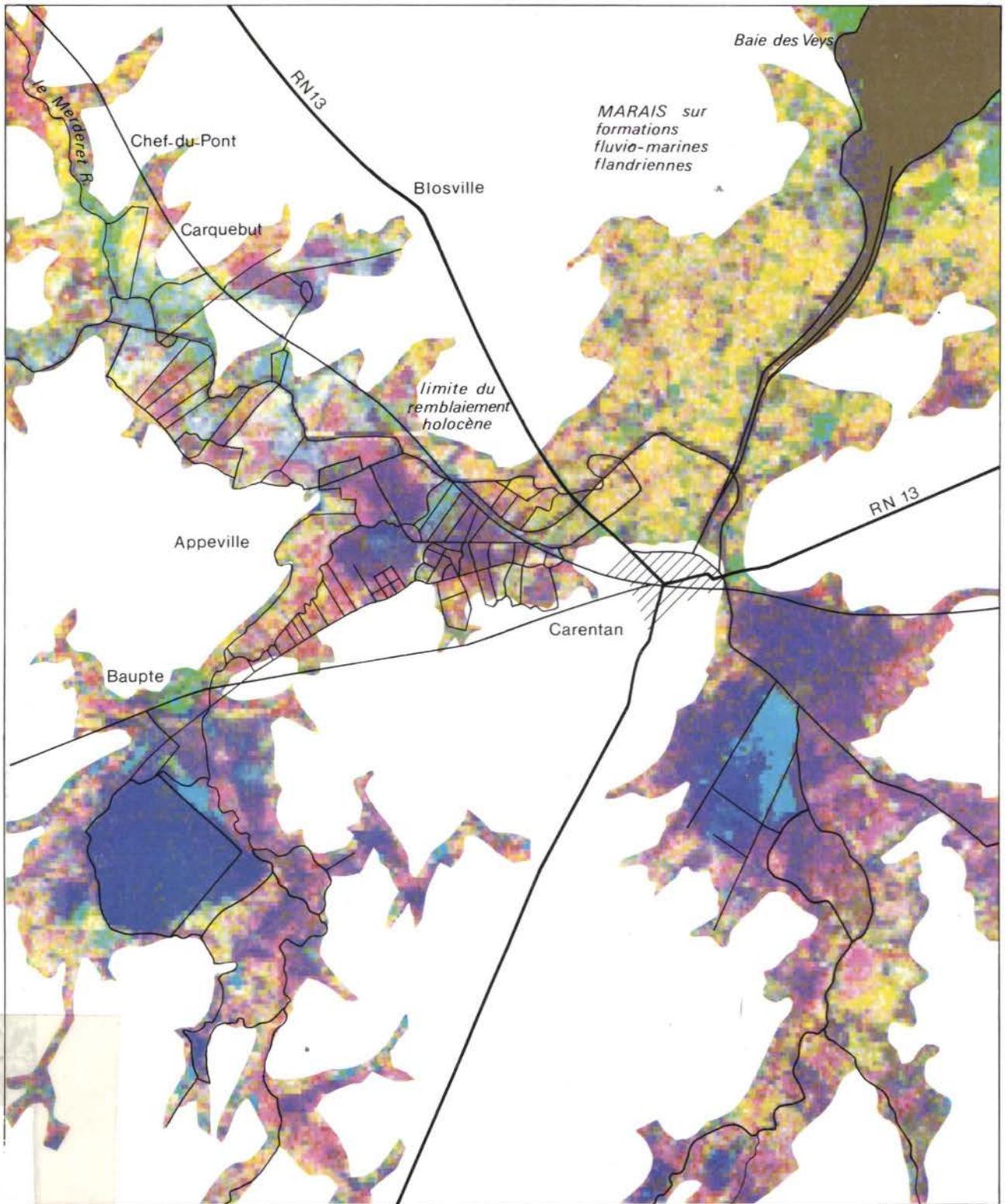


# ÉTABLISSEMENT DU SCHÉMA DES EAUX MARAIS DU COTENTIN

## CHARTRE DES ZONES HUMIDES



© IGN-PARIS-CNRS-CAEN 1984

**GREGEPE**

1174  
ENS



Date : 25.10.85  
N° inv. : 2441

1.1.1. / 1177 NFN.

**CENTRE DE RECHERCHES  
EN GÉOGRAPHIE PHYSIQUE  
DE L'ENVIRONNEMENT**

---

**UNIVERSITÉ DE CAEN  
U.F.R. DES SCIENCES DE LA TERRE  
ET DE L'AMÉNAGEMENT RÉGIONAL**

CREGEPE  
SCHEMA DES EAUX  
PROPOSITION D'ETUDE

Avril 1987

A part le rapport SOGREAH de 1962 orienté vers la suppression totale des submersions en vue de l'assainissement des marais, aucun travail n'a été effectué afin de quantifier le comportement hydraulique des marais de l'Isthme du Cotentin.

Depuis cette étude, les conditions d'écoulement ont été modifiées par l'arasement d'un seuil sous le pont de la RN 13 à Carentan, et par l'élargissement et l'automatisation des portes à flot de la Barquette. De plus, aucun réseau de mesures en continu n'a été mis en place.

Actuellement, la charte des zones humides, financée par la CEE, est élaborée par un groupe de travail animé par la DRAE de Basse Normandie et la DDAF de la Manche. Ce groupe rassemble des membres du Conseil Général, des associations syndicales de riverains, des sociétés de chasse, de pêche et à vocation de protection de la nature.

Au cours des diverses réunions, il est apparu que la rédaction de la charte devait s'appuyer sur une réflexion hydrologique. Cette dernière, suppose, pour la définition de prescriptions particulières - applicables aux travaux agricoles et respectant les objectifs d'environnement- une connaissance de l'évolution des plans d'eau pour assurer la régulation. Outre le contrôle de l'eau en hiver et au printemps, de nouvelles préoccupations se sont faites jour, à savoir :

- le soutien des étiages sans porter préjudice aux activités agricoles.
- l'évacuation des crues d'été.

Dans ce cadre, le CREGEPE s'est vu confier deux études: la première en décembre 1981 et la seconde en décembre 1985.

La première concernait la réalisation d'un inventaire des principales caractéristiques pédologiques des marais. Elle a donné lieu à la réalisation d'une typologie des formations \*1\*5. La carte géopédologique des marais Ouest de l'Isthme du Cotentin à 1/25 000° \*2\*3, et celles des marais de Catteville et du marais des Mottes à 1/10 000°, font partie des rendus. Parallèlement au levé pédologique, un suivi de la nappe dans le sol a été mené dans la vallée du Gorget \*4. Les relevés ont permis de mettre en évidence les relations complexes qui existent entre l'eau et les sols. Cependant, l'exploitation des résultats n'a pu se faire que de façon partielle du fait de l'absence de mesures pluviométriques et hydrauliques en continu.

Les études en cours au titre du second contrat (décembre 1985: durée 2ans) envisagent :

- l'achèvement de la carte géopédologique des marais à 1/25 000°, grâce ,pour partie ,à une interprétation des images satellitaires \*6.
- la présentation d'une typologie spécifique et originale des sols tourbeux pour compléter le classement établi précédemment.
- la cartographie des phases de submersion et de retrait des eaux d'après les photographies aériennes réalisées par les membres du CREGEPE (Déjà sept missions ) \*7.

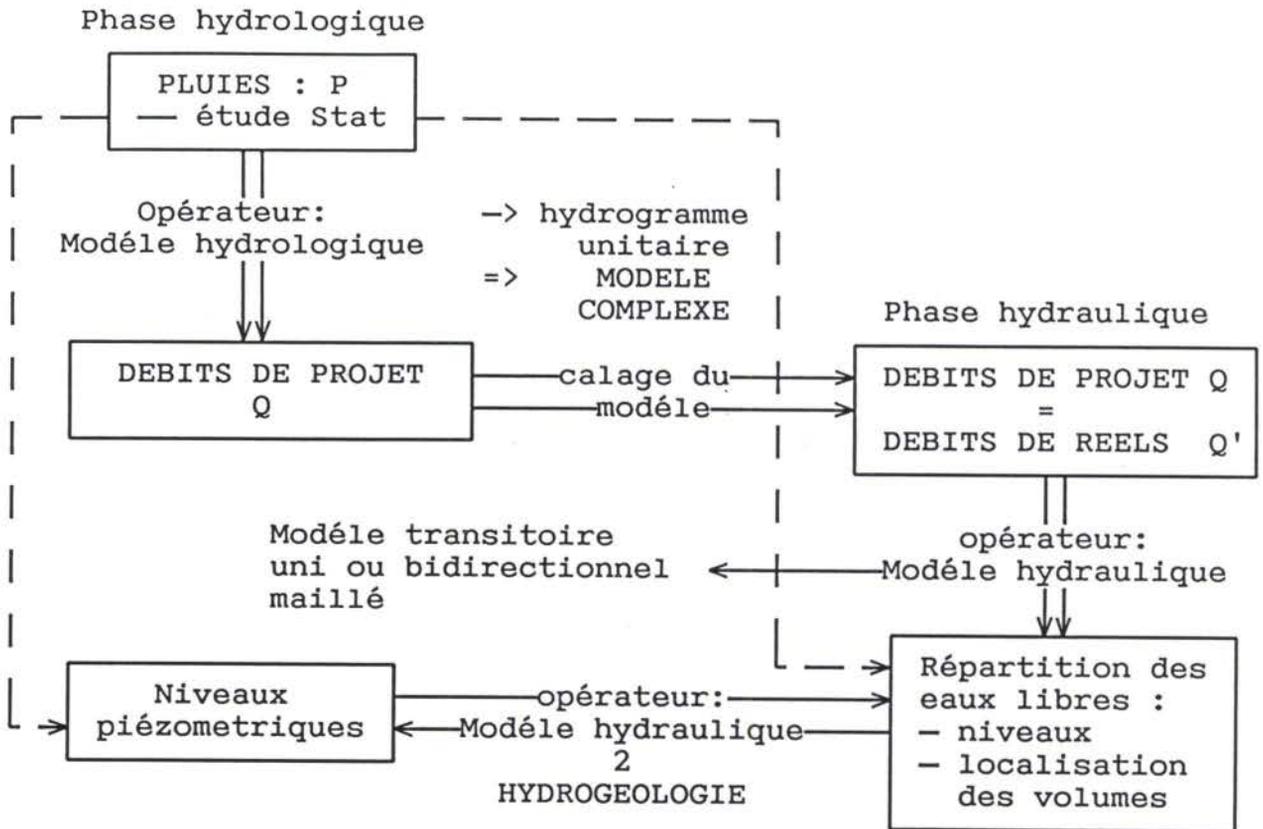
Lors de cette étude et grâce aux travaux réalisés sur le marais des Mottes et dans les vallées de la Taute et du Lozon, le besoin de l'établissement d'un document cartographique de synthèse s'est fait sentir afin d'intégrer aux données précédentes :

- le poids des conditions locales, notamment la topographie, la structure et l'état du réseau de fossés.
- les liaisons entre les sols et le réseau de fossés.
- les vocations des grandes zones de marais définies par le groupe de travail.

Ce document, en cours d'élaboration au titre du contrat de décembre 1985, a été le support d'une réflexion qui nous amène aujourd'hui à envisager une étude détaillée portant sur la définition des paramètres hydrologiques et hydrauliques dans le cadre d'une démarche générale menée pour l'établissement de la charte des marais de l'Isthme du Cotentin. Le document cartographique sera fourni par ailleurs, aux membres du groupe de travail début 88.

\* cf références bibliographiques en annexe.

SCHEMA D'ETUDE  
DU SYSTEME EAU-MARAIS

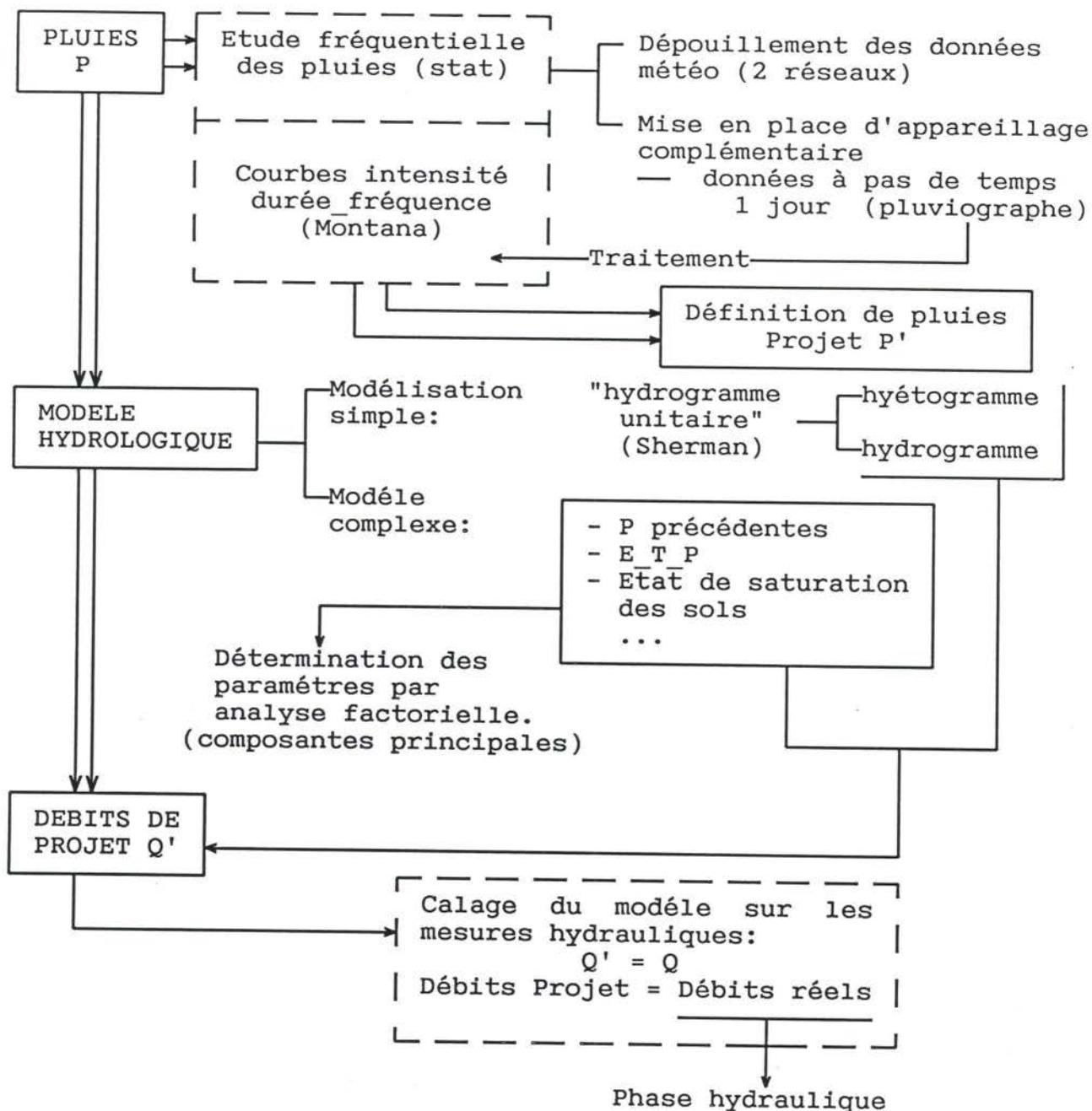


I. Phase hydrologique

Cette opération a pour but de mettre en place un modèle de transfert des pluies aux débits.

Dans un premier temps, un dépouillement des données météorologiques sera effectué sur les deux réseaux: national et complémentaire. Ce travail est déjà, pour partie réalisé au CREGEPE. A l'issue de cette première étape, les courbes intensité - durée - fréquence des précipitations seront établies soit par un traitement informatique original, soit par une demande directe au bureau de l'eau de la météorologie nationale. La première démarche a notre préférence car elle présente l'avantage d'une plus grande souplesse ainsi qu'une meilleure adaptation au cas étudié.

A partir de ces résultats, une modélisation fondée sur le principe de l'hydrogramme unitaire (cf illustration en annexe), peut être mise en oeuvre à condition que la représentativité des relevés pluviométriques journaliers soit confirmée - ou infirmée - par des observations faites en continu. En effet, si généralement le réseau élémentaire d'observation des pluies est jugé suffisant, il se pose, dans le cas particulier des précipitations orageuses d'été, le problème de la validité de l'extrapolation de la pluie observée à une station sur la totalité d'un bassin versant.



Organigramme général de la phase hydrologique

Dans un deuxième temps, le modèle mathématique établi permettra de définir les pluies pouvant engendrer des submersions ainsi que les débits correspondants. Toutefois, cette méthodologie est soumise aux aléas climatiques:

-en période hivernale, les outils mathématiques pourront s'appuyer sur des événements remarquables enregistrés probablement dans les délais de l'étude.

-par contre, la modélisation des écoulements d'été est plus aléatoire.

Les résultats obtenus par le calcul, seront confrontés aux observations de terrain faites par le CREGEPE (carte des submersions, photographies aériennes, tournées régulières), ainsi qu'à celles des riverains et des membres des diverses associations. Cette opération, réalisée par enquêtes et par réunions en mairie, permettra le calage du modèle par la prise en compte d'événements exceptionnels (étiage de 1976 par exemple)

Après traitement statistique (analyse factorielle) des différentes mesures collectées sur le terrain, un essai de modélisation plus complexe peut être tenté tout en intégrant différents facteurs tels que : ETP, état de saturation des sols.

Devis sommaire de la phase hydrologique

Financement demandé:		Financement CREGEPE * :	
Matériel :	15 000 F HT	20 000 F HT	
Moyens :	69 000 F HT	20 000 F HT	
TOTAUX :	<u>84 000 F HT (1)</u>	<u>40 000 F HT (1)</u>	

## II. Phase hydraulique

Cette opération a de multiples aspects:

- alimenter en données le modèle hydrologique élaboré lors de la phase précédente, et, permettre son calage par la confrontation des débits observés à ceux calculés.
- définir des niveaux d'eau afférant à chaque débit dans la zone amont, et connaître la loi de vidange du secteur aval directement influencé par les portes à flot de la Barquette.
- établir ou apprécier la correspondance entre le fil d'eau du lit mineur et le niveau de la nappe dans le sol.

Pour répondre à ces diverses questions, une infrastructure de mesure doit être mise en place. Dans un souci de moindre coût, un réseau minimum est proposé. Ce dernier, suivant les opportunités (prêt ou location de matériel, implantation de stations de jaugeage par l'Agence Financière de Bassin) est à même d'être allégé financièrement ou complété.

Dans le cadre du réseau minimum, différents matériels d'hydrométrie doivent être implantés le plus rapidement possible (cf carte de localisation en annexe). Il serait en effet très dommageable d'avoir à se priver des enregistrements de l'été 1987.

- 6 enregistreurs de niveaux (limnigraphes):

3 mis en place à proximité de la zone d'écoulement influencé: pont de la Fièrre (Merderet), Pont l'Abbé (Douve), Baupte (Sèves).

1 à l'exutoire (portes à flot de la Barquette)

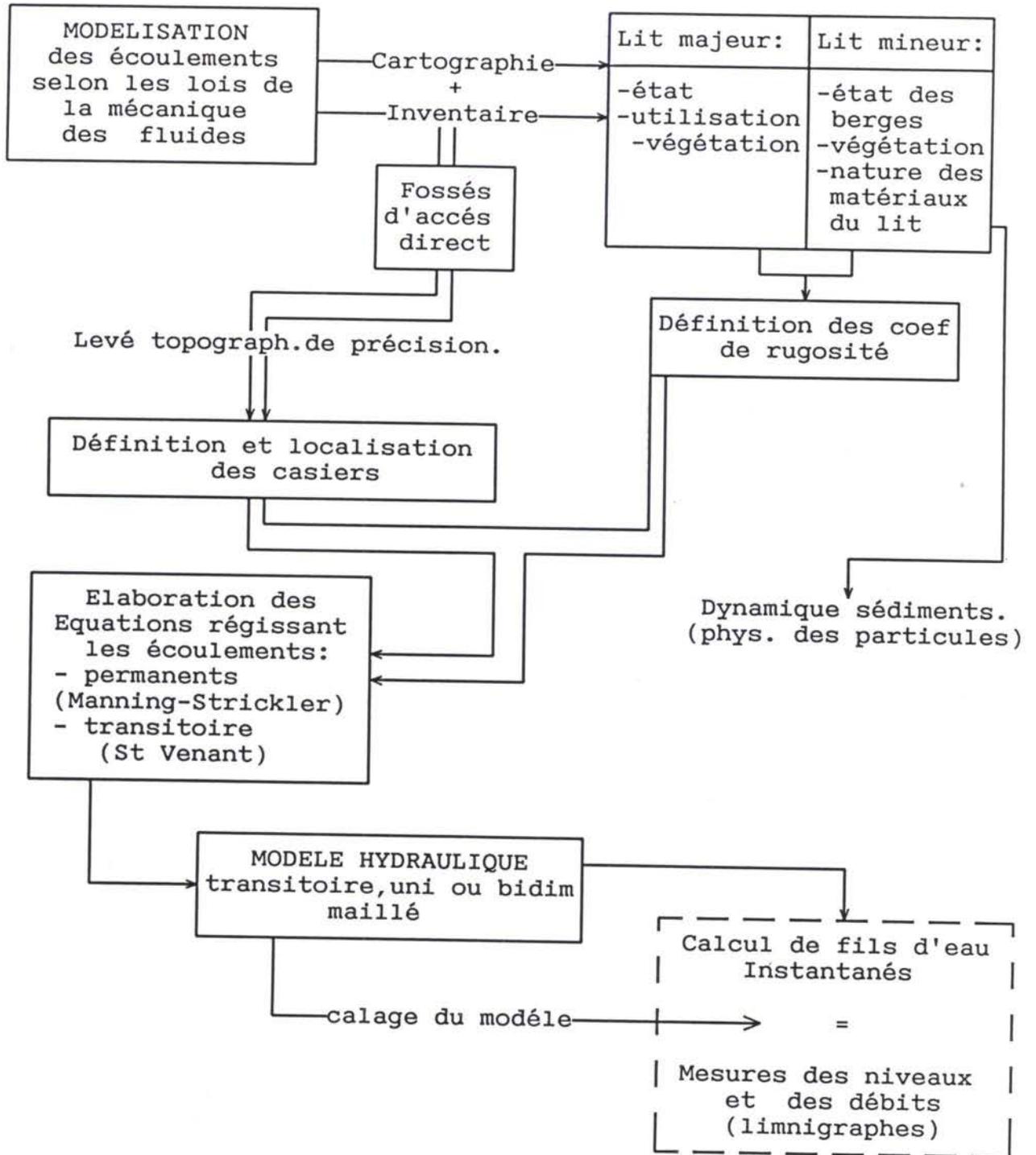
1 à la confluence Douve - Sèves (pont SNCF de St Côme du Mont)

- des échelles limnimétriques permettant l'observation des hauteurs d'eau dans le lit majeur des secteurs de submersions importantes. Ces instruments peu coûteux compléteront le réseau déjà mis en place, dans le lit mineur, par la DDE de la Manche.

- des piézomètres en PVC (30 environ) implantés dans des secteurs de référence. Le choix de ces zones test est conditionné par différents critères: proximité du lit mineur, état et structure du réseau de fossés, grands types de sols.

# EXPLOITATION DES DONNEES

## A Etude hydraulique



Organigramme général de l'étude hydraulique.

Préalablement à toute modélisation, un inventaire et une cartographie sommaire de l'état du lit mineur et du lit majeur sont indispensables. En effet, la définition d'un nombre important de paramètres du modèle mathématique (coefficient de rugosité par exemple) passe par cette connaissance. A partir des photographies aériennes CREGEPE des différentes phases de crue, un découpage du lit majeur en grands casiers hydrauliques est réalisable. A cette opération, s'ajoute un levé topographique de précision.

ANNEXE

DEVIS ESTIMATIF DU FINANCEMENT DEMANDE

Hypothèse: Dans le cas de l'achat de la totalité du matériel, le CREGEPE se charge de l'acquisition et de la mise en place des instruments, au delà du contrat, ils seront remis au maître d'oeuvre. Le coût total d'achat peut être allégé par des prêts ou des mises à disposition du matériel déjà existant dans les services gestionnaires de l'état.

I Frais de matériel et de mise en place.

	Achat:	Mise à disposition:
- 1 pluviographe (capteur et enregistreur)	15 000 F HT	15 000 F HT
- 3 moulinets (type C31)	45 000 F HT	-
- 6 limnigraphes ( type R16 OTT)	84 000 F HT	54 000 F HT
- 30 piézomètres PVC	2 000 F HT	2 000 F HT
- 20 échelles limnimétriques	1 000 F HT	1 000 F HT
Pose des instruments	81 000 F HT	51 000 F HT
TOTAUX (1)	228 000 F HT	123 000 F HT

II Frais de déplacement et de fonctionnement

- frais kilométriques et entretien du véhicule CREGEPE dans la proportion de son utilisation pour le contrat ( 2 ans ) ( 1 tournée de terrain au départ de caen = 250 km ) ( base de remboursement 1,42 F/km)	23 600 F HT
- frais de mission, de gestion et de suivi pendant 3 ans (suivi climatique, hydrologique et mesures topographiques) tarif remboursement universitaire groupe II et III = repas: 59,75 F , nuit: 119,50	269 000 F HT
TOTAL (2)	292 600 F HT

III Préparation des rapports

- traitement informatique (tarif du Centre de calcul de l'Université de Caen)	49 000 F HT
- fournitures diverses	10 000 F HT
- frais de dactylographie et de téléphone	15 000 F HT
TOTAL (3)	74 000 F HT

TOTAL 1+2+3

Hypothèse basse: 489 600 F HT + frais de gestion \*: 509 184 F HT

Hypothèse haute: 594 600 F HT + frais de gestion \*: 618 384 F HT

\* frais de gestion de l'Université et de l'UFR des Sciences de la Terre = 4 %

## CALENDRIER

I.Objectif: Charte des zones humides . Echéance juin 1988

Première échéance fin 1987:

- cartographie des zones sensibles.
- première appréciation des relations eau libre et nappe (période estivale: 1987).
- étude des précipitations .
- approche qualitative des étiages et des submersions estivales.

Deuxième échéance fin 1987 à juin 1988:

- appréciation , dans les secteurs de référence, des interactions entre eau des fossés et eau dans le sol: plus particulièrement, conséquences du maintien d'un niveau dans les émissaires principaux lors des étiages.
- connaissance des débits à l'exutoire et premiers éléments pour la définition du fil d'eau d'étiage à maintenir sur la Douve.

Suivi de l'étude: Eléments fournis au rédacteur de la charte au fur et à mesure de leur élaboration.

II.Objectif: Schéma des eaux. Echéance: 1990

Modélisation hydrologique et hydraulique. Connaissance des niveaux d'eau (émissaires principaux et sols) permettant une gestion raisonnée du milieu.

Suivi de l'étude: - rapport d'avancement de travaux bi-annuel  
- rapport de synthèse annuel

Un gros effort sera entrepris sur le suivi avec l'aide du personnel d'encadrement du CREGEPE et des étudiants de l'UFR des Sciences de la Terre. Un suivi périodique ou au contraire fragmentaire portant sur des épisodes climatiques particuliers, doit être entrepris afin de :

- cerner avec précision le temps de propagation des crues, l'ampleur des submersions et le temps de réessuyage. Certaines données indispensables ne peuvent être connues que par observations visuelles (hauteur de la lame de submersion par exemple).

- suivre les battements de la nappe que ce soit en période estivale ou suite à une crue (l'utilisation d'appareils de mesure en continu se révélerait, dans ce type d'opération, extrêmement coûteuse). C'est pourquoi, le CREGEPE fera un effort particulier en fournissant le personnel d'encadrement et des étudiants lors de ces suivis.

#### Devis sommaire de la phase hydraulique

Financement demandé:		Financement CREGEPE * :
Matériel :	210 000 F HT	20 000 F HT
Moyens :	300 000 F HT	18 000 F HT
TOTAUX :	<u>510 000 F HT</u> (2)	<u>38 000 F HT</u> (2)
TOTAUX 1+2 :	594 000 F HT	78 000 F HT

#### \* Financement CREGEPE :

en matériel: demandé au titre du plan quadriennal  
en moyens : intervention de Monsieur le professeur Flageollet, directeur du CREGEPE, des techniciennes du laboratoire et des étudiants.

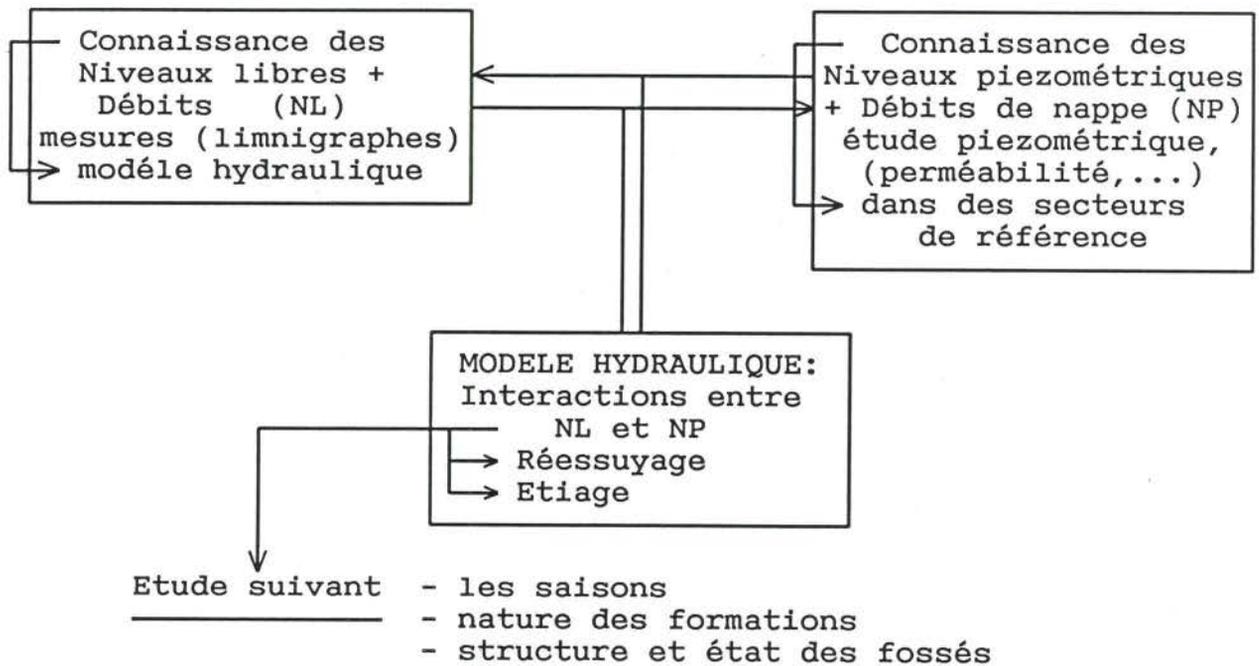
Une fois ces éléments déterminés, la modélisation peut être envisagée:

- la connaissance des niveaux d'eau, ainsi que leurs variations, aux différents points de mesure, permet la reconstitution des fils d'eau.

Un modèle d'écoulement transitoire unidimensionnel - voire bidimensionnel - maillé sera établi. Il permettra de recréer et de simuler différents événements: crue, étiage, submersion. De plus, des aménagements envisagés (seuil abattable en aval de St Sauveur le Vicomte par exemple) pourront être intégrés dans les calculs afin d'optimiser leur dimensionnement et leur localisation.

Parallèlement à ce travail, une étude des débits solides observés dans le lit mineur, sera entreprise afin de préciser la dynamique hydro-sédimentaire.

### B. Etude piézométrique



### Organigramme général de l'étude piézométrique.

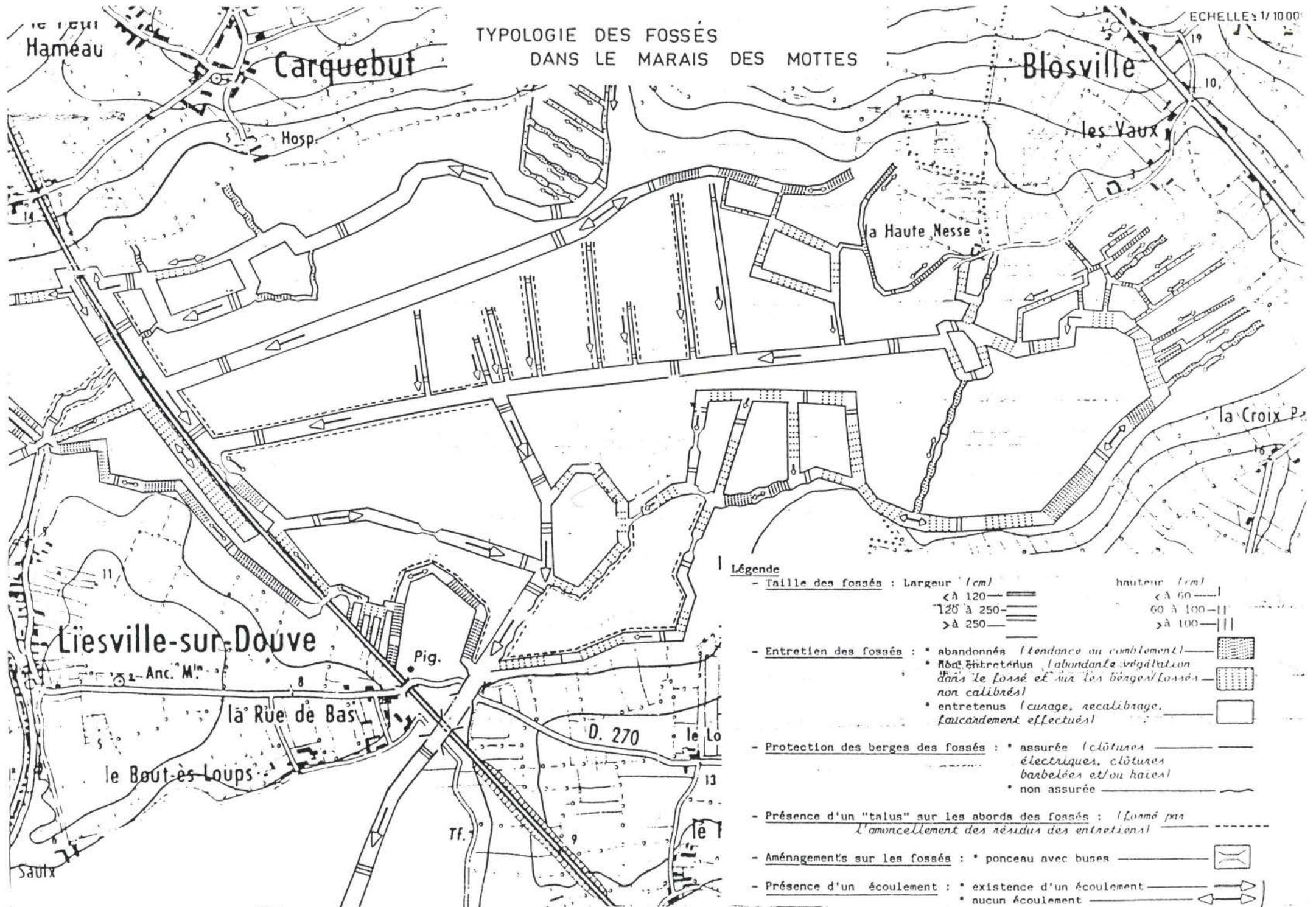
Les mesures piézométriques réalisées dans les secteurs de référence permettront de préciser le régime des interactions entre la nappe des sols et le fil d'eau des émissaires principaux. A partir des résultats obtenus, un niveau minimum d'étiage pourra être défini tout en tenant compte des objectifs environnementaux et des contraintes agricoles.

TRAVAUX DU CREGEPE CONCERNANT LES MARAIS DE L'ISTHME DU COTENTIN

---

1. Levé et cartographie pédologique en vue du comportement hydrique des sols des marais . Mars 1982.
2. Carte géopédologique des marais du Gorget et de la Douve jusqu'à Pont l'Abbé. 1/25 000. Février 1983.
3. Cartographie et connaissance du comportement hydrologique des sols des marais de Carquebut, Blossville, Liesville, Houesville. Septembre 1982.
4. Evolution comparative des hauteurs de pluies journalières de St Sauveur le Vicomte et du niveau de la nappe dans les sols des marais de la Douve et du Gorget. Janvier 1983
5. La carte des formations de surface dans les marais de l'Isthme du Cotentin a été réalisée à 1/100 000° pour l'exposition du Symposium Environnement - congrès international de géographie - en complément de l'excursion dans les marais. Ont également été réalisés à cette occasion:
  - 1 planche concernant la formation des marais.
  - 1 poster sur l'ensemble des données physiques des bassins versants de la Baie des Veys.
  - 1 poster sur la typologie des formations.
6. Les marais à l'Ouest de Carentan : utilisation de traitement automatique sur les données Landsat. Etude de zone humide en Basse Normandie. JC Flageollet, A Laplace-Dolonde (CREGEPE), M Helluin, J Pellerin (centre de géomorphologie) in Bulletin du Centre de Géomorphologie du CNRS, Caen ,n° 28, 1984, p47-55.
7. La carte des submersions maxima enregistrées entre 1984 et 1987 a été dressée par Ph Gourbesville et présentée lors de la réunion du groupe de travail du 13 Février 1987.
8. Communication orale du 13 Février 1987. A Laplace-Dolonde d'après les rapports en cours et les mémoires de maîtrise de B Poisson, D Agez et B Morvillier. 1985.





TYPOLOGIE DES FOSSÉS  
DANS LE MARAIS DES MOTTES

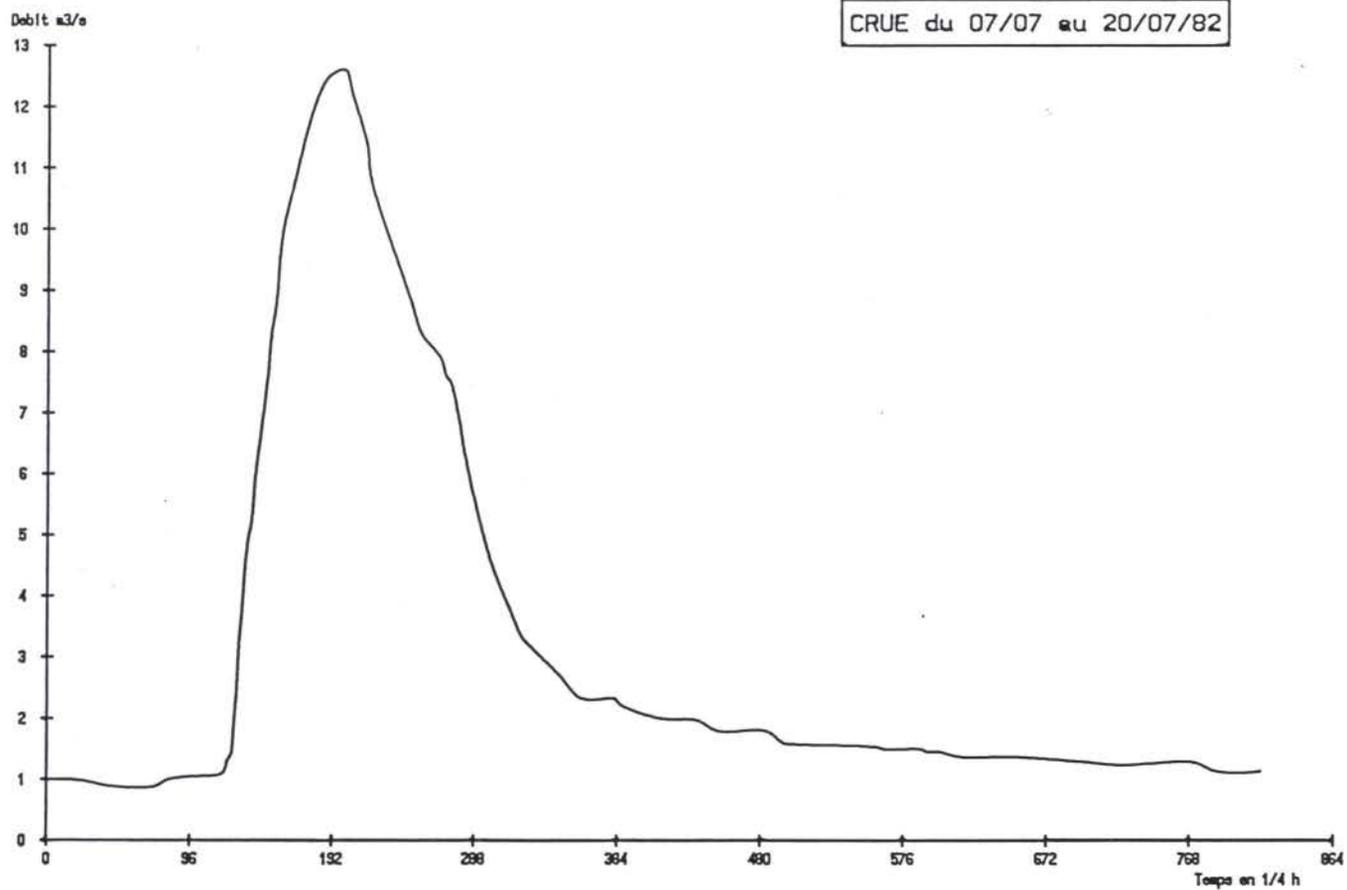
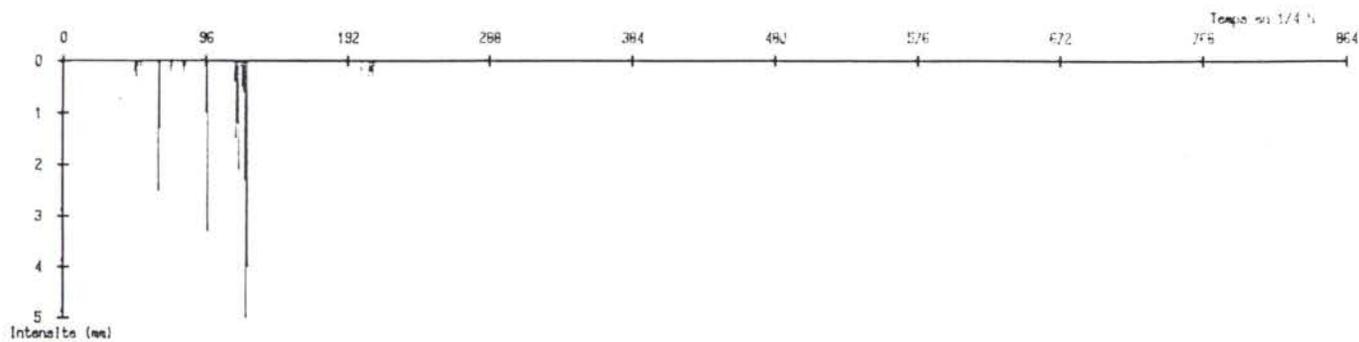
ECHELLE 1/1000

Légende

- Taille des fossés : Largeur (cm)
 

< à 120	=====
120 à 250	=====
> à 250	=====
- hauteur (cm)
 

< à 60	=====
60 à 100	=====
> à 100	=====
- Entretien des fossés :
  - \* abandonnés (ondance au comblement) [Pattern: diagonal lines]
  - \* non entretenus (abondance végétation dans le fossé et sur les berges / fossés non calibrés) [Pattern: dots]
  - \* entretenus (curage, recalibrage, faucardement effectués) [Pattern: empty box]
- Protection des berges des fossés :
  - \* assurée (clôtures électriques, clôtures barbelées et/ou haies) [Pattern: dashed line]
  - \* non assurée [Pattern: wavy line]
- Présence d'un "talus" sur les abords des fossés : (Formé par l'amoncellement des résidus des entretiens) [Pattern: dashed line]
- Aménagements sur les fossés : \* ponceau avec buses [Symbol: bridge]
- Présence d'un écoulement :
  - \* existence d'un écoulement [Symbol: arrow pointing right]
  - \* aucun écoulement [Symbol: arrow pointing left]



CRUE du 07/07 au 20/07/82

C.R.E.G.E.P.E

PRINCIPE DE l'HYDROGRAMME UNITAIRE

En Haut : Pluviométrie enregistrée à URVILLE BOCAGE

En Bas : Débits mesurés à MAGNEVILLE  
(Haute Vallée de la Douve)

# LES MARAIS DU SEUIL DU COTENTIN

○ SITE D'IMPLANTATION  
( LIMNIGRAPHE )

