibles indiquent, en effet, une nette progression du trait de cote vers le large sur cette section. Celle-ci serait estimée à environ 100 mètres sur la période 1853-1972 (120 ans) soit une moyenne annuelle de 0,80 mètres. Cette progression s'explique notamment par la dérive dominante orientée Nord-Est - Sud-Ouest et par la protection naturelle de cette plage qui lui est offerte par les roches de La Croix.

Sur la période plus récente (1952-1969), Morinière annonçait en 1984, une progression d'environ 50 mètres soit presque 3 mètres par an alors que l'U.B.O indique, sur la base de ses propres relevés une progression moyenne d'un mètre par an.

4.2 - LA PLAGES DU TEVEN

A contrario, la plage du Téven est, quant à elle, soumise à un phénomène de régression accompagnée d'un mouvement vers l'intérieur du cordon dunaire qui en atténue les effets.

Globalement, la vitesse de recul moyen annuel du trait de cote serait sur la période (1852-1990) de l'ordre de 0,40 m. Cette valeur moyenne cache toutefois des disparités fortes suivant les secteurs concernés et le fait que cette évolution aurait, selon Sogréah, résulté d'une succession de phases d'amaigrissements et d'engraissements.

AU DROIT DU TREUSTEL

Le cordon littoral, qui est le plus faible du secteur concerné, aurait reculé de 80 mètres sur la période 1848-1861, soit une régression moyenne d'un mètre par an (Hallegouet-1989). L'épaisseur du cordon aurait diminué d'environ trois mètres au cours de la période 1948-1969 traduisant ainsi un recul moyen de l'arrière du cordon sableux de l'ordre de 70 cm par an au TREUSTEL.

AU DROIT DE KERMOR BRAZ

Le recul sur la période 1948-1969 aurait été de 0,8 mètre par an alors que la largeur du cordon dunaire aurait été réduite de 16 mètres.

Globalement sur cette dernière période, c'est 18 à 21 % de la largeur du cordon qui aurait été perdue.

Globalement toujours, le recul du littoral aurait été nettement moindre entre KERMOR Braz et PEN MORVAN qu'au droit du TREUSTEL sur la période 1848-1861 alors qu'un recul considérable aurait été noté sur la première section entre 1975 et 1979 (2,10 mètres en quatre ans).

Les différentes évaluations de comportement sur courtes périodes aboutissent souvent à des conclusions différentes et parfois contradictoires. Il semble que seuls les mouvements enregistrés sur de **longues périodes** peuvent traduire convenablement l'évolution générale du système quand bien même les tempêtes, comme celles de décembre 1970 ou de février 1990, aient pu engendrer, lors de leur passage des reculs de l'ordre de 2 ou 3 mètres. Il convient toutefois de prendre en compte le "caractère pulsatoire" du phénomène qui, selon Sogréah, impliquerait des avancées et des reculs successifs dont **l'amplitude atteindrait plusieurs décimètres** autour de l'évolution moyenne constatée.

5 - AGENTS MODIFIANT LE TRAIT DE COTE

La stabilité du trait de cote en ce point est liée de ce fait (figure 6) :

⇒ A des processus lents et progressifs, parfois alternés :

- Dérive dont l'orientation dominante est Est-Ouest mais susceptible de s'inverser,
- Courants de marée n'ayant apparemment que peu d'incidence,
- Courants de retour (de l'estran vers le large) dont les effets sont observables sur photos aériennes,
- Les houles essentiellement Sud - Sud-Est auxquelles la plage est la plus exposée, mais également originaires des secteurs Sud-Ouest et Ouest comme en attestent les plans de vagues effectués par le LCHF,
- Le vent (dominante Ouest à Sud-Ouest). Hallegouet précise également que les vents de secteur Est à Sud-Est, fréquents en hiver, attaquent la plage à un moment où les profils sont amaigris et prennent, de ce fait, une part importante dans la déflation et le transport des sables vers l'Ouest.

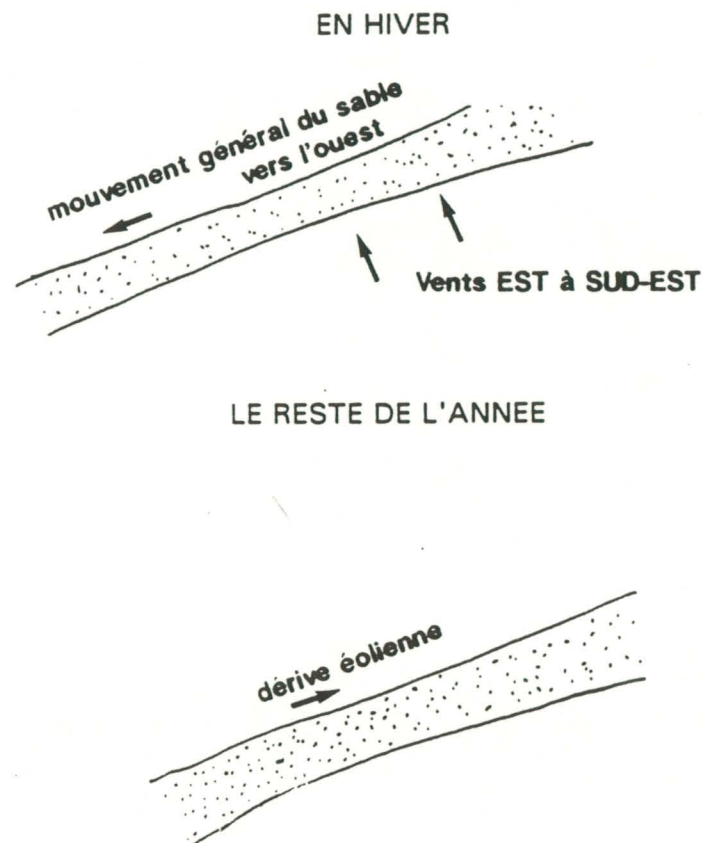


Figure 6

⇒ L'homme :

- Piétinement aggravant l'érosion du cordon et limitant la croissance et le développement de la couverture végétale susceptible de fixer les particules de sable : la création de brèches par cheminement constituant des couloirs à vents conduisait à un facteur aggravant (par effet de venturi) de l'action éolienne.
- La fixation par constructions de maisons sur la bande littorale qui bloque toute marge de déplacement du sable.
- Les extractions de sable jusqu'en 1989 (environ 2,5 millions de mètres cubes depuis 1930) accroissant le déficit sédimentaire de certaines sections du littoral.
- Les mesures de protection (depuis 1960)
 - * Revégétalisation et mise en défens,
 - * Palissades, ganivelles, (photo 2)
 - * Mise en place de protections souples (procédé Comic),
 - * Engraissement artificiel des dunes par apport de matériaux cohérents (argile) au TREUSTEL.

L'évolution du trait de cote est également liée à des phénomènes ponctuels dans le temps mais susceptibles, soit de renforcer, soit de contrecarrer les mouvements permanents évoqués ci-dessus. Il s'agit en particulier des mouvements liés aux fortes houles engendrées par le passage des tempêtes (1830, 1865, 1867, 1879, 1881, 1896, 1936, 1941, 1945, 1951, 1962, 1967, 1978, 1979, 1984, 1990....).

L'analyse historique effectuée par Bouroullec et les constats opérés depuis lors indiquent que, sous la conjonction des effets du vent et de la houle (lesquels se trouvaient parfois renforcés par la conjonction de cotes marines élevées : marée + surcote barométrique), deux types de dommages étaient enregistrés :

- Un recul du littoral, de plusieurs mètres en quelques heures ou quelques jours parfois (1936, 1962, 1979, 1978, 1990)
- L'ouverture de brèches dans le cordon dunaire, (1830, 1865, 1896, 1941, 1945, 1951, 1967, 1978) s'accompagne parfois de l'inondation des parcelles situées en arrière.

En conclusion, on peut donc considérer que, outre un recul patent, observé sur une période importante pour une moyenne annuelle de 0,40 m, les mouvements du trait de cote peuvent s'accompagner, sur de plus courtes périodes de "pulsations" pouvant affecter (en amaigrissant ou en engraisant) des bandes d'un à plusieurs décimètres. De plus, à l'occasion de tempêtes, ce mouvement peut être accéléré fortement à raison de quelques mètres de recul supplémentaires par événement et parfois par l'ouverture de brèches susceptibles de rétablir les communications pré-existantes entre la mer et le Polder.

6 - LA DIGUE DE KERMOR

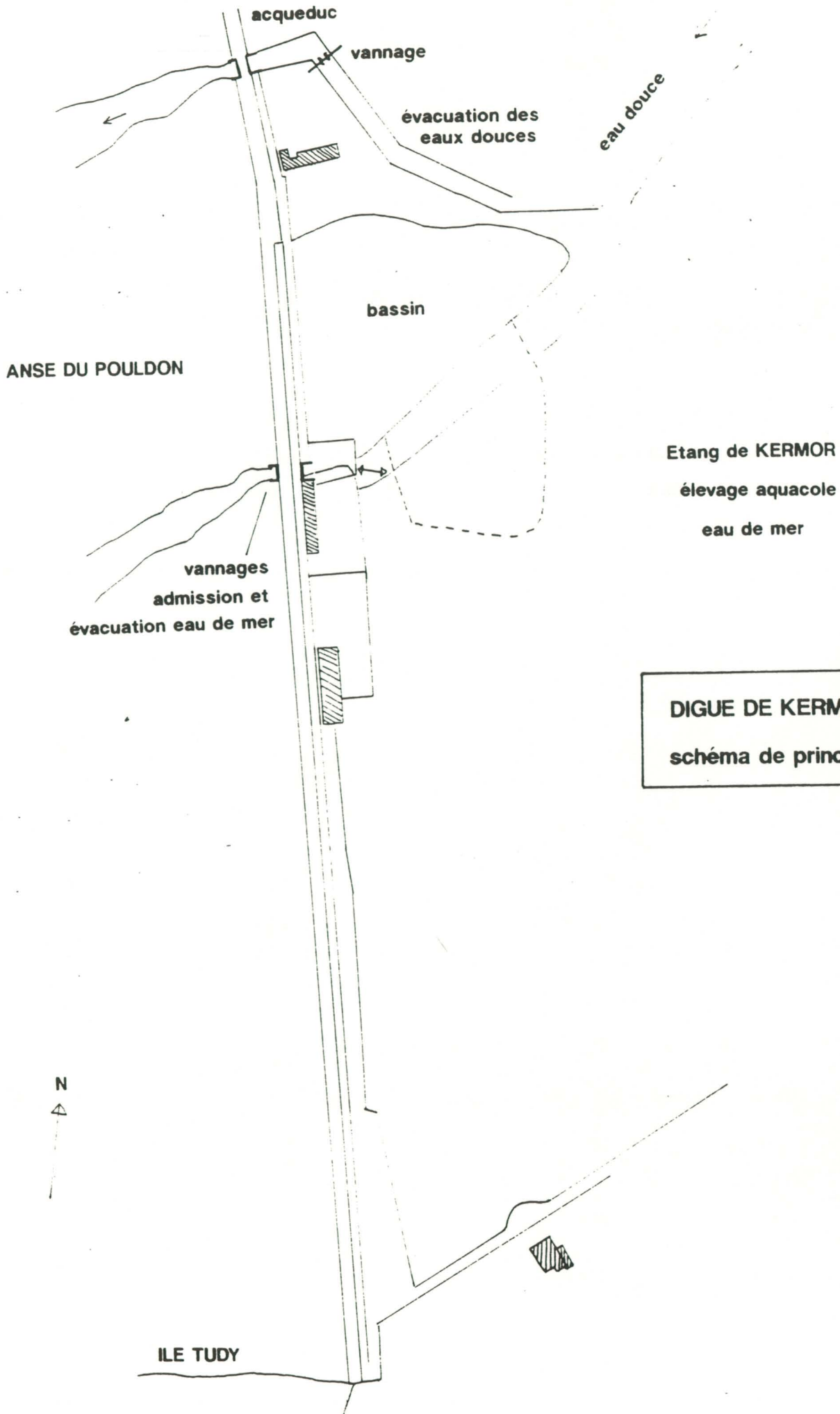
Le Polder de COMBRIT et les zones basses de l'ILE TUDY sont également isolés de la mer par la digue de KERMOR édifée en 1852-1853.

Cet ouvrage été édifée par des personnes désireuses de mettre en valeur le polder au plan agricole.

L'ouvrage de KERMOR est constitué d'une digue en remblai de matériau argileux protégé côté mer, par un perré maçonné incliné à 1/1 sur une longueur de 505 mètres et couronné d'une banquette surélevée par rapport à une chaussée revêtu de largeur variant de 2,30 à 3,30 mètres environ. Sur le versant opposé, la pente du talus non revêtu est variable et inférieure à 3/2⁽¹⁾.

Les niveaux sont réglés automatiquement par des vannes battantes implantées à une vingtaine de mètres en amont de la digue. Les vannes clapets sont équilibrées de manière à s'ouvrir lorsque le niveau amont est plus élevé que le niveau aval et à se fermer en situation inverse. La rusticité du système est toutefois telle que les conditions de drainage du Polder sont très insatisfaisantes, les terrains étant saturés pendant toute la période hivernale. Une réflexion pour la modernisation de ce système visant à en optimiser le fonctionnement est d'ailleurs engagée.

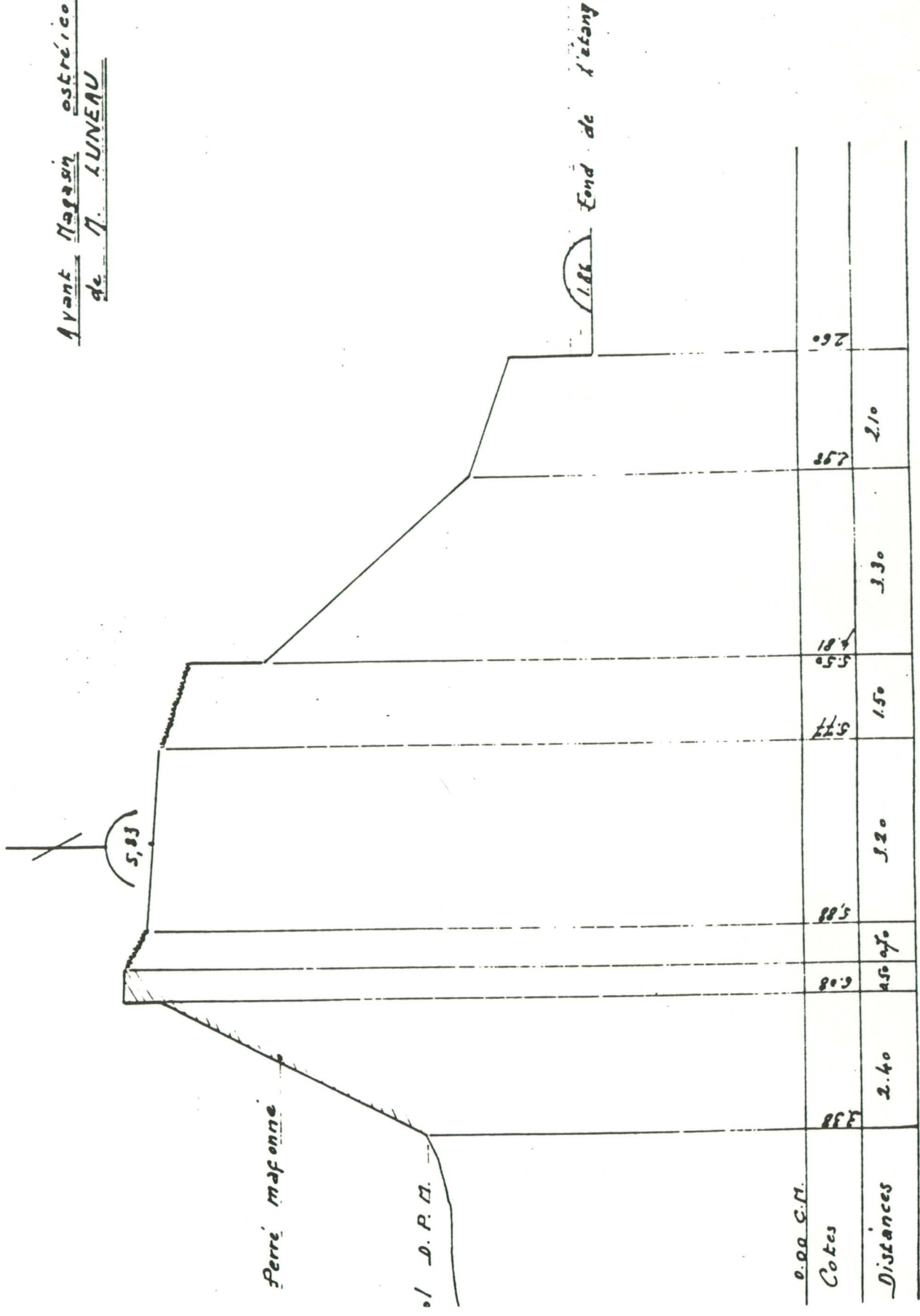
⁽¹⁾ 3 horizontal pour 2 vertical.



Profil en travers sur la digue de KERMOR

14 ter.

Avant Magasin ostréicole
de M. LUNEAU



Perré maçonné

D.P.M.

1.86 End de l'étang

5.83

0.00 C.M.

Cotes

Distances

ETAT DE L'OUVRAGE

Bien que construit sur des terrains peu portants et compressibles, l'ouvrage, vieux de 140 ans s'est, au fil des rechargements, stabilisé et peut être considéré comme stable et solide jusqu'à l'entrée des installations. Sur la partie terminale, côté Nord, le remblai ne saurait accepter de circulation lourde sans dommage (l'accès en est théoriquement réservé).

Le perré de protection présente, quant à lui, des dégradations importantes et des travaux de bétonnage ont été entrepris par l'exploitant.

D'après les renseignements recueillis, il s'avérerait que l'ouvrage relativement abrité dans l'Anse du POULDON n'ait pas eu à subir de dommages importants ou susceptibles de mettre en cause sa stabilité lors de tempêtes : de plus, il semblerait qu'il n'y ait pas eu de franchissements notables par dessus la digue.

Néanmoins, une réfection ou une réparation complète du perré aval (côté mer) semble devoir s'imposer à l'évidence pour assurer la pérennité de l'ouvrage, ce dont chacun semble devoir être convaincu.

7 - OCCUPATION DES SOLS - P.O.S. ET URBANISATION

7.1 - L'ILE TUDY

L'ILE TUDY, dont le territoire est extrêmement réduit, est urbanisé à près de 95 %. Cette urbanisation s'est développée à partir d'un noyau dense, sur ce qui fut l'île proprement dite, puis elle s'est étendue en remontant le long du cordon littoral en direction des étangs de KERMOR et en arrière de la Grand Plage. Il s'agit d'un habitat pavillonnaire à vocation essentiellement de résidences secondaires.

La ferme de BEG AR FRY qui constituait la limite orientale du territoire communal a été également lotie pour recevoir des pavillons de même type et de même usage.

Il convient également de préciser que les berges relativement basses de l'étang de KERMOR, au Sud et à l'Est de celui-ci, ont été urbanisées.

Hormis quelques poches encore non construites, les disponibilités foncières de la commune sont devenues extrêmement rares alors que subsiste une forte pression sur ces terrains dont les prix peuvent atteindre 1 000 F du mètre carré.

Au regard de l'aléa inondation, il est manifeste que les secteurs urbanisés se sont, sous l'effet de cette pression foncière, largement étendus en zone inondable puisque l'on recense environ 50 ha construits soumis au risque d'inondation tel qu'il est actuellement apprécié, c'est à dire jusqu'à la cote 2.50 NGF.

Ces secteurs concernés sont, schématiquement, tous les terrains situés au Nord ou à l'Est, d'une ligne rejoignant l'extrémité Sud de la digue de KERMOR, la rue des PEUPLIERS, l'avenue du SILLON et la rue SAINTE-MARINE.

Le P.O.S. de l'ILE TUDY (publié le 25 novembre 1981 et modifié le 25 mai 1985) prescrit dans son article UH 1 - alinéa 5, que, sous réserve des dispositions de l'article UH 2, sont interdites :

- Les constructions à usage d'habitation ou assimilables, situées sur des terrains en-dessous de la cote **2.75 NGF** figurée au plan, alinéa 4 de l'article UH 2 prescrit, quant à lui, qui peuvent être autorisées *"les constructions à usage d'habitation sur les terrains situés en-dessous de la cote 2.50 NGF figurée au plan sous réserve que les planchers habitables (ou supportant des occupations assimilables) soient situés à une cote supérieure à + 2.75 NGF"*.

Une modification de ce règlement, intervenue le 25 mai 1985 assouplit encore ces dispositions en précisant que *"Toutefois, pour des projets liés à des constructions existantes, pour tenir compte du secteur déjà bâti, pour des considérations d'environnement ou d'architecture, des cotes NGF de planchers habitables inférieures, **pourront être acceptées**"*.

Il est très clair que les secteurs urbanisés en dernier lieu sur la zone inondable (dont beaucoup sont antérieurs au P.O.S.) dérogent tous au principe de base de l'article UH 1 puisque tous ont été aménagés sur des terrains dont la cote naturelle oscille entre la cote 0.90 m NGF et 2.00 m NGF et qu'une simple visite sur place fait nettement apparaître que la plupart des constructions ne sont pas surélevées de manière conséquente par rapport au terrain naturel et à la voirie.

7.2 - COMBRIT

Sur la commune de COMBRIT, la problématique est totalement différente, d'une part parce que la pression foncière est beaucoup moins forte et, d'autre part, parce qu'une politique de maîtrise du foncier de la zone littorale et du Polder a été mise en oeuvre relativement tôt et en partenariat : Etat, Conservatoire de l'Espace Littoral, Département et Syndicat Mixte de la Base Littorale de Nature et Loisirs de Combrit-Ile-Tudy, Quimper et le Département.

Le Conservatoire de l'Espace Littoral est actuellement propriétaire de 177 ha sur le Polder et deviendra, théoriquement, propriétaire de 380 ha environ (en comprenant notamment les rétrocessions des terrains appartenant à l'Etat).

Le Syndicat Mixte est propriétaire du cordon dunaire, soit environ 15 ha entre La Pointe SAINTE-MARINE et la limite communale COMBRIT - ILE TUDY, propriété dont il assure l'aménagement, l'entretien et surtout la réhabilitation pour lutter contre les effets naturels ou anthropiques visant à éroder ou dégrader le cordon sableux, la plage et les dunes.

Le Polder est essentiellement occupé par des espaces agricoles (prairies, friches et terres labourables) dont les revenus tirés s'avèrent extrêmement modestes compte tenu de l'hydromorphie quasi permanente des sols due aux difficultés de drainage (photo 8). Les terres agricoles sont essentiellement rattachées aux principales unités foncières suivantes :

- KERMOR BRAZ (photo 7),
- TREUSTEL,
- PEN DIRY,
- ROSCANVEL (en limite Nord).

Les zones bâties dans le secteur soumis à l'aléa inondation sont les suivantes :

- La ferme de KERMOR BRAZ : réaménagée en une dizaine de locaux d'habitation,
- La ferme du TREUSTEL : installations et logements,
- La ferme de PEN DIRY : installations et logements,
- Les constructions de la partie Sud du hameau de KERMOR BIHAN,
- Le TREUSTEL NEVEZ à l'extrême limite de la zone inondable,
- Le lotissement PEN DIRY enfin, comprenant deux tranches :

- tranche 1 : réalisée, au Nord de la voie de desserte principale (environ 80 lots viabilisés dont une cinquantaine sous la cote 2.50 NGF).

- tranche 2 : Un permis groupé considérablement réduit par rapport aux objectifs, a été autorisé en 1994. Sa mise en oeuvre était conditionnée à la réalisation d'une digue de protection contre le risque de submersion marine.

Aucun début d'exécution n'est intervenue à ce jour.

Hormis les travaux de préparation des sols, ce lotissement n'a pas fait l'objet de remblais visant à mettre les parcelles et les constructions hors d'eau. Les constructions ne présentent elles-mêmes pas de dispositifs particuliers de protection (surélévation des planchers, par exemple).

EQUIPEMENTS DIVERS

- Quatre zones de stationnement aménagées en arrière de la dune entre BEG AR FRY et PEN MORVAN,
- Camping de KERGADEDEC a priori au-dessus de la côte 2,50 NGF,
- Camping du centre de vacances de la Caisse d'Allocations Familiales de Kerloc'h Gwen, seule la partie la plus au Sud et les tennis seraient situés sous la côte 3,00 NGF,
- Les installations et le logement de l'exploitant de l'Etang de KERMOR.
- Il convient également de noter que l'unique accès à l'ILE TUDY, la R.D.144, est submersible entre PEN DIRY et le SILLON, les cotes de voirie étant de l'ordre de 0,90 m NGF. Il est évident qu'en cas d'inondation à 2,50 NGF toute circulation serait totalement impossible et que l'ILE TUDY serait en conséquence isolée du continent, si ce n'était l'accès difficilement praticable qui pourrait lui être prodigué par le chemin reliant le HAFFOND à l'ILE TUDY et empruntant la chaussée de la digue de KERMOR qui, on l'a vu, est difficilement praticable par les poids lourds et qui, en tout état de cause n'autorise pas le croisement des véhicules. Cette hypothèse supposerait bien entendu que cet ouvrage ne soit pas dégradé par l'envahissement des eaux.

Le POS de COMBRIT (publié le 27 mai 1980 et approuvé le 29 octobre 1982) : Hormis l'emprise du lotissement PEN DIRY (NAC), la totalité des zones inondables est classée en zone ND (zones naturelles à protéger) :

Le POS précise zone ND, section 1, article ND2 C : "*Dans l'ensemble des secteurs NDb, NDc, NDj, NDm, NDs et NDv, les pièces à usage d'habitation devront avoir une cote de plancher bas supérieure à 2,50 m NGF*". Aucune mention particulière de ce type n'est portée à l'endroit des zones NA.

En conclusion : si sur COMBRIT, une maîtrise des sols efficace (ZAD, acquisitions et droit de préemption) couplée à une disponibilité foncière hors zone inondable a permis, à l'exception du lotissement Pen Diry de limiter l'urbanisation en zone inondable, la mise en place du POS de l'ILE TUDY a dû s'accommoder de nombreux "coups partis" structurant une urbanisation du territoire communal en zone inondable.

8 - MESURES DEJA ENTREPRISES ET ORIENTATIONS VISANT A REDUIRE LES RISQUES

8.1 - MESURES DE LUTTE CONTRE LE PIETINEMENT ET CANALISATION DES FLUX DE VISITEURS ET VACANCIERS

Ces mesures ont été entreprises depuis les années 1960. Elles ont consisté à mettre en défens une part importante du cordon dunaire dont la végétation dégradée n'assurait plus la stabilité. Il a fallu également aménager un ensemble de passages équipés d'embranchement destinés autant que faire se pouvait à également fixer le sable.

Des replantations d'Oyats, d'arbres et arbustes divers ont également été entreprises et ont connu des succès relativement contrastés.

8.2 - MESURES DE PROTECTION LEGERE DES DUNES ET DE LA PARTIE SUPERIEURE DE L'ESTRAN

Là encore, plusieurs solutions ont été testées, aucune n'ayant apparemment donné entière satisfaction :

- palissade inclinée (1968 à 1972), celles-ci ont presque disparu (photo 2),
- Treillages - ganivelles,
- Procédé Cornic - 1985 au droit du TREUSTEL (boudins de sable retenu dans des sacs de géotextiles et ensouillés dans la plage).

8.3 - MESURES DE PROTECTION LOURDE AYANT FAIT L'OBJET D'ETUDES DETAILLEES

- Réalisation de 13 épis, solution efficace mais dont le coût et l'impact sur le paysage ont entraîné son abandon,
- Réalisation de brise-lames et d'épis. Cette solution a été également abandonnée, du moins provisoirement pour des questions de coûts,
- Réalisation d'une protection par enrochements au droit de BEG AR FRY, là où le cordon a été urbanisé. Cette protection a été réalisée en 1995, sous maîtrise d'ouvrage du Syndicat Mixte de la Base Littorale de Nature et de Loisirs de Combril-Ile-Tudy.

8.4 - DIGUE DE KERMOR

A ce jour, un transfert de gestion par l'Etat de l'emprise de la digue de Kermor, au Syndicat Mixte est envisagé. Parallèlement un financement pour la remise en état de l'ouvrage est recherché.

En conclusion :

A ce jour et malgré les nombreuses études et tentatives d'aménagement effectuées, il n'a pu être trouvé de solution satisfaisante à la fois sur les plans techniques, de respect de l'environnement, et sur le plan financier pour enrayer le processus de recul de la Plage du TEVEN.

On peut cependant considérer que les problèmes liés au piétinement du massif dunaire et à la fixation de son versant côté terre ont été à peu près réglés (le Syndicat Mixte poursuit son effort d'investissement à ce titre).

Sauf contribution financière et exceptionnelle qui pourrait y être affectée, on peut, de ce fait, douter de la possibilité de mettre en place, à court, voire à moyen terme, un dispositif de protection bloquant le recul de la Plage du TEVEN.

Au droit de BEG AR FRY, la présence de constructions et d'infrastructures a justifié par contre la mise en place de protections par enrochements.

Le sort de la digue de KERMOR devrait également être réglé prochainement et il peut également être considéré que la restauration du perré indispensable à sa pérennité devrait être réalisée à court terme.

9 - LOCALISATION ET CARACTERISATION DE L'ALEA INONDATION

L'aléa inondation sur la zone d'étude est donc, avant tout, un aléa lié à la mer.

En effet, l'incidence des ruissellements d'eaux pluviales se traduit davantage par une saturation des sols et un défaut d'assainissement que par une réelle inondation des parcelles.

La submersion totale ou partielle, temporaire ou définitive du Polder peut être liée à deux mécanismes distincts localisés au niveau du cordon littoral d'une part, et de la digue de KERMOR d'autre part.

9.1 - AU NIVEAU DE LA DIGUE DE KERMOR

L'inondation du Polder de COMBRIT, liée à une destruction de la digue de KERMOR, ne serait pas à proprement parler, un phénomène de type catastrophe naturelle puisqu'il impliquerait une rupture de l'ouvrage.

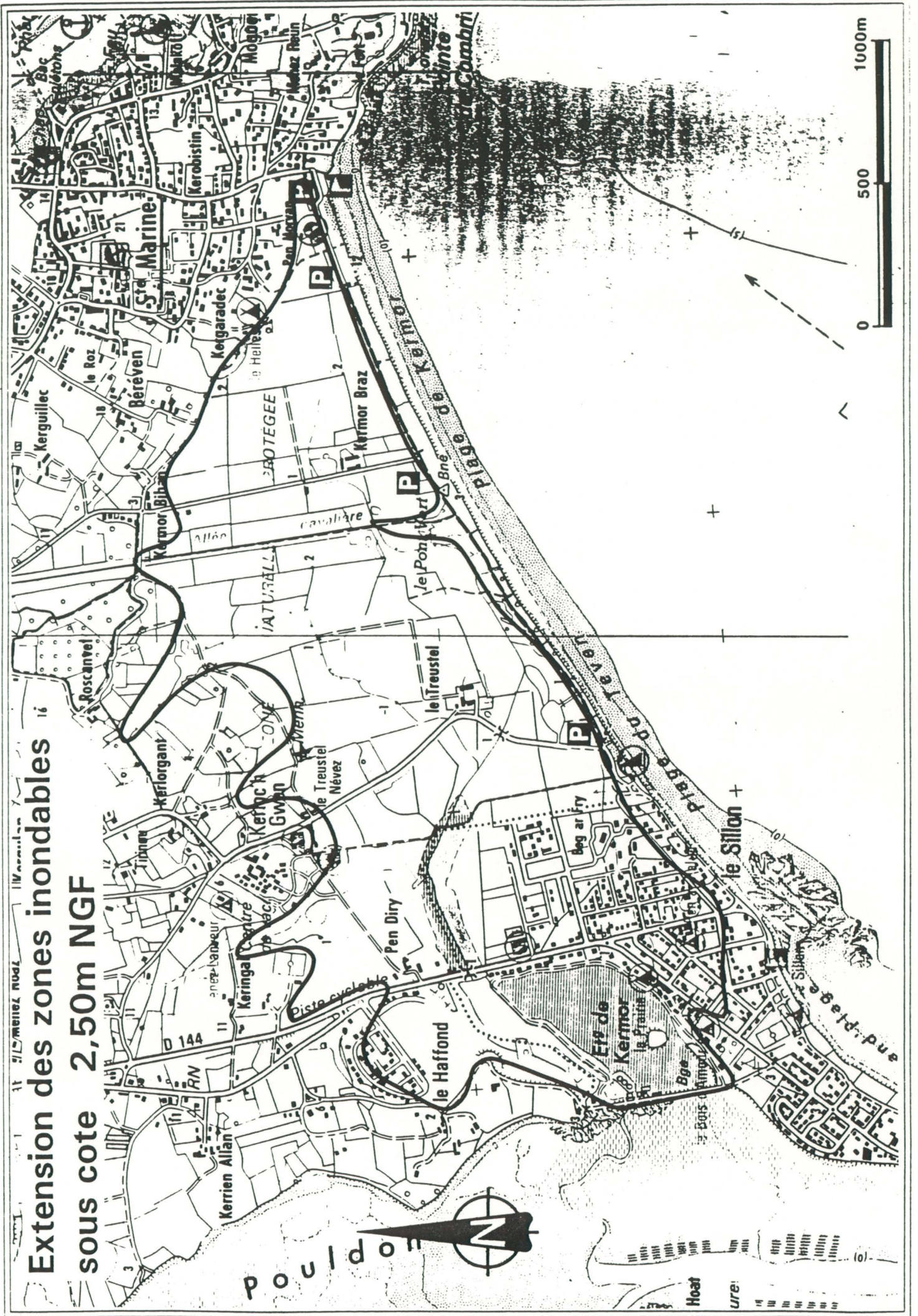
La géométrie actuelle, compte tenu de son exposition modérée à la houle conduit à considérer que ce risque est faible, sous la condition expresse que l'entretien et la réparation des ouvrages soit assurés à court terme, nécessité qui s'impose à l'évidence.

Les risques liés à une mauvaise manoeuvre des vannages semblent également modérés en regard des volumes susceptibles d'être introduits sur un cycle d'une demi-marée.

Il semble cependant tout à fait opportun, qu'en cas de force majeure, les ouvrages puissent être accessibles et manoeuvrables par un agent de la Ville de l'ILE TUDY par exemple.

Enfin, pour un niveau extrême de 3.70 m IGN69 en mer, la digue est également submersible.

Extension des zones inondables sous cote 2,50m NGF



9.2 - AU NIVEAU DU CORDON LITTORAL

L'inondation du Polder serait liée à une rupture du cordon littoral résultant :

- d'une évolution lente et progressive du trait de cote (recul de 0,40 m moyen constaté sur plus de 100 ans) couplée à une réduction de la superficie du cordon dunaire (de l'ordre de 20 % constaté sur la période 1948-1969). Cette évolution lente risque de se prolonger. Il est cependant très difficile de déterminer si celle-ci aboutira à une nouvelle situation d'équilibre à moyen ou long terme ou si, inversement, cette évolution se prolongera jusqu'à la disparition complète et définitive de certaines sections du cordon dunaire. Compte tenu des enjeux économiques en présence, on peut toutefois supposer que dans cette dernière hypothèse, des mesures conservatoires complémentaires à celles qui ont été réalisées seront entreprises.
- d'une évolution brutale du trait de cote à l'occasion du passage de tempêtes génératrices de houles puissantes voire extrêmes, susceptibles de détruire, en quelques heures, certaines portions les plus fragiles du cordon dunaire.
Bien entendu, le mécanisme et l'étendue des brèches susceptibles de se former est quasi impossible à prévoir. On peut toutefois considérer que ce risque est le plus fort au droit du TREUSTEL, là où le cordon littoral est le plus bas et le moins large. On ne doit toutefois pas écarter ce risque sur la partie orientale de la plage où ont été mis en évidence de fortes concentrations d'énergie liées aux houles.
L'ouverture de ces brèches peut se traduire par l'intrusion d'eaux marines dans le Polder. La zone susceptible d'être inondée dépend du volume introduit, étant bien entendu que les secteurs concernés en priorité seront ceux qui sont situés en arrière du cordon dunaire et ceux qui sont situés dans les zones les plus basses du polder (Etang de KERMOR, Pen Diry, le PONT VERT, le TREUSTEL, le GRAND PONT).

Le volume d'eaux de mer introduites dans le Polder dépend :

- de la largeur et de la géométrie des brèches ouvertes (une largeur de quelques décimètres voire d'un ou plusieurs hectomètres n'est pas exclue),
- des niveaux de pleines mers et basses mers,
- des surcotes pouvant être enregistrées, en particulier lors du passage des tempêtes, ces surcotes trouvant leur origine dans le phénomène dépressionnaire de la perturbation, les effets de chasse due au vent et les effets de la houle.

A titre de référence, les cotes de pleine mer, exprimées en référence à l'IGN 69 sont les suivantes :

Coefficient	Echelle de valeur des pleines mers calculées à LOCTUDY
50	1,60
75	2,10 - 2,30
80	2,20 - 2,50
90	2,40 - 2,60
100	2,40 - 2,70
110	2,60 - 3,10
120	2,90 - 3,20

Ces cotes ne tiennent compte que de la marée astronomique, à celles-ci se rajoutent les surcotes non prédictibles (vent, dépressions...). L'EPSHOM de Brest, pour le compte de la Direction des Ports et de la Navigation, a procédé à la mise au point d'une méthode d'évaluation des hauteurs d'eau extrêmes aux Pleines Mers sur le littoral Manche-Atlantique. Ces hauteurs extrêmes sont déduites d'une analyse probabiliste des hauteurs totales (marées astronomiques et surcotes/décotes mesurées sur un réseau de quinze ports de référence en France.

Les premières indications fournies, exprimées en IGN69, sont illustrées par les cartes fournies en annexe et tirées de ce rapport "Détermination des hauteurs d'eau extrêmes pour la délimitation du Domaine Public Maritime".

Il apparaît ainsi, qu'au droit du site, les hauteurs d'eau extrêmes seraient les suivantes (arrondi au décimètre le plus proche) :

Période de retour	Cote IGN 69
5 ans	3,40
10 ans	3,50
20 ans	3,60
50 ans	3,70
100 ans	3,70

L'application stricto sensu de ces valeurs nous amènerait à considérer que **tout point situé sous la cote 3,70** (période de retour 50 à 100 ans) peut être considéré comme submersible.

Cependant, l'expérience vécue depuis plus d'un siècle infirme cette hypothèse qui constitue une enveloppe maximaliste du phénomène.

La démarche entreprise jusqu'à présent par les services extérieurs de l'Etat a consisté à retenir comme inondables, les terrains situés sous la cote 2,50 NGF en imposant une revanche de 25 cm pour les cotes de plancher. Ceci revient à adopter une protection contre un niveau de pleine mer étale, correspondant à un coefficient de marée compris entre 100 et 110.

Si, eu égard au risque de marée extrême formulé ci-dessus, cette démarche peut paraître relativement optimiste (bien que celle-ci semble être confirmée par les observations), côté Polder, celle-ci s'avère relativement pessimiste puisqu'elle suppose un total remplissage du polder. Ce remplissage total correspondrait à un scénario d'ouverture de brèche sans qu'il soit possible d'en assurer la réparation immédiate ce qui semble par contre tout à fait réaliste compte tenu des difficultés d'accès et des volumes de matériau à mettre en oeuvre pour y parvenir dans cette hypothèse.

Il convient également de considérer que si la conjonction de deux phénomènes tempêtes + marées exceptionnelles n'est pas du tout à exclure, puisque celle-ci a déjà été constatée, l'adoption de cette référence conduit à des périodes de retour nettement supérieures à celles que l'on peut pressentir par une marée de vives eaux d'un côté et l'occurrence d'une tempête de l'autre.

Afin de clarifier cette hypothèse, la détermination des niveaux de référence a été effectuée par une modélisation qui est exposée au chapitre 10 ci-après.

10 - CARTE D'ALEA

10.1 - LA REFERENCE AU NIVEAU DES PLUS HAUTES EAUX

La référence retenue est celle qui correspond à une catastrophe majeure entraînant une inondation du Polder. Deux cas peuvent être distingués :

- Inondation du Polder par déversement au-dessus du cordon littoral :

Cette hypothèse n'est pas plausible dans la géométrie actuelle du cordon si l'on se réfère aux références probabilisées par l'EPSHOM.

- Rupture du cordon littoral à l'occasion d'une forte tempête concomitante à une marée exceptionnelle analogue à celle énoncée ci-dessus. Le phénomène serait alors amplifié par le travail d'érosion généré par un champ de houle violente dans une mer surélevée.

Ce cas, qui correspondrait à un épisode d'occurrence théorique supérieure à la centennale, engendrerait manifestement une rupture plus conséquente du cordon littoral et donc une intrusion massive d'eau de mer dans le Polder.

On a vu ci-dessus que, compte tenu de la nature transitoire du phénomène (alternance de remplissages et de vidanges suivant les cycles de marées), la cote 3.70 NGF à l'intérieur du Polder constitue une enveloppe maximaliste et pessimiste de l'évaluation du risque.

La définition plus précise des niveaux maxi susceptibles d'être atteints dans le Polder, suppose le recours à des hypothèses de rupture de cordon littoral et à une modélisation en régime transitoire du phénomène.

10.2 - MODELISATION DES MECANISMES D'INONDATION

Afin de mieux préciser l'aléa, il a été procédé à une modélisation simplifiée du mécanisme de remplissage-vidange du Polder. Les informations n'ont bien entendu qu'une valeur simplificatrice étant considéré que les largeurs de brèche et leur cote ne peuvent être convenablement appréciées à l'avance.

Plusieurs tests de sensibilité ont été effectués et aboutissent au graphe fourni ci-après (voir également annexe 2).

Les hypothèses sont les suivantes :

- remplissage par la brèche seule (il est considéré que l'apparition de celle-ci se fait à pleine mer),
- brèche de section rectangulaire, fond à la cote indiquée (de 0,50 à 3,00 IGN et largeur de 20 à 1000 m),
- marée de 3 jours maxi à la cote 3,70 m en P.M. et - 3,70 en B.M. sur le premier cycle, s'atténuant ensuite à une amplitude de [+ 3,20 , - 3,20] au bout de 24 heures (Réduction de la surcote et du coefficient de marée).

Analyse des résultats

On constate que, dans un intervalle compris entre 1,00 et 2,00 IGN, le niveau bas de la brèche a une incidence secondaire sur le niveau maximum atteint par les eaux dans le polder. Dans ce cas, c'est la longueur d'ouverture de la brèche qui conditionne les hauteurs maxi atteintes.

L'historique dressé par Bouroullec et Hallegouët ne permet pas de reconstituer avec précision la longueur des brèches qui sont apparues et encore moins leur niveau.

Sur ce dernier point, compte-tenu de la morphologie du littoral, une cote d'ouverture de brèche comprise entre 1,00 et 2,00 IGN est tout à fait réaliste.

Les longueurs de brèche annoncées par les auteurs mentionnés ci-dessus ne sont pas homogènes dans leur présentation (on parle de longueur de dune détruite, d'ouverture de passe, de zones où la crête des dunes a été réduite, etc...). Au travers de ces descriptions, on peut toutefois en déduire que l'ouverture d'une ou plusieurs brèches de 10 à 20 mètres correspond à un phénomène envisageable et que, s'il est excessif de retenir comme base une valeur de 300 ou 1000 m, une longueur de brèche de 20 à 80 m s'avère parfaitement réaliste.

Dans l'hypothèse d'une brèche de 50 m à 80 m, on constate que le remplissage du polder s'opère rapidement et que, même avec une intervention de secours (pour remblayer les brèches) effectuée dans les 24 heures suivant l'ouverture de celles-ci, c'est un niveau de 2,52 m à 2,75 m qui peut être atteint.

10.3 - LE FACTEUR VITESSE

Le facteur hauteur de submersion s'avère prépondérant sur toute la zone intérieure du Polder avec des valeurs pouvant excéder 3.00 m.

Cependant, à proximité du cordon littoral par où pourraient se produire les déversements et les ouvertures de brèches, les risques de mise en vitesse s'avèrent importants et ce paramètre sera prépondérant y compris là où les hauteurs d'eau seraient faibles.

Il convient d'ailleurs de noter que sur le cordon littoral et à proximité de celui-ci, les risques d'érosion importants sont évidemment de nature à entraîner, à niveau d'eau équivalent, une forte augmentation de la hauteur d'eau susceptible d'être atteinte.

10.4 - ECHELLE DES NIVEAUX D'ALEA

L'analyse des simulations et des tests de sensibilité effectués sur le modèle simplifié indiquent que le niveau d'aléa peut être défini par référence aux constats suivants :

- le niveau d'inondation maximum dans le polder, même en cas de destruction généralisée du cordon littoral, ne saurait excéder la cote 3,70 IGN pour une occurrence qualifiée de centennale au minimum,
- le scénario plausible d'ouverture de brèche correspondrait à :
 - une longueur de brèche comprise entre 30 et 80 mètres environ,
 - une cote d'arase de la brèche de l'ordre de 1,00 IGN 69 à 2,00 IGN 69.

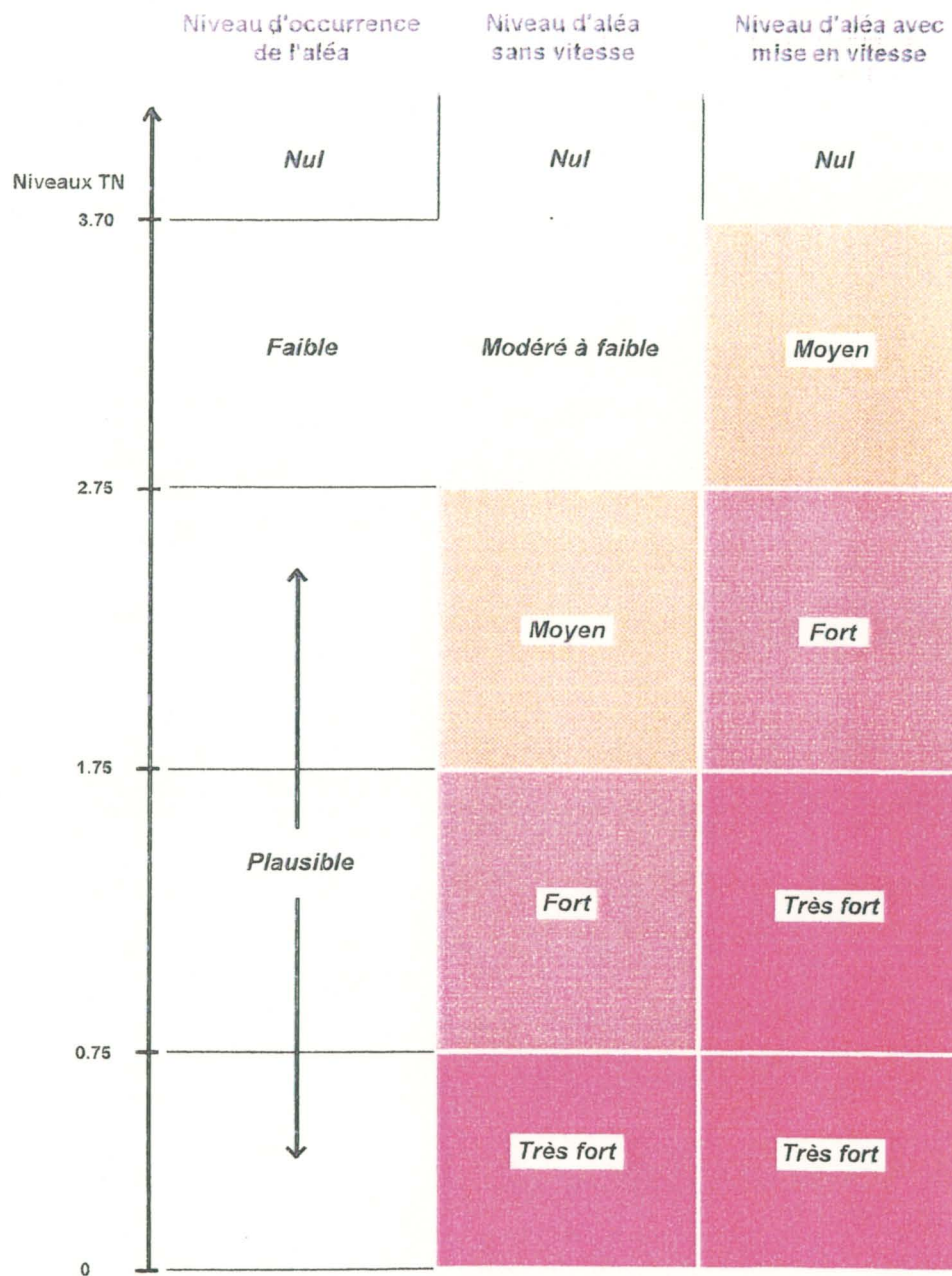
Ce scénario conduit à des niveaux de remplissage de l'ordre de 2,50 m IGN 69 (brèche de 50 m) à environ 2,75 m IGN 69 (brèche comprise entre 50 et 100 m).

L'histoire des derniers siècles passés et l'évolution générale du trait de cote montre qu'en l'absence d'un programme lourd d'intervention renforcée du cordon littoral, ce scénario est réaliste.

- A l'intérieur du polder, le niveau d'aléa se caractérise en référence à la hauteur d'eau prévisible et à la mise en vitesse dans la zone située à proximité du cordon littoral où l'ouverture d'une brèche peut être crainte.

L'échelle des hauteurs d'eau est définie en référence au scénario plausible ($h \leq 1.00$ m, $1.00 < h < 2.00$ m et $h > 2.00$).

Le niveau d'aléa qui en résulte est synthétisé sous la forme de l'échelle ci-dessous.



11 - VULNERABILITE

11.1 - NOTION DE VULNERABILITE

La vulnérabilité à l'égard d'un aléa est indépendante de l'ampleur de cet aléa.

On définit cette vulnérabilité en référence exclusive à la nature des biens et des activités qui sont présents dans une zone.

Le croisement aléa x vulnérabilité permet par la suite d'estimer le niveau de risque sur chacune des zones et par la suite d'établir le zonage du P.P.R..

11.2 - METHODOLOGIE

La vulnérabilité des zones exposées au risque d'inondation a été appréciée à partir d'entretiens et de reconnaissance sur place.

Cette approche a été effectuée par zones pouvant être considérées comme relativement homogènes sur le plan de l'occupation des sols et de l'urbanisme.

Pour chaque zone, en fonction des relevés effectués est proposée, une note allant de 1 à 4 pouvant être explicitée comme suit :

1. vulnérabilité faible
2. vulnérabilité moyenne
3. vulnérabilité forte
4. vulnérabilité très forte.

Sont considérées comme faiblement vulnérables, les zones où les biens et activités exposées au risque d'inondation marine peuvent aisément s'accommoder de submersions d'une durée de quelques jours à une semaine au maximum sans qu'il en résulte un préjudice notable tant pour la pérennité de ces biens que pour le maintien et la poursuite de ces activités.

Sont considérées comme moyennement vulnérables, les zones où les biens et activités exposés au risque d'inondation peuvent subir des dommages appréciables mais ne remettant pas en cause leur pérennité ni leur intégrité.

Sont considérées comme fortement vulnérables, les zones où les biens et activités exposés au risque d'inondation peuvent subir d'importants dommages, nécessitant, le cas échéant, des travaux de réparation lourds, des remplacements de stocks de matière première ou de marchandises, et où l'ampleur des dommages est susceptible d'affecter notablement la valeur des biens et la poursuite des activités.

Sont considérées comme très fortement vulnérables, les zones où les biens et activités exposés au risque d'inondation ne peuvent durablement être maintenus (au sens économique) ou lorsqu'il existe un risque lié à la sécurité des personnes.

Bien entendu, l'application de ces définitions ne peut qu'être rapprochée car il existera d'assez fortes disparités au sein de chacune des zones.

11.3 - LES ZONES DEFINIES

D'Est en Ouest, les zones homogènes définies sont les suivantes :

Zone 1	:	Pen Morvan	niveau 3
Zone 2	:	Kermor Braz	niveau 1
Zone 3	:	Kermor Bihan Village	niveau 2
Zone 4	:	Polder Central	niveau 1
Zone 5	:	Ferme du Treustel	niveau 3
Zone 6	:	Centre de vacances	niveau 2
Zone 7	:	Pen Diry ferme et terrains	niveau 1
Zone 8	:	Lotissement Pen Diry - Le Haffond	niveau 3
Zone 9	:	Etang de Kermor	niveau 1
Zone 10	:	Bas Beg ar Fry	niveau 4
Zone 11	:	Beg ar Fry	niveau 3
Zone 12	:	Haut Beg ar Fry	niveau 3
Zone 13	:	Le Sillon	niveau 3

Une fiche synthétique a été établie pour chaque zone. Celle-ci indique la nature et l'importance des biens et activités exposés et justifie la notation proposée.

11.4 - SYNTHESE DE L'APPROCHE DE LA VULNERABILITE

De manière globale, il apparaît que :

- le niveau de vulnérabilité tient en grande partie à la densité du bâti (secteur de Beg ar Fry).
- la vulnérabilité des terres agricoles et des espaces naturels demeure, compte tenu de la nature de la végétation, relativement faible, la végétation pouvant s'accommoder d'une submersion d'eau de mer durant quelques jours voire une à deux semaines.
- au sein de l'ensemble des constructions, les critères de vulnérabilité varient peu, étant toutefois considéré que le bâti récent, généralement mieux équipé en second oeuvre, est plus vulnérable aux submersions même très courtes.
- avec 2 500 habitants estivants (et 60 permanents) sur environ 350 parcelles dont 80 % sont construites, le lotissement de Beg ar Fry au sillon constitue, de loin, la principale zone vulnérable du Polder suivi par la suite du lotissement Pen Diry de taille plus modeste.
- les secteurs comportant des habitations légères (type bungalows) sont particulièrement vulnérables aux submersions compte tenu du risque encouru en terme de dommages matériels mais également de dommages corporels (zone 10).
- par ailleurs, la lecture rapide de la carte montre que, hormis les fermes de Kermor Bras et du Treustel et la partie basse du lotissement Beg ar Fry, l'essentiel des zones vulnérables se trouve situé en périphérie du Polder.
- par ailleurs, l'accent doit être mis sur les difficultés d'accès à tout le territoire de la commune de l'île Tudy en cas de submersion de la R.D. 144. Dans cette éventualité, seule une liaison par hélicoptère ou par bateau permettrait d'assurer les communications entre l'île Tudy et le Continent sauf à considérer que la piste de la digue de Kermor puisse demeurer praticable dans ces conditions.
- enfin, il convient d'insister lourdement sur le caractère saisonnier de l'occupation du lotissement Beg ar Fry, du Treustel et du Village de vacances. Il en résulte une réduction forte du nombre de personnes exposées aux risques d'inondation hors saison estivale. En contrepartie, l'évacuation des locaux et la mise en sûreté des biens matériels dans les locaux inoccupés hors saison s'avère quasi-impossible, ce qui supprime toute éventualité de mise en place de mesures d'auto-protection à l'approche du risque.

1 - LOCALISATION : A l'extrémité Est du Polder à la limite de Sainte Marine.

2 - OCCUPATION DES SOLS

- OCCUPATION DOMINANTE : Zone humide et pavillons.
- TYPE D'URBANISATION : Pavillonnaire.
 - * épannelage moyen : R et R + I.
 - * âge du bâti : < 30 ans.
 - * nature : Traditionnel.
 - * occupation des rez-de-chaussée : Logement.
 - * présence des caves : -
 - * nombre approximatif de logements : 4
 - * nombre approximatif de logements en rez-de-chaussée : 4
- ACTIVITES :
 - * implantation : Néant.
 - * nombre : -
 - * nature : -
 - * observations : -

3 - INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

- VOIRIE - ACCESSIBILITE : Chemin des Douaniers. Une maison enclavée parcelle 212.
- RESEAUX : Départ du drain central du polder.
- EQUIPEMENTS : Tennis privé (en mauvais état).
- OBSERVATIONS : Parkings sommaires.

4 - APPRECIATION - NOTE DE VULNERABILITE

- Vulnérabilité forte - niveau 3.

5 - COMMENTAIRE GENERAL

1 - LOCALISATION : Entre Pen Morvan et l'allée Cavalière de Kermor.

2 - OCCUPATION DES SOLS

- OCCUPATION DOMINANTE : Prairies - haies.
- TYPE D'URBANISATION :
- * épannelage moyen : R et R + I
 - * âge du bâti : > 50 ans.
 - * nature : Ancienne ferme.
 - * occupation des rez-de-chaussée : Logements non permanents.
 - * présence des caves : Non.
 - * nombre approximatif de logements : 2 ou 3.
 - * nombre approximatif de logements en rez-de-chaussée : 2 ou 3.
- ACTIVITES :
- * implantation : Néant.
 - * nombre : -
 - * nature : -
 - * observations : -

3 - INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

- VOIRIE - ACCESSIBILITE : Route de Kermor - Parking d'accès à la plage - Allée Cavalière.
- RESEAUX : Drain central du Polder.
- EQUIPEMENTS :
- OBSERVATIONS :

4 - APPRECIATION - NOTE DE VULNERABILITE

- Vulnérabilité faible - niveau I.
Sauf ferme de Kermor.

5 - COMMENTAIRE GENERAL

1 - LOCALISATION : Village de Kermor Bihan (rue de Kermor).

2 - OCCUPATION DES SOLS

- OCCUPATION DOMINANTE : Pavillonnaire par deux.
- TYPE D'URBANISATION :
- * épannelage moyen : R et R + 1.
 - * âge du bâti : Tous âges.
 - * nature : Traditionnel.
 - * occupation des rez-de-chaussée : Logement.
 - * présence des caves : Non.
 - * nombre approximatif de logements : 9 à 10
 - * nombre approximatif de logements en rez-de-chaussée : 9 à 10

➤ ACTIVITES :

- * implantation : Néant.
- * nombre : -
- * nature : -
- * observations : -

3 - INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

- VOIRIE - ACCESSIBILITE : Rue de Kermor non submersible jusqu'à Kermor Bihan.
- RESEAUX : Desserte.
- EQUIPEMENTS : -
- OBSERVATIONS : -

4 - APPRECIATION - NOTE DE VULNERABILITE

- Zone moyennement vulnérable - niveau 2.

5 - COMMENTAIRE GENERAL

1 - LOCALISATION : Entre l'allée Cavalière (à l'Est) et la route du Treustel à (l'Ouest).

2 - OCCUPATION DES SOLS

- OCCUPATION DOMINANTE : Prairies humides - haies.
- TYPE D'URBANISATION : Très éparse.
- * épannelage moyen : R
 - * âge du bâti : Ancien.
 - * nature : Traditionnel.
 - * occupation des rez-de-chaussée : Logement + annexes.
 - * présence des caves : Non.
 - * nombre approximatif de logements : - 1 abandonné
 - * nombre approximatif de logements en rez-de-chaussée : 1
- ACTIVITES : Agricoles
- * implantation :
 - * nombre :
 - * nature :
 - * observations :

3 - INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

- VOIRIE - ACCESSIBILITE : Route du Treustel.
- RESEAUX : Chemin d'exploitation.
- EQUIPEMENTS : Parking du Treustel - Réseau de drainage du polder au Sud de la ferme du Treustel.
- OBSERVATIONS :

4 - APPRECIATION - NOTE DE VULNERABILITE

- Vulnérabilité faible - niveau I.

5 - COMMENTAIRE GENERAL

1 - LOCALISATION : Ferme du Treustel.

2 - OCCUPATION DES SOLS

➤ OCCUPATION DOMINANTE : Ferme transformée en logements de loisirs.

➤ TYPE D'URBANISATION :

* épannelage moyen	:	R à R + I.
* âge du bâti	:	> 50 ans.
* nature	:	Traditionnel.
* occupation des rez-de-chaussée	:	Logement.
* présence des caves	:	Non.
* nombre approximatif de logements	:	6 à 8.
* nombre approximatif de logements en rez-de-chaussée	:	6 à 8.

➤ ACTIVITES :

* implantation	:	Néant.
* nombre	:	-
* nature	:	-
* observations	:	-

3 - INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

➤ VOIRIE - ACCESSIBILITE : Route du Treustel submersible sur environ 700 m.
➤ RESEAUX : Desserte.
➤ EQUIPEMENTS :
➤ OBSERVATIONS :

4 - APPRECIATION - NOTE DE VULNERABILITE

- Vulnérabilité forte - niveau 3.

5 - COMMENTAIRE GENERAL

1 - LOCALISATION : Kerloc'h Gwen et Keringal.

2 - OCCUPATION DES SOLS

➤ OCCUPATION DOMINANTE : Centre de vacances - Equipements de loisirs.

➤ TYPE D'URBANISATION : Eparsé.

* épannelage moyen	:	R et R + 1.
* âge du bâti	:	< 30 ans.
* nature	:	Traditionnel.
* occupation des rez-de-chaussée	:	Logement.
* présence des caves	:	Non
* nombre approximatif de logements	:	3
* nombre approximatif de logements en rez-de-chaussée	:	3

➤ ACTIVITES :

* implantation	:	-
* nombre	:	-
* nature	:	-
* observations	:	-

3 - INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

➤ VOIRIE - ACCESSIBILITE :

➤ RESEAUX :

➤ EQUIPEMENTS : 7 Tennis, terrain de camping aménagé, 1 terrain de football avec vestiaire.

➤ OBSERVATIONS :

4 - APPRECIATION - NOTE DE VULNERABILITE

- Vulnérabilité moyenne - niveau 2.

5 - COMMENTAIRE GENERAL

1 - LOCALISATION : Entre la R.D. 144 (à l'Ouest), la route de Treustel (à l'Est) et les lotissement de Beg Ar Fry au Sud.

2 - OCCUPATION DES SOLS

- OCCUPATION DOMINANTE : Terres agricoles - Prairies - Quelques cultures et marais.
- TYPE D'URBANISATION : Ferme + pavillon
- * épannelage moyen : R et R + I
 - * âge du bâti : > 50 ans et récent.
 - * nature : Traditionnel.
 - * occupation des rez-de-chaussée : Logements - hangars - bâtiments d'exploitation.
 - * présence des caves : Non.
 - * nombre approximatif de logements : 3
 - * nombre approximatif de logements en rez-de-chaussée : 3

➤ ACTIVITES :

- * implantation : Activités agricoles.
- * nombre : 1
- * nature :
- * observations :

3 - INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

- VOIRIE - ACCESSIBILITE : R.D. 144 submersible à partir de Pen Diry.
- RESEAUX : Tous réseaux desservant l'Ile Tudy.
- EQUIPEMENTS : Parking du Treustel et voies d'accès.
- OBSERVATIONS :

4 - APPRECIATION - NOTE DE VULNERABILITE

- Vulnérabilité faible - niveau I.

5 - COMMENTAIRE GENERAL

1 - LOCALISATION : Pen Diry - Hameau du Haffond.

2 - OCCUPATION DES SOLS

- OCCUPATION DOMINANTE : Lotissement pavillons individuels.
- TYPE D'URBANISATION : Pavillons.
- * épannelage moyen : R à R + 1.
 - * âge du bâti : récent < 15 ans.
 - * nature : Traditionnel.
 - * occupation des rez-de-chaussée : Logements.
 - * présence des caves : Non.
 - * nombre approximatif de logements : Environ 60 (environ 80 supplémentaires prévus).
 - * nombre approximatif de logements en rez-de-chaussée : Environ 60.
- ACTIVITES :
- * implantation : Néant.
 - * nombre : -
 - * nature : -
 - * observations : -

3 - INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

- VOIRIE - ACCESSIBILITE : Par R.D. 144 - en limite de submersibilité.
- RESEAUX : Réseaux de desserte.
- EQUIPEMENTS :
- OBSERVATIONS :

4 - APPRECIATION - NOTE DE VULNERABILITE

- Vulnérabilité forte - niveau 3.

5 - COMMENTAIRE GENERAL

1 - LOCALISATION : Digue de Kermor et Etangs;

2 - OCCUPATION DES SOLS

- OCCUPATION DOMINANTE : Etang - Pisciculture marine.
- TYPE D'URBANISATION : Bureaux et logement exploitant.
 - * épannelage moyen : R + I.
 - * âge du bâti : Ancien.
 - * nature : Traditionnel.
 - * occupation des rez-de-chaussée : Logement.
 - * présence des caves : Non.
 - * nombre approximatif de logements : 1
 - * nombre approximatif de logements en rez-de-chaussée : 1
- ACTIVITES :
 - * implantation : Pisciculture dans étangs.
 - * nombre : 1
 - * nature : Pisciculture en eau de mer;
 - * observations :

3 - INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

- VOIRIE - ACCESSIBILITE : Par le Haffond et depuis l'île Tudy - voie sur digue.
- RESEAUX : Desserte locale.
- EQUIPEMENTS : Réseau d'évacuation des eaux du Polder.
- OBSERVATIONS : (vannages)

4 - APPRECIATION - NOTE DE VULNERABILITE

- Faible vulnérabilité - niveau I.

5 - COMMENTAIRE GENERAL

1 - LOCALISATION : A gauche de la R.D. 144 en haut dans Combrit.

2 - OCCUPATION DES SOLS

➤ OCCUPATION DOMINANTE : Equipements communaux - bungalows.

➤ TYPE D'URBANISATION :

* épannelage moyen	:	R
* âge du bâti	:	< 20 ans.
* nature	:	Bungalows de loisirs
* occupation des rez-de-chaussée	:	Bungalows de loisirs
* présence des caves	:	Non.
* nombre approximatif de logements	:	12
* nombre approximatif de logements en rez-de-chaussée	:	12

➤ ACTIVITES :

* implantation	:	Espaces de louages d'emplacements de campings.
* nombre	:	
* nature	:	
* observations	:	

3 - INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

➤ VOIRIE - ACCESSIBILITE	:	Par R.D. 144 et voirie de desserte.
➤ RESEAUX	:	Desserte - Transformateur EDF.
➤ EQUIPEMENTS	:	Salle omnisports - tennis de plein-air - office du tourisme.
➤ OBSERVATIONS	:	

4 - APPRECIATION - NOTE DE VULNERABILITE

- Vulnérabilité très forte (bungalows) - niveau 4.

5 - COMMENTAIRE GENERAL

1 - LOCALISATION : Beg ar Fry.

2 - OCCUPATION DES SOLS

- OCCUPATION DOMINANTE : Lotissement.
- TYPE D'URBANISATION : Pavillons et emplacements de campings.
- * épannelage moyen : R et R + 1.
 - * âge du bâti : < 20 ans.
 - * nature : Traditionnel.
 - * occupation des rez-de-chaussée : Habitations.
 - * présence des caves : Non.
 - * nombre approximatif de logements : Environ 30.
 - * nombre approximatif de logements en rez-de-chaussée : Idem.

Planchers bas surélevés de 0,20 à 1,00 m / terrain naturel. Occupation saisonnière.

➤ ACTIVITES :

- * implantation : Location emplacements camping individuels.
- * nombre :
- * nature :
- * observations :

3 - INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

- VOIRIE - ACCESSIBILITE : R.D. 144 et voirie de desserte.
- RESEAUX : Desserte locale.
- EQUIPEMENTS : -
- OBSERVATIONS : -

4 - APPRECIATION - NOTE DE VULNERABILITE

- Vulnérabilité faible en hiver, vulnérabilité forte en été - niveau 3.

5 - COMMENTAIRE GENERAL

1 - LOCALISATION : Beg ar Fry entre la route du Sillon et la limite communale.

2 - OCCUPATION DES SOLS

- OCCUPATION DOMINANTE : Lotissement.
- TYPE D'URBANISATION : Pavillonnaire.
 - * épannelage moyen : R et R + I.
 - * âge du bâti : < 30 ans.
 - * nature : Traditionnel.
 - * occupation des rez-de-chaussée : Logement.
 - * présence des caves : Non.
 - * nombre approximatif de logements : Environ 140.
 - * nombre approximatif de logements en rez-de-chaussée : Environ 140.

Planchers bas surélevés de 0,40 à 0,70 m par rapport à la voirie. Occupation saisonnière.

➤ ACTIVITES :

- * implantation : Parcelles aménagées en aires de camping.
- * nombre :
- * nature :
- * observations :

3 - INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

- VOIRIE - ACCESSIBILITE : Par la R.D. 144 + voies de lotissement.
- RESEAUX : Desserte locale.
- EQUIPEMENTS : Néant.
- OBSERVATIONS : Protection en front de mer (non submersible).

4 - APPRECIATION - NOTE DE VULNERABILITE

- Vulnérabilité forte - niveau 3.

5 - COMMENTAIRE GENERAL

1 - LOCALISATION : A l'entrée de la péninsule de l'île Tudy. Lieu-dit Le Sillon.

2 - OCCUPATION DES SOLS

- OCCUPATION DOMINANTE : Lotissement.
- TYPE D'URBANISATION : Pavillon.
 - * épannelage moyen : R et R + 1.
 - * âge du bâti : < 30 ans.
 - * nature : Traditionnel.
 - * occupation des rez-de-chaussée : Habitations - quelques activités.
 - * présence des caves : Non.
 - * nombre approximatif de logements : Environ 130
 - * nombre approximatif de logements en rez-de-chaussée : Environ 130.

➤ ACTIVITES :

- * implantation : Hôtel
- * nombre :
- * nature : Hôtel 60 chambres dont 30 en rez-de-chaussée - Pizzeria - Coiffeur.
- * observations : 3 campings.

3 - INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

- VOIRIE - ACCESSIBILITE : Par R.D. 144 et voirie de lotissement.
- RESEAUX : De desserte de lotissement et de desserte de l'île Tudy le long de la R.D. 144.
- EQUIPEMENTS :
- OBSERVATIONS :

4 - APPRECIATION - NOTE DE VULNERABILITE

- Vulnérabilité forte - niveau 3.

5 - COMMENTAIRE GENERAL

ANNEXE I

Cartes tirées de la "DETERMINATION DES HAUTEURS D'EAU EXTREMES".

☆☆☆

Etude réalisée par :

**L'EPSHOM DE BREST POUR LA DIRECTION DES PORTS
ET DE LA NAVIGATION MARITIMES**

Document en cours d'analyse et de validation

☆☆☆

Les cartes indiquent, pour une période de retour donnée,
les hauteurs des plus hautes eaux en mer
intégrant la marée astronomique et les surcotes/décotes.

PERIODE DE RETOUR 10 ANS

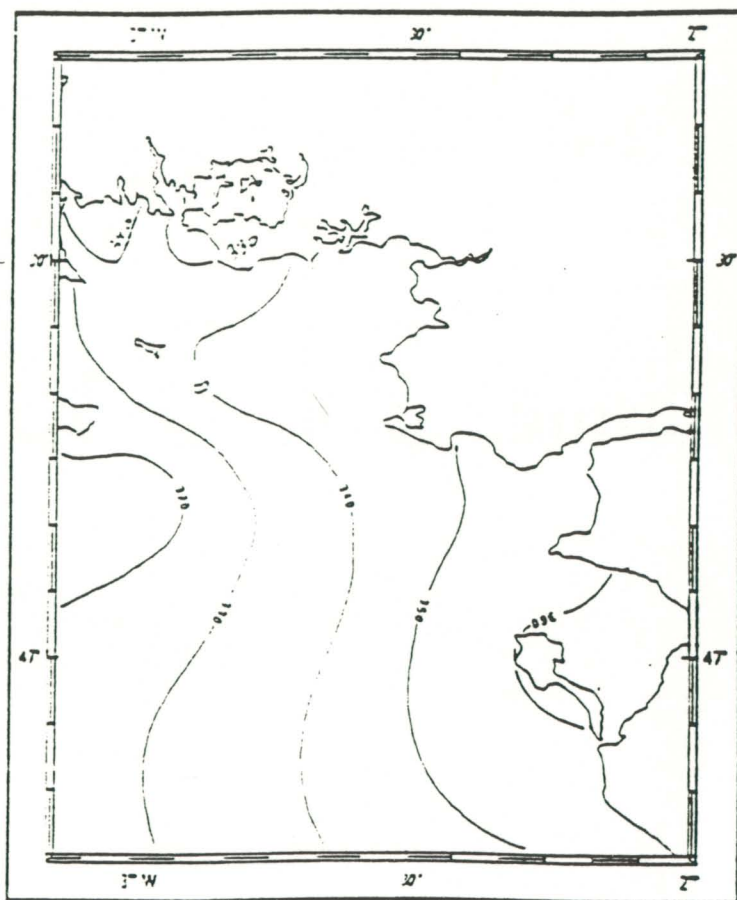
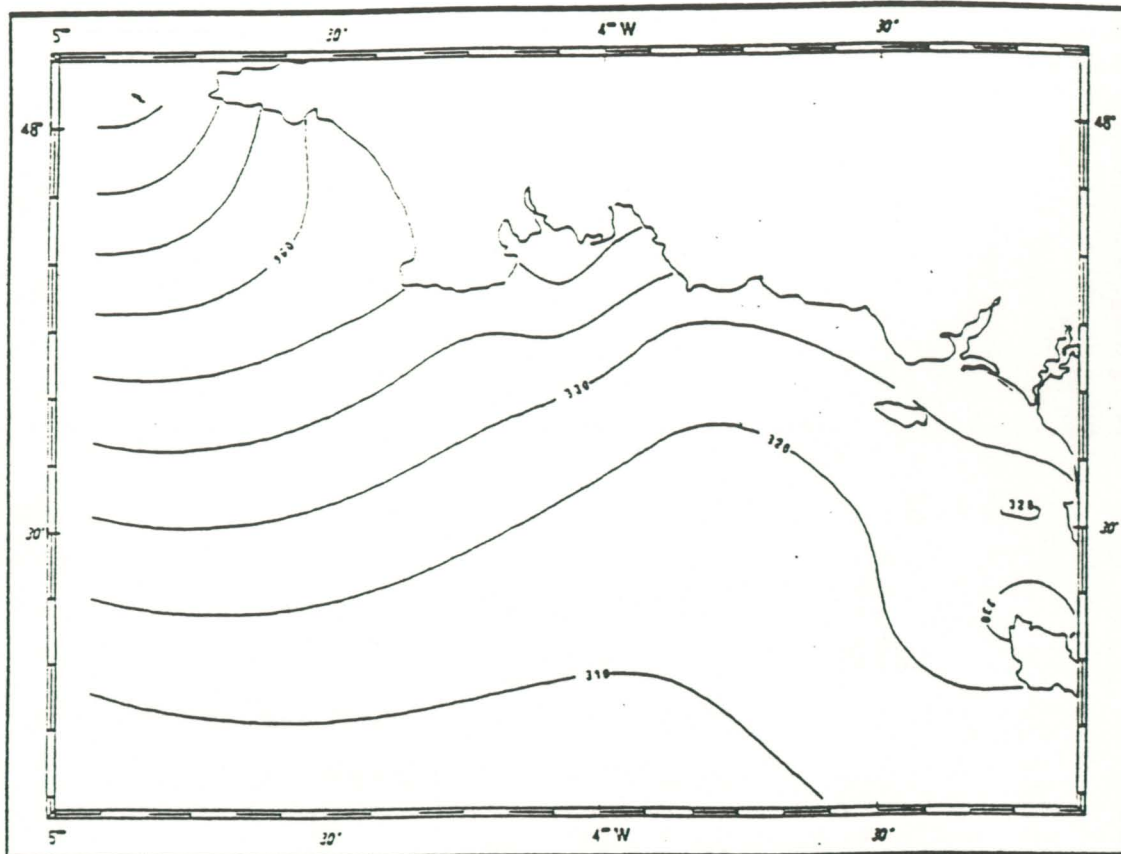


fig 10b

lignes d'égaies hauteurs de pleines mers
de 10 en 10 cm, rapportées à l'IGN69

PERIODE DE RETOUR 20 ANS

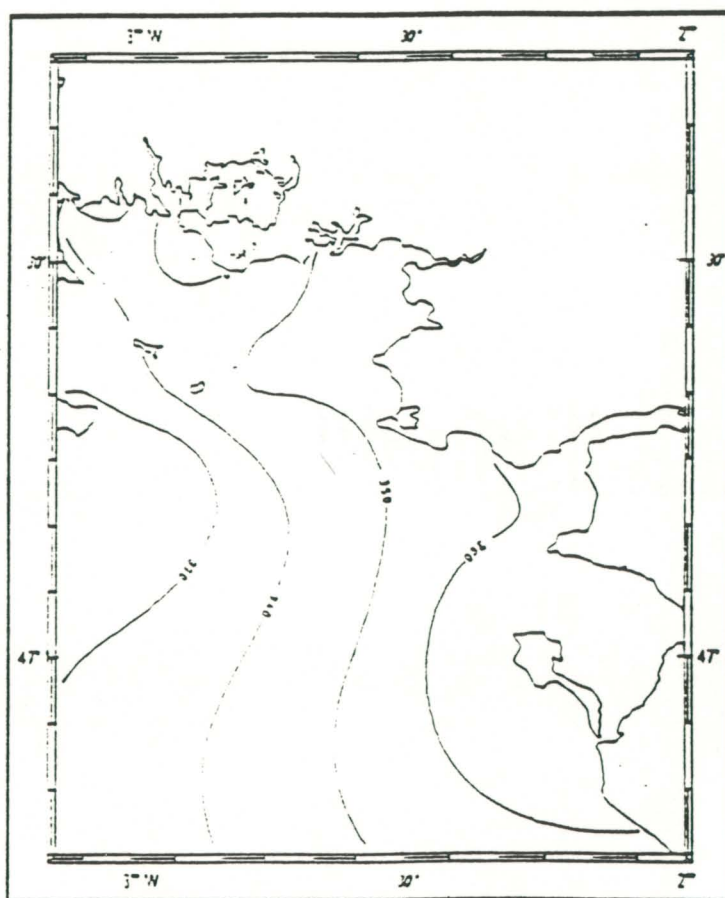
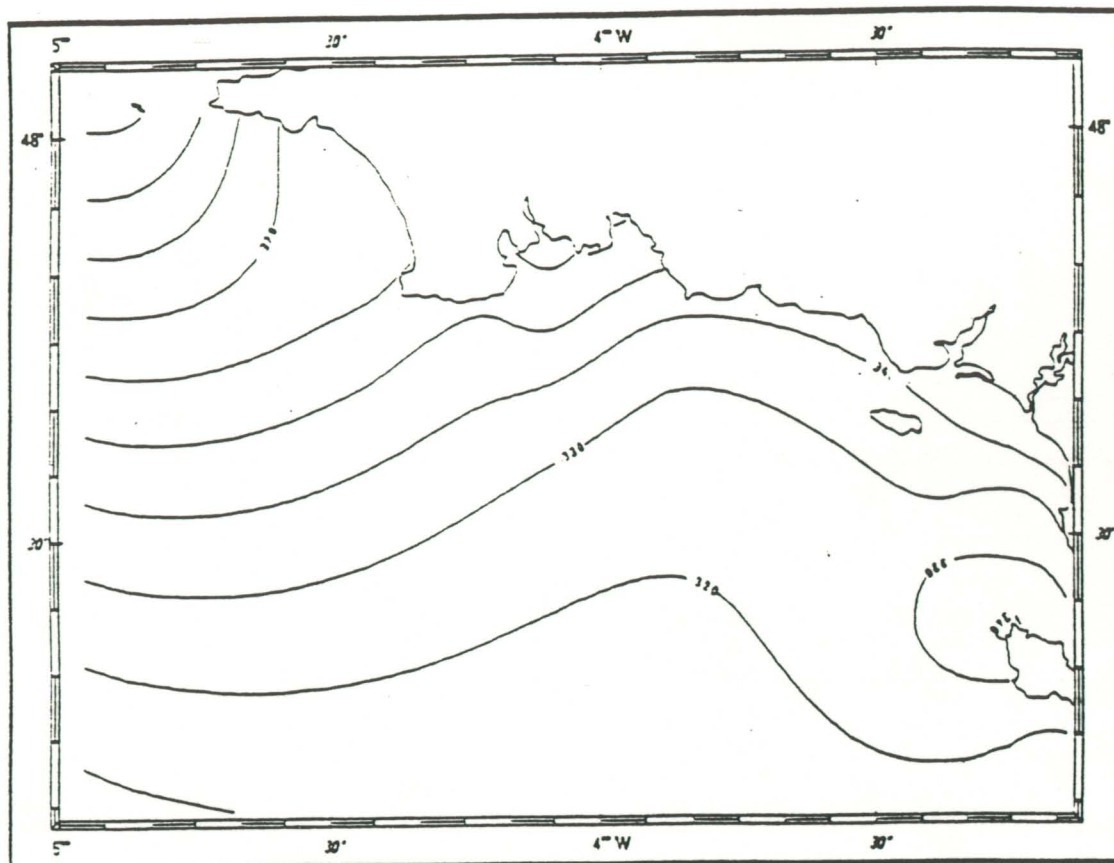
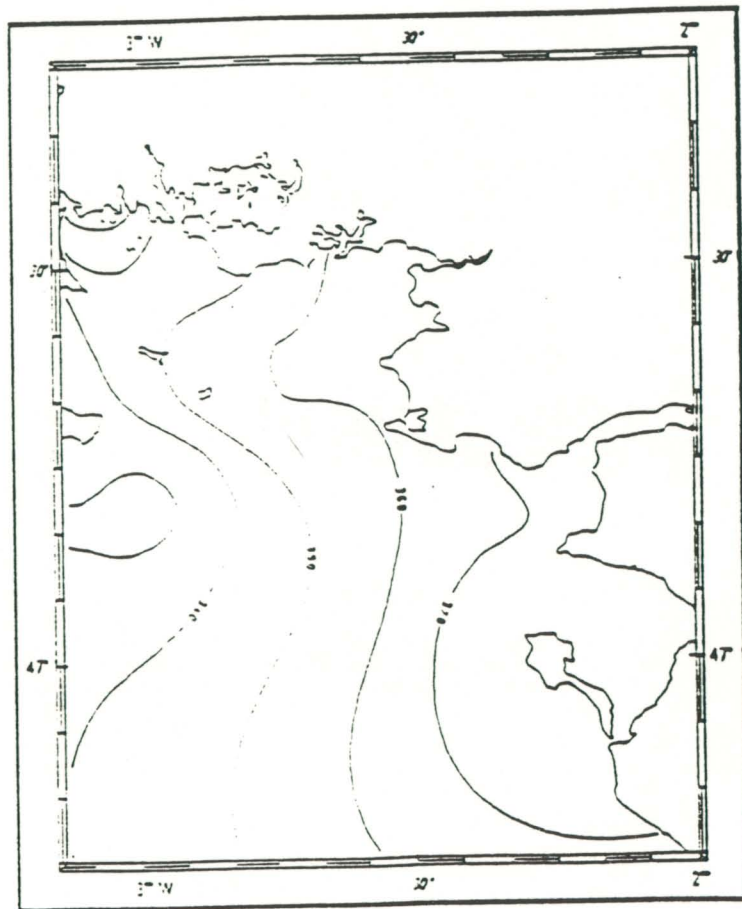
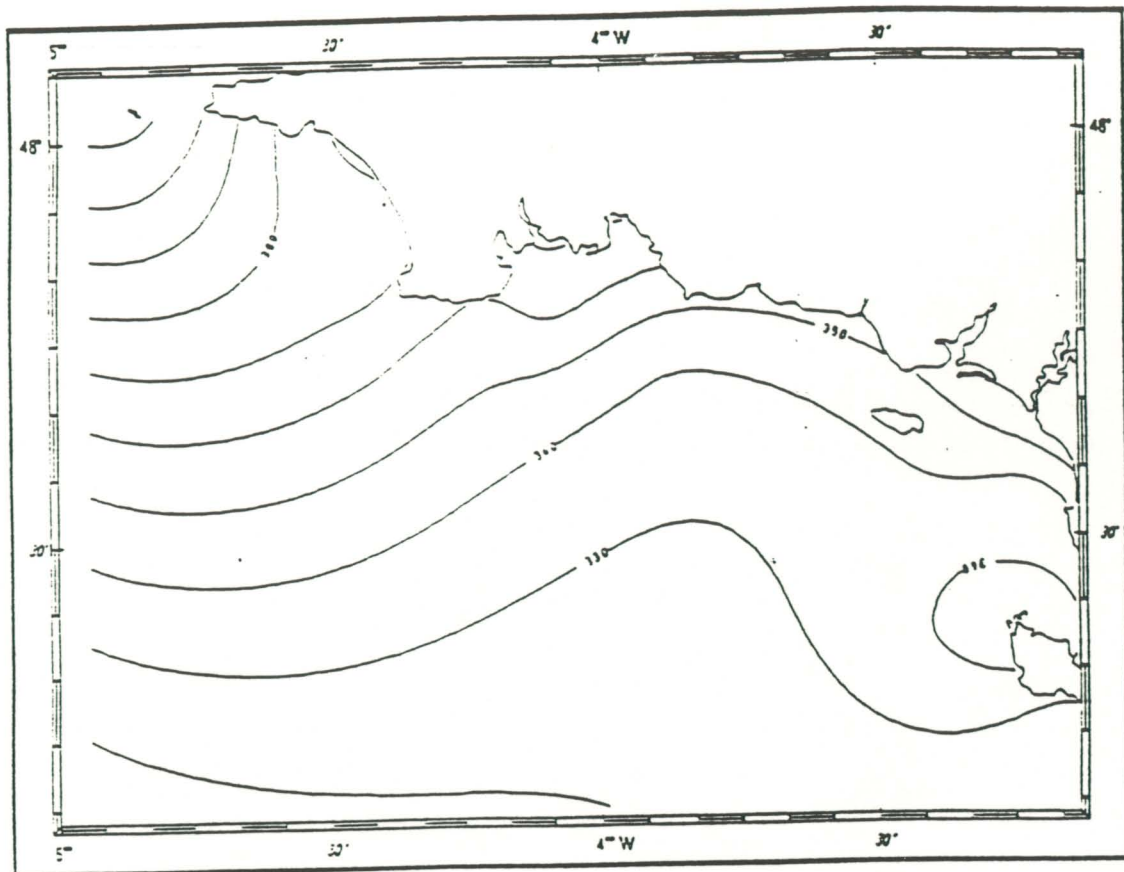


Fig 10d
lignes d'égaies hauteurs de pleines mers
de 10 en 10 cm, rapportées à l'IGN69

PERIODE DE RETOUR 50 ANS



5 10g

lignes d'égaux hauteurs de pleines mers
de 10 en 10 cm, rapportées à l'IGN69

PERIODE DE RETOUR 100 ANS

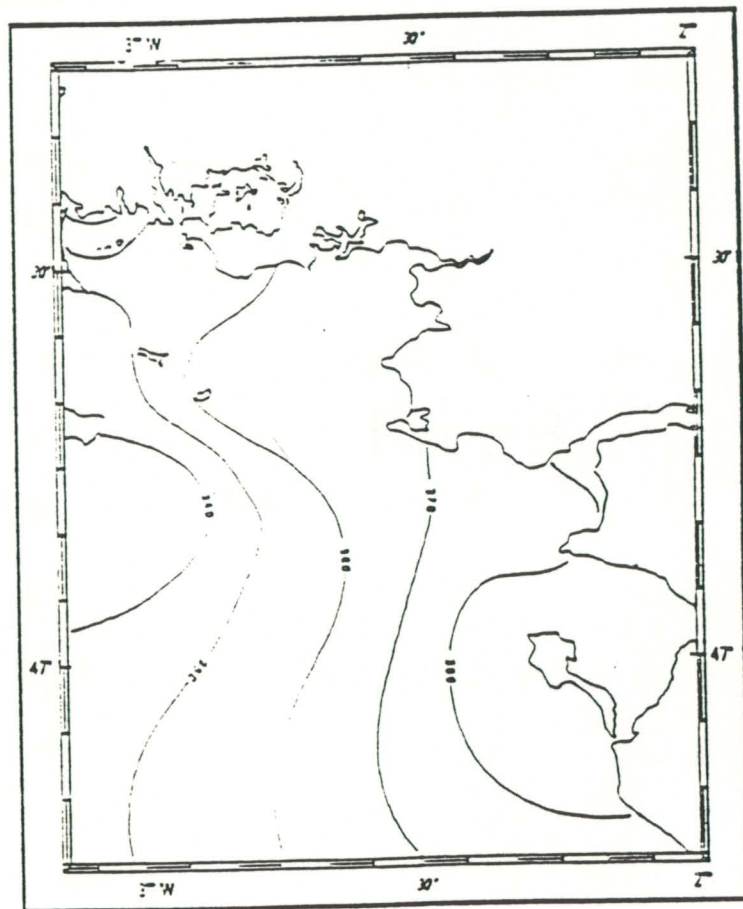
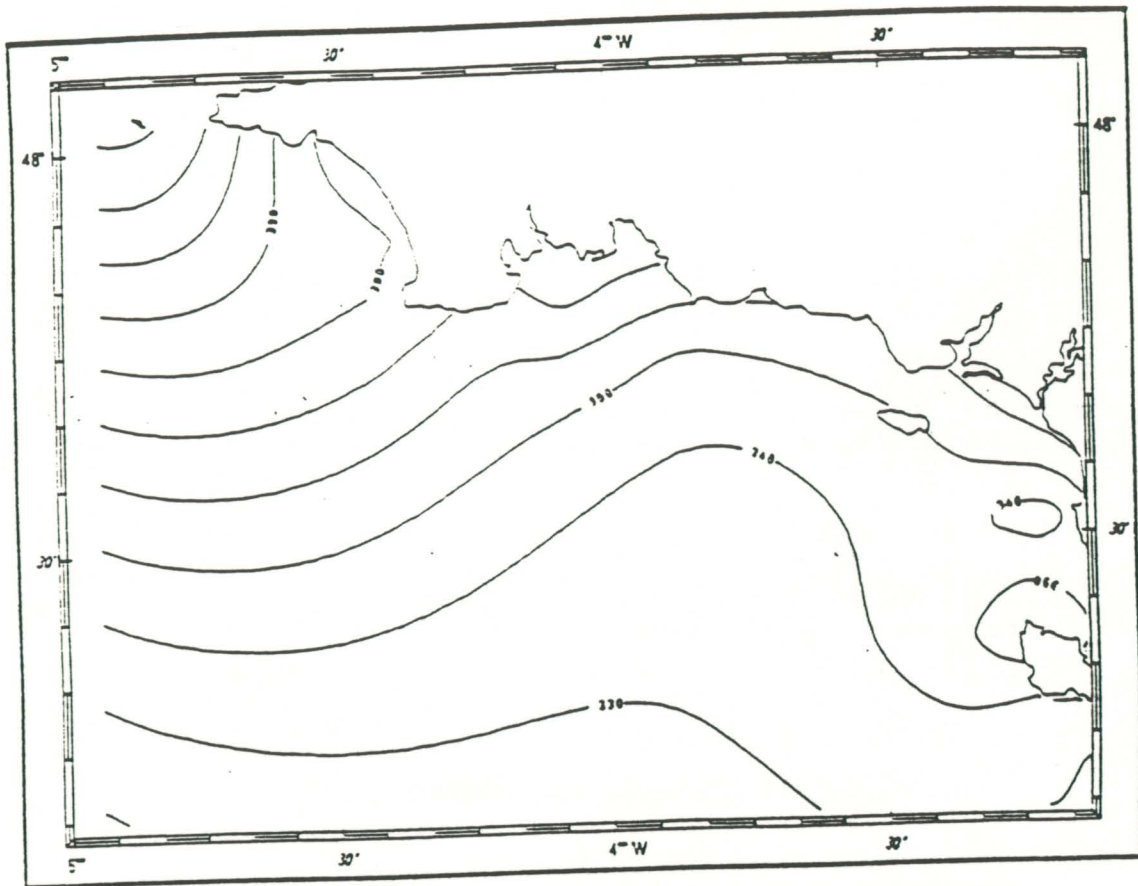


fig 10i

lignes d'égales hauteurs de pleines mers
de 10 en 10 cm, rapportées à l'IGN69

ANNEXE 2

RESULTAT DES SIMULATIONS

CALCUL D'ECHANGES HYDRAULIQUES ENTRE DEUX BASSINS

OPERATION :	INONDATION DU POLDER DE COMBRIT ILE TUDY		
Scénario :	Longueur de brèche =	30 m	
	Cote de la brèche =	#####	

1. Généralités

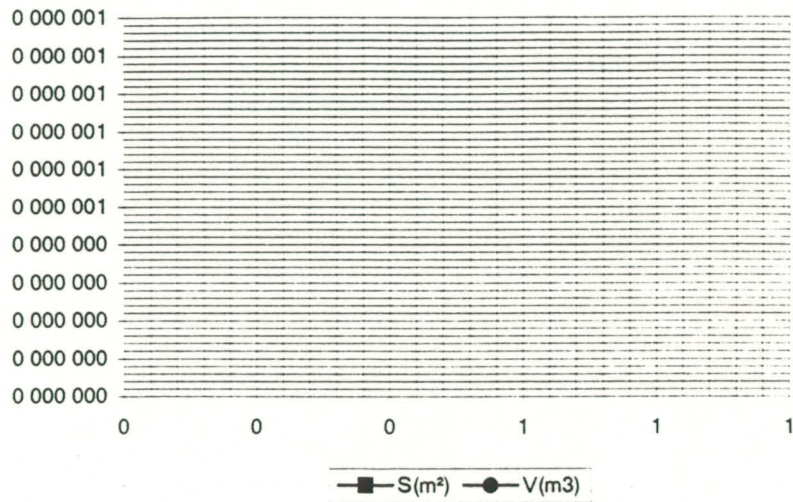
Bassin N°2 : Mer
 Bassin N°1 : Polder

Cote au temps t0:	0,00	0,00	NGF
Volume dans la retenue à t0 :	#DIV/0!	50,0E+3	m3
Débit d'alimentation Qe1, Qe2 :	0	0	m3/s
Débit de sortie Qs1, Qs2 :	0	0	m3/s

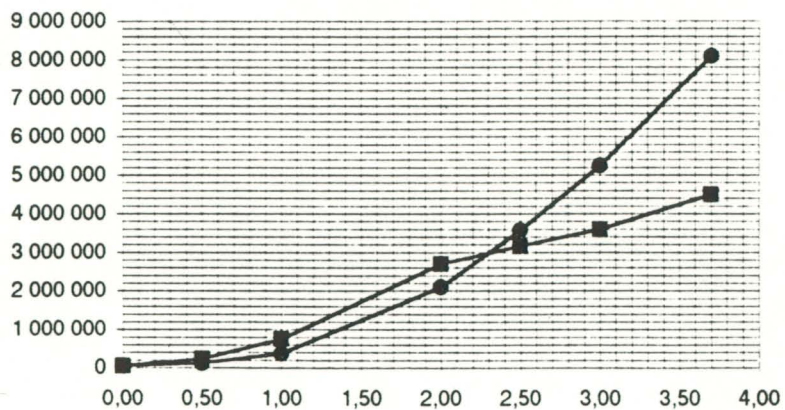
Pluie : mm/jour
 Evaporation : mm/jour
 Pas de temps dt : 30 minute(s)
 Niveau pleine mer : 3,70 NGF au temps t=0
 3,20 NGF au temps t+ 24 heures

2. Courbes Hauteurs-Volumes des deux bassins

Mer		
H(m)	S(m ²)	V(m3)
0		0
0		0
0		0
0		0
0		0
0		0
0		0
0		0
0		0
0		0
0		0
0		0



Polder		
H(m)	S(m ²)	V(m3)
0,00	60 000	50 000
0,50	240 000	125 000
1,00	750 000	372 500
2,00	2 700 000	2 097 500
2,50	3 160 000	3 562 500
3,00	3 600 000	5 252 500
3,70	4 500 000	8 087 500
		8 087 500
		8 087 500



INONDATION DU POLDER DE COMBRIT ILE TUDY

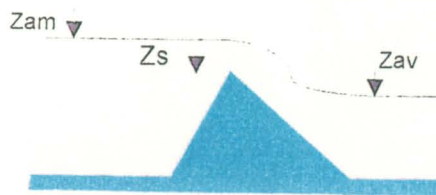
Longueur de brèche = 30 m

3. Ouvrages de transfert

(Ces ouvrages peuvent être associés)

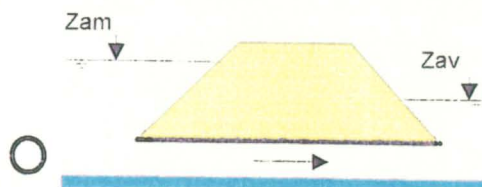
1. Seuils

Caractéristiques :	seuil 1	seuil 2	seuil 3
Cote du seuil z_s :	1,00		
Longueur L_s (m) :	30,00		
Coefficient de seuil	0,8	0,8	0,8
Coefficient μ	0,385	0,385	0,385



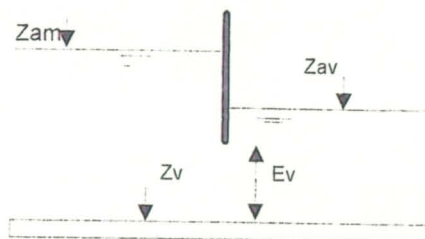
2. Conduites

Diamètre : mm
 K Strickler :
 Longueur : m
 Nombre :
 Coef d'entrée K_e :
 Cote fil d'eau d'entrée : NGF



3. Vannes Formule de Poncelet

Caractéristiques	vanne 1	vanne 2	vanne 3
Largeur de vanne L_v :			
Cote fond de vanne Z_v :			
Levée de la vanne E_v :			
Nombre de vannes N_v :			
Coefficient de débit m	0,61	0,61	0,61



4. Calcul du transfert

Equations :

1. Conservation des volumes dans les bassins 1 et 2

$$V1(t+dt) = V1(t) + [Q1e - Q1s - Qt(t) + (Pluie - Etp) \cdot S1(t)] \cdot dt$$

$$V2(t+dt) = V2(t) + [Q2e - Q2s + Qt(t) + (Pluie - Etp) \cdot S2(t)] \cdot dt$$

avec $Qt(t)$ débit de transfert entre les bassins 1 et 2, compté positif si écoulement de 1 vers 2.

$S1(t)$ et $S2(t)$: Superficie des deux bassins

Pluie-Etp = -30 mm/j

2. Débit de transfert

1. Seuils

$$Q_t \text{ seuil} = K \cdot L \cdot \mu \cdot (2g)^{0,5} \cdot (z_m - z_s)^{1,5}$$

$$= K \cdot L \cdot (2g)^{0,5} \cdot (z_m - z_v)^{0,5} \cdot (z_v - z_s)$$

si dénoyé : $(z_m - z_v) > 2/3 \cdot (z_m - z_s)$

si noyé

2. Conduites

3. Vanne Formule de Poncelet

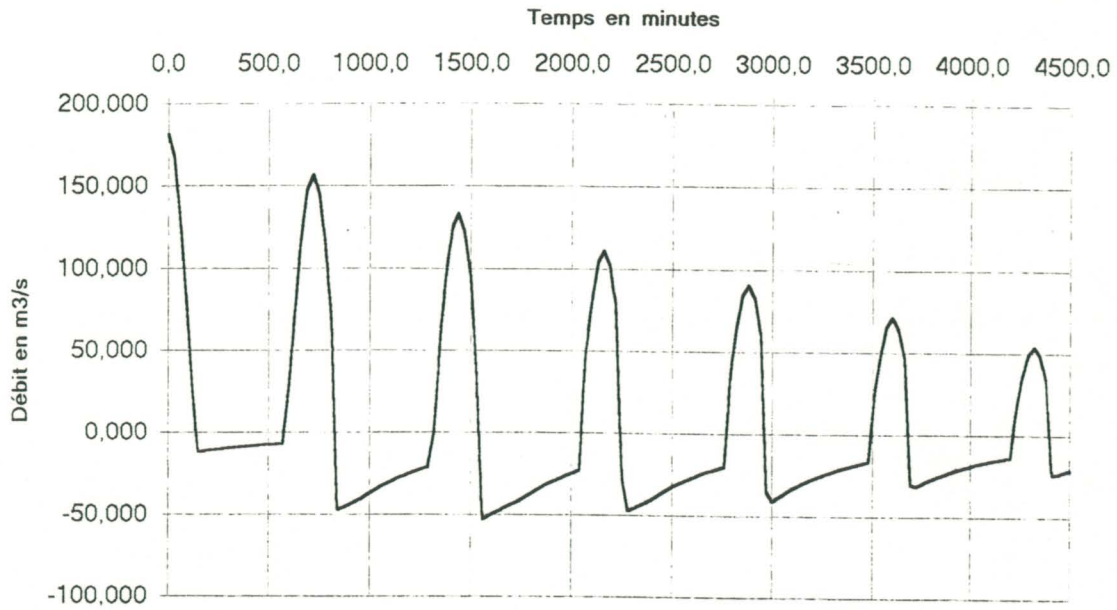
$$Q = n_v \cdot m_v \cdot L_v \cdot e_v \cdot [2g \cdot (z_m + v_m^2 / 2g - z_v)]^{0,5}$$

si noyée soit $z_v < (z_v + e_v)$

$$Q = n_v \cdot m_v \cdot L_v \cdot e_v \cdot [(2g \cdot (z_m - z_v)) / (1 + (m_v \cdot e_v) / (z_m - z_v))]^{0,5} \text{ si dénoyée}$$

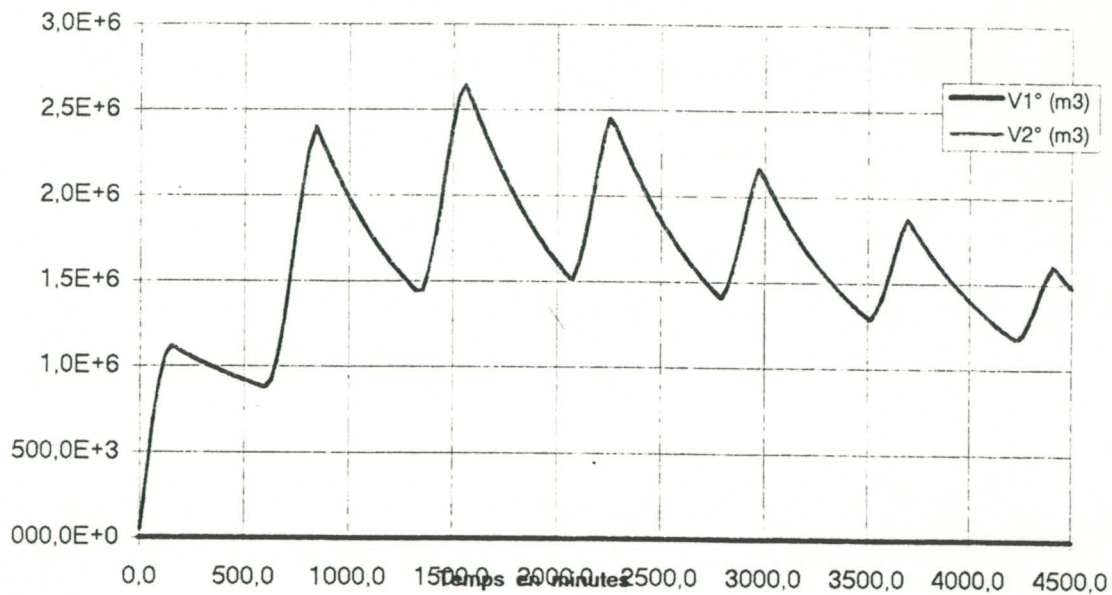
Longueur de brèche = 30 m

EVOLUTION DU DEBIT D'ECHANGE

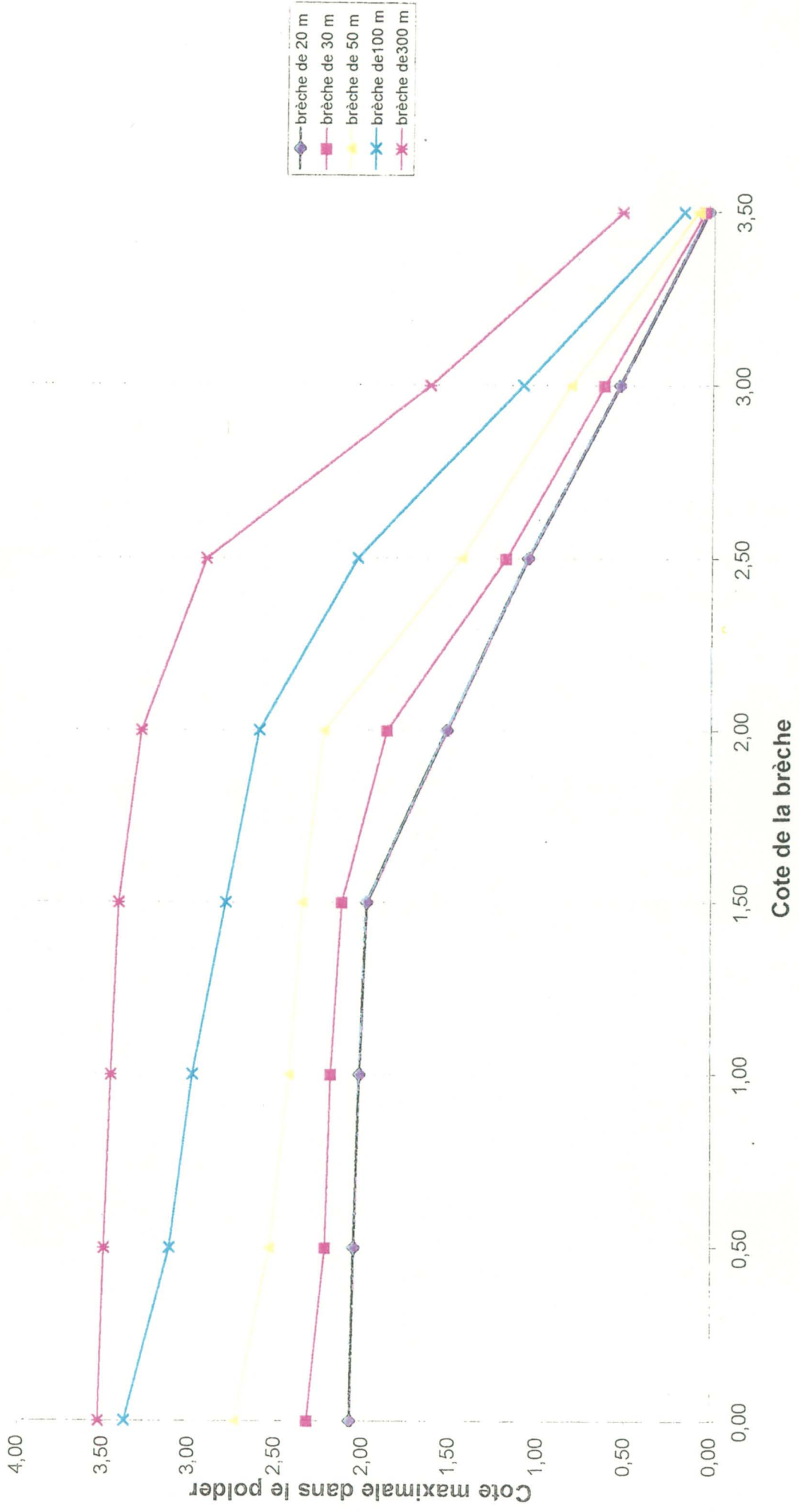


Volumes en m3

EVOLUTION DES VOLUMES



Inondation du polder de Combricit Ile Tudy



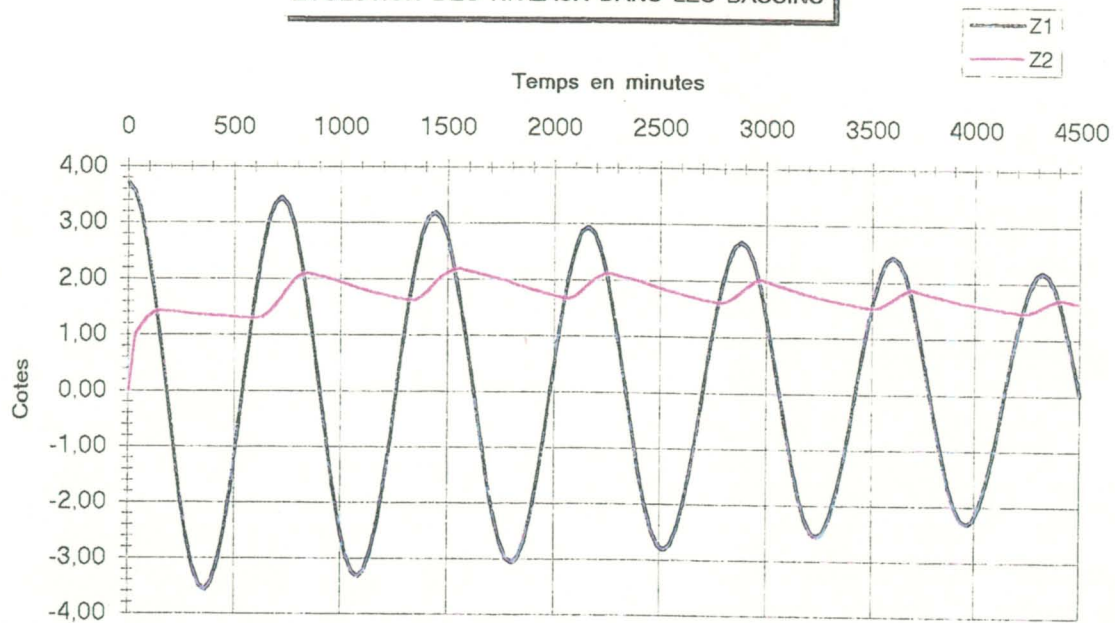
Pas de temps : 30 mn

INONDATION DU POLDER DE COMBRIT ILE TUDY

Cote de la brèche : 1,00 NGF PHE: 3,70 NGF

Longueur de brèche = 30 m

EVOLUTION DES NIVEAUX DANS LES BASSINS



SYNTHESE DES RESULTATS

Niveaux maxi atteints = Mer **3,70**
 Polder **2,19**

Volumes transités sur la période de calcul =

de Mer vers Polder **6 176 937 m3**
de Polder vers Mer **5 112 989 m3**

Débits de pointe :

de Mer vers Polder **181,561 m3/sec.**
de Polder vers Mer **52,934 m3/sec.**

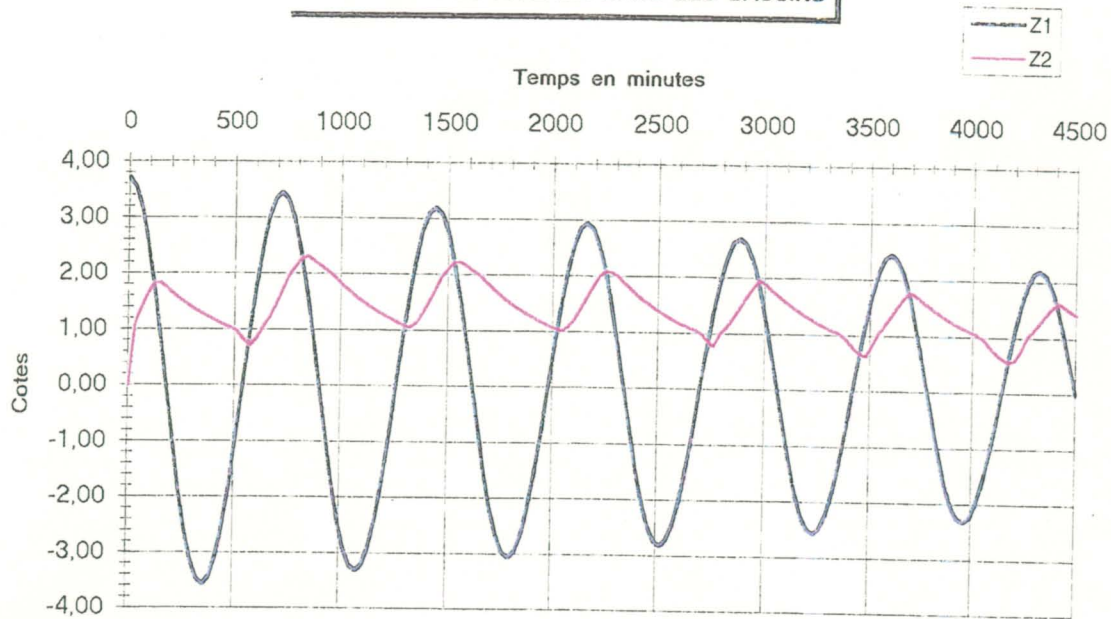
Pas de temps : 30 mn

INONDATION DU POLDER DE COMBRIT ILE TUDY

Cote de la brèche : 0,00 NGF PHE: 3,70 NGF

Longueur de brèche = 30 m

EVOLUTION DES NIVEAUX DANS LES BASSINS



SYNTHESE DES RESULTATS

Niveaux maxi atteints = Mer **3,70**
Polder **2,32**

Volumes transités sur la période de calcul =

de Mer vers Polder **13 048 942 m³**
de Polder vers Mer **12 652 656 m³**

Débits de pointe :

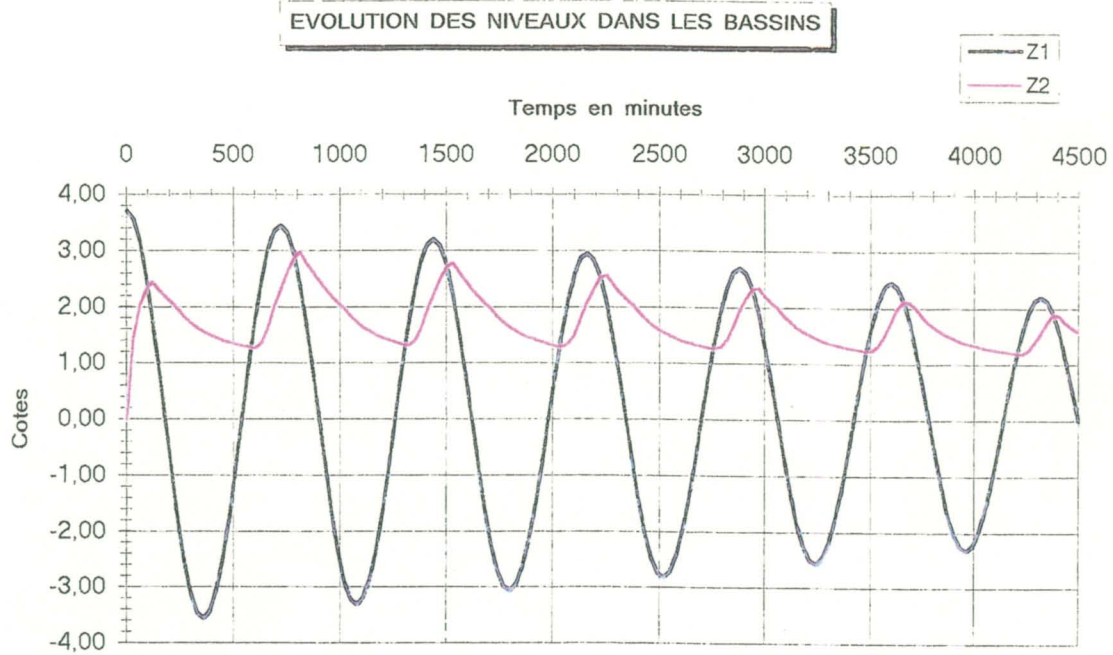
de Mer vers Polder **291,260 m³/sec.**
de Polder vers Mer **142,412 m³/sec.**

Pas de temps : 30 mn

INONDATION DU POLDER DE COMBRIT ILE TUDY

Cote de la brèche : 1,00 NGF PHE: 3,70 NGF

Longueur de brèche = 100 m



SYNTHESE DES RESULTATS

Niveaux maxi atteints = Mer **3,70**
 Polder **2,98**

Volumes transités sur la période de calcul =

de Mer vers Polder **18 268 423** m³
de Polder vers Mer **18 142 236** m³

Débits de pointe :

de Mer vers Polder **605,204** m³/sec.
de Polder vers Mer **376,790** m³/sec.

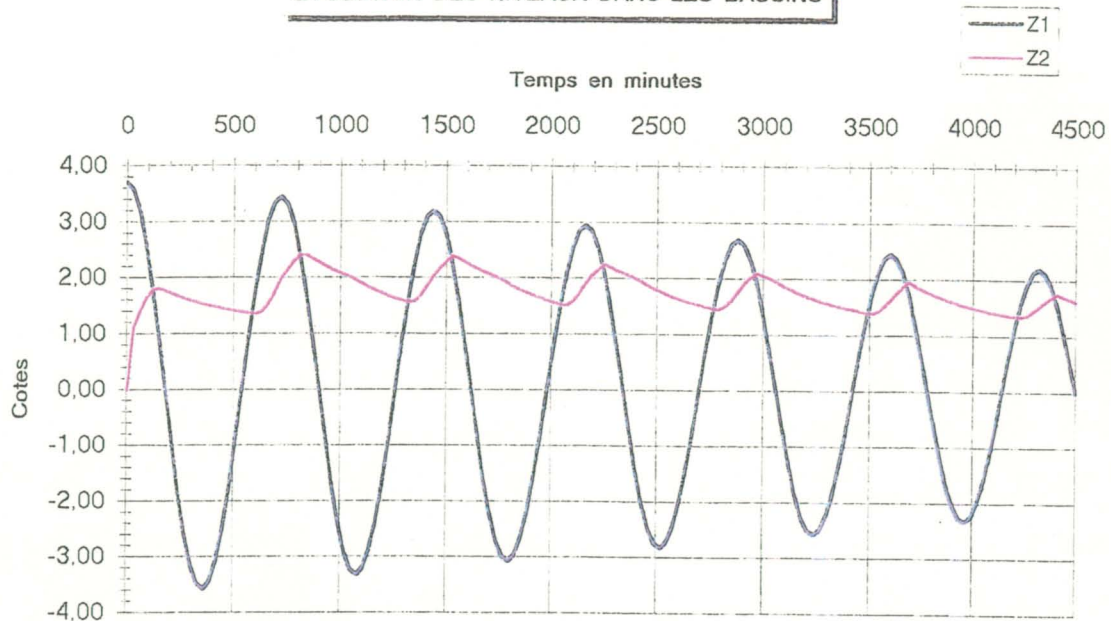
Pas de temps : 30 mn

INONDATION DU POLDER DE COMBRIT ILE TUDY

Cote de la brèche : 1,00 NGF PHE: 3,70 NGF

Longueur de brèche = 50 m

EVOLUTION DES NIVEAUX DANS LES BASSINS



SYNTHESE DES RESULTATS

Niveaux maxi atteints = Mer **3,70**
 Polder **2,42**

Volumes transités sur la période de calcul =

de Mer vers Polder **9 954 103 m3**
de Polder vers Mer **9 144 210 m3**

Débits de pointe :

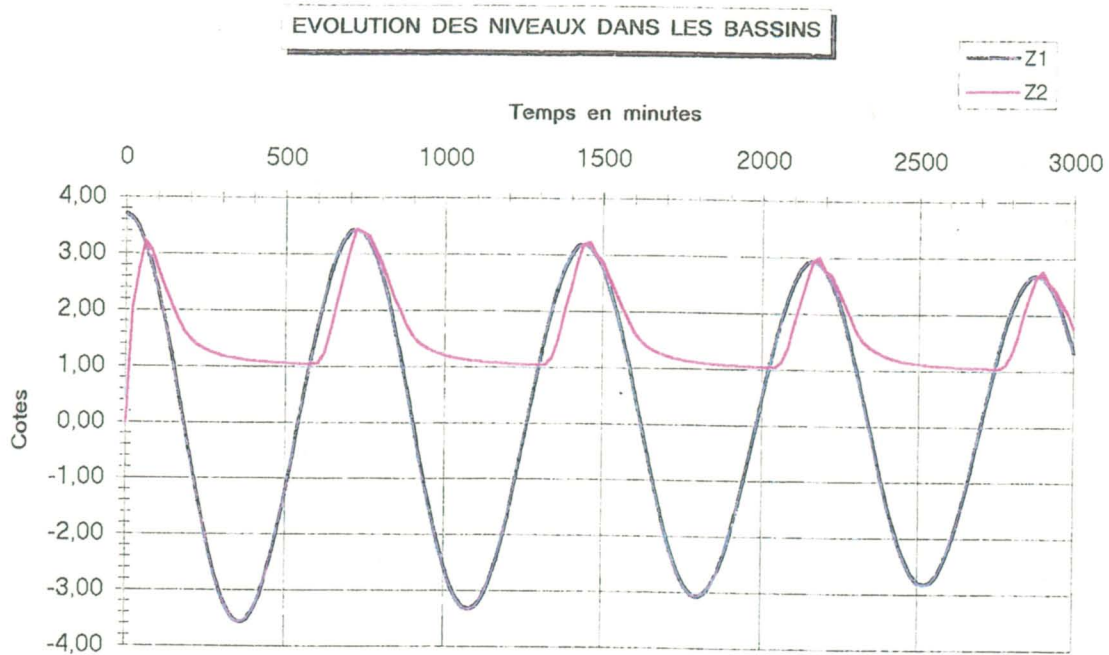
de Mer vers Polder **302,602 m3/sec.**
de Polder vers Mer **114,448 m3/sec.**

Pas de temps : 20 mn

INONDATION DU POLDER DE COMBRIT ILE TUDY

Cote de la brèche : 1,00 NGF PHE: 3,70 NGF

Longueur de brèche = 300 m



SYNTHESE DES RESULTATS

Niveaux maxi atteints =

Mer	3,70
Polder	3,46

Volumes transités sur la période de calcul =

de Mer vers Polder	25 336 291 m ³
de Polder vers Mer	26 198 920 m ³

Débits de pointe :

de Mer vers Polder	1815,613 m ³ /sec.
de Polder vers Mer	996,838 m ³ /sec.