


Intitulé du Projet	Atlas des zones inondables du bassin versant de la Bresle	HEN 20455 U
Maître d'ouvrage	DDE 76 Service de l'Aménagement du Territoire Bureau de l'Environnement Cité Administrative Saint Sever 76 032 ROUEN CEDEX Interlocuteur : M. Denis LEROUX Tel : 02 35 58 54 18 Fax : 02 35 58 55 63	
Document	Rapport	
Date édition	Février 2005	
Diffusion		
Notes		

Rédigé par :
Lucie GROJEAN

Vérifié par :
Jean – François FREZET

SOMMAIRE

1.	Introduction	1
2.	Méthodologie et déroulement de l'étude	3
3.	Analyse des données antérieures, questionnaires et reconnaissances de terrain	4
3.1	Données bibliographiques	4
3.1.1	Historique	4
3.1.2	Occupation des sols	4
3.1.3	Infrastructures notables	5
3.1.3.1	Les agglomérations	5
3.1.3.2	L'A29	6
3.1.3.3	Les ballastières	6
3.1.3.4	L'industrie du verre et les traitements de surface	6
3.1.4	Arrêts de Catastrophes Naturelles	7
3.1.5	Cartographies existantes	Erreur ! Signet non défini.
3.1.6	« Points noirs » hydrauliques	Erreur ! Signet non défini.
3.2	Inondations	8
3.2.1	Données générales	8
3.2.2	Corrélation du bassin de l'Yères et du bassin de la Bresle	8
3.2.2.1	Etude hydrologique de l'Yères	9
3.2.2.2	Etude hydrologique de la Bresle à partir des données de l'Yères	11
3.2.3	Les inondations d'avril 2001	11
3.2.4	Les inondations de mars 1995	12
3.3	Les remontées de nappes	12
3.4	Le questionnaire	13
3.5	Les reconnaissances de terrains détaillées	14
3.5.1	Objectifs	14
3.5.2	Principales informations rapportées	14
3.5.2.1	Inondations par débordement direct de la Bresle	15
3.5.2.2	Remontées de nappes	15
3.5.2.3	Synthèse	16
4.	Elaboration des cartes d'aléas	17
4.1	Choix de la crue de référence	17
4.2	Détermination des aléas	17
4.3	Restitution cartographique	17
4.3.1	Zones urbanisées	18
4.3.2	Zones non urbanisées	19
5.	Analyse des ruptures potentielles d'ouvrages	20
6.	Difficultés rencontrées	20
6.1	Accessibilité du cours d'eau	20
6.2	Accessibilité aux données	20
7.	Références	21
7.1	Les études	21
7.2	Les plaquettes	22

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude	2
Figure 2 : Occupation des sols sur le bassin versant de la Bresle	5
Figure 3 : Nombre d'habitants dans les principales agglomérations du bassin versant de la Bresle mis à jour en 2003	5
Figure 4 : Arrêté de Catastrophes Naturelles – Tempête de décembre 1999	7
Figure 5 : données brutes de débits journaliers à la station de Touffreville-sur-Eu sur l'Yères	9
Figure 6 : Quelques valeurs d'abscisses de Gumbel en fonction de la période de retour	10
Figure 7 : Débits à la station de Touffreville en fonction de la période de retour T	10
Figure 8 : Occurrence des 10 principaux débits instantanés de 1978 à 2002 extrapolés à la station de Longroy à partir des données mesurées à Touffreville-sur-Eu	11
Figure 9 : Valeurs de pluies journalières du 05 et 06 mars 1995 fournies par Météo France pour les stations proches de la zone d'étude	12
Figure 10 : Valeurs de pluie journalière décennale, Gradex des pluies journalières fournis par Météo France au droit d'Aumale	12
Figure 11 : Valeurs de pluies mensuelles de janvier à mars 1995 fournies par Météo France pour les stations proches de la zone d'étude	12
Figure 12 : Communes touchées par débordements directs de la Bresle	15
Figure 13 : Communes touchées par les remontées de nappes	15
Figure 14 : Détermination de l'aléa hydraulique	17
Figure 15 : Laisses de crue	18
Figure 16 : Etudes mises à disposition	21
Figure 17 : Plaquettes mises à disposition	22

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Cote de la nappe au piézomètre de Criquiers (76) 1974 - 2002	1
Annexe 2 : Cote de la nappe au piézomètre de Criquiers (76) 1993 - 1997	2
Annexe 3 : Cote de la nappe au piézomètre de Criquiers (76) 2000 - 2002	3
Annexe 4 : Listing des communes rencontrées	4

1. INTRODUCTION

Les DDE de la Seine-Maritime, de la Somme et de l'Oise ont fait appel à BCEOM pour la définition des aléas hydrauliques de la Bresle.

La Bresle prend sa source dans le département de l'Oise à Habancourt, s'écoule ensuite à la limite des départements de la Somme et de la Seine-Maritime sur 72 km pour se jeter dans la Manche au niveau du Tréport.

Le bassin versant couvre une superficie de 748 km² dont 10% dans le département de l'Oise, 42% dans le département de Seine-Maritime, 48% dans le département de la Somme. Les affluents pris en compte dans la zone d'étude sont les principaux de la Bresle :

- Le Liger,
- La Vimeuse.

Le secteur d'étude comprend les communes suivantes :

- **Dans le département de Seine-Maritime** : Aubeguimont, Aumale, Baromesnil, Bazinval, Blangy-sur-Bresle, Campneuseville, Conteville, Criquiers, Dancourt, Ellecourt, Etalondes, Eu, Flamets-Fretils, Flocques, Grandcourt, Guerville, Hautcourt, Haudricourt, Hodeng-au-Bosc, Illois, Incheville, Landes-Vieilles-et-Neuves, Le Caule-Sainte-Beuve, Le Mesnil-Reaume, Le Tréport, Longroy, Marques, Melleville, Millebosc, Monchaux-Soreng, Monchy-sur-Eu, Morienne, Nesle-Normandeuse, Nullemont, Pierrecourt, Pont-et-Marais, Realcamp, Richemont, Rieux, Ronchois, Saint-Leger-aux-Bois, Saint-Martin-au-Bosc, Saint-Pierre-en-Val, Saint-Rémy-Bosc-Rocourt, Vieux-Rouen-sur-Bresle.
- **Dans le département de la Somme** : Beauchamps, Bouttencourt, Bouvaincourt-sur-Bresle, Gamaches, Gauville, Lafresguimont-Saint-Martin, Mers-les-Bains, Nesle-l'Hopital, Neslettes, Neuville-Coppegueule, Oust-Marest, Saint-Germain-sur-Bresle, Saint-Léger-sur-Bresle, Sénarpont.
- **Dans le département de l'Oise** : Abancourt, Lannoy-Cuillère, Quincampoix-Fleuzy, Saint-Valery-sur-Bresle.

La localisation de la zone d'étude est présentée page suivante.

Le premier chapitre de ce rapport décrit succinctement la méthodologie adoptée pour la réalisation de l'étude. Le second chapitre traite des investigations préalables et de terrain. Le troisième chapitre reprend l'hydrologie du bassin versant afin d'en définir une crue de référence. Enfin, le quatrième chapitre décrit la méthode de détermination des aléas et de restitution cartographique.

Les documents remis au Maître d'Ouvrage au terme de l'étude sont composés des pièces suivantes :

- Un rapport d'étude (le présent document),
- Un volume d'annexes comprenant les questionnaires aux communes et les laisses de crues.
- Un atlas des zones inondées de la Bresle ainsi que des aléas sur papier et CD Rom.

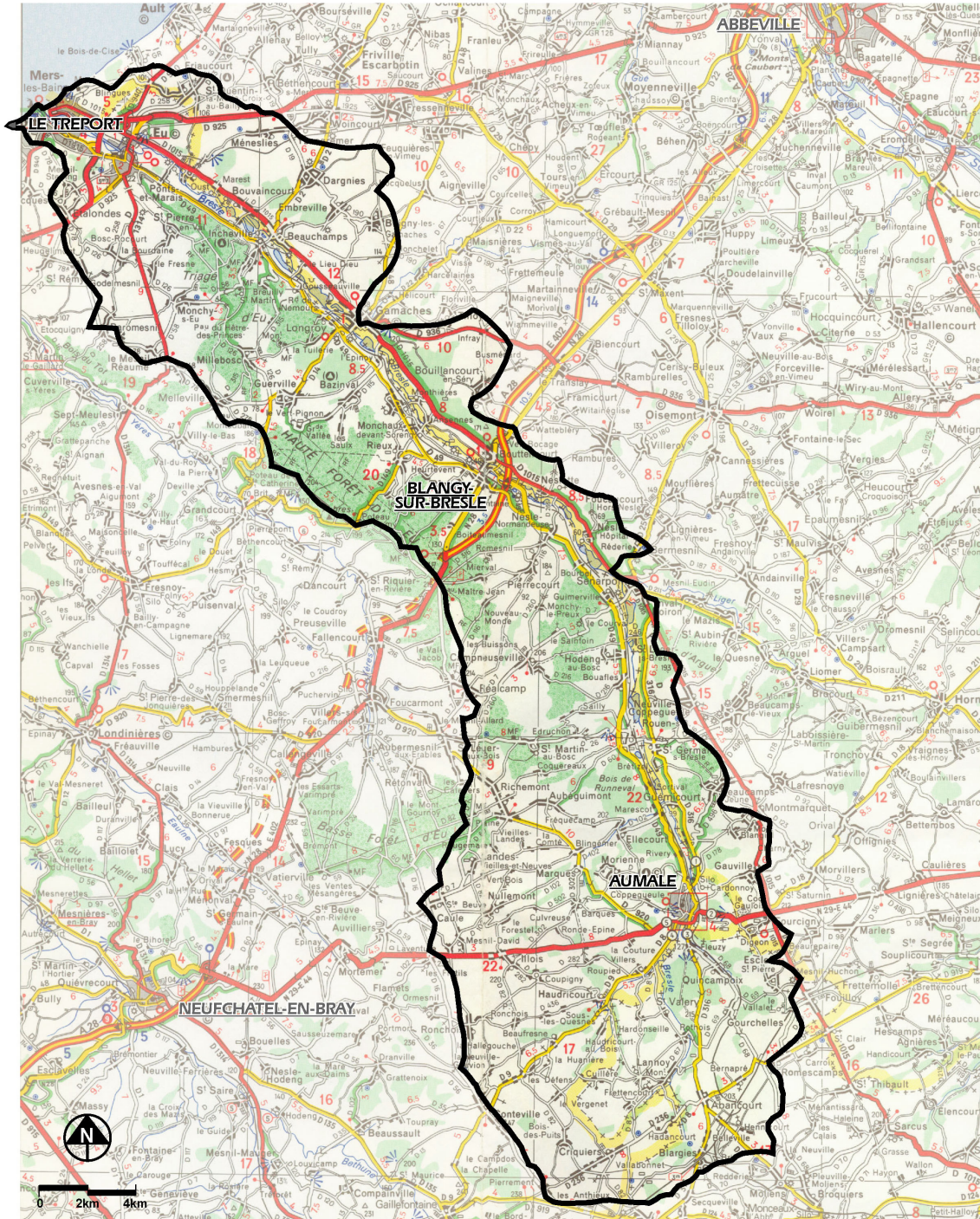


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

2. METHODOLOGIE ET DEROULEMENT DE L'ETUDE

La méthodologie utilisée pour la réalisation de cette étude a reposé sur les étapes suivantes :

- **L'élaboration et l'envoi d'un questionnaire aux communes** concernées pour le recensement des zones inondées (placé en annexe),
- **Des reconnaissances de terrains complémentaires** avec rencontres des responsables locaux et des riverains.
- **L'identification de repères de crues** rattachés au Niveau Général Français par un géomètre agréé présentés sous forme de fiches de repères de crue en annexe,
- **La synthèse des données** collectées sur le terrain et des données bibliographiques et leur exploitation pour l'élaboration des cartes d'aléas (une bibliographie est placée à la suite du présent rapport),
- **L'élaboration des cartes d'aléas.**

Ces différentes phases d'études seront détaillées dans les paragraphes suivants.

3. ANALYSE DES DONNEES ANTERIEURES, QUESTIONNAIRES ET RECONNAISSANCES DE TERRAIN

3.1 DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

La Bresle est un cours d'eau non domanial. Au long de la Bresle, 1200 propriétaires riverains sont décomptés et si les affluents sont pris en compte, non loin des 2000.

La vallée est entaillée dans la craie avec une dissymétrie importante entre les deux rives : la pente du côté Seine-Maritime est relativement douce alors qu'elle est beaucoup plus abrupte du côté Somme.

Le régime de la Bresle est marqué par la nappe de la craie, dont elle constitue le drain. La nappe joue le rôle de tampon soutenant les étiages et atténuant les crues. Ce régime régulier est à l'origine d'une activité industrielle reconnue : le cours d'eau présente, en effet, le plus souvent un réseau anastomosé favorisant des usages divers telles l'irrigation des cultures ou l'utilisation de la force hydromotrice pour l'industrie verrière et les traitements de surfaces.

3.1.1 Historique

Depuis l'an 911, la Normandie devient alors un fief viking : à l'est, l'Epte est la limite naturelle entre Rouen et Paris et au nord – est, la Bresle. Aujourd'hui encore, la Bresle constitue une frontière à plusieurs titres, elle sépare en effet :

- la petite Caux du Vimeu,
- la Somme de la Seine-Maritime,
- la Picardie de la Normandie,
- l'Agence de l'Eau Artois - Picardie de l'Agence de l'Eau Seine - Normandie.

Au 10^{ème} siècle, les premiers travaux de canalisation de la Bresle sont entrepris. Le fond de vallée était en effet fort marécageux, ne permettant la traversée qu'à deux endroits uniquement. Ces travaux de terrassement, les nombreuses chutes aménagées, la Bresle se voit couvrir de plus de 250 moulins ce qui va profondément marquer l'histoire de la vallée et la faire évoluer vers l'âge industriel. La force hydraulique soulageant le travail et favorisant le flottage des prairies devinrent l'âme et le moteur de la vie économique.

3.1.2 Occupation des sols

L'occupation des sols dans le bassin versant de la Bresle se répartit de la manière suivante :

- 37.5% du bassin correspond à des terres labourables,
- 38.5% du bassin est occupé par des prairies (surtout en fond de vallée),
- 15% est occupé par des bois et des forêts.

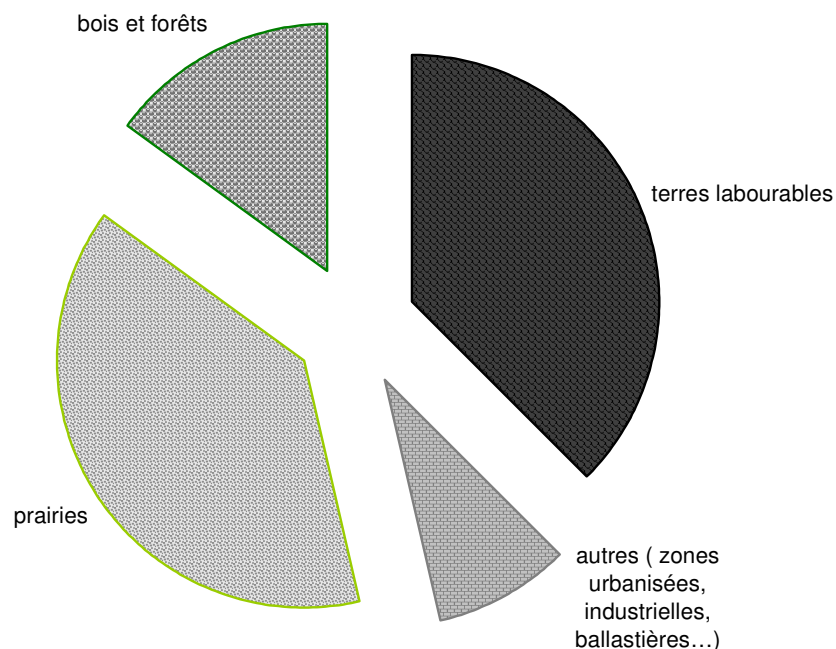


Figure 2 : Occupation des sols sur le bassin versant de la Bresle

Les activités agricoles jouent un rôle primordial dans l'érosion hydrique : sous réserve d'avoir une pente supérieure à 2%, plus le taux de terres labourables s'élève, plus le taux d'érosion augmente. Cette érosion est donc localisée sur les versants de la vallée.

La présente étude ne s'intéressera cependant qu'à l'érosion versant Seine Maritime.

3.1.3 Infrastructures notables

Des infrastructures notables sont présentes dans le fond de vallée telles que des agglomérations, des zones industrielles et commerciales, des ballastières et des voies de communication. Ainsi :

3.1.3.1 Les agglomérations

Les principales agglomérations de la vallée de la Bresle sont les suivantes : Aumale, Blangy, Gamaches, Incheville, Eu, Le Tréport, Mers.

Commune	Nombre d'habitants
Aumale	2577
Blangy-sur-Bresle	3405
Gamaches	2949
Incheville	1431
Eu	8081
Le Tréport	5900
Mers-les-Bains	3394

Figure 3 : Nombre d'habitants dans les principales agglomérations du bassin versant de la Bresle mis à jour en 2003

L'agglomération Eu – Le Tréport – Mers-les-Bains représente donc 17 375 habitants.

Il est également notable que toutes ces agglomérations sont présentes en fond de vallée, ce qui les rend d'autant plus vulnérables aux inondations.

3.1.3.2 L'A29

La Bresle sera franchie par l'A29 dans sa partie amont, au droit d'Aumale. Le cours d'eau sera franchi par un viaduc complet, n'induisant que d'infimes pertes de charge au droit de l'ouvrage : le remous hydraulique lié à l'implantation de l'ouvrage reste faible.

Ce viaduc est – à ce jour – en construction. Les pistes d'accès ont été créées et les piles sont en cours de construction. Le chantier devrait être finalisé en 2004.

Cette infrastructure routière est relativement intéressante puisque pour sa construction, elle a nécessité de développement de nombre d'études hydrauliques.

3.1.3.3 Les ballastières

La construction de la voie de chemin de fer longeant la Bresle à la fin du 19^{ème} siècle a nécessité de grandes quantités de ballast. On ouvrit la première ballastière créant ainsi le premier plan d'eau. Aujourd'hui, quelques 600 ha d'étangs issus de l'exploitation des alluvions sont décomptés.

Outre, le fait que l'exploitation des alluvions ait marqué profondément le paysage de fond de vallée, elle a des impacts vis à vis des crues et de l'écoulement de la nappe phréatique. Plus précisément, elles allongent la durée de la crue. En effet, les ballastières constituent des surfaces stratégiques d'échange entre les eaux de surface et les eaux souterraines. La pente du fond de vallée restant relativement faible (inférieure à 0.2%), les fortes précipitations tendront davantage à s'infiltrer par ces surfaces d'échange qu'à ruisseler vers la mer.

3.1.3.4 L'industrie du verre et les traitements de surface

La vallée de la Bresle est réputée depuis plus de six siècles pour son industrie verrière imposant la présence de nombreux moulins sur son réseau anastomosé au droit d'Aumale, de Blangy-sur-Bresle, de Gamaches, Vieux-Rouen, Hodeng-au-Bosc...).

Après la construction de la voie de chemin de fer joignant Abancourt au Tréport, les nombreuses verreries qui se trouvaient en lisière de forêt sont descendues dans le fond de la vallée pour se fixer le long de la voie de chemin de fer. Aujourd'hui, les deux usines les plus importantes au monde dans le flaconnage de luxe se trouvent dans la vallée de la Bresle.

Les traitements de surface sont représentés à Incheville, Gamaches et Eu.

Les produits de la Vallée de la Bresle sont reconnus sur le marché international. Le label "Vallée de la Bresle - Glass Valley" est aujourd'hui devenu une référence mondiale dans certaines lignes d'articles à haute valeur ajoutée dans les domaines de la mode ou du luxe

3.1.4 Arrêtés de Catastrophes Naturelles

Les arrêtés de Catastrophes Naturelles constituent une base de données intéressante pour la visualisation des dommages résultant des inondations, des coulées de boue ou des remontées de nappe. Etant, en outre, parfois accompagnés de rapports et de cartographies, ils favorisent la traçabilité des zones inondées et ce, surtout dans les zones habitées. Ils sont listés en annexe.

Un arrêté particulier est mis en évidence puisqu'il a touché l'ensemble de la vallée :

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Figure 4 : Arrêté de Catastrophes Naturelles – Tempête de décembre 1999

Ces « inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues » correspondent à la tempête de fin 1999 qui a touché l'ensemble du territoire national. Cet arrêté de catastrophe naturelle n'est pas du à des inondations.

3.1.5 Cartographies existantes

Une cartographie des zones inondables a été portée à la connaissance de BCEOM : elle résulte de l'étude des photographies aériennes du 6 mars 1995 (campagne réalisée par la DDAF) concernant une partie de la Vimeuse et du Liger, ainsi que la vallée de la Bresle entre Nesle-Normandeuse et la mer,

L'atlas résultant des photographies aériennes est difficilement exploitable puisque les photographies n'ont pu être transmises. Seules des copies noir & blanc ont été mises à disposition de BCEOM, ce qui rend les documents particulièrement inexploitables.

Cet atlas a servi de documents cartographiques de base à la discussion avec les représentants communaux. Dans la majeure partie des cas, ils ont été remis en cause.

En effet, la difficulté de la délimitation de zones inondées réside dans l'exploitation de photographies aériennes. Les photographies aériennes présentent certaines incertitudes :

- le niveau d'eau est connu au seul instant de la prise des photographies, ceci induit que les prises de vue peuvent ne pas être datées de l'instant où le niveau était le plus haut,
- l'origine de l'inondation n'est pas connue : il peut s'agir de débordements, de remontées de nappe, de difficultés d'infiltrations dues à un sol sur-saturé.

La présente étude cherchera à dissocier les différentes origines des inondations et à définir la limite des plus hautes eaux connues.

3.1.6 « Points noirs » hydrauliques

Plusieurs points hydrauliques ont été identifiés dans des études antérieures comme étant des zones à problèmes pour l'écoulement des crues. Ainsi :

- Le barrage d'Eu (géré par le CSP),
- Le barrage de la cartonnerie (Pont et Marais),

- La Riviérette,
- Le secteur de l'usine SEOP à Marest.

3.2 INONDATIONS

3.2.1 Données générales

La Bresle est équipée d'une station de suivi hydrologique à Longroy depuis 1965 (G0402010 : cf. annexe I). Cette station ne fait l'objet que de mesures ponctuelles (une mesure tous les deux mois), et ne permet pas de calculer des débits de crue mais elle a permis d'établir une corrélation avec le bassin voisin de l'Yères. A partir des données du bassin versant voisin, il est déduit les débits journaliers de la Bresle. Cependant, pour l'étude des crues, il convient de travailler sur des débits instantanés, et ce, en premier lieu sur les données du bassin versant de l'Yères qui seront par la suite transposés sur la Bresle.

Le régime hydrologique de la Bresle est un régime pluvial, fortement dépendant de la nappe, associée à la craie du Sénonien sous-jacente : la Bresle est alimentée par cette nappe, ce qui lui confère un régime hydrologique régulier, avec des étiages peu sévères et des crues peu marquées. De plus, la multiplicité de ces bras et son large champ d'expansion constituent des facteurs de régulation des débits.

Cependant, après un hiver fort pluvieux, des inondations peuvent avoir lieu par remontées de nappe.

3.2.2 Corrélation du bassin de l'Yères et du bassin de la Bresle

Les études préalables et notamment *l'Etude d'aménagement hydraulique et de restauration des milieux aquatiques de la Bresle* de la Compagnie d'Aménagements des Coteaux de Gascogne – nov. 1997 a défini une extrapolation des valeurs de débits journaliers calculées sur l'Yères à Touffreville-sur-Eu avec les débits instantanés de la Bresle à Longroy par application de la formule suivante :

$$Q_{\text{Bresle à Longroy (m3/s)}} = 3.2218 \cdot Q_{\text{Yères à Touffreville (m3/s)}}^{0.6364}$$

Cette relation a été ajustée à partir d'un échantillon de 23 crues sur l'Yères dont le débit maximum journalier est supérieur à 5 m³/s et de 26 valeurs de débit instantané à Longroy (valeurs de jaugeages réalisés depuis août 1990 par la DIREN 76).

Puis, par application de la formule de Meyer, le débit de la Bresle peut être défini en tout point à l'aval de Longroy :

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{S_1}{S_2} \right)^\alpha$$

Avec le coefficient $\alpha = 0.4$.

Cette valeur a été déterminée par l'application de la formule de Meyer aux valeurs du 7 mars 1995 où : $Q_{\text{jauge à Longroy}} = 14.25 \text{ m}^3/\text{s}$ et $Q_{\text{JM à Touffreville}} = 9.4 \text{ m}^3/\text{s}$.

3.2.2.1 Etude hydrologique de l'Yères

Les données suivantes sont issues de la banque HYDRO – station de Touffreville-sur-Eu sur l'Yères.

Date	Débit	Date	Débit
28/04/2001	10.5	25/01/1982	6.25
08/03/1995	10.2	20/02/1999	6.21
26/12/1999	9.96	12/01/1993	6.2
11/02/1988	8.8	06/02/1983	6
21/12/1993	8.55	23/11/1987	5.85
07/12/1992	8.4	04/02/1981	5.8
22/03/2002	7.91	13/04/2000	5.8
10/04/1994	7.55	09/03/1999	5.64
17/05/1994	7.45	30/12/1981	5.6
07/07/2001	7.44	28/01/1999	5.58
20/11/2000	7.18	04/04/1978	5.5
31/12/1994	7.1	22/03/1999	5.33
20/04/1988	7	01/11/1998	5.31
15/12/2000	6.95	28/07/1994	5.3
23/01/1995	6.75	05/02/2002	5.19
27/01/2002	6.72	01/04/1980	5.15
19/12/1979	6.65	17/01/1999	5.12
01/02/1983	6.65	18/01/1981	5.1
04/01/2000	6.6	30/11/2001	5.06
31/01/1988	6.55	04/03/2000	5.03
02/05/1978	6.25	14/05/2002	5.03

Figure 5 : données brutes de débits journaliers à la station de Touffreville-sur-Eu sur l'Yères

A partir de ces données maximales, il est alors recherché un ajustement de Gumbel. En effet, la valeur maximale d'une variable aléatoire sur une période donnée, suit généralement une loi de Gumbel :

$$F(x) = \text{prob}[X < x] = \exp\left(-\exp\left(-\frac{x-x_0}{s}\right)\right)$$

s et x_0 sont définis de la façon suivante :

$$s = \frac{\hat{\sigma}\sqrt{6}}{\Pi}$$

$$x_0 = \hat{x} - s.0,577$$

s est aussi appelé « GRADEX ».

x_0 est le « paramètre de position ».

Ces deux paramètres s et x_0 sont définis par ajustement sur l'échantillon.

La fréquence empirique de chaque valeur de l'échantillon est obtenue après un tri par ordre croissant des valeurs extrêmes par la formule suivante :

$$\text{fréquence empirique} = p = \frac{\text{rang}}{(\text{nbre de valeurs de l'échantillon} + 1)}$$

Il est à noter que la fréquence empirique est liée à la période de retour (T) comme suit :

$$\text{fréquence empirique} = p = 1 - \frac{1}{T}$$

Il est alors possible d'extrapoler l'ajustement effectué sur l'échantillon pour des périodes de retour plus importantes que la période d'observation. Pour cela, on utilise l'abscisse de Gumbel qui est définie de la manière suivante :

$$\text{absGumbel} = -\ln(-\ln(\text{fréquence empirique}))$$

T (en années)	p = 1-1/T	abs Gumbel = -ln(-ln(p))
10	0,9	2,25
20	0,95	2,97
50	0,98	3,90
100	0,99	4,60

Figure 6 : Quelques valeurs d'abscisses de Gumbel en fonction de la période de retour

s devient alors la pente d'un graphique *pluviométrie=f(absGumbel)* et x_0 l'ordonnée à l'origine. On peut ainsi aisément connaître la pluviométrie correspondant à une période de retour donnée.

Il vient ainsi :

Station de Touffreville-sur-Eu – application de Gumbel au bassin versant de l'Yères	
Surface du bassin versant = 265 km ²	
pour T =1 ans	Q = 6.1 m ³ /s
pour T =2 ans	Q = 7.2 m ³ /s
pour T =5 ans	Q = 8.3 m ³ /s
pour T =10 ans	Q = 9.1 m ³ /s
pour T =20 ans	Q = 9.9 m ³ /s
pour T =50 ans	Q = 10.9 m ³ /s
pour T = 100 ans	Q = 11.7 m ³ /s

Figure 7 : Débits à la station de Touffreville en fonction de la période de retour T

3.2.2.2 Etude hydrologique de la Bresle à partir des données de l'Yères

A partir des données sur le bassin versant de l'Yères et plus exactement à Touffreville-sur-Eu, les débits maximaux instantanés ont été extrapolés à Longroy sur la Bresle à l'aide de la relation suivante :

$$Q_{\text{Bresle à Longroy (m3/s)}} = 3.2218 \cdot Q_{\text{Yères à Touffreville (m3/s)}}^{0.6364}$$

Il vient ainsi :

Date	QJM m3/s (Touffreville-sur-Eu)	QIX (m3/s) (Longroy)	Rang	Fréquence de dépassement	T (années)
28/04/2001	10.5	15.7	1	0.017	57
08/03/1995	10.2	15.4	2	0.035	28
26/12/1999	9.96	15.2	3	0.052	19
11/02/1988	8.8	14.0	4	0.069	14
21/12/1993	8.55	13.8	5	0.087	11
07/12/1992	8.4	13.6	6	0.104	9
22/03/2002	7.91	13.1	7	0.121	8
10/04/1994	7.55	12.7	8	0.139	7
17/05/1994	7.45	12.6	9	0.156	6
07/07/2001	7.44	12.6	10	0.173	5

Figure 8 : Occurrence des 10 principaux débits instantanés de 1978 à 2002 extrapolés à la station de Longroy à partir des données mesurées à Touffreville-sur-Eu

Le débit du 28/04/2001 est le plus important car il présente une occurrence de l'ordre de 55 à 60 ans. Cette crue représente donc la crue de référence.

En second lieu vient le débit de mars 1995 avec une occurrence de 30 ans. Les zones inondées lors de cet évènement ont été cartographiées à l'aide de photographies aériennes.

Ces deux principales crues exceptionnelles vont être les références dans la suite de ce rapport.

3.2.3 Les inondations d'avril 2001

Les inondations de 2001 ont été cartographiées dans les zones urbanisées par BCEOM. Elles ont été déterminées à l'aide des investigations de terrain effectuées sur chacune des communes rencontrées.

En outre, le piézomètre de Criquiers a enregistré pendant l'hiver 2001 – 2002 les niveaux les plus forts jusqu'alors en ce point (mesures effectuées depuis 1974). Les données de la station de Criquiers sont présentées en annexe. Le crue d'avril 2001 a donc eu lieu dans un contexte très défavorable vis à vis de la nappe.

3.2.4 Les inondations de mars 1995

Les précipitations enregistrées pour cette crue ne correspondent pas à une forte pluviométrie. En effet, les précipitations de début mars 1995 ont été mesurées :

	Eu	Aumale	Morienne
05/03/1995	5 mm	4 mm	11.7 mm
06/03/1995	1.6 mm	11 mm	2.8 mm

Figure 9 : Valeurs de pluies journalières du 05 et 06 mars 1995 fournies par Météo France pour les stations proches de la zone d'étude

Les jours précédents n'ont pas fait non plus l'objet d'une pluviométrie importante. Or :

	Aumale
Période d'observation	1946 - 1963
Pluie journalière décennale (mm)	48,1
Gradex des pluies journalières	8,5

Figure 10 : Valeurs de pluie journalière décennale, Gradex des pluies journalières fournis par Météo France au droit d'Aumale

Les inondations visibles sur les photographies aériennes sont donc davantage liées à des remontées de nappes dues à des précipitations continues pendant tout l'hiver comme le développe le tableau suivant :

	Eu	Aumale	Morienne
Janvier 1995	143 mm	179 mm	191 mm
Février 1995	125 mm	124 mm	126 mm
Mars 1995	96 mm	112 mm	97 mm

Figure 11 : Valeurs de pluies mensuelles de janvier à mars 1995 fournies par Météo France pour les stations proches de la zone d'étude

En outre, le piézomètre de Criquiers a enregistré pendant l'hiver 1994 –1995 des niveaux importants en ce point. Les données de la station de Criquiers sont présentées en annexe.

3.3 LES REMONTEES DE NAPPES

Les inondations sur le bassin versant de la Bresle sont davantage liées à la piézométrie de la nappe sous-jacente que par les forts évènements pluvieux. Afin de corroborer cette remarque, les données de la station piézométrique de Criquiers sont présentées en annexes. De plus, les investigations de terrain ont permis de dénombrer 13 communes touchées directement par des remontées de nappes. La liste est présentée dans le chapitre développant les investigations de terrain.

3.4 LE QUESTIONNAIRE

Ce questionnaire avait pour objectif d'effectuer un premier recensement des zones inondées. Il comportait également un extrait de carte IGN afin de permettre le report de ces données par le rédacteur (le plus souvent maire ou secrétaire de mairie).

Sur les 64 questionnaires envoyés, il a été reçu 49 réponses et 44 entretiens en mairies et sur le terrain ont pu avoir lieu, Le taux de réponse est donc de 76 % et le taux d'entretiens de 68 %.

La synthèse des questionnaires retournés par les communes est présentée dans un document annexe.

3.5 LES RECONNAISSANCES DE TERRAINS DETAILLEES

3.5.1 Objectifs

L'objectif premier des reconnaissances de terrain est d'acquérir la réalité-terrain des informations extraites par les études antérieures et les compléter / les affiner.

Les reconnaissances de terrain détaillées ont permis :

- **de rencontrer certains élus locaux** : maires, adjoints (selon leur disponibilité). Ces entretiens ont permis de préciser les informations issues des questionnaires. Le listing des communes rencontrées est placé en annexe.
- **d'enquêter auprès des riverains** en particulier dans les zones sensibles aux inondations,
- **de vérifier sur le terrain de la cohérence des données** et des informations et le cas échéant les compléter,
- **d'identifier des repères de crues**. En effet, 14 repères de crues ont été identifiés et rattachés au Nivellement Général Français par un géomètre agréé. Les informations (localisation, cotes atteintes,...) relatives à ces repères de crues sont présentées en annexe.

Ces reconnaissances de terrain ont permis en outre de se rendre compte de la morphologie même de la vallée (lit mineur, lit majeur), des différentes activités présentes, des infrastructures notables, de l'occupation des sols tant en fond de vallée que sur les versants). Des fiches de terrain sont présentées en annexe.

3.5.2 Principales informations rapportées

Il est, tout d'abord, notable qu'aucune voie ne suit véritablement le cours d'eau. Le cours d'eau est donc difficilement accessible depuis les voiries existantes.

D'après les témoignages recueillis, la Bresle déborde peu et rarement. Les inondations sont essentiellement dues :

- A des débordements directs du cours d'eau,
- A des remontées de la nappe,
- A certains ouvrages sous-dimensionnés entraînant un débordement local,
- A une pluviométrie directe importante (orage) dans le fond de vallée mal drainé en hautes eaux,

3.5.2.1 Inondations par débordement direct de la Bresle

Lors des investigations de terrain, seules 10 communes sur 64 ont été dénombrées comme étant sujettes à des inondations par débordements directs de la Bresle.

Cette part faible de communes touchées s'explique par des débordements faibles et peu fréquents.

dép.	communes	Inondations directes
76	Aumale	oui
76	Blangy-sur-Bresle	oui
76	Etalondes	oui
76	Grandcourt	oui
76	Haudricourt	oui
76	Le Tréport	oui
76	Longroy	oui
76	Millebosc	oui
76	Rieux	oui
80	Bouttencourt	oui

Figure 12 : Communes touchées par débordements directs de la Bresle

La localisation de ces inondations est présentée sur cartes communales en annexe.

3.5.2.2 Remontées de nappes

Lors des investigations de terrain, 13 communes ont été dénombrées comme étant sujettes à des remontées de nappe. Ainsi :

dép.	communes	Remontées de nappe
76	Aumale	oui
76	Baromesnil	oui
76	Blangy-sur-Bresle	oui
76	Etalondes	oui
76	Haudricourt	oui
76	Illois	oui
76	Incheville	oui
76	Le Tréport	oui
76	Longroy	oui
76	Millebosc	oui
76	Rieux	oui
76	Vieux-Rouen-sur-Bresle	oui
80	Gamaches	oui

Figure 13 : Communes touchées par les remontées de nappes

La localisation des remontées de nappe est présentée sur cartes communales en annexe.

3.5.2.3 Synthèse

La majeure partie des grosses agglomérations, des industries du bassin versant de la Bresle est touchée par ces phénomènes hydrologiques.

Deux phénomènes ne font qu'aggraver cet état de fait :

- L'imperméabilisation croissante du fond de vallée urbanisé et industrialisé aux dépens d'infiltrations et de rétentions locales, ne fait qu'**accélérer et amplifier les axes de ruissellements**.
- **La diminution des champs d'expansion de crue** au profit des industries, des zones urbanisées et des nombreuses ballastières devenues pour la plupart insubmersibles.

4. ELABORATION DES CARTES D'ALEAS

4.1 CHOIX DE LA CRUE DE REFERENCE

Dans le cadre de cette étude, deux crues ont été retenues puisqu'elles n'ont pas touché les mêmes zones :

- la crue de mars 1995,
- la crue d'avril 2001.

D'autres crues ont également été recensées lors des investigations de terrain tel que la crue de 1988. Cependant, ces crues sont plus éloignées dans le temps et les informations s'y rapportant ont été le plus souvent perdues. Les quelques données localisées restantes sont inexploitable.

4.2 DETERMINATION DES ALEAS

Dans la vallée de la Bresle, trois types de phénomènes d'inondations ont été recensés :

- Inondations par débordements du lit mineur,
- Inondations par remontées de nappe,
- Inondations par ruissellement dans les fonds de vallées sèches.

Pour ces trois phénomènes, la définition de l'aléa hydraulique est très différente. Cependant, il est défini :

- Le **lit majeur actif** est défini comme étant la zone du lit du cours d'eau qui participe aux écoulements des crues. Elle regroupe ainsi le lit mineur et une partie du lit majeur présentant la zone de grands écoulements (bras secondaires, fossés...).
- Le **lit majeur** représente ainsi la zone touchée par les inondations par débordements ou remontées de nappe ne participant pas à l'écoulement (zones d'expansion de crue, zones de stockage, ...).

Les zones possédant des hauteurs de submersion supérieures à 1 m sont localisées principalement en zones non urbanisées, essentiellement au niveau des ballastières. Ces zones sont toutes définies comme possédant un aléa fort. Ainsi, la détermination des aléas peut être simplifiée de la manière suivante :

	Lit majeur actif	Lit majeur
Hauteur de Submersion < 0,5 m	Moyen	Faible
Hauteur de Submersion > 0,5 m	Fort	Moyen

Figure 14 : Détermination de l'aléa hydraulique

En outre, les ballastières et le lit mineur de la Bresle sont classés en aléa **FORT**.

4.3 RESTITUTION CARTOGRAPHIQUE

Les données recueillies sur le terrain donnent essentiellement des informations sur les zones urbanisées. La cartographie des zones urbanisées a ainsi été effectuée à partir des investigations de terrain.

Les informations fournies par le document transmis ont permis de compléter la cartographie dans les zones non-urbanisées.

La restitution a été effectuée sur fond IGN SCAN 25 au 1/10 000 fournit par la DDE 76 et sur fond BD Ortho au 1/5 000 pour les communes suivantes :

- Aumale,
- Gamaches,
- Incheville,
- Eu – Mers – Le Tréport.

4.3.1 Zones urbanisées

En zones urbanisées, les laisses de crue donnent une bonne indication des hauteurs de submersion atteintes. Ainsi :

Commune	Lieu	Date	Hauteur de submersion
Blangy sur Bresle	18, rue de Neslette	Déc. 2001	Niveau du terrain naturel
Blangy sur Bresle	25, rue Chekroun	Déc. 1999	Niveau du terrain naturel sous la fenêtre
Blangy sur Bresle	Mme Cossard	Déc. 1999	Niveau du terrain naturel au pied de la gouttière
Blangy sur Bresle	Allée des pinçons	Déc. 1999	Niveau de la place
Blangy sur Bresle	2, impasse des bergeronnettes	déc. 1999	Niveau du terrain naturel devant la porte d'entrée
Bouttencourt	Rue Pillergue	déc. 2001	Niveau du terrain naturel devant la porte du garage
Gamaches	15, rue de l'Epino	1998	Niveau de la terrasse
Gamaches	23, rue de l'Epino	1998	Niveau de la terrasse
Gamaches	22, rue des Cordiers	déc. 1999	Niveau de la terrasse
Bouvaincourt sur Bresle		déc. 2001	Niveau du terrain naturel devant le portail
Bouvaincourt sur Bresle		déc. 2001	Niveau du terrain naturel sur le tampon
Pont et Marais	Hameau du petit marais	déc. 2000	Niveau du terrain naturel au coin de la maison
Lafresguimont Saint Martin	Mme Louque	Crue 1995	Niveau du terrain naturel devant la porte d'entrée
Eu	26, rue de la teinturerie	2001	Niveau du terrain naturel sur le trottoir

Figure 15 : Laisses de crue

Les cotes atteintes dans les zones urbanisées ne sont donc pas très importantes. Elles sont toutes voisines du terrain naturel ainsi elles seront classées sur les cartes en hauteurs de submersion inférieures à 0.5 m.

4.3.2 Zones non urbanisées

Ce sont les zones où les diverses classes d'aléas sont les plus difficiles à déterminer puisque les informations sont relativement limitées.

L' étude d'aménagement hydraulique des milieux aquatiques de la Bresle transmis a permis de compléter les enquêtes recueillies auprès des riverains.

Cependant, une source d'informations n'a pas été suffisante pour définir une cartographie continue des zones inondables. L'enquête hydrogéomorphologique a alors complété l'information.

5. ANALYSE DES RUPTURES POTENTIELLES D'OUVRAGES

En premier lieu, il est important de signaler que quelques soient les ouvrages (digue, seuil), ils ne sont efficaces que dans des conditions où :

- la cote de la crue atteinte en amont est inférieure à la cote de l'ouvrage.
- l'entretien est régulier.

Lorsque la crue dépasse cette cote, la crue s'épanche et atteint les mêmes cotes qu'en absence d'ouvrage avec un temps de réponse beaucoup plus court. Il est alors nécessaire de mettre en place une surveillance accrue des ouvrages lors de forts épisodes pluvieux.

Dans l'éventualité d'une rupture d'une digue, d'un seuil, etc. l'impact sur les zones urbanisées à l'aval peut être important. En effet, l'onde de submersion consécutive à la rupture peut provoquer une inondation catastrophique et soudaine mettant en péril la population à l'aval.

Les zones potentiellement inondables par rupture d'ouvrage ont été répertoriées sur les plans joints et ce, uniquement pour les ouvrages recensés.

6. DIFFICULTES RENCONTREES

6.1 ACCESSIBILITE DU COURS D'EAU

L'accessibilité du cours d'eau n'est pas toujours aisée, en effet :

- D'une part, les infrastructures traversant la Bresle sont peu nombreuses et localisées.
- De plus, la Bresle est un cours d'eau non domanial : le cours d'eau est propriété des riverains.

Ainsi, il a été difficile d'effectuer :

- un inventaire exhaustif des ouvrages sur le cours d'eau,
- les analyses de rupture s'y rapportant,
- les investigations pour l'obtention de repères de crue.

6.2 ACCESSIBILITE AUX DONNEES

Les données existantes sur le bassin versant ne sont pas en très grand nombre. Certaines n'ont pu être consultées : les photographies aériennes en autre.

En outre, si de nombreux éléments de détermination des zones inondées existent au droit des zones urbanisées, les zones agricoles sont peu, voire pas couvertes.

7. REFERENCES

7.1 LES ETUDES

Titre de l'étude		date de réalisation	mandaté	mandataire
Etude d'aménagement hydraulique des milieux aquatiques de la Bresle	Rapport final: 1- texte Annexe 3	nov-97	Compagnie d'aménagement des coteaux de Gascogne	Institution interdépartementale Seine Maritime/Somme pour la gestion et la valorisation de la Bresle
Extension des zones inondées lors de la crue de février 1995	ZI basée sur photo aérienne du 6 mars 1995			
Diagnostic sur les inondations	Carte de synthèse			
A29 Amiens / Neuchâtel en Bray Viaduc d'Aumale	Estimation sommaire du remous du futur ouvrage	nov-00	BCEOM	Scétauroute
Aménagement foncier lié à l'autoroute A29	Commune d'Illois	juil-98	PHYTOLAB	Société des autoroutes du nord et de l'est de la France
Rapport BRGM R38081/HNOOS GR94		1994	BRGM	Haudricourt
Historique de la Bresle		de 1988 à 1998		ADEVAB

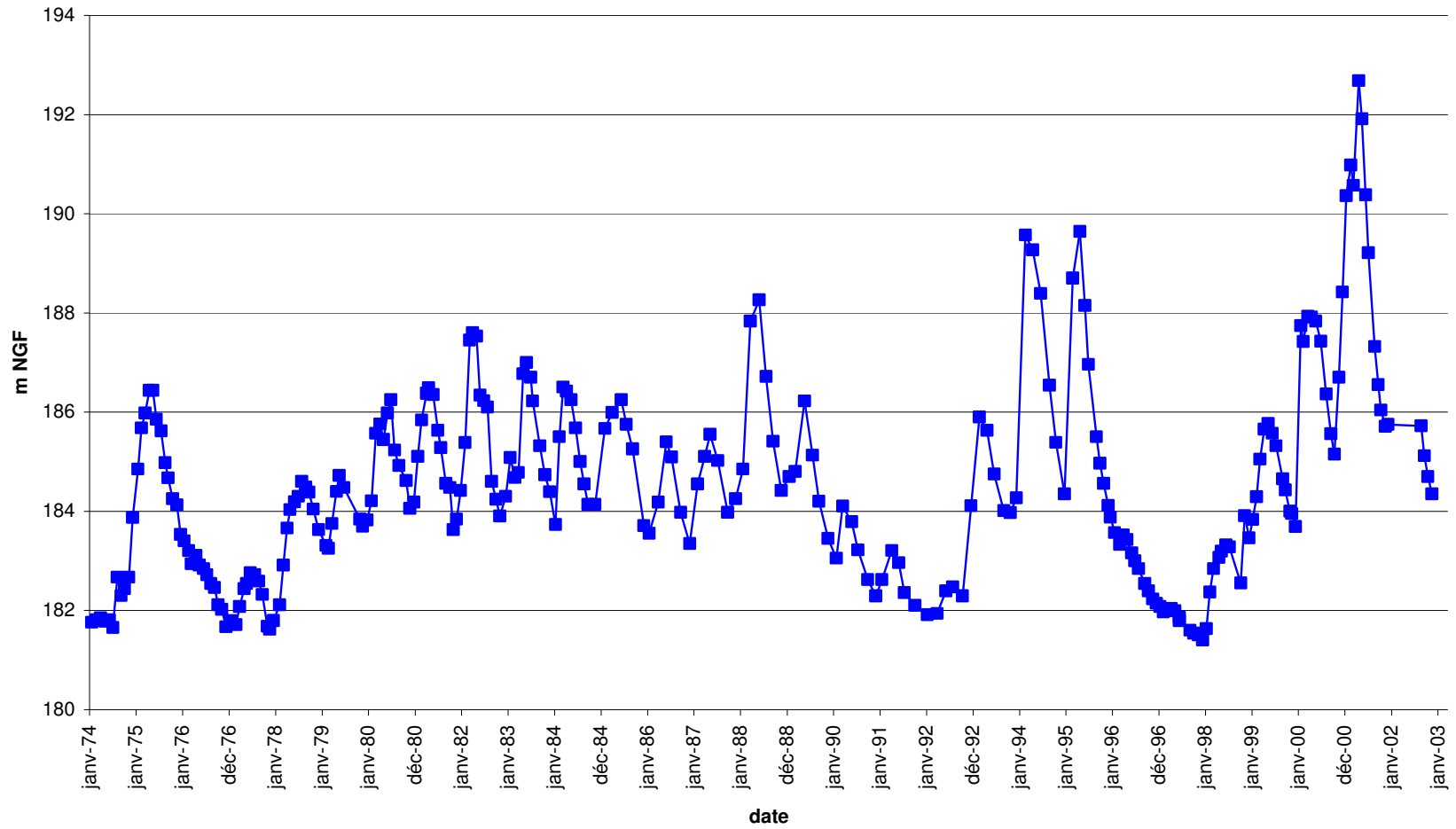
Figure 16 : Etudes mises à disposition

7.2 LES PLAQUETTES

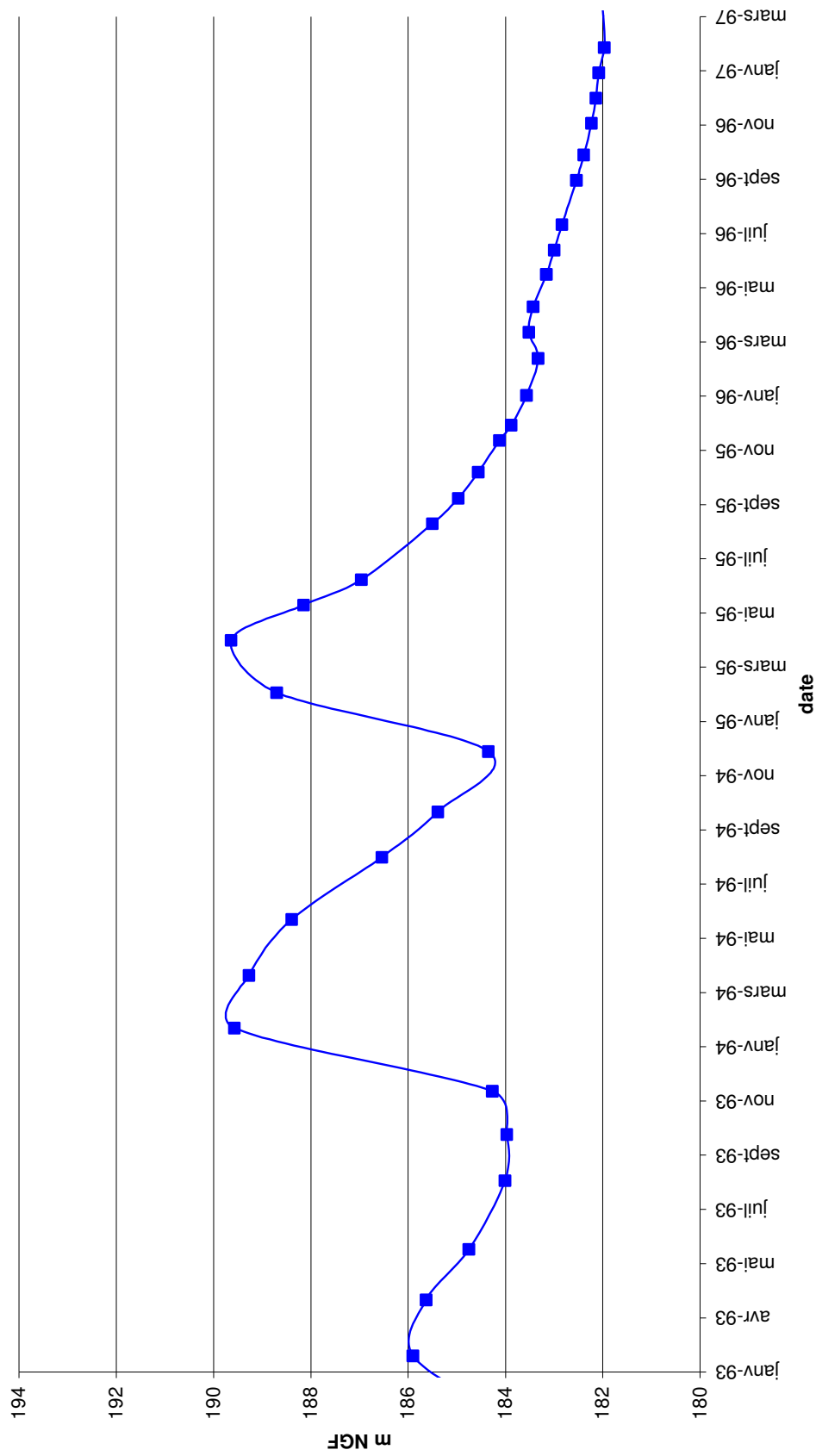
Titre		date de réalisation		
Les cours d'eau	Fonctions - gestion - restauration	2000		AREHN
Vivres avec les carrières	de l'exploitation au réaménagement	sept-98		AREHN
Le paysage et ses fonctions		nov-00		AREHN
Bulletin de la Bresle	N°1	juin-97	Institution interdépartementale Seine Maritime/Somme pour la gestion et la valorisation de la Bresle	Conseil général Seine Maritime Conseil général Somme

Figure 17 : Plaquettes mises à disposition

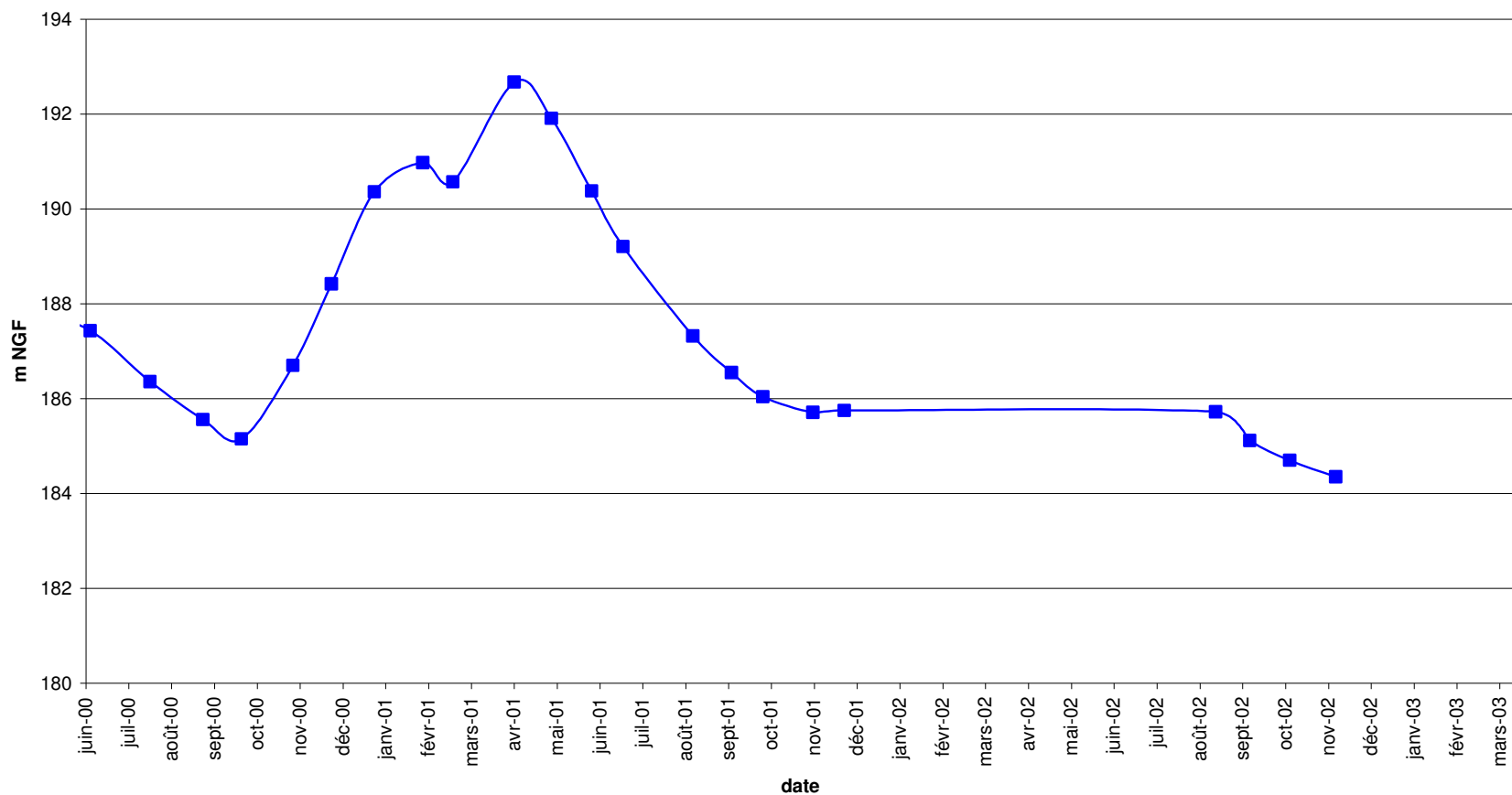
ANNEXES



Annexe 1 : Cote de la nappe au piézomètre de Criquiers (76) 1974 - 2002



Annexe 2 : Cote de la nappe au piézomètre de Criquiers (76) 1993 - 1997



Annexe 3 : Cote de la nappe au piézomètre de Criquepièze (76) 2000 - 2002

Département	Commune	Rendez-vous
60	Quincampoix-Fleuzy	OUI
76	Aubeguimont	OUI
76	Aumale	OUI
76	Baromesnil	OUI
76	Bazinval	OUI
76	Blangy-sur-Bresle	OUI
76	Campneuseville	OUI
76	Ellecourt	OUI
76	Etalondes	OUI
76	Eu	OUI
76	Grandcourt	OUI
76	Guerville	OUI
76	Haudricourt	OUI
76	Hodeng-au-Bosc	OUI
76	Illois	OUI
76	Incheville	OUI
76	Landes-Vieilles-et-Neuves	OUI
76	Le Mesnil-Reaume	OUI
76	Le Tréport	OUI
76	Longroy	OUI
76	Marques	OUI
76	Melleville	OUI
76	Millebosc	OUI
76	Monchaux-Soreng	OUI
76	Monchy-sur-Eu	OUI
76	Nesle-Normandeuse	OUI
76	Nullemont	OUI
76	Pierrecourt	OUI
76	Pont-et-Marais	OUI
76	Realcamps	OUI
76	Richemont	OUI
76	Rieux	OUI
76	Saint-Pierre-en-Val	OUI
76	Saint-Rémy-Boscrocourt	OUI
76	Vieux-Rouen-sur-Bresle	OUI
80	Beauchamps	OUI
80	Bouffencourt	OUI
80	Bouvaincourt-sur-Bresle	OUI
80	Gamaches	OUI
80	Lafresquimont-Saint-Martin	OUI
80	Neslettes	OUI
80	Oust-Marest	OUI
80	Saint-Germain-sur-Bresle	OUI
80	Sénarpont	OUI

Annexe 4 : Listing des communes rencontrées