

Affaire n° IGE/00/032 11 décembre 2001

Inondations et coulées boueuses en Seine-maritime Propositions pour un plan d'action

en coopération avec le CGPC et le CGGREF

par

Jean-Pierre Merle

Ingénieur général du génie rural, des eaux et des forêts, Ingénie

Philippe HuetIngénieur général du génie rural, des eaux et des forêts

coordonnateur Xavier Martin

Jean-Louis Verrel

Ingénieur en chef du génie rural, des eaux et des forêts

Membres de l'Inspection générale de l'environnement

Ingénieur en chef du génie rural, des eaux et des forêts

Membres de l'Inspection générale de l'environnement

Marcel Rat

Jean-Noël Boutin

Ingénieur général des ponts et chaussées

Architecte et Urbaniste en chef de l'Ëtat

Conseil général des ponts et chaussées

Bernard Bourget

Jean Varret

ingénieur général du génie rural des eaux et des forêts ingénieur général du génie rural des eaux et des forêts

Conseil général du génie rural des eaux et forêts

Sommaire

RESUME CONCLUSIONS	1
1. – LA MISSION ET SON CONTEXTE	5
2. – LES PHENOMENES EN CAUSE ; LES PROBLEMES POSES	7
2.1 De quoi s'agit-il ? 2.1.1 Un aléa à 2 facteurs : la pluie et l'état du sol	7
2.1.2 Des situations catastrophiques qui semblent de plus en plus fréquentes	9
2.2 Les dommages dus aux inondations	. 11
2.3 Quels facteurs explicatifs?	
2.3.1 L'évolution de la pluviométrie	. 12
2.3.2 La modification des conditions d'écoulement	. 13
2.3.3 L'augmentation de la vulnérabilité	. 14
2.3.4 L'évolution des comportements due aux textes relatifs aux catastrophes naturelles	. 14
3. – LES FACTEURS LIES A L'AGRICULTURE	17
3.1. – L'évolution de l'occupation du sol	17
3.2. – Les raisons profondes de la modification de l'occupation agricole des sols	
3.3 Le remembrement	22
4. – LES OUTILS POUR LA CONCEPTION ET LA PREVISION, LES	
DIFFICULTES DE LA MODELISATION	25
4.1. – L'état de la science	25
4.2 Les travaux de l'INRA	26
4.2.1 Objectifs et philosophie de STREAM	. 26
4.2.2 Principe	. 27
4.2.3 La simulation du ruissellement	
4.2.4 La simulation de l'écoulement	
4.2.5 Les pré-requis	
4.2.6 Les apports de STREAM : expérimentation sur 40 bassins versants de Seine-Mariti	
4.9.7 Limites estudies at perspectives	
4.2.7 Limites actuelles et perspectives	
5	
5 LES ACTIONS ENGAGEES	
5.1 Les acteurs et leur organisation.	33
5.1.1 Les services de l'État	
5.1.2 Les collectivités locales	
5.1.3 La chambre d'agriculture et les agriculteurs	. 34
5.1.4 L'agence de l'eau	. 33
5.2 La réduction de la vulnérabilité.	
5.2.1 Le porté à connaissance	
5.2.2 Les dispositions d'urbanisme	
5.3 La réduction des aléas d'origine urbaine	
5.4 La réduction des aléas d'origine rurale	
5.4.1 La communication	

5.4.2 Le gel des terres	. 38
5.4.3 Les mesures agri environnementales	. 39
5.4.5 Les conventions des collectivités locales : la couverture des sois	
5.4.6 Les aménagements de bassin	
5.5 Points forts et points faibles	
5.5.1 Des acteurs motivés et une organisation opérationnelle	
5.5.2 Une doctrine lacunaire	
6. – STRATEGIES D'ACTION ET MOYENS DISPONIBLES	. 43
6.1 Généralités	
6.1.1 La portée du présent document	. 43
6.1.2 Les objectifs	. 43
6.1.3 Les cibles et les outils.	
6.2 Stratégies et moyens visant les enjeux	
6.3 Stratégies et moyens visant à réduire l'aléa	
6.3.1 En zones urbaines,	
6.3.2 Le cas des terrains agricoles	
7 LES PROPOSITIONS POUR UN PLAN D'ACTION	
7.1 Mettre à jour les connaissances techniques	.54
7.1.1 Les axes de travail	
7.1.2 Les moyens	
7.2 Réduire la vulnérabilité des zones exposées	
7.3 Orienter les actions vers la maîtrise des ruissellements à la source, y compris par les aménagements collectifs.	
7.3.1 Les responsabilités des agriculteurs et celles des collectivités	.57
7.3.2 La maîtrise foncière.	
7.3.3 La gestion du foncier acquis.	
8 LES CONTOURS FINANCIERS D'UN PROGRAMME DEPARTEMENTAL	. 63
ANNEXES	. 67
Annexe 1	.69
Lettre de mission	. 69
Annexe 2	
Personnalités rencontrées	. 73
Annexe 3	
Cartes diverses	
Annexe 4	
Les actions entreprises	
Annexe 5	
Note sur l'information preventive	
Annexe 6	
Les études de bassin en seine maritime - note d'analyse de trois dossiers	
Annexe 7	
Annexe 81	
Annova x	197

RESUME CONCLUSIONS

La fréquence des catastrophes naturelles dues aux inondations dans le département de Seine-Maritime a beaucoup augmenté ces dernières années. Ces événements peuvent se rattacher à trois types différents :

- les crues de Seine
- les remontées de nappe
- les ruissellements des vallées sèches.

Dans le cas des ruissellements des vallées sèches, les facteurs d'aggravation expliquant l'augmentation de la fréquence de ces phénomènes sont la forte pluviométrie des dernières années, le développement de l'urbanisation y compris dans des zones vulnérables et enfin la modification de l'occupation agricole des sols. Ce dernier facteur est vraisemblablement largement prépondérant : en 30 ans, 86 000 hectares de prairies à bon coefficient d'infiltration ont été remplacés par des surfaces urbaines ou des labours sur des sols de limon extrêmement sensibles à la battance, nom par lequel on désigne la formation d'une croûte superficielle presque complètement imperméable.

Le département comporte encore 150 000 hectares de prairies et il est vraisemblable que leur disparition va se poursuivre et pourrait s'accélérer si la crise bovine se poursuit : certains bassins versants ne comportent plus déjà que 10 à 15 % de leur surface en prairies.

Face à cette situation les différents acteurs concernés, profession agricole, collectivités locales et administration ont déjà réagi et engagé une série d'actions dont la plus remarquable est la mise en place d'une organisation adaptée par la création de syndicats de bassin pouvant s'appuyer sur les services administratifs de l'État dont la coordination a été renforcée pour cet objectif.

Cependant les actions engagées apparaissent davantage comme la juxtaposition d'éléments allant dans le bon sens mais dont l'efficacité globale n'est pas évaluée et ne permettra peut-être pas même d'atteindre l'objectif simple d'éviter l'aggravation des phénomènes et a fortiori d'améliorer la situation.

En particulier, il semble qu'une confiance exagérée a été accordée aux mesures agri environnementales conduites de 1993 à 1999, remplacées depuis par les contrats territoriaux d'exploitation. Ces mesures n'ont pas permis de modifier l'évolution constatée et il est probable qu'il en sera de même pour les contrats territoriaux d'exploitation. Ces mesures ne semblent pas en effet pouvoir permettre de compenser totalement les effets négatifs au plan de l'environnement de la disparition de l'élevage au profit des grandes cultures, pour des raisons de nature sociologique (l'élevage est globalement beaucoup plus contraignant que la grande culture) puissamment renforcées par la politique de financement de l'agriculture.

Si ces mesures ne peuvent résoudre à elles seules ce grave problème de sécurité publique, elles n'en sont pas moins indispensables pour promouvoir une agriculture durable, en évitant que certaines pratiques agronomiques actuelles se traduisent au terme de quelques générations par la disparition du capital de sols de la région, et pour maintenir une eau de qualité pour l'alimentation en eau potable.

Avant de penser à un plan d'action, il reste donc <u>à établir une doctrine sur la façon de faire face aux problèmes</u>. Pour ce faire la mission propose quelques axes de réflexion :

• la mise à niveau des connaissances techniques : Les études intégrées de bassin versant paraissent fragiles au plan du risque inondation et coulées boueuses, faute d'avoir pris en compte les acquis scientifiques récents et de s'être placé dans une situation suffisamment prospective quant à l'évolution de l'occupation du sol.

• l'utilisation des capacités d'infiltration des prairies restantes :

Les surfaces toujours en herbe sont susceptibles d'infiltrer, même en cas de pluies d'occurrence rare, des ruissellements provenant de l'amont. Lorsque le taux de parcelle en herbe est important, la disposition dans l'espace de ces parcelles est peu importante ; ce n'est plus le cas lorsque ce taux descend à niveau trop bas : pour tirer parti de la capacité d'infiltration des prairies restantes, il est alors indispensable qu'elles soient situées dans les emplacements stratégiques des fonds de vallée et aménagées de manière à ralentir les ruissellements.

Il est probable qu'une politique de maintien en herbe des fonds de vallons ne puisse se concevoir sans intervention des collectivités locales et/ou d'associations syndicales.

• la maîtrise foncière des parcelles stratégiques :

Elle est d'autant plus indispensable que la portion du territoire maintenu en herbe sera faible. Elle pourra être obtenue de différentes façons par expropriation, acquisition amiable ou mise en place de servitudes. La problématique se rapproche de celle de la protection des captages d'eau souterraine, ces deux problèmes étant d'ailleurs liés en Seine maritime.

L'évaluation du coût total d'un plan d'action départemental en se basant sur les dossiers déjà étudiés, serait de l'ordre de 1600 MF et sa réalisation pourrait s'étaler sur 10 à 15 ans. Ce montant élevé parait raisonnable si on considère les dommages provoqués par les inondations et coulées boueuses en Seine-Maritime, département qui, ces 3 dernières années, a été le troisième département le plus sinistré de France par les inondations.

La démarche proposée pour construire un plan d'action est résumée dans le tableau suivant :

les points à aborder	les moyens			
axe de l'amélioration des connaissances				
 Mettre en place une instance d'appui scientifique pour bien poser les problèmes, mettre au point les cahiers des charges des études à entreprendre, les évaluer et de façon générale apporter un appui aux services locaux. Faire l'inventaire des données disponibles et utilisables ; les critiquer. à partir de ces données apporter une réponse aux questions suivantes : Quels sont les événements qui provoquent des catastrophes ? Quels sont les perspectives à moyen et long terme d'occupation de l'espace notamment en agriculture ? Quels sont les bons coefficients de calage des modèles hydrauliques (coefficient de ruissellement) en fonction de l'occupation du sol? du succès des contrats territoriaux d'exploitation ? Diffuser largement les connaissances acquises A partir des éléments précédents, évaluer les études d'aménagement sur la base de scénarios d'occupation du sol différentes, de techniques d'aménagement différentes permettant d'évaluer la part que l'on peut attendre des bonnes pratiques agronomiques et celle de l'hydraulique douce. Mettre en place un observatoire de la situation par bassin versant ou sur un échantillon de bassins versants représentatif. Poursuivre l'exploitation des bassins versants expérimentaux déjà en place en réexaminant leur cahier des charges. Nota: il ne paraît pas possible de dégager une stratégie sans avoir une réponse aux questions précédentes. 	Dynamiser le "pôle régional de compétence sol et eau" Cette instance d'appui scientifique pourrait rassembler les chercheurs de l'INRA, du BRGM, de l'université, de CEMAGREF, du laboratoire central des ponts et chaussées Contrats d'étude Contrats d'étude Rédaction d'un guide Binomer bureaux d'études et organismes scientifiques (cf. propositions du CEMAGREF) Mettre en place dans chaque bassin versant un dispositif d'observation minimal dans le cadre du programme des travaux des syndicats de bassin			
axe de la réduction de la vulnérabilité et de				
l'urbanisme				
 Repérer les zones les plus exposées, identifier les causes, définir si nécessaire des zones prioritaires. Mettre au point une méthodologie de confection des PPRI pour les zones de ruissellement ; en attendant considérer l'ensemble des fonds de vallon comme des zones vulnérables. Examiner la possibilité de réduire la sensibilité des constructions exposées. Porter une attention particulière à la construction des retenues structurantes : résistance pour ne pas provoquer de sur catastrophe, financement adapté en fonction de l'évolution prévisible d'occupation des sols. 	Utiliser les dossiers de catastrophes naturelles La direction de la prévention et des risques informe les services de l'avancement des réflexions Contrôle des dossiers			

Axe de la maîtrise des aléas d'origine agricole

- Poursuivre la mise en place des contrats territoriaux d'exploitation.
- Rétablir les mesures agri environnementales, contribuant à la maîtrise des ruissellements, hors contrats territoriaux d'exploitation, conformément à la réglementation européenne.
- Aménager la politique agricole de manière à en supprimer les externalités négatives; en attendant l'éventuelle réforme en profondeur de niveau européen, examiner au plan national la possibilité d'introduire l'écoconditionnalité.
- Etablir un consensus sur la stratégie technique pour le retour à une situation acceptable. Quelles techniques utiliser: petite hydraulique, pratiques agronomiques, ouvrages structurants?
- Définir les maîtrises d'ouvrage adaptées : particuliers, associations syndicales autorisées, syndicat de bassin,
- Définir la politique foncière adaptée : quelle place faire aux acquisitions? doit-on établir des servitudes ?
- Mettre en place les outils fonciers adaptés (conventions avec la SAFER) ?

Nota:

- la définition d'une doctrine consensuelle entre tous les acteurs pourra nécessiter une large communication au sein des syndicats de bassin en se basant sur les études de scénarios évoquées ci-dessus.
- 2. certains des éléments concernant la politique agricole concernent les niveaux centraux ne peuvent bien entendu être considérés comme des éléments d'un plan d'action local.

Assurer le financement indispensable de l'ensemble des mesures y compris hors CTE.

Rétablir les taux de subvention du FGER pour les travaux d'hydraulique douce

Concertation à engager dans le cadre des syndicats de bassin

Questions nécessitant un consensus de l'ensemble des acteurs

Les trois axes cités ci-dessus le sont dans un ordre logique et chronologique. Cependant la mise en œuvre des actions collectives de terrain ne peut être différée en totalité en attendant qu'émerge au plan technique une doctrine fiable. Il convient toutefois de prêter attention à ne pas susciter un fallacieux sentiment de sécurité par des travaux qui pourraient être entrepris et conduire à l'aval à une politique de construction dangereuse.

1. – LA MISSION ET SON CONTEXTE.

Constatant la fréquence des inondations et coulées boueuses affectant le département de Seine-Maritime, la Direction de la prévention des pollutions et des risques a demandé à l'Inspection générale de l'environnement par courrier du 13 novembre 2000 de « formuler un plan d'action » visant à prévenir le risque, en association avec les deux Conseils généraux des ponts et chaussées et du génie rural des eaux et des forêts

De manière plus précise, la mission est chargée de proposer des actions concrètes pour améliorer :

- la connaissance du risque ;
- l'information préventive, la sensibilisation, la formation du public, des élus et des professionnels concernés;
- la prise en compte du risque dans les autorisations de construire, dans les plans d'occupation du sol, les plans de prévention des risques;
- les mesures et travaux de réduction du risque en particulier par le développement des mesures agri-environnementales nécessaires à la réduction du ruissellement et de l'érosion des sols.

Ont participé à la mission :

- pour l'inspection générale de l'environnement : MM. Philippe Huet, IGGREF, Xavier Martin, ICGREF, Jean-Pierre Merle, IGGREF et Jean-Louis Verrel ICGREF.
- pour le conseil général des ponts et chaussées : MM. Jean-Noël Boutin, Architecte et Urbaniste en chef de l'État et Marcel Rat, IGPC,
- pour le conseil général du génie rural des eaux et des forêts : MM. Bernard Bourget, IGGREF et Jean Varret, IGGREF.

La question des inondations et coulées boueuses avait déjà été abordée à plusieurs reprises sous des angles différents et complémentaires :

- L'inspection des services : inspection conjointe de la DDE et de la DDAF sur la mise en œuvre de la politique de prévention des risques (MM. Jean Varret, CGGREF et Claude Liebermann du CGPC);
- Le problème de l'alimentation en eau potable et des pollutions consécutives aux évènements pluviaux (MM. Jean-Pierre Vogler et Michel Mesny du CGGREF).

La mission a tiré parti des conclusions des documents produits.

Par ailleurs les services départementaux, les collectivités locales et les organismes consulaires, les organismes de recherche ont depuis plusieurs années largement engagé des actions visant à réguler le phénomène.

Au sein de l'administration de l'État, la coordination des actions a été confiée à la Délégation inter service de l'eau pilotée par le Directeur départemental de l'agriculture,

tandis que l'animation technique et scientifique était dévolue à un "Pôle de compétence sol et eau" sous l'égide de la DRAF Haute-Normandie.

Parallèlement, 2 structures associatives, l'AREAS et l'AREHN ont développé des initiatives importantes, qui seront détaillées ci-après, de même que celles du « Pôle de Compétence sol et Eau ».

Un programme de recherche européen "floodgen" a permis une meilleure analyse des phénomènes de création des ruissellements.

Dans ces conditions la démarche de la mission a été la suivante :

- prendre connaissance des actions déjà engagées,
- évaluer leur efficacité,
- formuler des propositions tendant à compléter les actions engagées, à les hiérarchiser et à intensifier les plus prometteuses.

Ces propositions concernent essentiellement des actions pouvant être décidées au niveau départemental. Cependant des recommandations plus générales, relatives notamment à la mise en œuvre de la politique agricole, sont formulées.

Il convient enfin de rappeler que le présent travail ne concerne que les inondations des petites vallées et vallées habituellement sèches à l'exclusion de celles de la vallée de la Seine par les crues de la rivière, dont la genèse et la problématique sont complètement différentes. Elle ne concerne pas non plus les inondations provoquées par les remontées de nappe. Ce sujet a été traité par le BRGM (rapport BRGM/RP-50959-FR, intitulé « inondation par les eaux souterraines au printemps 2001, synthèse du constat effectué en Seine-Maritime »)

Par ailleurs, il faut entendre par coulée boueuse un ruissellement particulièrement chargé en matières en suspension et non la coulée d'une véritable boue.

2. - LES PHENOMENES EN CAUSE ; LES PROBLEMES POSES.

2.1. - De quoi s'agit-il?

2.1.1. - Un aléa à 2 facteurs : la pluie et l'état du sol

L'eau qui tombe pénètre dans le sol ou reste en surface selon que la vitesse d'infiltration est supérieure ou non à l'intensité de la pluie.

Pour les sols urbains, la vitesse d'infiltration dépend essentiellement des revêtements ; elle peut être quasiment nulle pour des surfaces imperméabilisées de parking ou de voirie ; elle peut être non négligeable dans les secteurs d'habitat pavillonnaire ; la capacité d'infiltration des surfaces de différente nature n'évolue pratiquement pas au cours du temps.

Sur les sols agricoles, les phénomènes sont nettement plus complexes. La possibilité de pénétrer au travers de la surface dépend de la fissuration en grand (résultat du travail du sol, de la dessiccation, du développement des végétaux et de l'activité de la faune de toute dimension) et de la porosité (on parle de capacité d'infiltration). Seules les cultures pérennes bien installées (forêt, prairie naturelle) ont une capacité d'infiltration stable au cours du temps. Dans tous les autres cas, de façon particulièrement marquée sur les sols limoneux du Pays de Caux, la fissuration en grand, résultat du labour et des façons culturales, et la porosité diminuent régulièrement sous l'effet des pluies successives par désagrégation des mottes, colmatage mécanique des fissures et des pores, et sédimentation des éléments fins.

Ainsi dans le Pays de Caux la capacité d'infiltration peut passer de 50 mm/h à 1 ou 2 mm/h (par comparaison, la pluie décennale sur une heure est de 25 mm). Ce processus est plus ou moins rapide selon l'intensité, la durée et la fréquence des pluies. Huit années sur dix, la formation de la croûte de battance est complète entre les semis d'automne et le début de l'hiver.

Les sols nus réagissent plus mal que ceux qui sont protégés de l'impact mécanique des gouttes par un couvert végétal ou par des résidus de culture.

La formation de la croûte de battance évoquée ci-dessus dépend donc de paramètres soit en partie maîtrisables (couvert végétal, type de travail du sol), soit totalement imprévisibles (la séquence des pluies).

L'eau non infiltrée s'accumule jusqu'à remplir les micro cuvettes de la parcelle (on parle de "détention"), puis se met à couler par ruissellement laminaire ou concentré, selon la nature, la hauteur et l'orientation des éléments structurant le micro réseau. Les lignes artificielles (raies de labour, traces de pneus, charrières, etc.) jouent un rôle essentiel dans la rapidité de la concentration et dans la possibilité d'infiltration sur le parcours. Ce ruissellement de base, lorsqu'il reste laminaire peut être totalement infiltré à la traversée d'une prairie; par contre, lorsqu'il est concentré, il rejoint quasi intégralement le thalweg.

Micro relief (qui commande la "détention") et micro réseau (qui commande la rapidité de la concentration et la possibilité d'infiltration sur le parcours) dépendent très largement des pratiques agricoles : finesse ou grossièreté du travail du sol, orientation des cultures, longueur des raies, coupures enherbées, effacement des traces de roue, etc.

La maîtrise des ruissellements passe par des ouvrages de petite hydraulique (prairies infiltrantes, banquettes, etc.) ou de plus grande hydraulique (bassins de stockage, aménagements de protection, etc.). Elle est toujours très onéreuse : de l'ordre de 2 500 F/ha de bassin versant pour se protéger de l'événement décennal, jusqu'à plus de 10 000 F pour les dossiers les plus complets (cf. annexe sur les dossiers des études intégrées).

Un acteur imprévisible, la pluie :

Une étude de l'Institut National de la Recherche Agronomique a montré qu'il existe deux types d'événements : ceux succédant à un orage d'été et ceux survenant à la suite d'une longue période de précipitation.

- → Les catastrophes résultant de précipitations prolongées ont généralement lieu entre octobre et février ; elles sont liées davantage à la quantité d'eau tombée qu'au caractère intensif de la pluie. Des surfaces de ruissellement importantes sont nécessaires pour créer une catastrophe. L'aléa pluviométrique provoquant l'inondation peut se caractériser de la manière suivante : précipitation du jour précédant la catastrophe : 15 mm, précipitation de la décade précédant l'événement : 90 mm.
- → Les événements survenant à la suite de précipitations orageuses se produisent plutôt entre les mois de mai et de septembre. Les mois de mai, juin et juillet sont les plus concernés avec un net maximum en juin. Ces catastrophes sont directement liées à l'intensité pluviométrique. Les catastrophes succédant à un orage ne sont cependant pas totalement indépendantes de la pluviométrie hivernale. A la suite d'un hiver pluvieux le sol est soit gorgé d'eau, soit a développé une structure de battance qui le rend très sensible au ruissellement.

C'est surtout pour les évènements du premier type, liés à des précipitations prolongées, qu'il convient de bien analyser la complexité du développement de la battance et la diversité des paramètres caractérisant la pluie :

- importance des antécédents, une période sèche permettant l'ouverture de fissure, une séquence arrosée saturant la capacité de détention,
- importance de l'intensité instantanée ; les pics d'intensité, même brefs (quelques minutes), étant responsables de la désagrégation et de la redistribution des éléments plus ou moins fins qui colmatent la fissuration en grand et les pores.

La logique agronomique :

L'occupation des sols est commandée par un plan d'assolement qui prévoit l'enchaînement des cultures avec les contraintes propres de chacune.

Deux sont plus déterminantes :

- La date de récolte qui conditionne l'état du chantier et la possibilité de le travailler, voire d'implanter une culture intermédiaire, avant l'hiver.
- La compatibilité entre certaines cultures et certains antécédents de couverts végétaux.

La caractéristique hydrologique du Pays de Caux est d'avoir des sols suffisamment filtrants et une nappe suffisamment profonde pour que l'eau des pluies habituelles soit totalement absorbée et ne réapparaisse qu'aux points de résurgence de la nappe. Les vallées sèches du plateau n'ont pas de réseau hydrographique superficiel permanent et ne se mettent à couler que dans deux circonstances : lorsque le sol a été rendu moins perméable et lorsque les pluies sont très intenses.

Ces coulées parcourent des vallons habituellement secs et arrivent souvent brutalement. Il y a donc pratiquement toujours effet de surprise.

La fréquence de ces phénomènes semble avoir nettement augmenté depuis quelques années, ce qui est inquiétant dans la mesure où cette tendance pourrait se poursuivre.

La confection d'un plan d'action nécessite que l'on pose et que l'on réponde à un certain nombre de questions :

- Y a-t-il réellement une augmentation de la fréquence des catastrophes ?
- A quels facteurs doit-on attribuer l'augmentation de cette fréquence ?
- Quelle sera l'évolution probable de ces facteurs et comment agir sur chacun d'eux?

2.1.2. - Des situations catastrophiques qui semblent de plus en plus fréquentes.

Malgré son climat océanique à pluviométrie régulière, la Seine-Maritime a connu des épisodes de crue quelques fois dramatiques :

- Février 1655 puis en 1757 et 1770 : inondation de la ville d'Aumale par la Bresle
- Puis 1842 : inondation de la ville de Fécamp où l'eau atteint « presque la hauteur du 1^{er} étage ».

Des études plus récentes semblent montrer une augmentation de la fréquence des phénomènes. Cependant les événements rapportés ne concernent que ceux ayant un impact important sur les bâtiments ou les personnes. Ainsi les sinistres peuvent être provoqués par une occupation récente des zones à risque ou bien par une aggravation progressive des aléas.

Une étude du bassin de la Lézarde donne pour ce petit bassin de 210 km² sur le plateau dominant l'agglomération du Havre :

- 3 inondations entre 1800 et 1900.
- 2 entre 1900 et 1950.
- 3 entre 1950 et 1980,
- 5 entre 1980 et 1985.

Plus récemment l'AREHN (association régionale de l'environnement de Haute Normandie), dans un CD-ROM relatif aux inondations et coulées boueuses, signale les événements rapportés par la presse, « l'abeille cauchoise », depuis le début du siècle.

Les années 1905, puis 1910 ont connu de nombreuses inondations. Les dégâts peuvent comme en 1910 être généralisés et suffisamment importants pour susciter un dispositif d'aide aux sinistrés.

Depuis la loi du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles, un décompte précis et documenté des événements exceptionnels et des sinistres concomitants est tenu. De 1983 à 2000, 2 277 communes du département ont été reconnues comme ayant été victimes d'inondations et de coulées boueuses (1383 si l'on excepte les événements de décembre 1999 qui ont motivé l'inscription de la totalité du département).

De nombreuses communes ont, sur ces 18 années, été inscrites plusieurs fois au titre des inondations et coulées boueuses :

- 13 communes ont été inscrites 5 fois,
- 3 communes ont été inscrites 6 fois,
- 1 commune a été inscrite 7 fois.

La période 1992-2000 présente nettement plus de sinistres que la période 1982-1992 : sur les 2 277 communes sinistrées (1 383 si l'on excepte décembre 1999), 225 l'ont été pendant la période 1982-1992 et 2052 (1 158 si l'on excepte décembre 1999) l'ont été pendant la période 1992-2000.

Il est possible de dénombrer les épisodes pluvieux responsables des événements : sur les 18 années, 70 événements ont provoqué des dommages sur au moins une commune. La plupart, 44, se sont produits entre avril et septembre et concernent 714 communes : il s'agit d'événements qui peuvent être de nature orageuse et d'extension spatiale limitée. Les autres, 26, se sont produits entre octobre et mars et concernent 489 communes (si l'on excepte l'événement de décembre 1999).

Comme pour le nombre de communes concernées, les années 1992 à 2000 sont porteuses de davantage d'événements catastrophiques (51 sur 70) que la décennie 1982-1992 (19 sur 70).

Pour les événements orageux, le nombre constaté de 44 en 18 ans, n'est pas incompatible avec une occurrence rare : un événement rare, de fréquence de retour inférieure à la décennale par exemple, à l'échelle de la commune, peut se répéter sur plusieurs communes la même année.

Par contre, le nombre d'événements d'extension spatiale importante, 26 en 18 ans, soit plus d'un par an, pose la question de la banalisation de la situation de catastrophe naturelle.

Il y a, depuis une dizaine d'années, un net accroissement des phénomènes catastrophiques appréhendés dans le cadre des dispositions de loi de 1982 et il ne semble pas que cet accroissement soit uniquement dû à la diffusion auprès des municipalités d'une procédure qui permet aux victimes d'être indemnisées.

2.2. - Les dommages dus aux inondations

Il est assez difficile d'évaluer les dommages dus aux inondations. La référence utilisable la plus concrète est celle de l'évaluation des sinistres par les compagnies d'assurances. La caisse centrale de réassurance donne pour les années 1997 à 1999 des statistiques assez précises par département dont on peut sortir les éléments suivants :

- la Seine-Maritime est le troisième département de métropole le plus sinistré par les inondations.
- sur trois ans les sinistres déclarés représentent 61 millions d'euros en Seine-Maritime pour un total national de 826 millions d'euros soit 7,4 %.

Cette somme se répartit comme suit en millions d'euros :

	1997	1998	1999	total
Seine-Maritime	16	3,3	41,7	61
France	126,6	59,6	639,7	826

À titre indicatif, le département le plus sinistré sur ces trois années est celui de l'Aude (207 millions d'euros en trois ans, la quasi-totalité étant due au phénomène de 1999). Le second département le plus sinistré est celui de l'Hérault (98,5 millions d'euros en trois ans).

Les dommages provoqués par les inondations en Seine-Maritime sont donc tout à fait significatifs au plan national.

Les chiffres cités ne représentent qu'une partie des dommages pour les raisons suivantes :

- les sinistres aux véhicules automobiles ne sont pas compris dans les chiffres précédents ;
- les indemnités payées ne représentent, même pour les dossiers indemnisés, qu'une partie des dommages subis du fait du jeu des franchises, des coefficients de vétusté, etc. Elles ne prennent pas en compte les conséquences psychologiques de ces catastrophes ;
- tous les sinistres ne sont pas pris en compte dans la mesure où l'état de catastrophe naturelle peut ne pas être admis en raison du caractère non exceptionnel de la pluviométrie. Ce cas est de plus en plus fréquent en Seine-Maritime ;

- les dommages aux infrastructures publiques ne sont pas assurés ; ils représenteraient une somme du même ordre de grandeur que les sinistres aux particuliers ;
- les ruissellements et coulées boueuses ne concernent pas seulement la question du risque inondation et les dommages afférents mais également la problématique des eaux potables et celle du maintien des sols, patrimoine menacé à long terme.

Il est donc probable que les dommages actuels représentent pour la Seine-Maritime un montant 4 à 5 fois supérieur aux évaluations des assureurs soit une moyenne annuelle de l'ordre de 100 millions d'euros soit 650 MF sur la base des trois dernières années.

Les chiffres cités concernent les années passées ; il est probable qu'en l'absence d'un programme d'action le nombre de sinistres et leur gravité augmenteront en raison de la poursuite de l'évolution de l'occupation du sol. En d'autres termes, les dommages potentiels qu'éviterait un programme d'actions ne peuvent être évalués avec les seules données du passé.

2.3. - Quels facteurs explicatifs?

Le fait que ces phénomènes catastrophiques se produisent plus souvent en Seine-Maritime peut s'expliquer par l'évolution de plusieurs facteurs :

- les cycles pluviométriques,
- la modification des conditions d'écoulement,
- l'augmentation de la vulnérabilité par la construction de zones d'habitation ou d'activité dans des secteurs à risque,
- la modification des comportements liée aux récents textes sur l'indemnisation des catastrophes naturelles.

2.3.1. - L'évolution de la pluviométrie

Les données pluviométriques de quelques stations d'observation de la météorologie nationale sont disponibles et démontrent que ces dernières années figurent parmi les plus pluvieuses des trente dernières.

Sur les trois années les plus arrosées (décile le plus humide) figurent en effet :

- -- pour la station de Sainte Adresse : l'année 1994,
- -- pour la station de Goderville : les années 1994, 1999, 2000,
- -- pour la station de Boos : les années 1999 et 2000,
- -- pour la station de Dieppe : les années 1994 et 2000.

Cette succession d'années très arrosées est un facteur de déclenchement d'inondation par remontée de nappe. Il est également probable qu'elle a un impact sur l'apparition de la battance des sols et par conséquent sur les ruissellements.

Cependant aucune étude fine de la forme des précipitations ne permet de quantifier cet impact et de mettre en relation la modification de la pluviométrie avec l'augmentation de la fréquence des catastrophes naturelles.

Une étude sur l'Austreberthe laisse également entrevoir une certaine incidence du régime pluviométrique sur l'aggravation des ruissellements sans toutefois pouvoir la quantifier. Il est probable que si cette incidence existe, elle ne peut, à elle seule, expliquer une aggravation sensible des phénomènes.

2.3.2. - La modification des conditions d'écoulement

La mission n'a trouvé aucune étude d'ensemble qui permette à l'échelle du département d'avoir une idée précise et quantifiée de l'évolution du phénomène. Cependant à l'échelle d'un bassin versant, celui de l'Austreberthe, la DIREN a étudié l'évolution des crues de plus de 4 m3/s; il ressort de cette intéressante étude, que pour ce bassin versant et sur une trentaine d'années:

- il n'est pas impossible qu'il y ait une légère évolution des conditions pluviométriques (phénomène de cycle),
- que cette évolution ne permet pas à elle seule d'expliquer l'évolution des crues observées dont la tendance sur 30 ans a multiplié par 3 les pointes et les volumes écoulés,
- que la modification de l'occupation du sol permette d'expliquer en bonne partie l'évolution constatée.

Compte tenu de l'intérêt de cette approche, il est dommage que l'on ne dispose ni d'une étude fréquentielle des précipitations représentatives des différentes situations climatiques du département, ni de l'étude d'autres bassins versants disposant de données hydrométriques de durée suffisante de manière à vérifier l'hypothèse principale, à savoir que la modification de l'occupation du sol est la principale cause des inondations et coulées boueuses à répétition. Cette hypothèse n'est d'ailleurs pas contestée par les différents partenaires, tout au plus note-t-on des divergences quant à l'importance relative des 2 facteurs principaux en cause, l'urbanisation et la voirie d'une part, le retournement des prairies d'autre part.

On notera également que la Commission Nationale « Catastrophes naturelles » formule implicitement l'hypothèse que l'évolution de l'occupation des sols est la cause principale de l'augmentation de la fréquence des dégâts, en ne retenant que les dossiers pour lesquels la pluie déclenchante (mesurée sur 48 h maximum) a une fréquence décennale ou plus rare, écartant des dossiers de plus en plus nombreux d'inondations graves (Grainville la Teinturière).

2.3.3. - L'augmentation de la vulnérabilité¹

Aucun élément objectif spécifique au département n'a pu être identifié par la mission dans ce domaine.

La mission n'a pas eu connaissance d'une étude d'ensemble de la vulnérabilité liée aux mécanismes de coulées boueuses. D'une façon générale, les études de vulnérabilité sont rares et la complexité du phénomène ici en jeu ne facilite pas les évaluations.

Ceci étant dit, voici quelques repères :

De 1988 à 1999, 15.000 ha ont été soustraits à l'agriculture, par les infrastructures et les constructions ; pour les premières, citons les 100 km d'autoroute A.28 et A.29, dont les eaux de ruissellement sont retenues par des bassins d'orage, au moins jusqu'à la décennale ; pour les secondes, il faut distinguer les constructions individuelles - peu équipées - des lotissements et zones commerciales et industrielles. Ces dernières sont à la fois plus contributives au ruissellement mais équipées, depuis quelques années, de bassins de rétention efficaces jusqu'à la décennale au moins. Il reste qu'en terme de vulnérabilité, l'ensemble constitue une aggravation significative. Les urbanisations à l'amont des bassins versants ont dû contribuer à la saturation des réseaux d'assainissement. Il faut aussi noter que les plans d'urbanisme n'ont pas toujours respecté les écoulements : à Grainville la teinturière les maisons obstruent toute la largeur de la vallée.

A titre d'exemple, à Saint-Martin-de-Boscherville, en 1997, les 90 MF de dégâts concernent pour 50 % environ des maisons construites au cours des 30 dernières années. Mais on constate aussi que du bâtiment ancien a été touché par les inondations (Barentin par exemple)

On observe que sur 20 ans, 27 communes ont été déclarées CAT.NAT. de 6 à 11 fois et 141, 4 ou 5 fois. Il serait nécessaire d'analyser précisément la vulnérabilité et son évolution sur certaines de ces communes, pour mettre en évidence leurs éventuelles particularités.

2.3.4. - L'évolution des comportements due aux textes relatifs aux catastrophes naturelles

On ne peut exclure que des évènements qui auparavant seraient passés inaperçus soient maintenant systématiquement déclarés et incorporés dans les statistiques même si les dommages sont très faibles et ceci en raison des possibilités d'indemnisation offertes par les textes actuels. Les statistiques des dommages acceptés montrent cependant que ceux-ci sont bien réels ce qui tendrait à éliminer ce facteur d'explication

 $^{^{\}rm 1}$ cf. rapport CGPC/CGGREF du 5.06.00, inspection DDE/DDAF dans le domaine de la prévention des risques naturels

La Bretagne, la Somme et la Seine-Maritime ont connu ces dernières années des inondations également dramatiques mais où l'événement déclenchant est très différent :

- en Bretagne, l'évènement déclenchant est la pluie de quelques jours
- dans la Somme, les remontées de nappes sont à relier aux pluies annuelles,
- en Seine-Maritime, les aléas sont provoqués bien entendu par la pluie, mais encore plus par l'état du sol qui reçoit la pluie.

L'explication essentielle de ces différences est la nature et l'épaisseur des sols limoneux et de leur substrat : en Bretagne, les sols sont peu épais et leur capacité d'infiltration "naturellement réduite" dès que la hauteur de pluie est significative, et ce, quelle que soit la couverture végétale ; dans la Somme, l'inondation est d'abord phréatique et l'altimétrie de la nappe est prépondérante. En Seine-Maritime par contre, des limons épais de plusieurs mètres, recouverts de végétation, pourraient emmagasiner bien davantage, mais nus, ils deviennent battants en quelques heures et ruissellent sans retenue.

La topographie du plateau du Pays de Caux renforce le phénomène.

Pour cibler les actions il est nécessaire de hiérarchiser les facteurs d'aggravation des risques et pour cela il est proposé de se donner les moyens de répondre aux questions suivantes :

- Y a-t-il une évolution de la forme des précipitations ? (analyse des données de Météo France)
- Quel est le plus petit événement pluviométrique pouvant provoquer des désordres? (analyse fine des dossiers de demande des collectivités locales; cette donnée est à la base de la conception des ouvrages de protection).
 - *NB*: une telle étude avait été faite par l'INRA (MM. François PAPY et Claude DOUYER) à partir des événements relatés par la presse de 1960 à 1988 (l'abeille cauchoise) ; il serait possible d'adopter la même démarche en utilisant les données des dossiers de catastrophes naturelles de 1983 à 2000.
- Quel est l'âge des constructions subissant des dommages ?

Il est très probable que la modification de l'occupation du sol contribue fortement au caractère répétitif des inondations et coulées boueuses et à leur aggravation.

3. – LES FACTEURS LIES A L'AGRICULTURE.

3.1. - L'évolution de l'occupation du sol.

Les recensements de l'agriculture permettent de retracer précisément l'évolution de l'occupation des sols. Le tableau suivant donne la composition de l'occupation des sols et son évolution au cours des années 1972, 1979, 1988, 1999.

Occupation du sol (ha)	1972	1979	1988	1999	Evoluti 72/99	on	taux annuel	Evolution	88/99	taux annuel
	212000	220000	040000	266500		0607		24500	10.120/	
Terres arables	212000	220000	242000	266500	54500	26%	0,95%	24500	10,12%	0,92%
dont céréales	115800	117245	124960	128000	12200	11%	0,39%	3040	2,43%	0,22%
dont oléagineux	4700	3600	12540	17000	12300	262%	9,69%	4460	35,57%	3,23%
dont lin	9100	11600	15600	15650	6550	72%	2,67%	50	0,32%	0,03%
dont fourrages annuels	52200	54200	42800	47500	-4700	-9%	-0,33%	4700	10,98%	1,00%
dont jachère	0	0	200	12400	12400		0,00%	12200	6100,00%	554,55%
surfaces toujours en herbe	251000	237300	210600	164988	-86012	-34%	-1,27%	-45612	-21,66%	-1,97%
total cultures permanentes	252300	238730	211000	166500	-85800	-34%	-1,26%	-44500	-21,09%	-1,92%
total S.A.U.	469900	464000	453000	433000	-36900	-8%	-0,29%	-20000	-4,42%	-0,40%
superficie autre que S.A.U.	159700	166405	177405	197405	37705	24%	0,87%	20000	11,27%	1,02%
dont agricole non cultivé	4500	4000	4000	8300	3800	84%	3,13%	4300	107,50%	9,77%
dont peupleraie	1100	1100	1100	1200	100	9%	0,34%	100	9,09%	0,83%
dont bois	97000	96300	95000	96800	-200	0%	-0,01%	1800	1,89%	0,17%
dont non agricole	57100	. 65000	76200	91105	34005	60%	2,21%	14905	19,56%	1,78%
total département	629500	630405	630405	630405	905	0%		0	0,00%	

En moyenne de 1988 à 1999, chaque année, 4 000 ha de prairies disparaissent et sont remplacés par :

- 2 200 hectares de labour (dont 1 100 ha/an en moyenne de jachère constituée presque totalement entre 1992 et 1994),
- 450 hectares agricoles non cultivés,
- 1 350 hectares non agricoles dont environ la moitié en surfaces imperméabilisées.

La DDAF évalue à 7 % la surface imperméabilisée du département en 1999 soit 44100 hectares de parking, routes et places communales et constructions. Les 2/3 de ces surfaces imperméables correspondent aux 2 agglomérations du Havre et de Rouen.

Quelle peut-être l'incidence de cette évolution sur l'écoulement des eaux ?

L'aptitude d'une surface à former des ruissellements est caractérisée par son coefficient de ruissellement (rapport de la pluie écoulée à la pluie tombée).

Le tableau suivant esquisse pour l'ensemble de département un ordre de grandeur de l'évolution possible du coefficient de ruissellement en situation de battance des sols labourés (cette situation se présente après des pluies prolongées et est fréquente de décembre à avril).

Occupation du sol (Ha)	Coef. Ruiss. C	1972 (ha)	C*S	1999 (ha)	C*S	répartition 1999
Terres arables	0,2	212000	42400	266500	53300	52,55%
Cultures permanentes	0,05	252300	12615	166500	8325	8,21%
agricole non cultivé	0,05	4500	225	8300	415	0,41%
peupleraie	0,03	1100	33	1200	36	0,04%
bois	0,03	97000	2910	96800	2904	2,86%
non agricole	0,4	57100	22840	91105	36442	35,93%
total département		624000	81023	630405	101422	100,00%
Coefficient C moyen			0,13		0,16	

Evolution de la capacité de ruissellement globale de la Seine maritime (en situation de battance des terres labourées)

Cet exercice, théorique mais utilisant des coefficients de ruissellement plausibles, montre qu'entre 1972 et 1999, le coefficient de ruissellement moyen passe de 0,13 à 0,16 soit une augmentation de 23 %. Il ne tient pas compte du fait qu'entre 1972 et 1999 les coefficients de ruissellement des terres labourées ont pu augmenter en raison de la taille supérieure des parcelles, de la disparition des haies, talus et fossés, de l'utilisation d'un matériel agricole plus lourd favorisant le tassement des sols, etc...

En 1999 la formation des ruissellements est en moyenne à 36 % le fait des territoires non agricoles et à 52 % celui des terres labourées.

L'augmentation du ruissellement de 23 % de 1972 à1999 est assez éloignée du triplement que faisait ressortir l'étude citée ci-dessus de l'Austreberthe.

Pour certains bassins ruraux où l'élevage est sur le point de disparaître ou de bassins en voie d'urbanisation, la situation actuelle peut être très différente de la moyenne décrite. Le tableau ci-dessous illustre le cas d'un bassin versant fictif de 2 000 ha qui de 1972 à 1999 verrait la surface urbanisée doubler et les prairies disparaître au point de ne plus représenter en 1999 que 13 % de la surface totale. (la situation est pratiquement celle du bassin de la Curande au voisinage du Havre).

Occupation du sol (ha)	Coef. Ruiss. C	1972 (ha)	C*S	1999 (ha)	C*S
Terres arables	0,2	260	52	1580	316
Cultures permanentes	0,05	1650	82,5	260	13
agricole non cultivé	0,05	0	0	0	0
peupleraie	0,03	0	0	0	0
bois	0,03	20	0,6	20	0,6
non agricole	0,4	70	28	140	56
total bassin versant		2000	163,1	2000	385,6
Coefficient C moyen			0,08		0,19

Evolution du ruissellement d'un bassin versant fictif (en situation de battance des sols)

Dans ce cas le coefficient de ruissellement moyen fait plus que doubler, ce qui rapproche des conclusions de l'étude relative à l'Austreberthe.

Cette approche et ces hypothèses sont à confirmer à partir des études et des données de terrain déjà disponibles, d'autant plus qu'il est probable que le coefficient de ruissellement augmente avec l'intensité de la pluie.

La disparition en 25 ans de 86 000 hectares de prairies et leur transformation en zones urbanisées ou en labour a considérablement accru la capacité de ruissellement du territoire et est probablement la principale cause de l'augmentation de la fréquence des inondations et coulées boueuses.

Il restait en 1999, 166 500 hectares de prairies : cette évolution peut encore se poursuivre voire s'accélérer et mettre un certain nombre de bassins versants en situation véritablement catastrophique.

3.2. – Les raisons profondes de la modification de l'occupation agricole des sols.

Pour quelles raisons assiste-t-on à une telle évolution de l'agriculture ?

Une telle évolution a vraisemblablement plusieurs causes : sociologiques et économiques. On ne s'arrêtera pas sur les causes sociologiques bien connues de la diminution de l'élevage au profit des grandes cultures, moins exigeantes en temps de présence de l'exploitant, pour ne considérer que le moteur profond qui est d'essence économique.

Le ministère de l'agriculture publie dans son périodique « Agreste » les données chiffrées de l'agriculture. Ce qui suit est relatif à l'année 1997 (Agreste n° 113).

Les données ne sont disponibles qu'au niveau régional et concernent par conséquent la Seine maritime mais également le département de l'Eure. Cependant les systèmes de production de ces 2 départements sont comparables, les grandes cultures dominant dans le département de l'Eure alors que les systèmes d'élevage sont encore importants en Seine maritime.

Les exploitations de la Région Haute-Normandie se répartissent principalement dans 4 catégories OTEX (orientation technico-économique des exploitations) :

- Grandes cultures : céréales et cultures industrielles,
- Grandes cultures et herbivores : céréales et bovins.
- Bovins lait, élevage,
- Bovins lait, élevage et viande.

La publication « AGRESTE » fournit de nombreux ratios dont les plus intéressants pour ce qui concerne le problème posé sont :

- le nombre d'UTA par exploitation : unité-travail-année (travail agricole effectué par une personne à temps plein),
- l'excédent brut d'exploitation (E.B.E.) : E.B.E. = valeur ajoutée produite + remboursement TVA + subvention d'exploitation + indemnités d'assurance impôts et taxes charges de personnel ; ce ratio caractérise ce qui reste à l'exploitant pour rembourser ses emprunts et se payer lui-même,
- le résultat d'exploitation = E.B.E. + autres produits de gestion dotations aux amortissements ; si la dotation aux amortissements permet de couvrir les charges d'emprunt, le résultat d'exploitation est assez proche du revenu de l'exploitant.

Le tableau ci-après résume les principales caractéristiques des 4 systèmes de production les plus répandus dans la région et dans le département de Seine-Maritime.

Les systèmes de production agricole en Haute Normandie (données 1997)

Les systèmes de pr					
	Unité	grande culture	O	bovins lait	bovins lait
			herbivores		élevage et viande
référence OTEX		13+14	81	41	43
caractéristiques des exploitations					
SAU moyenne	ha	120,7	94,5	53,7	67
nombre d'exploitations représentées	unité	2778	2219	804	742
céréales	ha	57,9	32	0	0
cultures industrielles	ha	44,2	0	0	0
mais fourrager	ha	0	13,8	12,6	11,6
STH + jachère	ha	5,2	33,8	25,6	31,3
STH + jachère/SAU	ha	4,31	35,77	47,67	46,72
total UTA	unité	1,67	2,04	1,72	1,65
Dont UTA non salarié	unité	1,22	1,7	1,66	1,63
Economie					
Produit brut	kF	1270,2	1127,2	718,4	756,6
dont subvention d'exploitation	kF	267,6	162,3	67,7	98,7
Excédent brut d'exploitation	kF	524,3	418,2	284,6	313,6
Résultat	kF	322,2	241,6	183,9	214
Ratios					
produit brut par hectare	kF	10,52	11,93	13,38	11,29
dont subvention par hectare	kF	2,22	1,72	1,26	1,47
produit brut par ÛTA	kF	760,60	552,55	417,67	458,55
dont subvention par UTA	kF	160,24	79,56	39,36	59,82
subvention /excédent brut	%	51,04	38,81	23,79	31,47
d'exploitation					
subvention/résultat	%	83,05	67,18	36,81	46,12
Incidence sur le ruissellement				<u>.</u>	
surface à risque/S.A.U.	%	84,59	48,47	23,46	17,31

Ce tableau appelle les commentaires suivants :

- A.- Les différents systèmes de production ne présentent pas le même facteur d'aggravation à l'égard du problème des ruissellements et coulées boueuses. Très globalement on peut classer les occupations du sol en 2 grandes catégories :
 - les surfaces à facteur d'aggravation : Ce sont les sols labourés qui sont à nu une partie de l'année, céréales, maï s fourrage, cultures industrielles ;

• les surfaces ne présentant pas de facteur d'aggravation, couvertes en permanence ou presque, prairies permanentes, fourrages artificiels pluriannuels, jachères (dans une certaine mesure), bois.

Il est possible d'introduire des nuances dans cette classification en fonction en particulier des cultures des sols labourés.

Pour simplifier il est possible de présenter la situation de la manière suivante:

- le système grande culture comporte 84 % de surface à facteur d'aggravation
- le système grande culture et herbivore : 48 %
- le système bovins lait : 23 %
- le système bovins lait, élevage et viande : 17 %

Les surfaces à facteur d'aggravation des systèmes à prépondérance d'élevage sont constituées par les soles de maï s fourrage.

B.- Au plan de l'économie de l'exploitation, les systèmes présentant en moyenne les meilleurs résultats par exploitation sont les systèmes de grande culture :

- Résultat des systèmes grande culture : 241 KF à 322 KF
- Résultat des systèmes d'élevage : 183 KF à 214 KF.

Par ailleurs les systèmes comportant en moyenne le plus de subvention d'exploitation sont les systèmes de grande culture :

- Subvention d'exploitation moyenne grande culture : 162 KF à 267 KF
- Subvention d'exploitation moyenne élevage : 67 KF à 98 KF.

Si l'on rapporte les subventions d'exploitation au résultat d'exploitation elles en représentent jusqu'à 84 % dans le cas des grandes cultures pures alors qu'elles ne sont que de 17 à 23 % dans le cas des systèmes à base d'élevage. En contrepartie, les systèmes laitiers bénéficient de quotas laitiers qui permettent le maintien de prix élevés. Si dans ce cas l'avantage financier existe, il est payé par le consommateur et non le contribuable. Nota : les subventions d'investissement ne sont pas comptabilisées dans le poste subvention d'exploitation.

Le choix des agriculteurs de supprimer les prairies et d'adopter un système de production comportant une fraction notable de grandes cultures chaque fois qu'ils en ont la possibilité s'explique par la meilleure rentabilité de ces productions ; cet avantage provient essentiellement des aides sur fonds publics apportées à certaines spéculations.

L'examen des comptes de l'agriculture pour l'ensemble du département donne un éclairage complémentaire à ce qui précède.

Les comptes provisoires de l'agriculture pour l'année 1999 s'établissent de la façon suivante pour le secteur aidé (les productions telles que betteraves industrielles, pomme de terre, cultures fourragères autre que le maï s fourrage ne sont pas aidées) :

Produits 1999 (provisoire) en MF	céréales	Plantes industrielles	Plantes fourragères	bétail
Valeur des productions hors	771,1	601,3	563,5	983,8
subvention				
Subventions	284,2	140,4	93,2	140,6
TOTAL	1055,3	741,7	656,7	1 124,4
subvention/total	26,9%	18,9%	14,2%	12,5%

Comptes provisoires de l'agriculture de 1999 en Seine-Maritime

Le montant total des subventions d'exploitation pour 1999 s'est élevé à 658,4 MF dont 424,6 M.F.aux grandes cultures. Dans le secteur de l'élevage 93,2 M.F. vont aux superficies en maï s qui est également une culture à facteur d'aggravation pour le ruissellement.

Au total les aides de l'État bénéficient essentiellement à des cultures facteur d'aggravation, 517,8MF, soit 78 % de l'ensemble des aides aux exploitations agricoles.

Le système de financement de l'agriculture est régi par des règlements européens. Il présente en Seine-Maritime l'effet pervers d'encourager considérablement les productions présentant un facteur d'aggravation pour le ruissellement et les risques d'inondation sans apporter les moyens de corriger les externalités négatives. Cependant il est évident que les objectifs de régulation et d'orientation de la production que poursuit ce système ne peuvent être ignorés ; dans les conditions actuelles, et en attendant sa réforme en profondeur, il conviendra de rechercher les moyens d'accompagner l'évolution plutôt que de tenter de la contrer.

3.3. - Le remembrement

Le remembrement est souvent évoqué, à juste titre, comme un facteur de désordre dans le domaine du régime des eaux. Il est donc naturel d'évaluer sa contribution en Seine-Maritime dans l'apparition ou l'aggravation des phénomènes d'inondation et de coulées boueuses.

Le remembrement est très pratiqué en Seine-Maritime depuis une quarantaine d'années : les trois-quarts des communes ont été remembrées une ou plusieurs fois.

Les effets du remembrement dans le domaine de l'écoulement des eaux proviennent de plusieurs facteurs :

• l'agrandissement des parcelles : dans les remembrements pratiqués dans la région le nombre d'îlots de propriété diminue d'un tiers à la suite d'un remembrement tout comme le nombre d'îlots d'exploitation ce qui entraîne un accroissement de surface de chaque îlot dans les mêmes proportions.

L'agrandissement parcellaire est favorable à une concentration des ruissellements qui, tout autres choses égales par ailleurs, notamment nature des cultures, peut-être un facteur d'augmentation des débits de pointe. Cet agrandissement est favorable par ailleurs à la mécanisation et par conséquent à la transformation des prairies permanentes en labours et à l'utilisation d'engins lourds qui augmentent beaucoup l'imperméabilisation du sol et le risque d'érosion par les ornières.

• La disparition des haies : dans le département, inégalement suivants les petites régions, les haies disparaissent à la suite des travaux connexes du remembrement. Cette diminution est également à rattacher à la question de la mécanisation et de l'amélioration de la productivité du travail des engins. Plus que l'augmentation de la taille des parcelles la disparition des haies et des obstacles qu'elles constituaient pour les écoulements a été, comme ailleurs, un très probable facteur d'augmentation des pointes de crue. Cependant, le pays de Caux a toujours été majoritairement un pays de champs ouverts.

Bien que des observations fines ne permettent pas d'étayer cette opinion, la responsabilité du remembrement dans l'aggravation des phénomènes d'inondation est très probablement marginale par rapport à celle de la modification de nature des productions agricoles. Il faut donc se garder d'accuser trop directement le remembrement d'autant plus que cela peut-être un outil remarquable, susceptible de contribuer efficacement au plan d'action à mettre en place.

Depuis 1995 le remembrement est conduit en Seine-Maritime de façon à prendre en compte la problématique des ruissellements. Les arrêtés préfectoraux décidant du remembrement prescrivent aux commissions d'aménagement foncier :

- la conservation et la restauration des haies.
- le maintien des espaces boisés,
- la restauration des fossés.
- le maintien, l'amélioration ou la création de mares tampons, l'installation de diguettes,
- la mise en place de bandes enherbées, notamment dans les fonds de vallon et en amont des bétoires,
- la création de retenue de stockage, de fossés pour limiter les risques d'inondation à l'amont des agglomérations.

Ces prescriptions ne sont naturellement pas des servitudes et ne sont pas à elles seules susceptibles de s'opposer aux décisions individuelles des propriétaires et exploitants. Ainsi la mise en place de bandes enherbées ne peut-être effective que si le propriétaire de la structure à laquelle est affectée la parcelle est bien décidé à maintenir la parcelle en herbe. Mais le remembrement, associé à une politique foncière adéquate des collectivités en relation avec la SAFER, peut être un outil remarquable pour la maîtrise des parcelles stratégiques pour les aménagements d'hydraulique douce.

4. – LES OUTILS POUR LA CONCEPTION ET LA PREVISION, LES DIFFICULTES DE LA MODELISATION.

4.1. - L'état de la science.

Les crues des petits bassins de Seine-Maritime ont fait l'objet de 2 types d'approche, l'une par les méthodes de l'hydrologie/hydraulique traditionnelle, que l'on peut qualifier de statistique, l'autre dérivée de préoccupations de type pédologique, mise en œuvre particulièrement par le département des sciences du sol de l'INRA.

L'hydrologie opérationnelle vise à estimer les débits à partir des pluies sans chercher à analyser et représenter l'ensemble des processus en œuvre dans le bassin versant. La méthode utilisée en particulier par l'AREAS, dite méthode rationnelle, repose sur l'utilisation de coefficients de ruissellement régionaux, modulés en fonction du type de sol, de l'occupation du sol et du degré de développement d'une éventuelle croûte de battance. La valeur des coefficients de ruissellement est tirée de la littérature scientifique.

L'hydrologie statistique peut décrire de façon complète le régime des crues d'un bassin à partir de 3 paramètres :

- le débit,
- la durée pendant laquelle ce débit est observé,
- la période de retour de l'événement.

Cette description est faite à partir de l'analyse des données hydrométriques disponibles, le résultat étant d'autant meilleur qu'elles seront plus nombreuses.

A partir de ces descriptions il est possible d'extrapoler les résultats à des bassins semblables mais de surfaces différentes et non instrumentés.

L'hypothèse fondamentale de cette approche est la non variation des caractéristiques du bassin versant pendant la durée des observations. Des variations localisées telles que la modification de l'occupation du sol et consécutivement des caractéristiques hydrodynamiques n'ont que peu d'importance pour les grands bassins et les crues les plus importantes. Elles peuvent être fondamentales pour des bassins versants de petite dimension et les événements de crue les plus fréquents si elles concernent une fraction importante du territoire.

Il n'est pas exclu que dans le cas des petits bassins versants de Seine-Maritime on soit dans ce cas, et qu'il convienne d'être prudent dans l'utilisation des données hydrométriques concernant les crues..

Cependant, ce constat ne condamne pas bien entendu l'hydrologie statistique mais conduit à l'utiliser dans le cadre d'une typologie de bassin versant qui permette de rendre compte des modifications du régime des eaux dues aux variations des caractéristiques physiographiques des bassins versants.

La démarche mécaniste est inverse et s'attache à décrire les processus élémentaires de formation des ruissellements dans chaque élément homogène du territoire : évaporation, infiltration, rugosité, pente,... Un tel modèle partant de la pluie est théoriquement capable de restituer l'ensemble des écoulements superficiels et de rendre compte des modifications de l'occupation du sol. Au plan opérationnel, il nécessite énormément de données qu'il n'est possible de réunir que sur un petit bassin versant, ce qui rend son utilisation hors de portée des études d'aménagement ordinaires.

Par contre cette approche permet une bonne compréhension des phénomènes et de leur importance relative dans la formation des ruissellements. Il est intéressant de rendre compte des apports de cette démarche dans le cadre des études menées par l'INRA.

Il est probable qu'il est illusoire de rechercher un modèle universel qui intègre les avantages de chacune de ces deux approches. Par contre il est sans doute envisageable dès à présent d'utiliser les travaux de l'INRA pour évaluer les coefficients de ruissellement évoqués ci-dessus et utilisés en hydrologie traditionnelle.

4.2. – Les travaux de l'INRA.

L'INRA s'intéresse depuis longtemps au ruissellement et à l'érosion, mais ce thème a connu un regain d'intérêt à la suite des incidents à répétition touchant la Seine-Maritime depuis le milieu des années 70 et grâce à des programmes européens. Dans le cadre de ces programmes a été mis au point le modèle STREAM qui est semble-t-il le seul outil qui permette pour de petits bassins versants de rendre compte de la genèse des phénomènes. Même si son utilisation ne peut être envisagée à grande échelle actuellement il a paru intéressant de l'évoquer

4.2.1. - Objectifs et philosophie de STREAM

Le modèle décrit – STREAM (Sealing and Transfert by Runnoff and Erosion in relation with Agricultural Management) – vise à fournir un outil de simulation du ruissellement et de l'érosion, à partir de données d'accès facile. Il est voulu comme un outil d'aide à la décision dans les politiques de lutte contre les inondations et d'amélioration de la qualité. Le modèle est conçu comme un système expert, c'est-à-dire qu'il ne retient des processus physiques que les paramètres prépondérants et qu'il s'appuie sur des expérimentations pour quantifier leur influence.

Il a été mis au point, comme modèle expérimental, sur de petits bassins versants du Pays de Caux qui se caractérisent par une grande homogénéité pédologique.

4.2.2. - **Principe**

On travaille au pas de temps de l'événement pluviométrique provoquant du ruissellement (et non en continu) et à l'échelle du bassin versant (on ne cherche pas une évaluation à l'échelle de sous-bassins).

Le bassin est simulé par un maillage polygonal. Le modèle détermine pour chaque maille élémentaire sa capacité d'infiltration qui, multipliée par la durée, donne la lame d'eau infiltrable.

On évalue la "pluie d'imbibition" correspondant au volume stockable sur chaque maille compte tenu de l'état hydrique initial.

Le modèle détermine l'excédent ou le déficit sur chaque maille, et la direction prise par le ruissellement (sur laquelle de ses voisines déverse chacune des mailles), et en partant de l'amont donne en définitive le volume parvenu à l'exutoire du bassin versant. Il intègre donc l'infiltration sur le parcours.

4.2.3. - La simulation du ruissellement

Le modèle utilise la "pluie efficace", c'est-à-dire que l'on corrige la durée et le volume de l'épisode pluvieux pour ne tenir compte que des périodes pendant lesquelles la pluie a présenté les caractéristiques nécessaires à la production du ruissellement. Les résultats montrent une grande sensibilité à ce paramètre.

La capacité d'infiltration, varie de 2 à 50 mm/h suivant la nature de l'occupation du sol, les façons culturales et les antécédents pluviométrique pour ce qui concerne les sols labourés.

4.2.4. - La simulation de l'écoulement

Le modèle intègre les données du modèle numérique de terrain, ainsi que les "chemins d'eau", c'est-à-dire les éléments de paysage d'origine anthropique ou non canalisant l'eau (chemins, dérayures, fossés, etc.) et les pratiques agricoles susceptibles d'orienter l'écoulement (sens du labour, lignes de buttage de pomme de terre, etc.).

4.2.5. - Les pré-requis

Pour le bassin versant modélisé, il faut disposer sur une base géo-référencée (le modèle a été développé sous Arc-Info) de :

- plan du parcellaire sous forme d'arcs et de polygones,
- semis de points en X, Y, Z ou courbes de niveau numérisées,
- pluviographe,
- pour chaque parcelle : sens du travail, occupation du sol, état du faciès, rugosité.

4.2.6. - Les apports de STREAM : expérimentation sur 40 bassins versants de Seine-Maritime.

Une application de STREAM sur un jeu de 40 bassins versants, choisis par la DDAF et la DIREN, d'une taille moyenne de quelques milliers d'hectares, a été commandé en 2001 au BRGM et à l'INRA. Il a été possible de consulter le rapport intermédiaire de septembre 2001 qui offre un certain nombre de perspectives sur l'utilisation opérationnelle de cet outil.

L'étude a consisté à évaluer les ruissellements dans les hypothèses de sensibilité maximale des sols au ruissellement sur la base de cinq événements pluviométriques dont un de type catastrophique (pluie de 70 mm en deux heures), les quatre autres correspondant à des situations voisines de la décennale. Les bassins versants se différencient essentiellement par le taux de terre arable qui varie de 27 % à 88 %.

2 versions de STREAM sont utilisées :

- l'une, STREAM 5, prend en compte uniquement l'occupation du sol,
- l'autre, STREAM 6, prend en plus en compte la nature des formations superficielles et leur plus ou moins grande sensibilité à la battance.

Les conclusions tirées à ce stade de l'étude sont les suivantes :

- des coefficients de ruissellement très important de l'ordre de 50 à 70 % sont notés même pour des événements qui n'ont qu'une occurrence de l'ordre de la décennale,
- le taux de terre arable est le facteur discriminant principal,
- au-delà d'un certain seuil de terre arable, le coefficient de ruissellement croît plus rapidement.

On notera qu'il n'a pas été possible de caler le modèle à partir d'observations de terrain : cette étape est indispensable pour pouvoir penser utiliser cet outil de façon véritablement opérationnelle. Par contre, ce calage étant fait, il sera possible de simuler sur de petits bassins versants des scénarios différents d'occupation du sol et de déterminer de manière plus fiable des coefficients de ruissellement à utiliser dans les modèles hydrauliques classiques.

4.2.7. - Limites actuelles et perspectives

Utilisation comme outil d'aménagement

En l'état actuel, ce modèle de recherche donne des résultats satisfaisants pour définir des priorités d'intervention et avoir un ordre de grandeur des volumes écoulés. Pour comparer des choix d'aménagements ou de modifications de pratiques culturales, une visite de terrain reste indispensable.

Si on veut traiter des bassins versants plus grands et utiliser des données indirectes (imagerie satellitaire), des simplifications et adaptations sont nécessaires.

Il est indispensable également pour élargir son public d'utilisateurs, de lui donner un environnement informatique plus convivial.

L'INRA fait valoir que ce travail, s'apparentant à un développement industriel, n'entre pas dans ses objectifs. L'institut n'y est pas opposé, tout en souhaitant conserver une maîtrise de son évolution pour les besoins propres de ses recherches.

Il nous semble important d'encourager la mise au point de cet outil "évolué".

Au préalable, un cahier des charges devra être établi en partenariat avec les principaux utilisateurs potentiels.

Une première estimation du volet "développement" s'élève à 250 KF.

Retour sur la typologie des événements déclenchant les inondations

Les études de l'INRA ont bien mis en évidence l'incidence de l'état du sol dans la formation des crues.

A la lumière de ces connaissances il est possible de proposer une typologie des crues en fonction de la nature de l'événement déclenchant et de la taille des bassins versants et de rapprocher cette typologie de la pratique de la commission nationale "catastrophes naturelles".

- crues lentes des grands bassins versants : elles ne sont pas obligatoirement liées à la pluviométrie locale et la commission nationale des catastrophes naturelles évalue leur caractère exceptionnel avec les données hydrométriques disponibles.
- crues rapides des petits bassins versants ; deux types d'événement déclenchant peuvent provoquer des effets identiques :
 - une pluviométrie intense d'épisodes orageux dont le caractère exceptionnel peut s'évaluer à partir des seules données pluviométriques ;
 - une pluviométrie ordinaire et un état de battance accentuée des sols. La référence aux seules données pluviométriques des 48 heures précédentes n'est dans ce cas pas pertinente. Il conviendrait de faire intervenir l'état de battance des sols qui peut être mis en relation avec la pluviométrie des décades précédentes.
- crues de remontée de nappe : elles peuvent être déclenchées par une faible pluie succédant à des mois de forte pluviométrie. Ce type d'événement est donc davantage en relation avec la pluviométrie annuelle qu'avec celle des jours précédant la catastrophe.

Certains cas peuvent procéder de plusieurs de ces types. Ainsi, les derniers événements de Grainville la teinturière ont-ils vraisemblablement conjugué une crue de remontée de nappe et une pluviométrie ordinaire sur des plateaux ou les sols étaient en situation de battance accentuée. La surverse de la nappe dans le vallon situé immédiatement au-dessus du village a pu s'ajouter au ruissellement ou bien cette remontée de nappe a pu empêcher les infiltrations des ruissellements. Il s'agit là d'hypothèses qu'il conviendrait de vérifier à partir des données disponibles.

Quoi qu'il en soit, les critères utilisés actuellement pour décider de l'état de catastrophe naturelle sont insuffisants pour prendre en compte les différents types de phénomènes catastrophiques susceptibles de se produire en Seine-Maritime.

4.3. – Les modèles utilisés dans les « études d'aménagement intégré ».

Dans le cadre de l'organisation des collectivités de bassins et des syndicats de rivière, se mettent en place progressivement des "études d'aménagement intégré" constituant d'excellents guides pour l'aménagement. Il s'agit de documents de synthèse rassemblant sous une forme claire et cohérente l'ensemble des problèmes et des solutions proposées pour les résoudre.

Une part importante de ces études est consacrée à la question de la maîtrise des inondations. L'approche de ces questions diffère d'une étude à l'autre en fonction des habitudes et du savoir-faire des bureaux d'étude :

- utilisation de la méthode rationnelle utilisant le coefficient de ruissellement dont la valeur n'est pas justifiée mais dont on peut constater qu'il croit de plus en plus pour les études les plus récentes. De 0,05, coefficient traditionnel adapté aux zones rurales en général, de nombreuses études prennent désormais 0,1 et certains spécialistes conseillent même 0,2. On notera par ailleurs que des mesures sur de petits bassins versants ont fait apparaître pour certains événements pluvieux des coefficients nettement plus importants.
- certaines méthodes sont nettement plus sophistiquées telle que celle du Soil Conservation Service des U.S.A.. Il n'est pas évident qu'elles permettent une approche plus fiable dans la mesure où le calage des coefficients dépend fortement des données de terrain disponibles.
- pour d'autres études, la méthode de dimensionnement n'est pas identifiée.

Les stratégies d'aménagement proposées sont également très différentes. Toutes intègrent l'importance des phénomènes de battance des sols agricoles dans la formation des ruissellements. Les orientations proposées aux maîtres d'ouvrage se situent entre les deux extrêmes suivants :

- simple identification des zones critiques dans lesquelles des mesures agri environnementales ciblées sur le ruissellement sont déclarées nécessaires. La responsabilité de la mise en place de ces mesures n'est pas définie mais est implicitement reportée sur les exploitations agricoles.
- la définition au niveau parcellaire de mesures précises dont la mise en place est proposée à la collectivité maître d'ouvrage par différents moyens : convention avec les exploitants agricoles ou acquisition pure et simple du foncier concerné.

Ces études ont en commun le fait qu'elles ne font aucune place à la prospective et font l'hypothèse implicite que la situation et, particulièrement, les caractéristiques hydrodynamiques des sols ne varieront pas dans le temps. Ce pré supposé paraît extrêmement dangereux si l'on considère que la vitesse de remplacement des prairies par des labours est importante et qu'il existe un potentiel d'évolution conséquent : il restait en 1999, 165000 hectares de prairies sur une surface totale de 600 000 hectares.

Si pour certains bassins la situation semble proche de son terme (13% de prairies seulement dans le bassin du Fontenay), pour d'autres des évolutions importantes peuvent encore se produire (35 % de prairies dans le bassin versant de l'Austreberthe).

Faute de tenir compte de ces perspectives d'évolution ou de se donner les moyens de les maîtriser, les programmes d'aménagement ainsi conçus peuvent se révéler rapidement notoirement insuffisants.

Ceci explique au moins partiellement quelques déboires récents, comme ceux survenus récemment à Grainville la teinturière ou un ouvrage de régulation mis en place il y a une dizaine d'années s'est révélé à plusieurs reprises insuffisant. Dans le cas du bassin versant de la Lézarde, des ouvrages plus anciens n'ont pas permis de suivre l'évolution de la situation et doivent être progressivement complétés.

Une réflexion sur les bases techniques utilisées dans les études d'aménagement intégré est indispensable. Elle sera difficile et doit s'appuyer sur l'exploitation des données disponibles dans les différents services de l'État et les structures impliquées dans cette problématique.

5. - LES ACTIONS ENGAGEES.

5.1. - Les acteurs et leur organisation

5.1.1. - Les services de l'État

Une organisation visant à supprimer le cloisonnement.

De multiples services sont appelés à intervenir dans la gestion de ces problèmes, aussi l'autorité préfectorale a-t-elle éprouvé le besoin de clarifier les rôles pour assurer la cohérence de l'action de l'État et sa bonne lisibilité par les autres acteurs.

Au plan départemental, par arrêté du 22 janvier 2001, fut mis en place un « délégué interservices de l'eau » dont la mission principale est la coordination des actions de l'état dans la mise en œuvre de la politique de l'eau. Il a un rôle d'ensemblier à jouer dans l'ensemble de la problématique, vis-à-vis des services de l'état, mais également sous l'autorité préfectorale vis-à-vis des collectivités locales ; il lui appartient de ce fait de dégager un consensus entre tous les acteurs sur la politique à conduire.

Le délégué s'appuie sur la mission inter-services de l'eau (MISE), il dispose d'un chargé de mission et de l'ensemble des personnels de l'État chargé de la mise en place des éléments de cette politique.

Au plan régional, un « pôle de compétence sol et eau » avait été mis en place en 1995 pour développer et coordonner les initiatives de recherche. Ce pôle a favorisé l'émergence de la contribution française au programme européen FLOODGEN sur lequel ont travaillé l'INRA, le BRGM et l'université. Le pôle a par ailleurs fonctionné comme centre de coordination et d'échange, sans, semble-t-il, faire surgir une doctrine claire pour le traitement concret des problèmes d'inondation, la question prépondérante à l'époque étant celle de l'érosion liée au problème de potabilisation des eaux de la nappe karstique. Des groupes de travail ont été créés dont le principal, le groupe « recherche appliquée », comportait lui-même de nombreux sous groupes :

- groupe ruissellement érosion,
- groupe turbidité, polluants, traitement des polluants,
- groupe débit, modélisation, stockage,
- groupe aquifère, modélisation, cartographie, dynamique spatiale,
- groupe aménagement,
- groupe assolement, agronomie, concertation,
- groupe climatologie.

Enfin, pour chaque bassin versant a été désigné au sein des services de l'état un «référant» qui est l'interlocuteur unique des collectivités aménageuses ; il est chargé de les conseiller et de les guider pour la confection des dossiers et leur mise en œuvre.

Un affichage clair des objectifs de l'Etat

Le projet territorial de l'Etat en Seine-Maritime, mis en place à la fin des années 2000, identifie six objectifs dont l'un («protéger l'environnement») pour lequel l'une des priorités est de «lutter contre l'érosion des sols et les inondations». Une autre priorité de ce thème «assurer un approvisionnement en eau potable de qualité à tous les habitants du département» se rattache, au moins partiellement, à la problématique du précédent.

5.1.2. - Les collectivités locales

Dans le cadre du contrat plan Etat-Région, un programme de 500 MF pour l'ensemble de la région associant de nombreux partenaires est prévu pour le volet lutte contre les inondations et l'érosion.

Le conseil régional

Il s'investit dans le « pôle de compétence sols et eau » depuis plusieurs années et a financé différentes opérations.

Le conseil général

Directement impliqué dans la gestion de la voirie départementale, il développe un programme de réhabilitation des abords des voiries par création de fossés, tandis que, par les travaux de remembrement conduits depuis 1995 de manière soucieuse de la gestion des eaux de ruissellement, il participe à la conception et à la mise en œuvre des infrastructures hydrauliques adaptées.

Des « contrat de bassin » sont signés par le conseil général et les collectivités intéressées par des programmes pluriannuels d'études et de travaux concernant la problématique inondation.

Les syndicats de bassin

De nombreuses collectivités locales, communautés de communes, districts, syndicats intercommunaux... se sont dotés de la compétence "lutte contre les inondations".

Cependant assez peu d'entre elles ont un découpage coï ncidant avec le bassin versant qui est la seule unité géographique permettant d'assurer la cohérence des actions entreprises.

Sous l'impulsion ferme de l'autorité préfectorale, depuis le début des années 2000, se sont constitués des syndicats de bassin versant dont la compétence recouvre au plan opérationnel la totalité de la problématique des ruissellements.

Le territoire départemental a été découpé en 22 structures dont la quasi-totalité est actuellement opérationnelle.

5.1.3. - La chambre d'agriculture et les agriculteurs

Très consciente des problèmes, la chambre agriculture a une attitude positive et prend une part importante à la communication pour la diffusion de pratiques agronomiques favorables à la maîtrise des ruissellements. Plusieurs techniciens de la chambre sont affectés à cette tâche.

Les agriculteurs paraissent également très sensibilisés par le problème mais probablement davantage par les risques d'érosion que par les risques provoqués par les ruissellements.

Le récent recensement agricole fait apparaître que les griffes d'érosion concernent une superficie considérable dans le département. On note le développement de l'intérêt des agriculteurs à des mesures telles que la couverture des sols et même des tentatives de techniques peu pratiquées dans la région comme le semis de maï s sur bandes fraisées. Il n'y a cependant pas identité entre les problèmes d'érosion et de ruissellement : des solutions complètement efficaces pour la maîtrise de l'érosion ne le sont pas pour la maîtrise des ruissellements. Ainsi un fonds de vallon maintenu en prairie règle la question de l'érosion mais n'a qu'une efficacité partielle pour les ruissellements s'il n'est pas aménagé spécifiquement pour ralentir et stocker l'eau.

5.1.4. - L'agence de l'eau

Bien que la lutte contre les inondations ne rentre pas directement dans les attributions de l'agence mais compte tenu du fait que la gestion des ruissellements est indispensable pour régler le problème de la turbidité et de la potabilité des nappes captées pour la distribution publique, elle intervient pour soutenir l'ensemble des programmes d'action ayant cet objectif.

Elle s'appuie pour ce faire sur une politique contractuelle («contrats ruraux») comportant des modalités d'aide spécifiques et des taux améliorés. Cette politique pourrait être particulièrement efficace dans le cadre des syndicats de bassin.

5.1.5. - Le secteur associatif

L'association régionale pour l'étude de l'amélioration des sols (AREAS)

Cette association a développé un savoir-faire important dans le domaine de la gestion des sols pour la prévention des érosions et des ruissellements. Elle exploite 3 bassins versants expérimentaux depuis plusieurs années et a développé une collaboration avec un certain nombre d'organismes scientifiques et plus particulièrement les universités de Rouen, l'INRA et le Cemagref.

Elle intervient comme conseiller et bureau d'études auprès des collectivités locales, de la chambre d'agriculture et dispose d'importants financements du conseil général.

L'agence régionale de l'environnement de Haute-Normandie (AREHN)

Émanation du conseil Régional, cette association s'est fait une spécialité dans le domaine de la communication : organisation de journées d'information, édition de documents d'information dont un CD-ROM intitulé « catastrophes naturelles liées aux coulées boueuses et inondations en Haute-Normandie : organisation de la mémoire collective ». Elle a publié de nombreux documents et plaquettes techniques et sorti en mars 1998 un inventaire des aménagements réalisés en Haute Normandie pour la maîtrise des ruissellements dans l'espace rural.

5.2. - La réduction de la vulnérabilité

5.2.1. - Le porté à connaissance

Divers événements survenus dans le département auraient pu, ces dernières années, marquer la mémoire et provoquer une prise de conscience des risques naturels importants. Cependant, malgré l'émotion qui accompagne les catastrophes, lorsqu'elles se produisent, la mémoire du risque paraît globalement peu développée, malgré les efforts accomplis.

La Cellule d'Analyse des Risques et d'Information Préventive (C.A.R.I.P.) de Seine maritime a été créée par arrêt préfectoral du 25 juillet 1994 et est pilotée par le SIRACED-PC. Conformément à la circulaire du 13 décembre 1993 du MATE, elle est composée de 29 personnes provenant de la plupart des organismes représentatifs du département, et est dotée d'un "comité de pilotage" comprenant les représentants des SIRACEDPC, DRE, DRIRE, DDE, DDAF, et SAMU-76.

Le DDRM (Dossier Départemental des Risques Majeurs, établi en 1994, publié en 1995, modifié en 1996 et révisé en 2001) a retenu les risques naturels suivants : inondation (à cinétique lente), mouvements de terrain (qui affectent des falaises dont celles de la vallée de la Seine), cavités souterraines (dont marnières) et tempêtes du littoral. Ce dossier indique que 745 communes sont soumises à un ou plusieurs risques naturels. Sa révision est inscrite au Projet Territorial de l'Etat et sa mise à jour a été validée par la CARIP en juillet 2001.

La perception du risque lié aux ruissellements et à la turbidité de l'eau est récente et, concomitamment avec la prise en compte d'autres contraintes notamment sanitaires, ne s'est concrétisée qu'en 1995 par la création par le Préfet du pôle de compétence "sol-eau".

Un programme d'élaboration des DCS (Dossier Communal Synthétique) a été établi par la CARIP et 45 d'entre eux ont d'ores et déjà été notifiés. Les DICRIM (Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs) ont été agglomérés à 11 des "DCS-DICRIM". 35 "DCS-DICRIM" sont en cours d'élaboration.

Des fiches sont réalisées pour chacune des communes destinataires d'un DCS, sous la forme d'un 4 pages de vulgarisation co-signé du Préfet et du Maire. Toutefois **aucun maire n'a établi lui-même le DICRIM** de sa commune ni sollicité l'appui de la CARIP pour ce faire.

5.2.2. - Les dispositions d'urbanisme

(cf. rapport DDE/DDAF déjà cité)

Comme indiqué précédemment., les premières priorités et difficultés sont de **repérer les zones exposées**. En effet, les valleuses, les vallons secs recouvrent avec les plateaux limoneux les ¾du département et tout est, a priori, exposé dans ces secteurs.

Pour les constructions futures, le PPR est l'outil privilégié, mais là encore les méthodologies manquent ; la DPPR a confié, avec la DDE, au CETE de Bordeaux une démarche en ce sens. La DDE a lancé un appel d'offre pour le PPR du bassin versant de l'Austreberthe et du Saffinbec; la première partie de ce travail consiste à mettre au point

une méthodologie. Celle-ci devra être validée par un comité scientifique dans des conditions qu'il reste à définir.

La mission ne peut que recommander la bonne fin des démarches à lancer ou en cours :

- analyse d'un échantillon de communes déclarées plusieurs fois CAT.NAT. pour essayer de distinguer des causes de vulnérabilité, et selon le résultat définition de zones prioritaires;
- définition à partir de quelques communes expérimentales, des clauses de réduction de la vulnérabilité de l'existant (alerte, protection rapprochée);
- poursuite de la démarche méthodologique PPR citée ci-dessus. En l'attente de son aboutissement, prescrire de ne pas construire en fond de vallon.

Les outils "programmes de prévention" de la DPPR devraient être mis à contribution.

5.3. - La réduction des aléas d'origine urbaine

Il est difficile de traiter les zones actuellement soumises aux risques : une note Université/DDE d'octobre 1999 fait le constat que le traitement de **l'habitat existant** est peu opérant, hors l'expropriation, et que les bassins de retenue à l'amont des agglomérations créent des sécurités illusoires ; la signalisation des routes en vallons secs est par contre recommandée. Notons cependant que des travaux d'aménagement des maisons dans le cadre des programmes d'amélioration de l'habitat pourraient diminuer notablement les conséquences des inondations.

Les retenues sont aussi un moyen de diminuer le risque sous deux conditions : la première d'interdire la construction à leur aval, dans la zone à risque en cas de rupture ou d'insuffisance de capacité, la deuxième que leur conception et leur réalisation assure leur résistance. Un point important, mal maîtrisé actuellement concerne leur capacité : quel coefficient de ruissellement doit on prendre en compte pour leur dimensionnement, sachant que le parcellaire continuera d'évoluer ?

Pour les urbanisations futures, outre le respect des PPR, il faut insister sur la maîtrise des ruissellements : le respect de la non aggravation est impératif, au moins pour les pluies de période de retour 10 ans et même plutôt 20 ans. Il paraît illusoire de viser le même objectif pour les évènements plus rares, vis à vis desquels la seule solution réside dans les modes d'occupation adaptés des zones qu'ils peuvent concerner.

5.4. - La réduction des aléas d'origine rurale

5.4.1. - La communication

Les deux chambres d'agriculture de Seine-Maritime et de l'Eure ainsi que l'association régionale pour l'étude et l'amélioration des sols (AREAS) ont édité une série de fiche des bonnes pratiques agronomiques pour limiter l'érosion, l'inondation et la turbidité des eaux de ruissellement ainsi que pour concevoir des petits aménagements pouvant contribuer à ces objectifs. Ces fiches couvrent à peu près l'ensemble des pratiques que l'on peut imaginer :

- -- fiches "pratiques culturales":
 - semis de céréales, colza,
 - gestion des parcelles entre 2 cultures,
 - semis de pois, de lin, de betteraves, de maï s...
- -- fiches "aménagements" :
 - mare tampon,
 - bande de terre tassée, chemin d'eau enherbé,
 - fossé, talus,
 - prairies inondables,
 - aménagement du parcellaire pour améliorer le fonctionnement du bassin versant,
 - champ d'épandage des crues,
 - protection des versants : enherbement, plantations.

Ces fiches sont complétées par des articles de périodiques professionnels donnant des exemples concrets de mise en œuvre des différentes techniques.

A un autre niveau, la communication des organismes financeurs, conseil général, syndicats de distribution d'eau... reprend les mêmes éléments en précisant les mesures d'encouragement possibles en fonction des objectifs visés localement qui sont le plus souvent la protection de captages.

De manière générale on peut considérer que l'information des agriculteurs est bien faite et complète.

5.4.2. - Le gel des terres

La mise en jachère d'une fraction des terres de labour est obligatoire depuis 1993 et donne lieu à des primes dont le montant pour 2001 est de 2731 F par hectare. Pour ces surfaces aucune utilisation du sol n'est autorisée entre le 15 janvier et le 31 août ; par contre les parcelles doivent être entretenues.

Bien que la capacité d'infiltration d'une jachère soit moins bonne que celle d'une prairie elle est certainement meilleure que celle de labour en état de battance. Il s'agit donc d'une utilisation du sol favorable à la maîtrise des ruissellements. Elle a concerné en 1999 de l'ordre de 12.000 hectares pour le département.

5.4.3. - Les mesures agri environnementales

Il s'agit de pratiques favorables à l'environnement primables depuis 1993 sur crédits européens et de l'État. Parmi les mesures ayant une efficacité dans le domaine de la gestion des ruissellements, on peut citer :

- la conversion des terres de labour en prairies,
- le boisement des terres de labour : le boisement des terres agricoles est une opération très favorable à la gestion des ruissellements. De 1990 à 2000 il a concerné 954 hectares sur le département soit une moyenne annuelle de 95 hectares.
- le transfert d'éligibilité: cette opération consiste à échanger entre 2 parcelles leur statut d'occupation, l'une de prairies devenant labour alors que l'autre, admise aux primes céréalières, suit le chemin inverse. Cette transformation est motivée par des considérations paysagères. ou environnementales; une partie des parcelles admises au transfert d'éligibilité l'a été pour des considérations de ruissellement ou d'érosion.
- la reconquête des vergers.
- le maintien des prairies (prairies humides et prairies des coteaux).

Ces mesures sont souvent mises en œuvre dans le cadre d'opérations groupées concernant un territoire donné ou un thème donné.

Le tableau ci-dessous récapitule les opérations conduites en Seine-Maritime depuis 1993 :

	efficacité	Superficie moyenne annuelle (ha)
Conversion	excellente	102
Boisement	excellente	95
Transfert d'éligibilité	moyenne	225
Maintien des prairies	dégradation évitée	604
Reconquête des vergers	_	

Ces mesures ont concerné en 6 ans une moyenne d'un millier d'hectares par an. Sur ce total 102 hectares sont des reconversions de labour en prairies qui sont véritablement les seules à considérer avec le boisement des terres agricoles, 95 hectares par an, comme ayant amélioré la situation, les autres ayant simplement évité une dégradation supplémentaire.

Au total les mesures agri environnementales ont bénéficié de l'ordre de 7 MF de primes par an, ce qui ne représente que 1% des subventions à l'agriculture dans le département dont on a vu que la plupart avait tendance à favoriser des pratiques allant à l'encontre du but recherché en matière de gestion des ruissellements.

Les mesures agri environnementales ayant un véritable impact de réduction des ruissellements ne concernent que de l'ordre de 200 hectares par an ; les autres, qui n'en sont pas moins fort utiles sur le plan de leur intérêt environnemental, ont essentiellement pour effet de ralentir l'évolution du phénomène. L'intérêt des mesures agri environnementales est davantage à rechercher au niveau du maintien d'une agriculture durable que de la gestion d'un problème de sécurité publique.

5.4.4. - Les conventions des collectivités locales : la couverture des sols

La couverture des sols en hiver est encouragée essentiellement pour des motifs de réduction du taux de nitrates dans les eaux de consommation publique ; elle a cependant une bonne efficacité pour réduire l'érosion et maintenir les capacités d'infiltration des sols.

Pour la campagne 1999 - 2000, la superficie concernée par la couverture des sols a été de 2171 ha en pays de Caux alors qu'elle n'était que de l'ordre de 300 ha en 1994 - 95, ce qui met en évidence une diffusion rapide de ces pratiques. Les primes versées par les collectivités locales remboursent les achats de semences, moutarde essentiellement, ce qui représente un montant légèrement supérieur à 100 F par hectare.

5.4.5. - Les contrats territoriaux d'exploitation

Depuis 1999 les mesures agri environnementales sont remplacées par les contrats territoriaux d'exploitation (CTE) qui comportent systématiquement 2 volets, l'un d'ordre économique qui est un véritable projet d'entreprise, l'autre concernant la protection de l'environnement.

Un gros effort a été fait par les services de l'agriculture pour concevoir des contrats cadre accordant une place importante aux mesures de lutte contre les érosions et les ruissellements. Dans ces contrats peuvent être aidés :

- les remises en herbe et le maintien en herbe
- la création de haies
- le positionnement pertinent des jachères
- la couverture des sols en hiver
- la création de bandes enherbées
- le binage des maï s ou des betteraves au printemps
- le développement de techniques culturales innovantes tels que les semis de maï s en bandes fraisées sur Ray-grass, le non labour...

Ces mesures, parmi d'autres susceptibles d'être contractualisées parce que bénéfiques à l'environnement, concernent la problématique des ruissellements et de l'érosion.

La passation de contrats collectifs est également encouragée, ce qui pourrait permettre de couvrir complètement les bassins versants les plus exposés.

Certaines de ces mesures sont la poursuite des précédentes mesures agri environnementales mais bon nombre sont nouvelles, telles que la couverture des sols, le positionnement pertinent des jachères, le binage de printemps, les techniques innovantes...

L'efficacité des contrats territoriaux d'exploitation ne pourrait être meilleure que celle des mesures agri environnementales que si le taux de souscription était suffisamment élevé ce qui reste encore à prouver. Les contrats sont limités à cinq années et il n'est pas évident que cette politique sera reconduite. Cependant même si elle ne l'était pas, on peut penser que ces bonnes pratiques, une fois l'habitude prise, ne seront pas abandonnées en totalité.

Depuis 1999 les contrats territoriaux d'exploitation offrent des possibilités supplémentaires pour la lutte contre l'érosion et les ruissellements mais dans un cadre contraignant. Cette politique est trop récente pour qu'il soit possible d'évaluer son efficacité dans ce domaine. Par ailleurs, elle est limitée dans le temps et aléatoire dans l'espace puisqu'il n'est pas évident que les exploitants des secteurs les plus critiques seront signataires de tels contrats.

Malgré l'intérêt de la démarche des CTE, elle n'est pas à elle seule susceptible d'apporter une solution au problème posé et de constituer une alternative aux aménagements des bassins versants par la collectivité, d'autant que les mesures agri environnementales ont évolué dans un sens défavorable et que les taux d'aide ont diminué par rapport à ce qu'ils étaient.

5.4.6. - Les aménagements de bassin

L'AREHN a publié en mars 1998 un inventaire des ouvrages réalisés dans la région de Haute-Normandie pour lutter contre les effets des ruissellements agricoles. La typologie utilisée dans l'inventaire est la suivante :

- bassins : bassin de rétention, de décantation, d'infiltration, de rétention
- mares aménagées : mares permanentes, mares tampon
- prairies inondables et digues,
- aménagements d'infiltration et de végétalisation : fossé d'infiltration, talus, puits d'infiltration, végétalisation,
- aménagements routiers divers.

360 aménagements sont recensés dont 327 en Seine-Maritime. Selon les auteurs, le recensement n'est pas complet. De nombreux ouvrages ayant des caractéristiques techniques inconnues, il n'a pas été possible d'avoir une idée de la capacité de rétention totale constituée. La cartographie montre que les aménagements sont concentrés dans un petit nombre de bassins versants : sur les 327 aménagements de Seine-Maritime au moins la moitié sont situés sur une trentaine de communes seulement.

Les maîtres d'ouvrages sont le plus souvent des collectivités locales mais certains aménagements sont faits par des particuliers.

5.5. - Points forts et points faibles

5.5.1. - Des acteurs motivés et une organisation opérationnelle

Les acteurs impliqués dans les problèmes des risques d'inondations et de coulées boueuses sont nombreux et motivés chacun dans le domaine qui le concerne. Au sein des services de l'état les responsabilités et missions sont claires. La mise en place des collectivités de bassins, récente mais indispensable, donne un cadre adapté aux actions locales à conduire.

5.5.2. - Une doctrine lacunaire

Si les moyens d'actions sont rassemblés, la manière de les conduire paraît encore hésitante. Il n'est pas certain que la somme des actions engagées conduise au résultat global recherché.

Il est probable qu'un véritable consensus reste à dégager sur un certain nombre de points clés tels que :

→- en matière de réduction de la vulnérabilité :

Faut-il des P. P. R. I. adaptés à la problématique des ruissellements ?

Parmi les communes ayant été déclarées en état de catastrophe naturelle au moins deux fois, quelles sont celles à doter d'un P. P. R. I.? Dans quel délai ? Quels moyens l'administration doit-elle dégager pour répondre aux problèmes si ses moyens actuels ne sont pas suffisants ? Faut-il profiter des P. P. R. I. pour édicter des servitudes sur les zones susceptibles de générer des risques ?

→- en matière d'aménagements :

Doit-on conduire les études techniques des dispositifs de protection sur l'occupation actuelle du territoire ou doit-on avoir une approche prospective et se préparer à la poursuite de la disparition des prairies ? Dans les actions à conduire, quelles sont celles que l'on peut attendre des exploitants ? Des groupements de propriétaires (associations syndicales) ? Des collectivités de bassins ?

6. – STRATEGIES D'ACTION ET MOYENS DISPONIBLES

6.1. - Généralités

6.1.1. - La portée du présent document

Le problème posé est complexe et concerne de nombreux acteurs : administration, profession agricole, collectivités locales et leurs groupements, associations d'usagers, organismes de financement...

Chacun de ces acteurs a un rôle différent et un plan d'action efficace suppose cohérence et complémentarité des actions respectives : il devra par conséquent être nécessairement accepté par tous, ce qui implique une large concertation.

Le présent document ne doit donc pas être considéré comme "le" plan d'action mais comme un ensemble de propositions, dont certaines peuvent comporter des alternatives nécessitant des choix, susceptibles, après adoption par les acteurs, de contribuer au plan d'action départemental pour lutter contre les inondations et coulées boueuses.

« Le » plan d'action ne pourra donc résulter que de réflexions locales qui permettront aux différents acteurs de caler leurs interventions respectives. Dans un premier temps il est indispensable que se dégage un consensus sur la stratégie à adopter. Plusieurs sont envisageables et diffèrent en particulier par la place que l'on donnera aux mesures collectives par rapport aux mesures individuelles ainsi que par les choix des outils, réglementaires et/ou économiques, qui seront utilisés.

Il appartient aux services de l'état et principalement au délégué inter-services de l'eau, sous l'autorité préfectorale, de dégager les éléments qui permettront de faire surgir ce consensus entre tous les acteurs. Il devra pouvoir s'appuyer pour cela sur des organismes scientifiques ayant une bonne connaissance des problèmes parce qu'ayant déjà travaillé dessus localement. Une bonne manière d'entamer la démarche pour sensibiliser l'ensemble des acteurs serait, sur quelques bassins versants bien choisis, de mettre au point quelques scénarios basés sur des évolutions différentes de l'occupation du sol et d'en examiner les conséquences en termes de ruissellement et de largement diffuser les résultats.

6.1.2. - Les objectifs

Il est important de formuler clairement l'objectif recherché : il est en premier lieu d'éviter une aggravation des phénomènes et en second lieu de tenter, dans les secteurs les plus critiques, de renverser la tendance d'évolution défavorable constatée en définissant les aménagements palliatifs qui peuvent être mis en œuvre pour revenir à une situation compatible avec les enjeux de l'aval.

L'objectif n'est pas de supprimer les phénomènes exceptionnels pour lesquels la seule possibilité est d'éviter d'occuper les secteurs sur lesquels ils sont susceptibles de se produire ce qui renvoie à la problématique habituelle des plans de prévention des risques et des plans d'occupation des sols.

6.1.3. - Les cibles et les outils.

Le risque est le croisement d'un aléa avec un enjeu : la réduction du risque passe par une action sur l'aléa ou sur les enjeux ou le plus souvent sur les deux à la fois.

Les différentes actions pourront faire appel à des moyens d'ordre technique, réglementaire et financier.

Pour justifier les propositions il est apparu important de balayer les stratégies possibles, les moyens utilisables et d'évaluer leur contribution possible à l'objectif recherché.

6.2. - Stratégies et moyens visant les enjeux

Il s'agit de diminuer la vulnérabilité des zones soumises aux aléas en leur réservant des occupations peu sensibles aux inondations.

Les outils sont bien connus et vont du simple porté à connaissance, aux plans de prévention des risques et aux plans d'occupation des sols, seuls documents directement opposables aux tiers.

La cartographie des zones d'aléas est la base de ces actions. Des outils bien rodés permettent la cartographie des zones d'inondation par débordement de rivière et leurs résultats peuvent être crédibilisés par les références historiques disponibles.

Ces outils n'existent pas véritablement dans le domaine des ruissellements des vallées sèches ou l'aléa dépend de l'occupation du sol à l'amont, facteur éminemment variable dans le temps. Les références historiques sont de ce fait la plupart du temps inexistantes. Ce fait gêne considérablement les services en charge de ces questions au point que pour le bassin de l'Austreberthe, un projet de cahier des charges propose de confier à un bureau d'études le soin de confectionner les plans de prévention des risques d'inondation mais également d'élaborer la méthodologie à utiliser.

Ce document pose de bonnes questions :

- comment cartographier de manière homogène les zones sujettes au ruissellement ?
- comment définir l'intensité et l'occurrence des ruissellements ?
- comment prendre en compte les événements passés, les cartographier ?
- comment définir les zones de ruissellement potentiel ?
- quelles sont dans les zones de production ou de contribution des ruissellements potentiels les facteurs déclenchant de tels événements ?
- comment prendre en compte les ruptures potentielles d'ouvrage ?

Il est malheureusement probable que ces bonnes questions ne recevront pas de bonnes réponses dans la mesure ou l'aléa dans les vallées sèches dépend essentiellement du type d'occupation du sol à l'amont et que cette occupation est susceptible d'être modifiée dans le temps en générant à l'aval des risques qui n'existaient pas auparavant.

Quelle que soit la difficulté de l'opération, il est indispensable que le plan d'action fasse une place importante à la stratégie de réduction de la vulnérabilité des zones à risques y compris dans celles ou le seul aléa est le ruissellement.

Compte tenu de degré d'urbanisation déjà très avancé de certains fonds de vallées, la réduction de la vulnérabilité, élément indispensable de la stratégie, ne sera pas suffisante pour régler l'ensemble des problèmes.

6.3. - Stratégies et moyens visant à réduire l'aléa

6.3.1. - En zones urbaines.

En zones urbaines des outils techniques et juridiques permettent de maîtriser les ruissellements provoqués par l'imperméabilisation.

Au plan technique, les techniques alternatives d'assainissement pluvial et les bassins de régulation sont efficaces pour prévenir l'augmentation du risque de ruissellement. Il serait cependant utile de faire le bilan des ouvrages réalisés et d'évaluer si l'occurrence de la pluviométrie choisie pour les calculer, probablement décennale, est suffisante.

Au plan juridique par le biais des plans d'occupation des sols et de leurs annexes sanitaires, il est possible de définir et d'imposer un véritable «droit à ruissellement» de chaque parcelle chaque fois que le développement urbain l'exige. La loi sur l'eau permet pour les installations les plus importantes de fixer au coup par coup les prescriptions adaptées.

Pour être mieux acceptées, ces mesures nécessitent une cohérence de bassin qu'il est possible de trouver soit dans les schémas d'aménagement et de gestion des eaux, soit dans les études d'aménagement intégré de bassin telles qu'elles sont pratiquées dans le département.

L'établissement des périmètres d'assainissement collectif, comportant les dispositions relatives à l'assainissement pluvial, est un élément important qu'il conviendrait d'achever le plus rapidement possible.

En zone urbaine, l'existence d'un outil réglementaire fort rend moins indispensable les outils financiers même si, bien entendu, leur existence permet de faciliter et d'accélérer les décisions des aménageurs.

6.3.2. - Le cas des terrains agricoles

Il est nettement plus délicat.

Il est possible d'agir sur le ruissellement en empêchant sa formation au niveau de la parcelle ou en l'arrêtant avant qu'il ne concerne les zones porteuses d'enjeux. La stratégie qui permet d'éviter la formation du ruissellement est à privilégier chaque fois que possible et, à défaut de pouvoir agir sur la parcelle même, il sera judicieux de rapprocher les dispositifs correctifs des zones de formation des ruissellements en aménageant systématiquement les fonds de talwegs constituant les axes de ruissellement.

A.- Éléments techniques :

Les bonnes pratiques agronomiques et les aménagements d'hydraulique douce.

Une partie de cet arsenal de mesures est utilisée dans les dossiers d'aménagement collectif (dossier du Fontenay) : talus, talus plantés, fossé, fossé à redents, bandes enherbées, parcelles maintenue en herbe...

Les outils permettant, sinon de maîtriser les ruissellements au niveau de la parcelle ou du moins de les diminuer notablement, sont bien connus

La question se pose alors de savoir s'il suffit de diffuser ces bonnes pratiques pour régler la question des ruissellements des parcelles agricoles, les investissements des collectivités apparaissant alors comme une sécurité supplémentaire susceptible d'être utile dans les cas les plus extrêmes. Certaines études de bassin qui signalent les zones prioritaires pour la mise en place de telles mesures sans en définir précisément le contenu, répondent implicitement par l'affirmative à cette question.

Pourtant un certain nombre d'éléments incite à la réflexion sur la place qu'il convient de réserver à ces pratiques d'une part et aux aménagements collectifs d'autre part.

- 1. La lutte contre l'érosion est la seule motivation qui concerne directement l'agriculteur; l'inondation et la turbidité ne menacent pas la plupart du temps son exploitation. Certaines mesures de lutte contre l'érosion peuvent avoir un effet négatif sur la genèse des ruissellements : les bandes tassées, en diminuant les capacités d'infiltration, ont plutôt un effet d'aggravation du risque d'inondation.
- 2. A l'exception de la couverture permanente des sols que procure la prairie, certaines de ces mesures ne sont pas efficaces en toutes circonstances ou peuvent être difficiles à mettre en œuvre dans le cas de certains assolements ou de certaines circonstances climatiques interdisant aux engins mécaniques de pénétrer sur les parcelles. De façon plus générale, si la plupart des propositions "vont dans le bon sens", il n'est pas possible d'avoir une idée de leur efficacité et de savoir si leur mise en œuvre, à supposer qu'elle puisse être généralisée, permet de restaurer aux parcelles labourées la même sécurité au plan du risque de ruissellement que lorsqu'elles étaient en prairie.
- 3. Ces mesures sont mises en œuvre la plupart du temps dans un cadre conventionnel liant l'exploitant avec une collectivité locale ou l'état. Elles ne peuvent dans ces conditions que difficilement s'organiser suivant une logique de bassin versant. A l'inconnue de l'efficacité de cette mesure au niveau de la parcelle, s'ajoute celle de l'efficacité globale au niveau du bassin versant en raison du caractère aléatoire du comportement des exploitants vis-à-vis de ces propositions.

Les efforts de diffusion des bonnes pratiques agronomiques sont à poursuivre et certainement à accentuer ; leur contribution à la gestion des eaux au niveau des petits bassins versants est probablement non négligeable mais leur véritable intérêt se situe au niveau du caractère durable de l'agriculture locale actuellement menacée par une érosion plus rapide que la pédogénèse.

Ces bonnes pratiques ne pourront remplacer un programme d'aménagement d'hydraulique douce, cohérent à l'échelle du bassin et dimensionné pour être efficace pour les phénomènes que l'on aura décidé de gérer en fonction des scénarios d'occupation du sol que l'on estimera probables.

On sait donc ce qu'il faut faire, la véritable question est de savoir comment le faire et de définir ce qui revient aux aménagements collectifs et ce qui est à laisser sur l'initiative des exploitants et des propriétaires.

B.- Les éléments réglementaires :

Quels sont les moyens réglementaires qui permettraient d'imposer de bonnes pratiques agricoles ?

Différents textes peuvent ou pourraient concerner la question de l'aggravation des ruissellements par les pratiques agricoles :

- l'article 641 du code civil met en avant l'obligation pour le fonds inférieur de recevoir les eaux du fonds supérieur, à condition que la main de l'homme n'ait pas aggravé les conditions de l'écoulement. Dans l'esprit du législateur, l'aggravation visait le détournement ou la concentration des ruissellements, voire leur pollution, le retournement d'une prairie ou un paillage plastique, qui augmentent considérablement le coefficient de ruissellement peuvent-ils être considérés comme une aggravation ?
 - La clarification pourrait venir de la jurisprudence ; mais à ce jour personne ne veut prendre l'initiative de porter une affaire devant les tribunaux..
- la loi de 1992, et ses textes d'application soumettent à autorisation l'imperméabilisation des sols dès qu'elle excède une certaine surface. Peut-on assimiler à une imperméabilisation le remplacement d'une prairie (capacité d'infiltration > 50 mm/h) par une culture qui, sous l'effet de la battance devient presque imperméable (capacité d'infiltration de l'ordre de 1 à 2 mm/h)?
 - Si cette disposition de la nomenclature s'avérait ne pas concerner les terres agricoles, ce qui paraît probable, une extension de sa portée serait envisageable. Il serait par ailleurs possible de limiter cette disposition à des zones reconnues comme sensibles et faisant l'objet d'un zonage spécifique.
 - Il convient néanmoins de s'interroger sur les difficultés d'application et les effets pervers d'un tel texte qui s'appliquerait aux terres agricoles. Trois remarques peuvent être faites :
 - la responsabilité du ruissellement initial peut n'être pas facile à établir et la nécessité d'établir un zonage est souvent ressentie par les voisins d'une frontière comme une injustice. L'application d'un tel document sur le terrain serait donc vraisemblablement extrêmement difficile et peut-être hors de portée des moyens affectés aux services de l'état pour la police des eaux.
 - 2. se donnant ainsi une possibilité d'action, l'État se donnerait par la même occasion une obligation de résultat. Le fait de n'avoir pas pris les mesures nécessaires à la prévention de dommages mettrait l'État au premier rang des responsables recherchés en cas de contentieux.
 - 3. le zonage suggéré serait d'autant plus mal accepté qu'il se traduirait dans la pratique par la dévalorisation des parcelles concernées.

• la loi du 22 juillet 1987 par son article 40-1 permet d'instaurer des servitudes sur les parcelles agricoles ou forestières susceptibles de générer ou d'aggraver des risques. Ce texte pourrait avoir une utilité pour le maintien en herbe des zones critiques. Il reste cependant à analyser la nature des obligations ou interdictions qu'il serait possible d'instaurer avec ce texte, étant précisé que les servitudes correspondantes paraissent ne pas pouvoir être indemnisées directement.

Enfin, on peut rappeler que l'expropriation pour cause d'utilité publique est un outil général à la disposition des maîtres d'ouvrage qui n'a peut-être pas suffisamment été utilisé jusqu'à présent pour résoudre les problèmes évoqués.

L'outil juridique et réglementaire dérivé de la loi sur l'eau de 1992, indispensable pour la gestion des problèmes posés par l'imperméabilisation des zones urbanisées est tout à fait inefficace pour ce qui concerne les risques générés par les pratiques agricoles. Malgré ce constat il ne paraît pas opportun de tenter de compléter l'arsenal réglementaire issu de la loi de 1992 pour donner aux services de l'État la possibilité d'intervenir dans la gestion des sols pour le risque inondation. Par contre il serait possible de faire le point des perspectives offertes par l'article 641 du code civil. Enfin l'établissement de servitude dans le cadre des P.P.R.I. est une possibilité qui n'a peut être pas suffisamment été explorée jusqu'à présent.

C.- Éléments économiques et financiers :

De ce point de vue la problématique s'inscrit dans le cadre général du système de financement de l'agriculture qui, bien que modifié en 1992, continue dans le contexte de la région à favoriser l'abandon de l'élevage et à concentrer la production laitière.

Ce système présente de gros inconvénients pour le problème qui nous préoccupe, mais il est bien évident que ces inconvénients ne sont pas suffisants pour le mettre en cause du seul fait de leur existence et que son objectif essentiel est de permettre la régulation des productions et le maintien de revenus suffisants aux exploitants agricoles. Par ailleurs sa réforme serait vraisemblablement particulièrement délicate et il n'appartient pas à la mission de faire des propositions pour ces questions qui dépassent très largement le secteur géographique de la Seine-Maritime.

Pour le moyen terme et au plan régional, le moteur principal de l'évolution réside dans le système de financement de l'agriculture ce qui conduit à se poser 3 types de question :

- y a t'il une politique départementale qui puisse faire contrepoids aux effets non désirés de la politique agricole commune?
- peut-on imaginer des aménagements simples dans l'application des règles européennes qui permettraient d'atténuer les effets pervers constatés ?
- qu'est-il possible de décider au niveau français pour atténuer ces effets pervers?

Comme premier élément de réponse, la mission recommande que soit examinée, sans attendre, la possibilité de mettre en application le principe d'écoconditionnalité adopté à Berlin, le 26 mars 1999. L'accord européen prévoit en effet la prise en compte de 3 critères, éventuellement concomitants : des exigences générales, par exemple réglementaires ; des engagements environnementaux ; des exigences spécifiques. Dans les zones qui le justifient, il est donc parfaitement envisageable d'exiger l'installation de talus ou fossés évitant la concentration des ruissellements et facilitant l'infiltration, si les exploitants agricoles souhaitent bénéficier de l'intégralité des subventions accordées aux cultures aidées.

Ne jouant que pour les seules cultures subventionnées, l'écoconditionnalité ne pourra jouer qu'un rôle partiel dans la réduction des risques d'inondation accompagnées de coulées boueuses. Elle serait néanmoins un élément de solidarité significatif de la part des agriculteurs bénéficiant d'un soutien public.

C.1 : Quel contrepoids à la politique agricole pour éviter la disparition des prairies ?

La disparition des prairies ayant été diagnostiquée comme le facteur principal de l'aggravation de la situation, il est naturel de se poser la question de l'existence d'un système qui permettrait de restaurer au plan local l'intérêt de l'élevage sur prairies. Un tel système devrait assurer aux exploitants un revenu comparable à celui auquel ils peuvent accéder actuellement. Plusieurs approches permettent d'avoir un ordre de grandeur des sommes en jeu. Les données ci-dessous correspondent au niveau régional, mais il est facile de les transposer au niveau du seul département de Seine-Maritime.

En ne considérant que les aides publiques, une première démarche consisterait à allouer aux différents systèmes de production régionaux le même niveau d'aide. Le tableau ci-dessous récapitule les sommes en jeu.

OTEX	Grande	Gde culture et	Bovin lait	Bovin lait, élevage
	culture	herbivore		et viande
Subvention par exploitation en kF	267,6	162,3	67,7	98,7
Différentiel à combler en kF	0	105,3	199,9	168,9
Nombre d'exploitations	2778	2219	804	742
Total Région en kF	0	233660	160719	125323

Au total il conviendrait de disposer au niveau régional de 512 MF par an pour assurer une homogénéité de traitement sur fonds publics des différents systèmes de production agricole. La Seine-Maritime comporte davantage d'exploitations d'élevage que son voisin, le département de l'Eure. En première approximation on peut considérer qu'il serait nécessaire en Seine-Maritime pour assurer cette égalité de traitement de disposer d'approximativement 300 à 350 MF par an.

Une autre approche consisterait à étendre l'avantage consenti à la culture de maï s à l'ensemble des prairies permanentes. Actuellement c'est une somme de 3000 F par hectare de maï s qui est versée au producteur. L'égalité de traitement de la prairie supposerait une somme équivalente ce qui nécessiterait pour 165.000 hectares 495 MF par an, soit un ordre de grandeur voisin du précédent.

La voie consistant à tenter d'infléchir au niveau local les conséquences du système de financement de l'agriculture nécessiterait des sommes très importantes et s'avère donc une impasse. Seule une réforme en profondeur au niveau national ou européen permettrait d'infléchir l'évolution actuelle. Une telle évolution est peu probable dans un délai limité dans la mesure ou le système vise des objectifs de régulation et d'orientation des productions qui restent d'actualité. Dans ces conditions, plutôt que de tenter d'infléchir une évolution qui paraît inéluctable, est-il préférable de l'accompagner par les aménagements du territoire qui seront nécessaires.

C.2. Les adaptations de la politique européenne

Certaines mesures paraissant essentiellement dictées par les contingences du contrôle pourraient être amendées facilement et sans doute rapidement, sans mettre en péril l'ensemble de la politique agricole commune :

les aides au maï s fourrage

Ces aides semblent dictées par le fait qu'il est difficile de distinguer à un certain stade de développement de la plante, le maï s destiné au fourrage et la céréale. Cette disposition est responsable dans le département de plus de 10.000 hectares de maï s hautement générateurs de ruissellement qui pourraient être remplacés par des cultures fourragères moins nocives.

la jachère

Ne sont retenus comme primables que les parcelles de 20 mètres de largeur alors que des bandes de 10 mètres seraient la plupart du temps suffisantes pour réguler efficacement les ruissellements.

Des adaptations mineures aux règles de mise en œuvre de la politique agricole permettraient de supprimer certains de leurs effets négatifs.

C.3. Les règles françaises d'application de la politique agricole.

De nombreuses actions ont été engagées de manière à encourager les pratiques agricoles respectueuses de l'environnement tant par les pouvoirs publics (mesures agrienvironnementales, contrats territoriaux d'exploitation) que par les collectivités locales. Les résultats obtenus restent marginaux par rapport à l'objectif recherché. L'ensemble de ces mesures n'a pas permis de compenser ces dernières années la diminution des surfaces de prairie Ce fait n'est pas surprenant dans la mesure où les moyens financiers disponibles sont trop faibles comparés à ceux mis en œuvre dans le cadre la politique générale agricole pour pouvoir espérer en compenser les effets négatifs.

Pour ce qui concerne les aides de l'Etat, le remplacement des mesures agrienvironnementales et du FGER par le contrat territorial d'exploitation (CTE) s'est concrétisé par un coup de frein brutal aux actions engagées antérieurement, en raison :

 de l'abaissement des taux de subvention pour les travaux d'hydraulique douce réalisés directement par des agriculteurs, de la complexité de la procédure des CTE conduisant à un démarrage lent du nouveau dispositif et à une réduction des remises en prairies extensives de terres labourées érosives.

Bien ce que ces actions mises en œuvre dans un cadre conventionnel et basées sur le volontariat des intéressés ne puissent constituer la base d'une politique de lutte contre les inondations et coulées boueuses, leur maintien constitue un élément important du succès de l'opération. Dans ces conditions? il serait utile de réfléchir aux dispositions suivantes, cohérentes avec le règlement européen :

- rétablissement de l'aide à la conversion des terres arables érosives en prairies extensives, hors CTE,
- l'extension de l'aide de la culture de maï s sur prairie temporaire en bandes fraisées (800 francs /ha/ an), à tous les agriculteurs qu'ils soient ou non titulaires de contrats territoriaux d'exploitation,
- rétablissement du taux de 80 % pour les aides aux investissements d'hydraulique douce.
- l'écoconditionnalité : les aides aux céréales doivent être attribuées en fonction des pratiques culturales adaptées à la spécificité des sols régionaux pour éviter les ruissellements exagérés.

Cependant, le système contractuel utilisé pour mettre en place ces mesures économiques est fragile car soumis à la possibilité de résiliation de chacune des parties. On notera que dans la généralité des cas les contrats sont conclus pour des durées qui ne dépassent pas cinq ans.

Il ne semble pas que l'outil financier soit envisageable, seul, pour infléchir les pratiques agricoles sauf à réformer les éléments de l'actuelle politique européenne. Même si les efforts incitant les agriculteurs à des pratiques moins génératrices de risqueS sont à poursuivre et probablement à accentuer, ils ne peuvent constituer à eux seuls la base d'un plan d'action volontariste pour réguler les inondations et coulées boueuses à court ou à moyen terme.

7. - LES PROPOSITIONS POUR UN PLAN D'ACTION

Ce qui précède a montré que de nombreux moyens pouvaient contribuer à la gestion des risques d'inondation et de coulées boueuses et que leur mise en œuvre pouvait faire appel à différentes stratégies.

Dans ce qui suit la mission propose trois axes pour organiser les actions.

■ mettre à jour les connaissances techniques et méthodologiques :

Ce volet est indispensable car il n'est pas possible de conduire des actions de terrain efficaces sur des bases fragiles. Il ne s'agit pas de mettre en accusation les bureaux d'étude qui utilisent des méthodes ayant fait leurs preuves mais de les inciter à faire évoluer ces méthodes pour qu'elles répondent au mieux à la problématique locale. Pour ce faire une collaboration entre scientifiques et utilisateurs de la connaissance reste à organiser.

■ réduire la vulnérabilité des zones exposées :

Il s'agit là de la mise en œuvre des outils maintenant traditionnels que sont les plans de prévention des risques d'inondation. Dans le cas présent la définition de l'aléa à prendre en compte peut ne pas être simple dans la mesure où dans certaines vallées sèches des risques potentiels existent et peuvent ne se manifester que si l'occupation des sols évolue défavorablement. Une méthodologie d'évaluation de l'aléa est à mettre au point.

■ traiter la question du ruissellement des terrains agricoles à la source :

C'est à ce niveau que la question est la plus complexe car plusieurs stratégies sont envisageables et qu'il sera nécessaire d'aborder des questions qui ne paraissent pour l'instant ne pas avoir reçu de réponse claire :

- pour la mise en œuvre de la petite hydraulique que peut-on imposer aux propriétaires et exploitants et que doivent faire les collectivités ?
- sur quel scénario d'évolution de l'occupation du sol doit-on concevoir les actions ?
- faut-il utiliser les servitudes prévues par la loi de 1987 ?
- etc...

Un plan d'action acceptable par tous ne peut que résulter de négociations de ces questions entre l'ensemble des acteurs. Les propositions de la mission dans ce domaine sont à considérer comme une contribution aux réflexions à conduire.

7.1. - Mettre à jour les connaissances techniques

Dans le courant des années 1996 à 2000 des méthodologies innovantes concernant la problématique des ruissellements et de l'érosion ont été mises au point dans le cadre du programme européen FLOODGEN par différents scientifiques prenant appui sur des situations de Seine-Maritime. Paradoxalement, pendant ce même temps, les études d'aménagement intégré des bassins versants continuaient à être conduites selon des méthodes traditionnelles n'ayant pas ou pas suffisamment intégré les acquis récents.

La mission a pris connaissance avec intérêt de l'étude réalisée par l'AREAS en 1999 intitulée « synthèse des études, travaux et actions réalisées. Mise en évidence des manques, des zones d'ombre et des besoins. »

Cette étude révèle un certain nombre de lacunes sur des points fondamentaux, lacunes d'autant plus intéressantes à noter que le constat est fait par une association très fortement impliquée dans la lutte contre l'érosion et les ruissellements. :

- manque de continuité des études et des observations à l'échelle des bassins versants suivis,
- absence d'exploitation statistique des données,
- caractère partiel des informations : on ne connaît pas sur les bassins versants observés à la fois l'occupation du sol, les états de surface, la pluviométrie, les dates d'interventions techniques,
- absence de comparaison de couples de bassins versants aménagés et non aménagés,
- pas de mesure de l'efficacité réelle de la mise en herbe des fonds de vallon sur la réinfiltration et le piégeage des matières en suspension,
- analyse du climat très sommaire et très classique,
- les données disponibles sont issues d'une seule petite région naturelle de Haute-Normandie, le pays de Caux,
- l'échelle de temps des observations est courte la plupart des données ayant moins de 10 ans,
- les méthodes de calcul sont basées sur le choix d'une pluie de retour donnée et d'un coefficient de ruissellement. On admet à tort qu'une pluie décennale est susceptible de générer une crue décennale!

Cette numération relativement pessimiste ne doit pas masquer l'important travail fait sur ces questions depuis quelques années. Mais il serait néanmoins utile d'entreprendre une mise à jour des connaissances et méthodes utilisées par les bureaux d'étude en facilitant le transfert des connaissances acquises ces dernières années dans un premier temps et ensuite et progressivement de perfectionner les outils en favorisant l'émergence de méthodologies faisant le pont entre l'approche mécaniste et l'hydrologie-hydraulique classique.

7.1.1. - Les axes de travail

La démarche de mise à jour des connaissances techniques pourrait être la suivante :

A – Définir les aléas de référence.

Les études d'aménagement intégré utilisent pour dimensionner les ouvrages correctifs la pluie décennale. Si cette référence paraît pertinente pour les orages d'été à condition naturellement que les coefficients de ruissellement soient correctement choisis, elle peut l'être beaucoup moins pour les événements d'automne et d'hiver qui sont provoqués par la conjonction d'une pluie qui peut ne pas être d'occurrence très rare et d'un état de battance des sols qu'on a pu mettre en relation avec la pluviométrie des décades précédentes. (cf. étude INRA citée précédemment). Pour être en mesure de faire des scénarii d'évolution de l'occupation du territoire et de leur incidence sur les ruissellements, il est nécessaire de faire une analyse précise des événements déclenchant les catastrophes en tenant compte non seulement de la pluviométrie mais également de l'état de battance des sols et de l'occupation du territoire du bassin versant considéré par les différents types de pratiques agricoles.

Météo France a fourni à la mission un projet d'étude allant dans ce sens (voir annexe), basé sur l'exploitation fine des données météo et des dossiers de catastrophes naturelles.

B - Mettre les connaissances acquises à la disposition des utilisateurs par un guide technique.

Les données récentes ne sont pas suffisamment mises à la disposition des différents acteurs. Elles pourraient être dans un premier temps <u>interprétées</u> et mises à la disposition sous une forme efficace de guide technique qui pourrait être considéré comme un élément des cahiers des charges des différentes études à confier aux bureaux d'études. Pour ce faire un inventaire détaillé est nécessaire. A priori, les sources les plus intéressantes paraissent être les suivantes :

- les dossiers de catastrophes naturelles : ces dossiers permettent de caractériser les événements pluviométriques déclenchant, la nature et la localisation des dommages.
- les données hydrométriques de la DIREN : quelques stations hydrométriques ont des séries suffisamment longues pour tenter une interprétation du même type que celles qui a été faite sur le bassin de l'Austreberthe.
- des données pluviométriques de météo France et des services de l'Etat.
- les données issues des bassins versants expérimentaux exploités par la DIREN et l'AREAS. Ces données devraient permettre de raisonner les coefficients de ruissellement à adopter dans les études, éventuellement en distinguant différentes périodes de l'année pour tenir compte de l'évolution de la capacité d'infiltration des sols labourés au cours de l'année.

Une concertation entre les services permettrait vraisemblablement de compléter cette première liste.

C - Programmer les actions nécessaires pour <u>compléter les lacunes</u> de la connaissance.

Des lacunes apparaîtront lors de la rédaction de ce guide technique ; elles peuvent concerner des actions de terrain par exemple comme la mesure de la capacité d'infiltration des prairies et de l'évolution de cette capacité dans le temps ou bien des travaux de mis en forme des données comme la confection des courbes intensité -- durée -- fréquence pour les pluies et des courbes débit -- durée -- fréquence pour les débits qui sont des outils commodes et d'utilisation fréquente.

D - favoriser la diffusion des outils innovants.

Les travaux engagés par l'INRA et le BRGM ont abouti à la confection d'outils sophistiqués nécessitant des données nombreuses et peu manipulables par les bureaux d'études. Une simplification est indispensable pour limiter le coût de l'acquisition des données de même qu'une mis en forme pour permettre leur utilisation par les bureaux d'études

Les initiatives récentes qui ont été prises dans ce sens sont à encourager.

E - mettre en place des outils de suivi

Le plan d'actions, outre la définition précise des actions à conduire, devra comporter aux échelles adéquates, c'est-à-dire vraisemblablement le bassin versant d'une part et l'ensemble du département d'autre part, les outils de suivi technique basés sur des indicateurs. Il s'agit pour ces indicateurs de caractériser l'évolution de l'occupation du sol, l'application des mesures prises suivant l'échéancier fixé et la réponse des bassins versants. Il serait utile de multiplier les stations de recueil de données permettant de rendre compte de l'efficacité des aménagements par la mesure des débits et de la pluviométrie. Ces données permettront de perfectionner les outils de conception.

7.1.2. - Les moyens

A - Un appui scientifique pour la validation technique.

Le « pôle de compétence sol et eau », qu'il convient de redynamiser , est probablement la structure pivot qui permettrait d'organiser l'ensemble de la démarche visant à clarifier et partager les acquis techniques. Il ne s'agit pas d'une tâche facile et il serait bon qu'elle puisse s'appuyer sur un « comité scientifique » rassemblant quelques experts de ces questions provenant de différentes origines. Ce comité pourrait donner un avis éclairé sur les différentes étapes, les documents produits et pourrait également participer à la rédaction des cahiers des charges des différentes études à entreprendre et tout particulièrement de celle concernant la mise au point du guide technique évoqué cidessus.

B - organiser une collaboration permanente bureaux d'études/organismes de recherche.

Un investissement important des services de l'état est indispensable et déjà constaté, mais il ne semble pas que les moyens dont ils pourront disposer soient véritablement à la mesure du travail à effectuer. Il sera donc indispensable de démultiplier leur action en faisant appel pour certaines tâches à des bureaux d'études privés.

Il serait également possible et souhaitable d'impliquer des services et établissements publics de l'état comme les CETE, laboratoires des ponts et chaussées, le CEMAGREF, les universités...

En annexe, figure une proposition du CEMAGREF exposant les apports possibles de cet établissement.

7.2. - Réduire la vulnérabilité des zones exposées

Mettre au point une méthodologie simple pour confectionner dans un premier temps des documents d'information dont la méthodologie pourrait être basée sur la simple identification des ruissellements potentiels dans les fonds de vallée.

Sur ces bases lancer la procédure de plan de prévention des risques par bassin versant. l'arsenal habituel" mérite d'être mis en œuvre :

- dans l'attente d'une généralisation des PPR, il est prudent de faire application du R.111.2, au débouché des valleuses.
- la méthodologie du PPR "valleuse" en cours d'élaboration doit être mené à son terme (voir CERTU/CETE/DPPR).
- des dispositifs "d'audits" de vulnérabilité de zones exposées, assorties de programmes de mise en sécurité, devraient être mis en place et aidés par l'Etat et les collectivités (coût moyen 5000 F/logement, 30 KF/entreprise pour l'audit, travaux de 50 à 100 KF/logement ...). Les mécanismes OPAH peuvent être si nécessaire mis en œuvre.
- des campagnes d'information des habitants d'une part, et la publication des DICRIM (information réglementaire), assorti de plans d'alerte et de secours communaux doivent être conduites.

Il paraît illusoire de vouloir se protéger contre les ruissellements d'été uniquement par des ouvrages de stockage ; il faudra une combinaison de ces ouvrages avec les méthodes favorisant l'infiltration de l'eau ou leur évacuation vers leur exutoire.

7.3. - Orienter les actions vers la maîtrise des ruissellements à la source, y compris par les aménagements collectifs.

7.3.1. - Les responsabilités des agriculteurs et celles des collectivités.

L'objectif est de favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement en profitant des bonnes capacités des zones enherbées pour ce faire : une prairie est susceptible d'infiltrer la totalité de la pluie qu'elle reçoit, sauf les pluies exceptionnelles, mais en plus, pour les pluies moyennes, d'infiltrer une bonne partie de ce qui peut provenir des zones labourées contiguës. Sa capacité d'infiltration peut en plus être améliorée par des aménagements de petite hydraulique.

Les techniques à utiliser sont basées sur le maintien en herbe des zones d'écoulement et l'amélioration de leur capacité d'infiltration par des ouvrages de petite hydraulique. Les

aménagements de petite hydraulique paraissent actuellement bien maîtrisés par les bureaux d'études. Le dossier d'aménagement du bassin du Fontenay, récemment constituée sous la responsabilité de la subdivision du Havre de la DDE de Seine-Maritime est un bon exemple. La typologie des ouvrages utilisés est très vaste : fossés, talus plantés, fossés à redents, diguettes transversales, mares... Cependant on note que pour ce dossier, la fonction dévolue à ces travaux est uniquement de favoriser la sédimentation des matières en suspension pour ralentir l'ensablement des bassins de régulation à l'aval. Cette façon de faire est justifiée par les auteurs par des considérations de sécurité ; il n'est pas impossible qu'elle s'explique également par le manque de référence technique concernant les capacités d'infiltration des prairies ainsi que par la nature de l'outil de calcul utilisé.

À qui incombe la mise en place de ces mesures ? Ou la responsabilité de la collectivité doit-elle prendre le relais de celles des exploitants agricoles?

Il est clair que seul l'exploitant est responsable de la contribution de sa parcelle à la formation des ruissellements, mais que du fait des assolements et même en mettant en œuvre les bonnes pratiques agronomiques conseillées, il ne pourra en toute circonstance empêcher ceux-ci de se former et d'atteindre les fonds voisins. Il est difficile de demander à l'exploitant des fonds inférieurs de faire son affaire de ces apports supplémentaires : c'est à ce niveau qu'il est possible à la collectivité d'envisager d'intervenir par des ouvrages situés en en fonds de vallon et qui auront pour objectif de faciliter l'infiltration et le ralentissement des écoulements provenant de plusieurs fonds différents. Ainsi, si dans le cas de la gestion de ses propres parcelles, l'agriculteur pourrait avoir à mettre en œuvre l'ensemble des mesures de la panoplie médiatisée par les chambres d'agriculture et l'AREAS, les collectivités locales sélectionneront les équipements spécifiquement adaptés aux zones de ruissellement : bandes enherbées de fond de vallon équipées de barrettes transversales pour constituer des capacités de rétention, fossés, fossés à redents, prairies inondables...

On notera l'importance des voiries et de leurs fossés dans un tel programme, ce qui n'a pas échappé au conseil général qui a commencé à mettre en œuvre un important programme de réhabilitation des abords des voiries départementales.

Un tel programme de gestion des ruissellements nécessite des emprises importantes et pose la question des modalités d'acquisition de la maîtrise foncière.

7.3.2. - La maîtrise foncière.

Quelle que soit la stratégie retenue pour faire face aux problèmes, d'importantes emprises foncières seront nécessaires. La chambre d'agriculture, bien consciente de cette nécessité, a réfléchi sur la question de l'indemnisation des propriétaires et exploitants concernés Deux possibilités sont offertes pour acquérir la maîtrise du foncier : l'acquisition, éventuellement par voie d'expropriation d'une part et d'autre part la mise en place de servitudes au titre par exemple de la loi de 1987.

- L'acquisition

La valeur des terres agricoles dépend de la nature des cultures, prairies ou labours, et de leur situation à l'égard du statut du fermage. La médiane des transactions se situe par hectare dans le département de Seine-Maritime de la manière indiquée par le tableau ci-dessous :

	Loué (francs)	Libre (francs)
Terre	27000	34500
prairie	28500	32000

Dans le cas d'expropriation la somme à débourser pour acquérir la disposition d'une parcelle s'établit dans ces conditions comme suit pour un hectare :

valeur vénale : 33 000 F

- indemnité de réemploi (14 %) : 4 620F,

- indemnité d'éviction du locataire : 24 148F,

indemnité pour pertes de fumure et divers : 5 000 F,

total: 66 768 F

Cette somme correspond à l'acquisition à la suite d'une expropriation. Les ventes amiables de terres libres ne comportent ni indemnité de réemploi ni indemnité d'éviction : une politique d'acquisition systématique conduite avec la SAFER permettrait de réduire notablement le coût indiqué.

L'acquisition peut-être faite à l'amiable ou par voie d'expropriation. L'expropriation nécessite que soit déclaré d'utilité publique le projet d'aménagement en cause : il est important que les projets des syndicats de bassin soient déclarés d'utilité publique, même si, bien évidemment, l'expropriation n'est à utiliser qu'en dernier recours.

Pour ne pas avoir à utiliser l'expropriation il pourrait être judicieux que les collectivités concernées développent avec les SAFER une politique d'acquisition systématique de terrains agricoles de manière à pouvoir, à l'occasion d'échanges ou d'un remembrement, disposer des parcelles critiques sans déséquilibrer les exploitations du secteur.

- Les servitudes

Pour le propriétaire, l'imposition d'une servitude se traduit par une diminution de la valeur vénale qui est évaluée à 50% par la chambre d'agriculture.

Pour l'exploitant, l'imposition d'une servitude de maintien en herbe représente une sujétion plus ou moins grave suivant le modèle économique de l'exploitation. L'exploitation de grandes cultures sans bétail ne peut tirer aucun parti économique d'une parcelle en herbe qui constitue même une charge si elle doit être entretenue. À l'inverse les servitudes de maintien en herbe d'une parcelle d'une exploitation d'élevage peuvent ne représenter aucun inconvénient pour l'exploitant, sauf à lui retirer la possibilité de changer de système d'exploitation dans l'avenir.

L'évaluation du coût d'une servitude peut se faire en évaluant la perte de marge brute induite par cette servitude et un capitalisant éventuellement celle-ci. La perte de marge brute occasionnée par l'obligation de maintenir en herbe une terre labourée ou pouvant être labourée est évaluée à 2000 francs par hectare et par an par la chambre d'agriculture.

Dans le cas où cette parcelle est en herbe la perte de marge brute doit s'évaluer au cas par cas en fonction des pertes de récolte et ne devrait pas être supérieure à 1.000 francs par hectare. La capitalisation de ces sommes donne pour les terres labourées un résultat voisin de l'indemnité d'éviction évoquée ci-dessus soit 24 148 francs par hectare. Cette somme est à réduire de moitié si la parcelle est en herbe.

À ces sommes peuvent s'ajouter les frais d'entretien si la mise disposition de la parcelle ne présente pas d'intérêt pour l'exploitant.

La loi 87-565 du 22 juillet 1987, dans son article 40.1 relatif aux plans de prévention des risques, donne la possibilité de « délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées au risque mais où... les exploitations agricoles, forestières... pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et de prévoir des mesures d'interdiction... ».

Les servitudes ainsi prévues ne sont en principe pas indemnisables ce qui rendra leur édiction particulièrement délicate dans le cas présent, si elles ne sont pas accompagnées des contreparties nécessaires. Cependant elles peuvent constituer une alternative à l'acquisition pour les exploitants qui accepteraient de maintenir les zones critiques de leur exploitation en herbe. Une autre utilité de ces servitudes serait, pour les parcelles acquises par les collectivités locales en toute propriété et qui seraient mises à la disposition des agriculteurs, que ces parcelles, en vertu des dispositions du statut du fermage, ne voient pas leur destination soumise au seul bon vouloir de l'exploitant.

Le tableau suivant résume le coût de la disposition du foncier dans les deux cas d'acquisition et de mise en place de servitudes en francs par hectare.

	acquisition	Servitude(labour)	Servitude (prairie)
Indemnisation propriétaire	37620	18810	18810
Indemnisation exploitant	29148	29148	14574
Total	66768	47958	33384
Frais d'entretien annuels	1000	1000	néant

Certains scientifiques de l'INRA pensent que la maîtrise de 5 à 10 % du territoire permettrait une bonne maîtrise des problèmes de ruissellement. Ceci représente une superficie à maîtriser de 20 à 40.000 hectares pour l'ensemble du département.

Il est probable que la politique de maîtrise foncière devra utiliser l'ensemble des outils disponibles : acquisition à l'amiable, expropriation et mise en place de servitudes.

7.3.3. - La gestion du foncier acquis.

L'objectif de la maîtrise foncière n'est pas de faire sortir les parcelles du système de production agricole mais de pérenniser une utilisation du sol compatible avec les risques liés au ruissellement : les parcelles concernées ont toutes vocation à être maintenues dans le système de production agricole. Le choix pourra être laissé aux exploitants, soit de voir ces parcelles critiques dotées d'une servitude, ce qui peut avoir pour effet de diminuer leur valeur vénale et poser le problème d'une contrepartie, soit de les vendre tout en conservant la possibilité de les exploiter.

Il n'est pas exclu, que dans certaines parties du département, il ne soit plus possible de trouver des exploitants susceptibles de tirer parti de zones en herbe. Pour ces cas, le reboisement pourra constituer une solution peu onéreuse pour les collectivités.

Il ne semble pas que la question de la gestion qui semble préoccuper certains maîtres d'ouvrage, en dehors des aspects d'ordre administratif attachés au statut de propriétaires, puisse constituer un véritable problème pour les collectivités affectataires.

8. - LES CONTOURS FINANCIERS D'UN PROGRAMME DEPARTEMENTAL.

On dispose comme référence de quelques dossiers d'aménagement intégré de bassin versant fournissant une évaluation de dépenses à engager. Les résultats rapportés à l'hectare de bassin versant sont très dispersés:

- <u>l'aménagement du bassin du Fontenay</u>:

On notera que ce bassin est déjà doté depuis plus d'une dizaine d'années d'un bassin de régulation devenu insuffisant. L'actuel programme, hors coût du bassin de régulation initial, est de 20 MF ce qui correspond à un coût de 11000 F par hectare de bassin versant.

Dans ce programme, la fonction des surfaces maintenues en herbe est essentiellement de protéger les bassins de régulation d'un ensablement trop rapide ; il n'est pas tenu compte de la capacité d'infiltration des zones en herbe. Il n'est donc pas impossible que ce programme soit sur abondant. Il concerne par ailleurs un territoire où les prairies ne représentent plus que 13% de la surface.

- les bassins versants du Cailly et de Dun - Veules :

Le coût rapporté à l'hectare est beaucoup plus faible, de l'ordre de 1000frs dans le premier des cas à 1500frs pour le second. Cette différence avec le précédent s'explique par l'intervention de plusieurs facteurs :

- la taille du bassin : ces 2 bassins ont des superficies 10 fois plus élevées que le précédent et peuvent par conséquent comporter une superficie non négligeable de terres non- agricoles ou boisées.
- la philosophie d'aménagement : l'implication des collectivités dans les travaux d'hydraulique douce est beaucoup plus faible que dans le bassin du Fontenay.
- les approches techniques sont différentes.

Si l'approche du bassin du Fontenay paraît excessivement prudente, celle des deux autres bassins semble très optimiste sur les possibilités d'infléchir rapidement les pratiques actuelles en matière d'agriculture avec, corrélativement, un engagement très timide des syndicats de bassin dans les travaux d'hydraulique douce.

Il paraît, dans l'état actuel des connaissances, raisonnable d'adopter pour l'évaluation d'un programme un ratio médian de l'ordre de 5000 F par hectare de bassin versant comprenant les travaux d'hydraulique douce collectifs mais pas le surcoût éventuel pour les agriculteurs des bonnes pratiques agronomiques telles que la couverture hivernale des sols, le maintien en herbe des fourrières etc...

L'AREAS estime à 76% la fraction de la SAU départementale (424.000 hectares) présentant en automne -- hiver un risque fort à très fort de ruissellement et de coulées boueuses. En appliquant à la surface correspondante le ratio mentionné ci-dessus de 5.000 francs par hectare le montant du programme à envisager serait de 1600 MF.

Il est évident qu'il n'est possible que d'obtenir ordre de grandeur des dépenses à engager qui, de toute façon, seront importantes. Pour obtenir une meilleure précision, il est nécessaire de préciser davantage les stratégies qui seront utilisées.

Ce montant représente 3 années de dommages évalués sur la base des années 1997 - 1998 et 1999. Le taux de retour de l'investissement serait dans ces conditions de trois ans ce qui serait excellent, si ce programme permettait de supprimer la totalité des dommages ce qui bien évidemment ne sera pas le cas. Cependant on peut dire qu'un tel programme ne paraît pas déraisonnable.

A quel rythme mettre en œuvre ce programme?

Chronologique, la succession logique de la mise en œuvre des différentes actions serait la suivante :

- 1. effectuer les études indispensables pour mettre au point et sécuriser la stratégie technique,
- 2. élaborer avec les partenaires la stratégie sur la base de scénarios clairs, différenciés et crédibles.
- 3. mettre au point la politique foncière et choisir les opérateurs,
- 4. passer à la mise en œuvre des travaux dans le cadre des syndicats de bassin.

Compte tenu de la pression locale il ne sera sans doute pas possible de différer des travaux dont l'urgence locale ne fait aucun doute. Il est nécessaire d'affirmer clairement que ces travaux ne résoudront pas définitivement les problèmes, qu'ils ne constituent qu'une mise en sécurité partielle et provisoire dans la mesure où il ne pourraient probablement faire face à une nouvelle évolution de l'occupation du sol.

Quant aux travaux, Il serait possible de se fixer comme premier objectif de compenser les ruissellements supplémentaires provoqués annuellement par le retournement de 4.000 hectares de prairies. Un calcul grossier basé sur le coût des retenues (150 F par mètre cube stocké) qu'il serait nécessaire de mettre en place pour absorber les 15 mm de ruissellements supplémentaires (soit 150 mètres cubes par hectare) que provoque un labour battant par rapport à une prairie lors d'une pluie décennale, donne la somme de 90 MF par an.

À ce rythme le programme global serait bouclé en 18 ans. Il serait souhaitable que le rythme de croisière des investissements soit significativement supérieur les premières années, un montant de 150 MF par an paraissant à la fois adapté au financement susceptible de se mettre en place et à la mesure du problème.

Il apparaît à la mission que la situation peut évoluer selon trois scénarios :

1.- le statu quo :

Il se caractérise par une faible implication des agriculteurs. Le maintien de la politique agricole commune et de ses modalités d'application au niveau national ne favorise pas une évolution permettant de ralentir la disparition des prairies. Ce phénomène est accentuée par la crise bovine qui décourage un certain nombre d'éleveurs.

En quelques années au fur et à mesure que le taux de terres labourées augmente (le seuil de 60 à 70 % pourraient être le seuil critique), on se dirige vers des situations véritablement catastrophiques.

Face à cette situation les collectivités s'engagent mollement en protégeant les zones vulnérables avec le risque d'être en permanence dépassées par l'évolution. Une autre attitude consisterait à engager sur l'ensemble du territoire départemental des travaux lourds qui, a juste titre, sont mal perçus politiquement par le citoyen qui les analyse comme un transfert de charge inéquitable, ce qui n'incite pas les élus à aller dans cette direction.

Ce scénario semble être celui vers lequel où se dirige la plus grande partie du département.

2.- le plus gros effort est demandé aux agriculteurs :

Une nouvelle politique agricole commune voit le jour et rééquilibre les aides en direction de l'élevage et des fonctions collectives et sociales de l'agriculture (réserves naturelles, paysages...). Les prairies se maintiennent et on peut même assister à une inversion de la tendance actuelle. Pour les parcelles maintenues en céréales, les aides sont attribuées en fonction de conditions environnementales strictes comportant la couverture hivernale des sols et des modalités de travail adaptées à la nature du terrain.

La perspective de situations véritablement catastrophiques s'estompe si le scénario est mis en place suffisamment rapidement. Il suffit aux collectivités de protéger quelques erreurs d'urbanisation et de faire appliquer une réglementation stricte des P. P. R. I..

Ce scénario, consistant à résorber les externalités négatives d'une politique, est logiques et a probablement les faveurs de beaucoup. Il est par contre irréalisable à court terme et parier sur son aboutissement est risqué dans la mesure où attendre sa réalisation peut laisser se développer des situations aussi catastrophiques que dans le précédent.

3.- le partage équilibré des responsabilités :

Les règles nationales d'application de la politique agricole commune sont assouplies ; une écoconditionnalité modérée est appliquée aux aides aux cultures céréalières ; la politique contractuelle (C.T.E. de l'état, contrats divers des collectivités locales et de l'agence de bassin...) est intensifiée ; le consensus sur une politique foncière adaptée est trouvé entre la profession agricole et les collectivités.

Les ruissellements sont diminués mais restent trop élevés pour que l'on puisse se dispenser de les gérer collectivement. Les collectivités développent une politique d'aménagement des axes de ruissellement pour les ralentir et les stocker sur la base de scénarios crédibles d'évolution de l'occupation du sol et mettent en place les opérateurs fonciers nécessaires.

Plus ambitieux que le scénario tendanciel, car mobilisant "à égalité" exploitants et collectivités, et marquant une volonté de changement de pratique, plus réaliste que le scénario réformiste, lointain et aléatoire, il retient l'attention de la mission. Il évite de désigner des coupables, mais engage l'ensemble des partenaires.

Jean-Pierre Merle

Ingénieur général du génie rural, des eaux et des forêts, coordonnateur

Philippe Huet

Ingénieur général du génie rural, des eaux et des forêts

Xavier Martin

Jean-Louis Verrel

Ingénieur en chef du génie rural, des eaux et des forêts Ingénieur en chef du génie rural, des eaux et des forêts

Membres de l'Inspection générale de l'environnement

Marcel Rat

Ingénieur général des ponts et chaussées

Jean-Noël Boutin

Architecte et Urbaniste en chef de l'Ëtat

Conseil général des ponts et chaussées

Bernard Bourget

Jean Varret

ingénieur général du génie rural des eaux et des forêts ingénieur général du génie rural des eaux et des forêts

Conseil général du génie rural des eaux et des forêts

ANNEXES

- Annexe 1 : lettre de mission
- Annexe 2 : personnalités rencontrées
- **Annexe 3: Cartes diverses**
- **Annexe 4: Les actions entreprises**
- Annexe 5 : Note sur l'information préventive
- Annexe 6: Note d'analyse de 3 dossiers d'étude d'aménagement intégré
- Annexe 7 : Faisabilité d'une stratégie d'hydraulique douce pour la gestion des
- ruissellements agricoles
- **Annexe 8: Propositions de collaboration**

ANNEXES

- Annexe 1 : lettre de mission
- Annexe 2 : personnalités rencontrées
- **Annexe 3: Cartes diverses**
- **Annexe 4: Les actions entreprises**
- Annexe 5: Note sur l'information préventive
- Annexe 6: Note d'analyse de 3 dossiers d'étude d'aménagement intégré
- Annexe 7 : Faisabilité d'une stratégie d'hydraulique douce pour la gestion des
- ruissellements agricoles
- **Annexe 8: Propositions de collaboration**

Annexe 1

Lettre de mission



DIRECTION DE LA PREVENTION DES POLLUTIONS ET DES RISQUES Sous-Direction de la Prévention des Risques Majeurs

Bureau des Risques Naturels

Suivi par: Charly VIGNAL

Tél: 01 42 19 15 77 Fax: 01 42 19 14 63/14 79

E-mail: charly.vignal@environnement.gouv.fr

Le directeur de la prévention des pollutions et des risques

à

Monsieur le chef du sérvice de l'inspection générale de l'environnement

Objet : Formulation d'un plan d'actions visant à prévenir le risque d'inondation et de coulées boueuses en Seine-Maritime.

Des inondations et coulées de boue récurrentes affectent le département de Seine-Maritime.

Parfois catastrophiques comme en juin 1997 et mai 2000, ces phénomènes tirent leur origine de mécanismes connus que le rapport d'inspection conjointe CGPC/CGGREF décrit précisément (affaire n°1999-0302-01/rapport n°1306 du 5 juin 2000/services inspectés : DDE et DDAF).

Sur la base des propositions et recommandations qui se dégagent du rapport d'inspection ci-dessus mentionné, il apparaît nécessaire de formuler un plan d'actions visant à prévenir ce risque.

Je souhaite que l'élaboration de ce plan d'actions soit confiée à une mission composée d'un membre de l'inspection générale de l'environnement, en collaboration avec des membres du conseil général des ponts et chaussées et du conseil général du génie rural, des eaux et des forêts.

La mission sera chargée de proposer des actions concrètes pour améliorer :

- la connaissance du risque;

- l'information préventive et la sensibilisation/formation du public, des élus et des professionnels concernés ;
- la prise en compte du risque dans les autorisations de construire, dans les POS, les PPR;
- les mesures et travaux de réduction du risque, en particulier pour le développement des mesures agri-environnementales nécessaires à la réduction du ruissellement et de l'érosion des sols. Ce volet devra être abordé d'un point de vue technique, économique, financier ou organisationnel (par exemple solidarité au niveau d'un bassin versant).

Je vous serais reconnaissant de bien vouloir m'indiquer s'il vous est possible de donner une suite favorable à cette demande, et dans ce cas, de nommer un représentant de l'inspection pour participer à cette mission, au l'aire aux le Caralle Crévien de Lute de l'inspection de l'aire de l'inspection de l'aire de l'inspection de l'ins

Le directeur de la prévention des pollutions et des risques, délégué aux risques majeurs

Philippe VESSERON

Formulation d'un plan d'actions visant à prévenir le risque d'inondation et de coulées boueuses en Seine-Maritime

Identification et quantification des facteurs potentiels d'aggravation des risques

- facteurs dus aux constructions
- facteurs dus à l'urbanisation
- facteurs dus aux infrastructures et à leur entretien
- facteurs dus aux évolutions de l'utilisation des sols et des pratiques agricoles et forestières: la mission s'attachera particulièrement à caractériser l'impact des remembrements, déboisements, réduction des surfaces toujours en herbe, développement des cultures annuelles, sur le ruissellement et l'érosion des sols induisant l'augmentation des catastrophes naturelles (inondations et coulées de boues) et la détérioration de la qualité de l'eau potable. Elle pourra s'appuyer sur les connaissances acquises par le pôle de compétence sol-eau Haute-Normandie coordonnée par la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt et de l'INRA Orléans;
- facteurs économiques et financiers en particulier liés à la politique agricole commune

Efficacité des dispositifs de protection et de prévention mis en place

- les infrastructures de protection : fonctionnement, défaillances
- les mesures agri-environnementales mises en place pour la réduction du ruissellement et de l'érosion: comparaison de l'efficacité des différentes mesures, difficultés de leur mise en oeuvre
- les mesures de réduction de la vulnérabilité individuelle (particuliers, entreprises)
- l'information préventive des populations : niveau de connaissance préalable du risque encouru, des mesures de sauvegarde et des comportements à adopter
- la prise en compte des risques dans les POS:
 - ⇒ le porté à connaissance
 - ⇒ la gestion des autorisations de construire
 - ⇒ les plans de prévention des risques
 - évaluation de leur qualité en termes de qualifications de l'aléa, de dispositions réglementaires, de mesures de sauvegarde et de protection
 - évaluation de leur degré d'application (au niveau du bâti neuf et au niveau du bâti existant, au niveau des mesures de sauvegarde et de protection)

Définition des mesures de prévention à améliorer ou à mettre en place

La mission définira un plan d'action sur les points suivants :

- la connaissance des risques
- l'information préventive
- la prise en compte du risque dans les autorisations de construire, dans les POS, les PPR
- les mesures et travaux de réduction du risque, en particulier pour le développement des mesures agri-environnementales nécessaires à la réduction du ruissellement et de l'érosion des sols : ce point devra aborder les dimensions d'un point de vue technique, économique, financier ou organisationnel (par exemple solidarité au niveau d'un bassin versant).

Personnalités rencontrées

• **Préfecture :** M. B. FONTENAIST – Préfet

M. R. PARENT – Secrétaire Général Mme MEYER – SIRACED-PC

et leurs collaborateurs

• Sous-Préfecture de Dieppe : M. L.M. BONTE

• **Direction de l'espace rural et de la forêt :** M. P.E. Rosenberg

• **DRAF-DDAF**: M. P. GERMAIN et ses collaborateurs

• **DDE**: M. De MEYERE – Adjoint au directeur et ses collaborateurs

M. J. GOZE – Chef du service de l'aménagement des collectivités locales

M. JEUNET - MANCY - Subdivision du Havre

• **DIREN**: M. LERAT – Directeur

M. CROSNIER

et leurs collaborateurs

Météo France : M. K. PAJANIRADJA, Délégué Régional

•

• **Conseil Régional :** M. GIROD

• **Conseil Général :** M. C. REVET – Président

• **Syndicats de commune** : M. DUFOUR – Président du syndicat DUN-VEULES

M. BENTOT - Président du syndicat de rivière de

l'Austreberthe

M. CORTINOVIS - Président du syndicat de bassin de

l'Austreberthe

• **Chambre d'agriculture :** M. F. FIHUE – Président

M. H. SENTILHES

et leurs collaborateurs

• Centre d'économie rurale de Haute Normandie : MM. LE VAVASSEUR, V. LOIR

• Organismes scientifiques :

- BRGM: Mme C. KING, Mme LECOMTE
- CEMAGREF: M. GIVONE, M. NEDELEC

- INRA : M. LE BISSONAIS, Mme SOUCHERES

- Laboratoire des Ponts et Chaussées :

• **Agence de bassin Seine Normandie :** M. P.A. ROCHE – Directeur

• **AREAS**: M. J.F. OUVRY – Directeur et ses collaborateurs

ARHEN

• Lycée agricole d'Yvetot : M. J.M. PATRY – Directeur et ses collaborateurs

• **Bureau d'étude SOGETI** : M. C. VEDIEU, M. FOSSE

• Caisse centrale de réassurance : M. P. BAUNAY

Cartes diverses

- ♦ Cartographie de l'aléa érosion
- ♦ Carte des bassins versants
- Extrait d'étude : aménagement du bassin du Fontenay

Cette annexe n'est pas disponible sur internet. Elle peut être obtenu en s'adressant au Service de l'inspection générale de l'environnement.

Les actions entreprises

- ♦ Détail des mesures agri-environnementales
- ♦ Note sur la maîtrise des ruissellements et la lutte contre les inondations de mars 2 000 de la mission interservice de l'eau
- ♦ Les priorités de l'Etat

Cette annexe n'est pas disponible sur internet. Elle peut être obtenu en s'adressant au Service de l'inspection générale de l'environnement.

Note sur l'information preventive

(Jean Noël Boutin, conseil général des ponts et chaussées)

Dès 1982, un recensement avait évalué à 45 pour la Seine-maritime le nombre de <u>communes prioritaires</u> en matière de prévention des risques. Cette donnée aurait déjà pu justifier une campagne d'information des citoyens qui, conformément au rapport remis en février 1983 à M. DELORS, ministre de l'économie, des finances et du budget, par les inspecteurs généraux des finances, MM LACHAUX et GASTAUD, permette d''éviter le continuel dérapage constaté dans la pratique de déclaration d'état de catastrophe naturelle".

- Sommaire -

I - PANORAMA ACTUEL

II - ETAT DE L'INFORMATION PRÉVENTIVE

II.1 - Des services de l'Etat vers les collectivités

II.2 - Des collectivités vers les citoyens

III - ETAT DE LA RÉGLEMENTATION PRÉVENTIVE

III-1 Le "porter à connaissance"

III-2 Prescription des PPR

IV - PROBLEMATIQUE DE L'INFORMATION PRÉVENTIVE

IV-1 Responsabilités

IV-2 - Procédures

IV-3 Circulation de l'information

IV-4 Préparer les débats

V - PROPOSITIONS D'ACTIONS

V.1 - Rappel de conclusions antérieures

V.2 - Orientations proposées

V-2.1 Restaurer la mémoire collective des catastrophes passées

V-2.2 Accompagner toutes les initiatives

V-2.3 - Répartir clairement les tâches

V-2.4 Adapter les procédures

V-2.5 Expliciter la démarche

V-2.6 Renforcer la formation des acteurs

VI - CONCLUSION

ANNEXES

DCS notifiés au 9 juillet 2001

Recensement des plans de prévention des risques (avril 2001)

I - PANORAMA ACTUEL

Divers événements survenus dans le département auraient pu, ces dernières années, marquer la mémoire et provoquer une prise de conscience des risques naturels importants. Cependant, malgré l'émotion qui accompagne les catastrophes, lorsqu'elles se produisent, la mémoire du risque paraît globalement peu développée, malgré les efforts accomplis.

La Cellule d'Analyse des Risques et d'Information Préventive (C.A.R.I.P.) de Seine maritime a été créée par arrêt préfectoral du 25 juillet 1994 et est pilotée par le SIRACED-PC. Conformément à la circulaire du 13 décembre 1993 du MATE, elle est composée de 29 personnes provenant de la plupart des organismes représentatifs du département, et

est dotée d'un "comité de pilotage" comprenant les représentants des SCIACEDPC, DRE, DRIRE, DDE, DDAF, et SAMU-76.

Le DDRM (Dossier Départemental des Risques Majeurs, établi en 1994, publié en 1995, modifié en 1996 et révisé en 2001) a retenu les risques naturels suivants : inondation (à cinétique lente), mouvements de terrain (qui affectent des falaises dont celles de la vallée de la Seine), cavités souterraines (dont marnières) et tempêtes du littoral. Ce dossier indique que 745 communes sont soumises à un ou plusieurs risques naturels. Sa révision est inscrite au Projet Territorial de l'Etat et sa mise à jour a été validée par la CARIP en juillet 2001.

La perception du risque lié aux ruissellements et à la turbidité de l'eau est récente et, concomitamment avec la prise en compte d'autres contraintes notamment sanitaires, ne s'est concrétisée qu'en 1995 par la création par le Préfet du pôle de compétence "sol-eau".

II - ETAT DE L'INFORMATION PRÉVENTIVE

II.1 - Des services de l'Etat vers les collectivités

Diverses actions ont été entreprises parmi lesquelles :

- l'Association régionale pour l'environnement de Haute-Normandie (AREHN) et l'Association régionale pour l'amélioration des sols (AREAS) ont une action forte de sensibilisation, de conseil et de vulgarisation, qui a pu être développée dans le cadre du pôle de compétence "Sol-Eau " créé par le préfet,
- le Conseil départemental d'hygiène (CDH) veille systématiquement à la prise en compte des risques naturels dans les dossiers qu'il examine,
- le Schéma de Service des Espaces Naturels et Ruraux, préparé par la DIREN, conjointement avec la DDAF, intègre la prévention des risques naturels,
- les études d'aménagement, préalables à la réalisation des remembrements prennent désormais systématiquement en compte la maîtrise du ruissellement et de l'érosion.
- Lors de la survenance d'un phénomène naturel dommageable, les subdivision de l'Equipement collectent depuis peu les informations.

Ces initiatives démontrent un intérêt certain pour la question, mais révèlent en même temps un grand nombre d'intervenants dont les préoccupations se recouvrent parfois.

Par ailleurs la mise en place de sites internet par la préfecture ou les organismes placés sous son contrôle contribue désormais à illustrer les débats et permettra peut-être un jour de lever certaines réticences. Ainsi le site de la préfecture "http://www.haute-normandie.pref.gouv.fr/" permet d'ores et déjà accéder à des informations telles les suivantes :

L'INFORMATION PRÉVENTIVE DES POPULATIONS SUR LES RESQUES MAJEURS

C'est quoi ?

Quels sont les outils réglementaires ?

Quels sont les risques dans le département de la Seine-Maritime ?

*Les risques naturels

Ou se renseigner?

Une partie de ce site géré par la préfecture expose bien la problématique, mais en termes très généraux inutilisables par le profane. Il est toutefois fait mention sur ce site des orientations retenues au titre du Plan Etat-région en cours :

Les treize actions décrites dans le Projet territorial de l'État sont programmées dans le temps. Pour chacune d'elles, le "pilote" est donc tenu de sulvre un calendrier de réalisation ; pour conduire son action, il dispose d'un certain

nombre d'indicateurs qui ont été définis en commun. L'ensemble des indicateurs sont réunis dans un tableau de bord, <u>accessible sur le Système d'information territorial</u>, et régulièrement tenu à jour.

Six objectifs prioritaires

En Seine-Maritime, le Projet territorial retient, pour les trois années à venir (2001-2003), six objectifs prioritaires sur lesquels l'État prend des engagements concrets :

4 • Lutter contre l'érosion des sols et les inondations : devant l'impérieuse nécessité de prévenir efficacement les inondations, l'État a décidé de mettre en place une Délégation interservices chargée de la politique de l'eau (janvier 2001) et de mettre en oeuvre un programme spécifique de lutte contre le ruissellement. Il s'agira, notamment, de s'attaquer aux causes des problèmes par l'adaptation des pratiques agricoles.

L'existence de tels sites paraît donc répondre aux orientations proposées dans le "rapport Mandelkern" (octobre 1999) concernant les "**Diffusion des données publiques et révolution numérique**", notamment dans celui de l'atelier "Des moyens nouveaux au service de la diffusion des données publiques".

II.2 - Des collectivités vers les citoyens :

En matière de risques naturels, de coulées de boues en particulier, les **cartes d'aléas** n'ont pas toutes été réalisées. Beaucoup d'éléments en sont par contre disponibles :

- études sur les rivières
- inventaire des cavités souterraines
- études ponctuelles de l'érosion marine
- atlas photographique des falaises maritimes
- localisation, par analyse d'images satellitaires, des terres les plus sensibles à l'érosion.

Mais ces derniers documents sont peu accessibles : le seul document ayant réellement le caractère d'un atlas est la cartographie des zones inondables de la Seine réalisée en 1990 par le Service de l'aménagement du territoire (SAT) de la DDE. Quelques cartes très générales sont toutefois accessibles au public sur "Prim.net", mais leur échelle ne répond également guère aux préoccupations des administrés. On trouve par contre sur "http://www.arehn.asso.fr/soleteau/ home.htm", site du pôle de compétence "sol et eau" créé par le préfet, des informations utiles dont le sommaire figure ci-après :

Organisation de la mémoire collective en matière de coulées boueuses et d'inondations en Haute-Normandie

Introduction

Les coulées boueuses dans l'histoire de la région

Qu'est-ce qu'une coulée boueuse ?

Les coulées boueuses en Haute-Normandie : causes, conséquences, remèdes

Aspects juridiques et coûts économiques

Les dispositifs d'aides institutionnelles

Etudes de cas

Présentation des acteurs en Haute-Normandie

Que faire en cas d'événement pluvieux exceptionnel?

Glossaire

Bibliographie

Adresses

Textes de loi

JN BOUTIN_______21.09.2001

Chaque élément du sommaire ci-dessus renvoie à des informations très documentées (ce qui pose la question de leur actualisation). A noter toutefois qu'aucun plan d'action n'est indiqué.

Ces informations seront en outre complétées par un Système d'Information Territorial :

Système d'Information Territorial (SIT).

Ce tout nouveau site, hébergé sur Internet, permettra de mieux partager les informations existantes dans les différents services, mais aussi de favoriser les pratiques et les approches interministérielles.

Si ce "SIT" est d'abord destiné à constituer un outil inter-administrations, il pourra être dérivé en un "TIC" (Technologie de l'Information et de la Communication), accessible au public et conforme aux orientations du comité interministériel pour la réforme de l'Etat réuni le 12 octobre 2000 comme aux directives "e-Europe" émises lors du conseil européen de Lisbonne en mars 2000.

Il peut donc être attendu de la consultation de tels sites qu'elle autorise une prise de conscience par les populations concernées et finisse par donner lieu à divers débats publics tels que prônés par le député DAUGE.

Deux obstacles risquent néanmoins de s'opposer à un tel objectif :

- tout le monde n'a pas encore accès à Internet et, l'aurait-il, ne sait pas nécessairement l'utiliser autrement que pour la messagerie,
- l'accès à Internet ne donne pas nécessairement accès aux adresses URL utiles.

Auxquels se rajoutent :

- le désintérêt usuel des citoyens pour la recherche de telles informations,
- le coût des consultations nécessaires.

Par ailleurs, il existe actuellement **30 sites communaux** en Seine-maritime mais la plupart de ces sites constituent en fait une publicité pour les stations balnéaires du littoral qui, de ce fait, <u>occulte toute information relative aux risques</u>.

Seul le site de la DIREN "http://www.environnement.gouv.fr/haute-normandie/hnrisques.htm" donne, commune par commune, un relevé des risques naturels encourus mais sans aucune cartographie permettant à l'administré de s'y repérer.

En tout état de cause, on constate une information et une motivation insuffisantes des élus départementaux et communaux, ce qui bloque le schéma de fonctionnement prévu dans la loi de 1987 pour l'information du public

III - ETAT DE LA RÉGLEMENTATION PRÉVENTIVE

III-1 Le "porter à connaissance"

Un programme d'élaboration des DCS (Dossier Communal Synthétique) a été établi par la CARIP et 45 d'entre eux ont d'ores et déjà été notifiés. Les DICRIM (Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs) ont été agglomérés à 11 des "DCS-DICRIM". 35 "DCS-DICRIM" sont en cours d'élaboration.

Des fiches sont réalisées pour chacune des communes destinataires d'un DCS, sous la forme d'un 4 pages de vulgarisation co-signé du Préfet et du Maire. Toutefois aucun maire n'a établi lui-même le DICRIM de sa commune ni sollicité l'appui de la CARIP pour ce faire.

III-2 Prescription des PPR

Par ailleurs si la Seine-maritime, **département-pilote depuis 1986**, n'a commençé à ne prescrire que 2 PER (devenus PPR) en 1987, concernant les inondations et les mouvements de terrain, ce n'est qu'à partir de 1996 que l'on constate une nette accélération des prescriptions qui ne concernent alors que le risque d'inondation :

Années	Nombre de PPR prescrits
1996	31
1997	-
1998	9
1999	16
2000	8
Total communes :	64 + 2 = 66

A ce jour, **un seul** vient d'être **approuvé** (boucle d'Elbeuf), un autre (boucle de Rouen) est sur le point de l'être, deux autres sont encore en discussion.

IV - PROBLEMATIQUE DE L'INFORMATION PRÉVENTIVE

Dans son rapport de 1984 au Président de la République, Haroun TAZIEFF dénonçait déjà le fait que "...la prévention des risques est, dans notre pays ... notoirement insuffisante. On lui préfère la prévention réglementaire laquelle ne coûte rien et donne bonne conscience aux administrations sans assurer de garanties réelles aux administrés."

Il est patent que certains POS ou, maintenant, PLU ne prennent pas toujours assez en compte les aléas naturels. C'est pourtant aux collectivités locales qu'il appartient de justifier que ces documents intègrent les contraintes de l'environnement et d'engager les moyens nécessaires, l'État n'étant tenu que de "porter à connaissance" celle qu'il a des aléas en sa forme actuelle.

IV-1 Responsabilités

- A la lumière de plusieurs retours d'expériences en ce domaine, les difficultés rencontrées par les services qui assument la maîtrise d'œuvre de la prévention contre les effets des risques naturels paraissent surtout provenir d'une mauvaise compréhension tant de la logique des textes. On constate en effet souvent que les techniciens de l'Etat en charge de cette question s'approprient des responsabilités qui, depuis les Lois de décentralisation, incombent en fait aux collectivités locales.
- La mobilité des individus tendant à l'estomper, il s'agit d'abord de restaurer la MÉMOIRE COLLECTIVE : à ce titre, tous les acteurs de l'aménagement sont impliqués. Si une information n'est pas toujours diffusable en l'état (il peut ne s'agir que de notes non vérifiées, par exemple), le rôle majeur des services est d'abord de (re)constituer la MÉMOIRE DES ÉVÈNEMENTS par tous les moyens (photographiques en particulier), d'en établir un "reportage" (cartographique le plus souvent, ou historique) comme les subdivisions de l'Equipement ont commencé à le faire, et de transmettre cette information au préfet dans les meilleurs délais.
 - La DILIGENCE NORMALE des services de l'Etat implique ensuite de **ne pas attendre** le résultat d'études **pour afficher les aléas connus.** Par contre, dès un résultat d'étude validé, l'Etat se doit de le porter à la connaissance de l'élu dans les formes prescrites.
- Bien qu'aucune sanction autre que pécuniaire pour les citoyens n'ait été prévue, toute recherche de responsabilité s'appuie sur le schéma précité : la première des mesures de prévention est donc la RAPIDITÉ DE LA TRANSMISSION de l'information et donc des documents qui, constituant cette information, demeurent néanmoins perfectibles.

IV-2 - Procédures

Quelques idées peuvent être esquissées :

 Il a été relevé que les changements de pratique culturale n'étaient soumis à aucune étude d'impact, au contraire de la plupart des autres activités. En l'absence de dispositions législatives, la subordination de l'octroi de subventions à de telles études pourrait être adoptée afin de mieux faire prendre conscience aux exploitants des conséquences de leurs activités. La superposition des POS ou PLU, documents d'inspiration locale, avec des PPR d'inspiration nationale génère diverses incompréhensions et une répartition douteuse des responsabilités : jusqu'où la réalisation des PPR pourrait-elle alors être décentralisée, l'Etat ne se conservant alors que son rôle d'appui et de contrôle ?...

IV-3 Circulation de l'information

Malgré la "Loi Barnier" de 1990 les citoyens n'ont toujours pas eu accès aux informations qui leur auraient été utiles pour prévenir les risques naturels, en particulier les coulées de boues en Seine-maritime. Parmi les raisons, la crainte d'une psychose masque en fait celle d'une remise à jour des valeurs foncières.

"... les vecteurs d'information demeurent dans beaucoup de cas très traditionnels. Les relais d'information restent peu impliqués. Au delà des moyens, se pose la question d'un meilleur partage de l'approche "risque" entre autorités et société civile et de l'optimisation des contenus des messages." : Dans le rapport établit pour 2000, le Délégué aux risques majeurs témoigne ainsi de préoccupations qui rejoignent précisément le souci de clarifier les responsabilités et de prendre en compte l'émergence des nouvelles technologies. Or, à la lumière des recherches effectuées, il semble que l'Etat courre le risque de se faire "déborder" par une communication qu'il ne maîtrise pas au détriment de la logique de la chaîne d'information réglementaire.

En fait, l'information préventive semble être aujourd'hui à la charnière de deux technologies de communication :

- celle, usuelle, de l'émission de divers documents par les services placés sous l'autorité du préfet,
- celle de productions télématiques incontrôlables dont on peut redouter qu'elle serve des contre-informations distillées par ceux qui ont intérêt à pérenniser l'ignorance de leurs concitoyens.

IV-4 Préparer les débats

"La problématique des échanges de données localisées se trouve très concernée par les évolutions réglementaires impulsées par l'Union européenne à différents titres. ... pour mettre au point et adopter une définition commune des "services d'intérêt général "dont l'information localisée "de base "fait nécessairement partie."

Cet extrait d'un rapport de la CNIG (commission nationale d'information géographique) démontre l'importance qui s'attache à devancer d'inéluctables interrogations. En complément de l'affichage télématique des risques, il conviendrait donc également de préparer d'ores et déjà les éléments des débats dont, "publics" ou non, on peut souhaiter qu'ils se déclenchent un jour sur ces sujets, rejoignant ainsi les propos du délégué aux risques majeurs :

"..., la démocratisation de la gestion des risques ... devient (un axe) majeur... La formation évoquée antérieurement comme la transparence de l'information sur laquelle un gros investissement est fait, doivent être complétées d'une communication plus forte malgré les réticences que suscite toujours la problématique des risques... Bien sûr, le devoir d'exemplarité des collectivités locales tout comme de l'Etat demeure un facteur essentiel de crédibilité de la politique conduite."

V - PROPOSITIONS D'ACTIONS

- **V.1 Rappel de conclusions antérieures** : (extraits du rapport de l'inspection commune CGPC-CGGREF effectuée en Seine-maritime en 1999)
- Tirer immédiatement les conséquences sur l'atlas des zones inondables des événements de 1999,
- Mettre en œuvre, en utilisant la mise à jour de cet atlas, <u>une action de sensibilisation</u> des élus (Conseil Général, Maires) <u>et de la population</u>, quitte à user de moyens peu courants (campagne de publicité ?).

 <u>Accélérer la production des PPR</u>, en priorité dans les zones urbanisées, afin de prévenir l'extension des constructions dans des zones qui risquent d'être inondées,

- Rappeler la législation aux collectivités en matière d'information préventive comme pour l'établissement de leurs documents d'aménagement, une liste des études à mener et des démarches à accomplir pouvant utilement figurer dans les guides diffusés à cet effet.
- Etablir la liste des conséquences pouvant découler de l'avis donné par un service afin <u>d'établir une typologie des réponses possibles</u>. Cette observation vise également les modifications apportées à des constructions existantes dans une zone couverte par un PPR.
- Organiser le contrôle du respect des prescriptions des PPR (l'État a déjà été condamné pour ne pas avoir fait respecter la réglementation concernant un déboisement aux abords d'une habitation): il serait donc également utile d'analyser le lien juridique qui relie la production des PPR et les sanctions de sa non observance, notamment au regard des dispositions du code de l'urbanisme relatives aux infractions.

V.2 - Orientations proposées

Il a souvent été indiqué que la priorité devait être portée sur la lutte contre l'érosion, génératrice de la majorité des dégât importants, et les moyens d'y parvenir ont fait l'objet de multiples propositions toutes plus onéreuses les unes que les autres sans pour autant garantir un résultat durable.

Plus concrètement, il pourrait être proposé pour la décennie à venir, de :

V-2.1 Restaurer la mémoire collective des catastrophes passées

La restauration de la mémoire collective paraît constituer un élément de la responsabilité qu'a l'Etat d'afficher le risque connu : si la "mémoire" du siècle passé est surtout photographique, il est possible de la reconstituer au-delà par des recherches historiques qui peuvent être l'objet de travaux universitaires ou être traitées par des laboratoires spécialisés.

Il paraît également important que le préfet puisse, parallèlement à la diffusion des DCS, organiser une "sitothèque" (= "liens") d'adresses fiables, soit parce qu'il en contrôle le contenu, soit parce qu'elles correspondent à des sites qui sans être gouvernementaux sont néanmoins reconnus comme crédibles. Mais, pour que ces sites soient fréquentés, il convient d'en diffuser largement les coordonnées : il pourrait par exemple être étudié la possibilité de les indiquer sur les imprimés relatifs aux taxes foncières et trouver en quelques endroits (poste, recette des impôts, ...) l'ordinateur qui y est déjà souvent installé mais avec un accès possible aux sites validés.

Ces dispositions devront alors pouvoir alimenter les systèmes d'information géographique en cours d'élaboration et permettre à la chronique locale de s'y référer autant que nécessaire. Pour faciliter l'appropriation de cette information, il conviendrait que la rubrique "risques naturels" soit rapidement accessible après la page d'accueil du site de la préfecture.

En outre, des "mallettes pédagogiques" thématiques à destination des élus pourraient utilement être réalisées au niveau national afin de faciliter la prise de contact des services et déclencher les prises de conscience nécessaires. Afin d'appuyer l'information des élus envers leurs administrés, ces informations pourraient être l'objet d'une exposition itinérante.

V-2.2 Accompagner toutes les initiatives

Il semble que des initiatives telles le "plan-fossés" voté en 2000 par le conseil général devraient être encouragées et être l'objet d'une information soutenue dans le temps. Il importe en effet que les élus et les populations concernés comprennent que l'Etat accompagne leurs efforts au lieu de perpétuer diverses études d'aléas, toujours inopérantes depuis bientôt 20 ans.

D'autres initiatives, telles l'organisation d'exercices, ne peuvent être prises par un département isolément sans risquer de générer divers commentaires inutiles. Il convient de rappeler que le SGDN organise des exercices annuels de niveaux national, zonal et départemental, et souhaiter que certains d'entre eux puissent concerner des situations de crise liées à l'occurence d'un aléa naturel.

V-2.3 - Répartir clairement les tâches

De ce qui précède résulte l'impérieuse nécessité de séparer nettement les champs de décision afin de **définir les responsabilités** plutôt que de les diluer.

- La pratique (pourtant tolérée si le maire en fait la demande : cf. note méthodologique de la DPPR du 21 avril 1994) d'agglomérer DCS et DICRIM en un seul document peut prêter à confusion dans une éventuelle recherche des responsabilités. Il serait préférable que l'exceptionnelle sous-traitance d'un DICRIM, de la responsabilité directe du maire, à un service de l'État soit l'objet d'un contrat d'ingénierie publique qui distingue nettement la maîtrise d'œuvre.
- Des confusions sémantiques paraissent être responsables de nombre de litiges : par exemple l'emploi du mot "risque" implique que les enjeux aient été qualifiés, ce qui ne peut être le cas qu'après concertation avec l'élu concerné. Avant cette phase, il ne s'agit que de "phénomène" ou "aléa".
- La réponse d'un service de l'Etat à une consultation concernant le droit des sols ne saurait consister :
 - en l'absence de PPR, qu'en la **transmission de l'information préventive** sur l'aléa dans l'état où elle existe.
 - qu'en l'indication des servitudes et des mesures qu'il contient si un PPR a été approuvé.

Toute autre réponse ne peut s'inscrire que dans le cadre d'une prestation d'ingénierie publique ou de gestion d'ouvrage de protection mettant en jeu la responsabilité de l'Etat et nécessitant en conséquence une convention précisant celle-ci.

V-2.4 Adapter les procédures

Si des études relativement longues s'avèrent nécessaires pour préciser des critères de dangerosité, la **connaissance de phénomènes passés** - par l'exploitation de photos aériennes en particulier - devrait permettre de **déterminer rapidement**, fût-ce incomplètement, des zones dont l'urbanisation éventuelle serait interdite ou soumise à des prescriptions particulières en s'appuyant sur les dispositions de l'article R-111-2 du code de l'urbanisme ou de toute autre disposition réglementaire adaptée (Loi sur l'eau, code rural, Loi SRU, ...). Initiée plus tôt, une telle démarche pragmatique aurait peut-être permis d'éviter nombre de dégâts plus récents.

Outre le rééquilibrage des subventions liées à la PAC et parallèlement à l'allégement souhaité des procédures lorsqu'il s'agit de répondre à l'urgence, la question de PPR "simples" peut donc être posée : l'accélération récente constatée dans la prescription des PPR rend souhaitable qu'une méthodologie "simplifiée" puisse être diffusée rapidement aux services instructeurs, notamment celle relative aux ruissellements en cours d'élaboration.

Enfin, une mesure évidente pourrait être de soumettre la mise en révision de tout document d'aménagement à l'élaboration préalable d'un PPR. Cette mesure contribuerait en outre à conforter les choix d'urbanisme des élus vis-à-vis de leurs administrés.

V-2.5 Expliciter la démarche

Toute adaptation du droit demande à être comprise des institutions judiciaires dont l'action contraire, pour des raisons les plus souvent formelles, a souvent obéré les résultats attendus d'une politique. Il convient donc, parallèlement aux efforts entrepris en

21.09.2001

direction des administrés et de leurs élus, de sensibiliser les magistrats fût-ce pour prendre en compte leurs réactions dans l'élaboration de la stratégie proposée.

De même, et afin de parer la suspicion d'agitation qui pourrait entourer la démarche, il conviendrait de préparer l'opinion par la publication systématique dans la presse locale du recensement des états de catastrophe naturelle déclarés, année par année et commune par commune.

V-2.6 Renforcer la formation des acteurs

La création de sites internet ou la réalisation de plaquettes sont des conditions nécessaires mais pas suffisantes compte tenu de l'enjeu : il serait souhaitable que les formations dispensées dans tous les milieux du département évoquent la question des risques naturels et des moyens d'en prévenir les dégâts.

En particulier, l'accent peut utilement être porté sur les contraintes de l'interdépendance des utilisations du sol et des responsabilités respectives de leurs gestionnaires.

VI - CONCLUSION

"La France n'a pas connu de grandes catastrophes dans un passé récent: elle est dépourvue de "subculture du désastre", terme qui désigne l'ensemble complexe de connaissances, de règles, de références et de moyens techniques qui apparaissent en réponse à des impacts de désastres répétés." Ainsi s'exprimait déjà Haroun TAZIEFF, commissaire à l'étude et à la prévention des risques naturels majeurs (CEPRINA) dans son rapport annuel de 1983 au président de la République

Près de vingt ans après, l'information des citoyens en matière de prévention des risques naturels n'est encore pas satisfaisante, se heurtant probablement à la "trinité d'intérêts" usuelle (politiques, économiques et patrimoniaux) et certains élus ne paraissaient pas même informés des responsabilités que la Loi de 1987 et le décret n° 90-918 du 11 octobre 1990, qui définit les mission de ceux qui ont <u>le devoir de réaliser l'information préventive</u> des citoyens, complétés par les circulaires du 13 décembre 1993 et du 21 avril 1994, leur attribuent en ce domaine.

Pourtant, comme dans de nombreux autres départements, la conjonction d'une urbanisation rapide et des modifications dans les pratiques culturales paraissent, avec une modification avérée du climat, être les premiers responsables des sinistres liées aux coulées boueuses : les élus disent craindre qu'une information préventive en ce domaine génère une psychose Puisse le ciel éviter que d'autres psychoses, beaucoup plus graves, se révèlent un jour lors de la survenance de nouvelles catastrophes de même nature.

* * *

JN BOUTIN

__ 21.09.2001

ANNEXES

DCS notifiés au 9 juillet 2001

AMFREVILLE LA MIVOIE 20/06/2000 AUTHIEUX SUR LE PORT SAINT OUEN (LES) 02/02/2001

BELBEUF 14/04/1999
BOIS GUILLAUME 11/01/2001
BONSECOURS 04/12/2000
BOUILLE (LA) 10/09/1999
CANTELEU 30/06/1999
CANY BARVILLE 22/11/1999
CAUDEBEC EN CAUX 14/04/1999
CAUDEBEC LES ELBEUF 26/03/2001
CRIEL SUR MER 12/03/1999
DEVILLE LES ROUEN 23/10/2000
DIEPPE 04/11/1999
DUCLAIR 15/02/2001
ETRETAT 25/04/1996
FECAMP 19/11/1996

GOUY 04/11/1999 GRAINVILLE LA TEINTURIERE 07/04/1999

FRENEUSE 28/03/2001

GAINNEVILLE 17/03/1997

HARFLEUR 17/03/1997 HOULME (LE) 24/09/1999 ISNEAUVILLE 10/09/1999 MESNIL ESNARD (LE) 11/08/2000 MOULINEAUX 12/03/1999 NOTRE DAME DE GRAVENCHON 25/04/1996 OISSEL 17/03/1997 ORIVAL 17/03/1997 OUDALLE 25/07/1997 PALUEL 17/02/1998

PALUEL 17/02/1998
PETIVILLE 17/03/1997
ROGERVILLE 17/02/1998
ROUXMESNIL BOUTEILLES 09/03/1999
SAINT ETIENNE DU ROUVRAY 02/07/2001
SAINT VALERY EN CAUVE 25/04/1996

SAINTE ADRESSE 17/03/1997 SANDOUVILLE 17/03/1997 TRAIT (LE) 27/04/2000

VEULETTES SUR MER 03/03/2000 VITTEFLEUR 25/07/1997 YAINVILLE 03/02/1999

Recensement des plans de prévention des risques (avril 2001)

	date de prescription	date d' approbation			Ris	qu	e é	tud	ié	-		Bassin risque	serv.
			ln	Ct	Мо	Se	Αv	Ff	Li	С/Т	Sh		
Amfreville-la-Mi-Voie	29/07/1999	-	1									Seine (district de Rouen)	-
Anneville-sur-Scie	28/11/1996		1									Scie	DDE 76
Auffay	28/11/1996		1									Scie	DDE 76
Les Authieux-sur-le-Port-Saint- Ouen	29/07/1999		1									Seine (district de Rouen)	_
Barentin	30/06/2000		1									Austreberthe - Saffimbec (vallée)	DDE 76
Belbeuf	29/07/1999		1									Seine (district de Rouen)	-
Bonsecours	29/07/1999		1									Seine (district de Rouen)	-
Bosville	28/11/1996		1									Durdent	DDE 76
La Bouille	29/07/1999		1									Seine (district de Rouen)	-
Canteleu	29/07/1999		1									Seine (district de Rouen)	-
Cany-Barville	28/11/1996		1								7	Durdent	DDE 76
Caudebec-lès-Elbeuf	08/07/1998	17.40	1							П		Seine (district d'Elbeuf)	DDE 76
Les Cent-Acres	28/11/1996		1							П	1	Scie	DDE 76
La Chaussée	28/11/1996		1			7					\dashv	Scie	DDE 76
Clasville	28/11/1996		1		П					П	7	Durdent	DDE 76

21.09.2001

JN BOUTIN_____

Cléon 08/07/1998 Seine (district **DDE** 76 d'Elbeuf) Crosville-sur-Scie 28/11/1996 1 Scie DDE 76 Dénestanville 28/11/1996 1 Scie DDE-76 Duclair 30/06/2000 1 Austreberthe -DDE 76 Saffimbec (vallée) Elbeuf 08/07/1998 1 Seine (district **DDE** 76 d'Elbeuf) Freneuse 08/07/1998 1 Seine (district **DDE** 76 d'Elbeuf) Gonneville-sur-Scie 28/11/1996 1 Scie **DDE** 76 Gouy 29/07/1999 1 Seine (district de Rouen) Grainville-la-Teinturière 28/11/1996 1 Durdent **DDE 76** Grand-Couronne 29/07/1999 Seine (district de 1 Rouen) Le Grand-Quevilly 29/07/1999 1 Seine (district de Rouen) Le Hanouard 28/11/1996 1 Durdent **DDE** 76 Hautot-sur-Mer 28/11/1996 1 Scie **DDE** 76 Héricourt-en-Caux 28/11/1996 1 Durdent DDÉ 76 Heugleville-sur-Scie 28/11/1996 1 Scie **DDE** 76 Limésy 30/06/2000 1 Austreberthe -DDE 76 Saffimbec (vallée) Longueville-sur-Scie 28/11/1996 1 Scie DDE 76 Manéhouville 28/11/1996 1 Scie DDE 76 Moulineaux 29/07/1999 1 Seine (district de Rouen) Notre-Dame-du-Parc 28/11/1996 1 Scie DDE 76 Offranville 28/11/1996 1 Scie **DDE** 76 Oherville 28/11/1996 1 Durdent **DDE 76** Oissel 14/10/1987 1 Seine **DDE 76** Oissel 29/07/1999 1 Seine (district de Rouen) Orival 14/10/1987 1 Seine **DDE 76** Orival 08/07/1998 Seine (district DDE 76 d'Elbeuf) Paluel 28/11/1996 1 Durdent **DDE 76** Pavilly 30/06/2000 Austreberthe -**DDE 76** Saffimbec (vallée) Petit-Couronne 29/07/1999 Seine (district de Rouen) Robertot 28/11/1996 1 Durdent DDE 76 Rouen 29/07/1999 Seine (district de 1 Rouen) Saint-Aubin-lès-Elbeuf 08/07/1998 1 Seine (district DDE 76 d'Elbeuf) Saint-Aubin-sur-Scie 28/11/1996 Scie **DDE 76** Sainte-Austreberthe 30/06/2000 Austreberthe -DDE 76 1 Saffimbec (vallée)

JN BOUTIN_

_ 21.09.2001

			 		_		
Saint-Denis-sur-Scie	28/11/1996	1				Scie	DD ∉ 76
Saint-Etienne-du-Rouvray	29/07/1999	1				Seine (district de Rouen)	-
Saint-Maclou-de-Folleville	28/11/1996	1				Scie	DD ∉ 76
Saint-Paër	30/06/2000	1				Austreberthe - Saffimbec (vallée)	DD E 76
Saint-Pierre-de-Varengeville	30/06/2000	1				Austreberthe - Saffimbec (vallée)	DD € 76
Saint-Pierre-lès-Elbeuf	08/07/1998	1				Seine (district d'Elbeuf)	DD∉ 76
Sauqueville	28/11/1996	1				Scie	DDĒ 76
Sommesnil	28/11/1996	1	П			Durdent	DD€ 76
Sotteville-lès-Rouen	29/07/1999	1				Seine (district de Rouen)	÷
Sotteville-sous-le-Val	08/07/1998	1				Seine (district d'Elbeuf)	DD ∉ 76
Tourville-la-Rivière	08/07/1998	1				Seine (district d'Elbeuf)	DD E 76
Tourville-sur-Arques	28/11/1996	1				Scie	DD € 76
Val-de-la-Haye	29/07/1999	1				Seine (district de Rouen)	•
Vassonville	28/11/1996	1				Scie	DD ∉ 76
Veulettes-sur-Mer	28/11/1996	1	\Box			Durdent	DD€ 76
Villers-Ecalles	30/06/2000	1				Austreberthe - Saffimbec (vallée)	DD€ 76
Vittefleur	28/11/1996	1	П	\exists		Durdent	DD € 76

Les études de bassin en seine maritime - note d'analyse de trois dossiers

Il a été possible d'analyser des dossiers récents concernant l'aménagement de trois bassins versants :

- -- 2 sont des études « globales et intégrées » et concernent les bassins versants du Cailly de 24.000 hectares et celui du Dun et de la Veules de 13.000 hectares. Ces études prennent en compte l'ensemble des questions d'aménagement mais font une large place à celle des inondations et coulées boueuses.
- -- un est un programme détaillé d'aménagement pour la gestion des ruissellements, d'un petit bassin versant de 1800 hectares, celui du Fontenay.

L'occupation des sols de ces bassins est assez évoluée par rapport à la moyenne du département, la fraction de prairies ayant atteint un taux très bas :

	Dun-Veules	Fontenay
Urbain, voirie	14%	7%
Prairies, bois	21%	14%
labours	65%	79%

Ces dossiers ont quelques points communs et beaucoup de différences. Le tableau cidessous récapitule leurs principales caractéristiques.

Comparaison des stratégies d'aménagement de 3 bassins de Seine maritime

bassin versant	unités	Cailly	Dun-Veules	Fontenay
superficie	ha	23945	13600	1800
superficie acquise	ha	0	149	15
acquisition/superficie totale	%	0	1,096	0,833
servitudes	ha	499	0	80
servitudes/superficie totale	%	2,084	0,000	4,444
volume de régulation	m3	273165	377100	77200
vol. régul./ha de B.V.	m3/ha	11,41	27,73	42,89
cout acquisition	kF	0	6908	738
cout servitudes	kF	0	0	1018
cout travaux	kF	23152	12475	19121
cout total	kF	23152	19383	20877
cout par ha de bassin versant	kF	0,97	1,43	11,60

Les points communs :

la place réservée à la petite hydraulique est faible.

On entend par petite hydraulique, celle de niveau parcellaire qui a pour objet d'éviter la propagation des ruissellements et de favoriser l'infiltration sur place des eaux pluviales par opposition à l'hydraulique que l'on pourrait qualifier d'ordinaire, basée sur des ouvrages peu nombreux mais de forte capacité de stockage de plusieurs milliers à plusieurs dizaines de milliers de m3.

La nécessité de pratiques culturales adaptées tels que la couverture des sols en hiver, les mesures agrienvironnementales (haies, bandes enherbées..) est citée dans tous les dossiers. Cependant dans les dossiers du Cailly et Dun-Veules ces actions ne sont pas proposées aux maîtres d'ouvrage ni chiffrées. Elles paraissent implicitement attribuées aux propriétaires et aux exploitants agricoles.

Le dossier du Fontenay comporte des aménagements de prairies et de fossés sur des terrains maîtrisés par la collectivité (acquisition ou servitude), mais l'efficacité attendue des aménagements résulte uniquement des ouvrages de stockage mis en place et non des travaux de petite hydraulique. Dans ce dossier la fonction de la petite hydraulique est de protéger les ouvrages de stockage d'un ensablement trop rapide Ces ouvrages sont classés en deux catégories :

- -- première catégorie : talus, talus plantés, fossé, fossé à redents... sont exécutés sur des terrains acquis par la collectivité maître d'ouvrage,
- -- 2e catégorie : bandes enherbées, parcelle à maintenir en herbe...ont leur emprise foncière conservée par le propriétaire mais avec indemnisation par la collectivité locale. Il est prévu une procédure de déclaration d'utilité publique et d'inscription des servitudes au registre des hypothèques.

L'absence de prospective :

La situation hydraulique adoptée pour la conduite des calculs est celle de l'occupation actuelle du territoire ; à aucun moment il n'est fait l'hypothèse que cette situation peut encore évoluer, ce qui n'est pas impossible malgré le faible taux de prairies subsistant.

Les différences entre les dossiers

La maîtrise du foncier :

Le dossier du Cailly prévoit la conservation de prairies en situation critique par « convention et subvention ou acquisition » sans chiffrer les dépenses correspondantes. Ces prairies ne sont, semble-t-il, le support d'aucun aménagement.

Le dossier de Dun Veules prévoit l'acquisition du foncier nécessaire à l'établissement de prairies inondables à aménager.

Le dossier du Fontenay, en plus des terrains nécessaires aux ouvrages structurants de stockage acquis en toute propriété, prévoit pour les ouvrages de petite hydraulique, soit l'acquisition, soit le maintien dans le patrimoine privé avec indemnisation.

Suivant les cas, le foncier maîtrisés par acquisition ou servitude représente entre 1 % et 5,2 % de la superficie du bassin total.

-- les approches techniques :

Les calculs hydrauliques sont conduits avec des outils et des méthodes différentes :

- --la méthode rationnelle pour évaluer les ruissellements du bassin du Cailly utilise un coefficient de ruissellement de l'ordre de 10 % en zone rurale.
- --le bureau d'études du bassin de Dun Veules utilise la méthode du Soil conservation service des États Unis choisie pour sa capacité à tenir compte des possibilités d'infiltration des terrains en différentes circonstances.
- --Le bassin du Fontenay est étudié par les services de l'équipement avec le logiciel "Papyrus" de propagation d'hydrogrammes. La note programme ne précise pas les coefficients utilisés par ce modèle. D'après la subdivision de la DDE responsable de ce programme les coefficient utilisés actuellement sont les suivants :

-voirie : 0,4 ou0,5

-zone urbaine : 0,35 ou0,45 -culture : 0,08 ou 0,12 -prairie : 0,07 ou 0,1 -bois : 0,03,ou 0,05

Le coefficient adopté pour les cultures, très peu différent de celui des prairies, ne correspond vraisemblablement pas à une situation de battance accentuée des sols.

-- des résultats très différents :

Les situations climatologiques et pédologiques diffèrent peu d'un bassin versant à l'autre. Les objectifs de gestion concernent généralement l'événement pluviométrique décennal ou vingtennal. Malgré ces similitudes, les volumes de régulation proposés sont assez différents d'un bassin à l'autre :

- -- Cailly: 11 m3 par hectares de bassin versant,
- -- Dun Veules : 27 m3 par hectare de bassin versant
- -- Fontenay: 43 m3 par hectare de bassin versant.

Une partie de ces différences s'explique par la taille du bassin versant : il n'est pas anormal que la capacité de régulation croisse moins vite que la surface du bassin versant. Il est cependant vraisemblable qu'une bonne partie provient des méthodologies et des coefficients de calage différents utilisés.

Ces volumes sont à rapprocher des caractéristiques des ruissellements d'une pluie décennale évaluées par J.L. Ouvry (synthèse des études travaux et actions réalisés ; 10 septembre 1999) à 40 à 50 m3 par hectare, ce qui correspond à un coefficient de ruissellement de 15,6 %. Il semble que des coefficients bien supérieurs aient été mesurés sur des bassins versants expérimentaux ce qui inciterait à considérer ces chiffres comme des minimaux.

Les coûts.

Les évaluations des différents programmes par unité de surface diffèrent considérablement puisqu'elles vont de 2000 F à 11000 F par hectare de bassin versant. Ces différences s'expliquent par les conceptions différentes et l'introduction dans les investissements collectifs d'un des dossiers, d'une partie de petite hydraulique. Dans le bassin du Fontenay, cette catégorie de travaux et les indemnités pour servitude afférentes sont évaluées à 8,5 MF sur un total de 21 MF de dépenses.

Certaines postes sont quelquefois surévalués, comme les dépenses de végétalisation dans le dossier du Fontenay, d'autres sous-évaluées ou même absentes comme les indemnités pour servitude dans le bassin du Cailly.

Cette analyse conduit à poser quelques questions fondamentales :

- -- quelle est la part de la petite hydraulique dans les actions à engager ? Dans le seul dossier ou des investissements de cette nature sont proposés, ces techniques sont considérées comme un complément permettant de limiter les dépenses d'entretient des ouvrages structurants et non comme des actions susceptibles d'une efficacité pour résoudre le problème posé. Il n'est pas impossible que cette attitude des prescripteurs s'explique par une lacune dans les connaissances : difficulté de modéliser les écoulements au niveau parcellaire et manque de référence dans les capacités réelles d'infiltration des prairies et l'évolution de cette capacité dans le temps.
- -- si les techniques de petite hydraulique peuvent être réhabilitées, à qui incombe leur mise en œuvre, à la collectivité ou aux exploitants agricoles ?

Faisabilité d'une stratégie d'hydraulique douce pour la gestion des ruissellements agricoles

Nature du problème :

Il convient de distinguer les façons culturales favorables à la maîtrise des ruissellements, comme le labour en courbes de niveau, les intercultures... etc. des travaux dits de petite hydraulique qui consistent à aménager le terrain pour ralentir les ruissellements et favoriser leur infiltration. Ils impliquent le maintien en herbe des parcelles ; les aménagements consistent essentiellement en fossés et noues aménagés avec des diguettes transversales, haies, prairies inondables...

L'objectif des travaux d'hydraulique douce est de favoriser la rétention des écoulements et leur infiltration.

Quelle proportion de surface de bassin versant doit-on consacrer à la petite hydraulique pour maîtriser les ruissellements en supposant que cette surface est idéalement placée et aménagée ?

Les hypothèses:

Occupation du sol:

On prendra un cas d'évolution relativement avancée de l'occupation du sol :

prairie-bois , 30 %de la surface totale du bassin versant : coefficient d'infiltration : 30 mm/h
 urbanisé-voirie , 5 % : coefficient d'infiltration : 0 mm/h
 Labour situation croûte de battance , 25 % : coefficient d'infiltration : 3 mm/h
 Labour situation intermédiaire , 40 % : coefficient d'infiltration : 10 mm/h
 (ou couverture partielle)

Les coefficients d'infiltration ont été choisis dans des gammes ayant fait l'objet d'observations de terrain (cf. études AREAS – INRA)

Une telle situation correspond à un coefficient de ruissellement relativement élevé de 40 à 50 %.

De tels coefficients de ruissellement ont été observés pour certains événements pluvieux sur les bassins expérimentaux exploités par l'AREAS.

Aménagement d'hydraulique douce :

On prendra le cas de noues ou de fonds de talwegs modelés avec des barrettes transversales en terre de manière à ménager des capacités de stockage et d'infiltration selon le schéma ci-dessous :

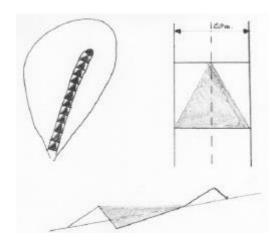


Schéma de noue enherbée et équipée de barrettes transversales

En supposant une pente longitudinale de 3 % et une pente transversale de 5 %, il est possible de mettre en place des ouvrages dimensionnés comme suit :

- Largeur de la bande enherbée : 20 m
- Profondeur de stockage au point bas : 0,50 m
- Distance entre barrettes compte tenu de la pente : 16,6 m
- Surface d'infiltration (niveau plein) : 166 m2 (soit la moitié de la surface enherbée totale)
- Volume stocké dans un élément : 27,6 m3
- Volume stocké par m2 de surface de bande enherbée : 0,083 m3, ce qui correspond à une hauteur moyenne de 8,3 cm.

Au prix de quelques travaux de terrassement supplémentaires il est possible d'obtenir une hauteur moyenne de stockage sur la bande enherbée de 15 à 20 cm.

Dans le cas examinés ci-dessous on supposera que la capacité de stockage constituée est de 15 cm par m2 de surface de bande enherbée ce qui représente un volume stocké de 1500 m3 par hectare de bande enherbée. On rapprochera ce chiffre du ruissellement moyen décennal évalué par l'AREAS à 50 m3 par hectare, chiffre adopté pour le dimensionnement des ouvrages du bassin du Fontenay. Dans ces conditions un hectare de bande enherbée et aménagée permettrait de gérer les ruissellements de 1500/50 soit 30 hectares soit encore , exprimé en **fraction du territoire à consacrer aux aménagements de petite hydraulique**, 3,2 %.

Événement géré : 2 cas sont examinés.

- o pluie de 3 heures décennale : 36 mm soit une moyenne horaire de 12 mm. La durée de 3 heures peut être considérée comme assez proche du temps de concentration des petits bassins versants agricoles des plateaux.
- o pluie de 1 heure décennale : 25 mm.

Hypothèse simplificatrice :

Dans la mesure où il ne s'agit que d'obtenir des ordres de grandeur, on considérera que le ruissellement produit par les différentes composantes du bassin arrive immédiatement sur la surface aménagée pendant la durée de l'événement pluvial. Le volume apporté par chaque catégorie de surface est la différence entre l'apport de l'événement et l'infiltration en place pendant la durée de l'événement. Sur la surface aménagée les apports sont infiltrés et stockés pour le surplus.

Cette simplification va dans le sens de la sécurité puisque le temps de transfert entre surface productrice et ouvrages de petite hydraulique n'est pas nul dans la réalité ce qui permet une infiltration supplémentaire.

Résultats:

Les tableaux suivants récapitulent les calculs (encore une fois extrêmement simplificateurs surtout pour l'événement décennal de 1 heure). On évalue successivement :

- La production de ruissellement par unité de surface compte tenu des caractéristiques hydrodynamiques adoptées et exprimées en m3 par unité de surface productrice pour la durée de l'événement.
- La capacité d'infiltration et de stockage de la bande enherbée pendant la durée de l'événement exprimée en m3 par unité de surface aménagée. En ce qui concerne l'infiltration, la bande enherbée infiltre la totalité de la pluie qu'elle reçoit sauf cas de pluie exceptionnelle, elle infiltre également une partie des ruissellements provenant de l'amont. Cependant ces ruissellements ne concerne par la totalité de la surface de la bande en herbe des : on supposera que seulement la moitié de cette surface peut donner lieu à des infiltration de ruissellements provenant de lame.
- Il est alors possible d'évaluer la surface de bassin versant producteur qui saturerait la capacité de traitement d'une unité de surface aménagée en petite hydraulique ou, autre façon d'exprimer le résultat, la fraction de territoire pour qu'à l'aval aucun ruissellement ne se manifeste.

- Cas de l'averse décennale de 3 heures

HYPOTHESES:

intensité moyenne horaire: durée de la pluie en heures: lame précipitée en mm :

12
3
36

PRODUCTION DE RUISSELLEMENT

	coef. Infilt. mm/h	surface % du total	lame ruisselée mm par heure	vol. ruiss. m3/m2
prairies; bois	30	30	0	0
urbain ; voirie	0	5	12	0,0018
labours battants	3	25	9	0,00675
autres	10	40	2	0,0024
total		100		0,01095

PETITE HYDRAULIQUE: INFILTRATION, STOCKAGE

Capacité de stockage en m3 par unité de surface aménagée :	0,15
Capacité d'infiltration résiduelle des eaux d'amont en mm/h:	18
volume venant de l'amont infiltré pendant l'événement en m3:	0,027
infiltration + stockage en m3 par unité de surf. aménagée:	0,177

Ratio surface de bassin versant par surface aménagée : **16,2** Fraction de bassin à consacrer aux aménagements en % : **6,2**

Pour cet événement le coefficient de ruissellement a été de 30 %. La surface à consacrer aux aménagements de petite hydraulique serait de 6,2 % de la surface des bassins versants à réguler et la capacité de stockage à créer par hectare de bassin versant de 93 m3 pour éviter tout ruissellement à l'aval.

L'efficacité des ouvrages de petite hydraulique provient de :

- -- l'infiltration supplémentaire pendant la durée de l'événement pluvial : 27 mm,
- -- du stockage et du report d'infiltration après l'événement : 150 mm.

L'efficacité globale résulte donc davantage du stockage créé que des capacités d'infiltration des prairies.

Dans le cas où la fraction de bassin versant aménagée aurait été inférieure à 6,2 %, un écoulement se serait manifesté à l'aval. Cette situation serait admissible si les enjeux de l'aval le permettent ou si d'autres ouvrages structurant complètent la régulation de petite hydraulique.

- Cas de l'averse décennale de 1 heure

HYPOTHESES:

intensité moyenne horaire: durée de la pluie en heures: lame précipitée en mm :

25			
1			
25			

PRODUCTION DE RUISSELLEMENT

	coef. Infilt. mm/h	surface % du total	lame ruisselée mm par heure	vol. ruiss. m3/m2
prairies; bois	30	30	0	0
urbain ; voirie	0	5	25	0,00125
labours battants	3	25	22	0,0055
autres	10	40	15	0,006
total		100		0,01275

PETITE HYDRAULIQUE: INFILTRATION, STOCKAGE

Capacité de stockage en m3 par unité de surface aménagée :	0,15
Capacité d'infiltration résiduelle des eaux d'amont en mm/h:	5
volume venant de l'amont infiltré pendant l'événement en m3:	0,0025
infiltration + stockage en m3 par unité de surf. aménagée:	0,1525

Ratio surface de bassin versant par surface aménagée : 12,0 Fraction de bassin à consacrer aux aménagements en % : 8,4

Pour cet événement, le coefficient de ruissellement a été de l'ordre de 50 %. Pour éviter tout ruissellement à l'aval la superficie a aménager est de 8,4 % de la superficie du bassin versant ce qui correspond à un volume de stockage de 123 m3 par hectare de bassin versant.

L'efficacité de l'aménagement pour cet événement provient de :

- l'infiltration : 2,5 mm
- stockage et report d'infiltration : 150 mm.

Dans ce cas de l'efficacité provient presque uniquement du stockage créé dans la mesure où l'intensité moyenne de l'événement est proche de la capacité d'infiltration choisie pour la prairies.

De cette approche on peut tirer les conclusions suivantes :

- L'aménagement de 3 à 10 % du territoire permet de gérer des événements pluvieux de fréquence décennale.
- L'aménagement (constitution de capacité de stockage) joue pour les événements de courte durée un rôle plus important que la capacité d'infiltration. En d'autres termes la situation stratégique des prairies et surtout leur aménagement pour ralentir et stocker les ruissellements est beaucoup plus important que la capacité d'infiltration voir même le maintien de prairies de facon aléatoire sur le territoire.
- Les aménagements en noues à redents comme la plupart des aménagements de petite hydraulique sont compatibles avec une exploitation d'élevage .
- Si il est possibles de réguler, même pour des phénomènes rares, les ruissellements par des travaux de petite hydraulique, cette technique, gourmande en foncier, pourra être complétée ou partiellement remplacée par des ouvrages structurant de grande capacité située à l'amont des zones à protéger. Il sera nécessaire dans la stratégie globale à utiliser au plan technique de définir la part qui revient aux aménagements de petite hydraulique et celle qui doit rester dévolue aux ouvrages plus importants.

Propositions de collaboration

- ♦ INRA
- ♦ Météo France
- **♦** CEMAGREF



Département ENVIRONNEMENT et AGRONOMIE
UNITE DE SCIENCE DU SOL

N/Réf.: DK/MSD-YLB

V/Réf.:

Objet: Proposition INRA

Monsieur Jean Pierre Merle CGGREF 251, rue de Vaugirard 75732 Paris cedex 15

Orléans, 15/05/01

Monsieur,

Comme convenu lors de notre discussion durant votre visite à Orléans le 17 avril dernier, vous trouverez ci-joint une proposition de projet pour le développement sous interface bureautique conviviale du modèle STREAM de simulation des risques de ruissellement et d'érosion que nous avons mis au point. Les premiers essais d'étude de faisabilité qui viennent d'être réalisés en collaboration avec l'université de Tours sont encourageants et plusieurs étudiants en stage de fin d'étude pourraient être à même de réaliser ce travail l'année prochaine si le projet se mettait en place.

Dans l'attente de votre réaction, je vous prie d'agréer, Monsieur, l'assurance de mes sentiments les meilleurs.

Yves Le Bissonnais

Proposition de projet de développement d'un outil d'aide à la lutte contre les inondations et coulées boueuses (Mai 2001)

Responsable : Yves Le Bissonnais, INRA, Science du Sol Orléans

Programmation du modèle STREAM sous Arcview et développement d'une interface utilisateur conviviale

Contexte et objectifs

Le modèle STREAM est un modèle de prédiction du ruissellement et de l'érosion aux échelles du bassin versant et de l'événement pluvieux qui s'appuie sur une paramétrisation fonctionnelle simple. Ce modèle est destiné en particulier à la simulation de l'impact de dispositifs anti-érosifs dans le contexte de petit bassins versants agricoles. Ce modèle peut répondre aux besoins d'une modélisation opérationnelle, spatialisée qui privilégie les processus dominants et ne nécessite qu'un nombre réduit de paramètres d'entrées facilement accessibles.

Ce modèle a été développé puis intégrer dans la version Unix du module GRID d'Arc/Info ce qui limite fortement son utilisation en dehors d'un contexte scientifique étant donnée l'investissement financier et humain pour le faire fonctionner. Afin de permettre son utilisation par un public plus large notamment les acteurs de l'aménagement (bureau d'étude, agence de l'eau, collectivités locales), il est nécessaire de transferer le modèle STREAM dans un environnement informatique plus conviviale.

Le SIG retenu est Arcview (incluant le module Spatial Analyst) pour les raisons suivantes :

Arcview est le complément bureautique d'Arc/info ce qui facilitera le transfert des programmes du fait des parcelles déjà existantes,

Ce logiciel est largement implanté auprès des utilisateurs potentielles de ce type de programme.

Une étude de faisabilité est en cours de réalisation à l'Université de Tours au laboratoire de Géologie des Environnements Aquatiques continentaux (GéEAC) en collaboration avec l'INRA Science du Sol d'Orléans et le service Aménagement et Risques Naturels du BRGM d'Orléans dans le cadre d'un stage d'initiation à la recherche (Sanda Jebelean).

Déroulement du projet

Le projet comprendra trois volets.

• Le premier volet concerne la programmation des différents modules constituants STREAM sous Visual Basic, le langage de programmation d'Arcview 8.

- Le deuxièmes volet concerne le développement d'une interface conviviale aussi bien pour la saisie des données d'entrées que pour l'utilisation des différents modules.
- Le dernier volet est consacré à la rédaction d'une notice d'utilisation.

L'ensemble du projet pourrait être réalisé dans le cadre d'un contrat à durée déterminée de 12 mois qui serait initié par le stage de fin d'étude d'un étudiant compétent sur les SIG et ayant déjà travaillé avec STREAM (Ingénieur, DESS Géomatique, etc.).

Coût de l'opération

Moyens informatiques:

• Ordinateur: 15000 F

• Logiciels (Arcview, Spatial Analyst, Image Analysis): 15000 F

Moyens humains:

• 12 mois CDD: 18 000 F/ mois (charges comprises): 216 000 F

TOTAL: 246 000 F

Planning prévisionnel

Taches	1 ^{er} trimestre	2 ^{ème} trimestre	3 ^{ème} trimestre	4ème trimestre
Programmation des modules de STREAM sous Arcview en Visual Basic	X	X		
Développement d'une interface utilisateur		x	X	
Rédaction notice utilisateur			X	X



Monsieur Jean-Pierre MERLE Ingénieur Général du GREF Conseil Général du GREF 251, rue de Vaugirard 75732 PARIS CEDEX

Réf: 76RE1137

Boos, le 16 octobre 2001

Objet : Mission inondations- Coulées boueuses en Seine-Maritime

Vos références : votre courrier du 03 août.

Monsieur.

En réponse à votre courrier sus-cité, je vous prie de trouver ci-joint les premiers éléments méthodologiques permettant de répondre avec expertise et pertinence aux divers points qui ont nourris notre entretien.

Les divers points constituant l'étude que je vous propose permettront non seulement de renouveler l'étude de l'INRA à laquelle vous faites référence, mais aussi d'apporter un véritable savoir-faire météorologique destiné à définir avec précision technique et experte la connaissance météorologique du risque environnemental sur la Seine-Maritime.

Les indications tarifaires du document sont des ordres de grandeur qui se finaliseraient par convention si vous souhaitez aller plus en avant dans notre collaboration que je souhaite pour ma part, constructive et évolutive.

Vous assurant de toute la disponibilité pour tout complément, je vous prie d'agréer. Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Le Délégué Régional de Météo-France pour la Haute-Normandie Délégué Départemental de Météo-France

Chef du Centre Départemental de la Seine-Maritime

K. PAJANIRADJA

Proposition d'étude pour la mission Inondation en Seine-Maritime du MATE

1. Inventaire des épisodes de fortes précipitations en Seine Maritime

.1 A partir des rapports CAT-NAT

Ce recensement sera réalisé à partir de l'analyse des rapports CAT-NAT. Il permettra de mettre en évidence des seuils de pluviométrie sur des pas de temps variables, en distinguant le cas de précipitations convectives (durée = quelques heures) des cas de cumuls de précipitations (durée = 1 à plusieurs jours). L'inventaire de ces situations fera l'objet d'une synthèse présentée sous forme de tableau et de cartographie; afin de mettre en évidence, le cas échéant, des zones particulièrement exposées.

.2 A partir du réseau des postes pluviométriques

Une étude statistique des précipitations observées sur le réseau des postes pluviométriques du département sera réalisée afin de préciser, pour chaque pas de temps considéré (un à plusieurs jours) :

- les records absolus de précipitations poste par poste
- les records mensuels de précipitations poste par poste
- la fréquence des épisodes pluvieux par classe de 10mm, en distinguant la période estivale, propice aux phénomènes convectifs, du reste de l'année.

Cette analyse permettra d'affiner les seuils déterminés dans la phase 1.1. et de lister tous les épisodes dépassant ces seuils en fonction du pas de temps choisi.

coût: 150 KF

2- analyse des situations à fortes précipitations

L'analyse météorologique de quelques épisodes remarquables, choisis dans l'inventaire préalablement établi, permettra d'affiner la connaissance des conditions d'établissement de telles situations et d'en dégager, le cas échéant, une typologie.

coût: 150 KF

3- Etude de certains bassins versants

3.1. Durée de retour

Les durées de retour des précipitations extrêmes sur un bassin versant sont estimées par le biais d'un ou plusieurs pluviomètres fictifs, combinaisons linéaires des valeurs de précipitations recueillies sur le bassin.

coût: 150 KF

contraintes extérieures : soutien DCLIM, coefficients DIREN

3.2. Spatialisation des précipitations

Le krigeage des données quotidiennes recueillies par les postes pluviométriques permet une spatialisation des pluies de grande échelle. Pour les phénomènes convectifs, cette méthode doit être associée à l'érude approfondie des données radar.

Cette étude, fournissant une lame d'eau en points de grille, permettrait une approche rais mnée de la lame d'eau concernant un bassin donné.

coût: 450 à 900 KF.

remarque : participation importante du CNRM (Centre National de Recherches Météorologiques)

Note au CGGREF – Gestion des inondations et effets induits en Seine-Maritime . Proposition d'action du Cemagref

P. Givone - Cemagref, Direction Scientifique

Le département de la Seine-Maritime est confronté à un problème de gestion des inondations dans un contexte physiographique particulier, dans la mesure ou la nature des sols favorise une érosion très importante, et ceci d'autant plus que la surface en prairie qui se transforme en labours tous les ans est importante, et que les phénomènes de battante sur labour sont très marqués. En effet, 4000 ha de prairie disparaissent tous les ans, dont 50 % au profit de labours, ce qui aurait comme effet principal de diminuer d'un ordre de grandeur la capacité d'infiltration des sols au profit du ruissellement (50 mm/h versus 5 mm/h - chiffres INRA).

Face à cette situation qui intéresse réellement l'ensemble du département (et en fait une partie significative de la région), un plan global d'aménagement et de prévention doit être conçu et mis en œuvre, comme moyen de réguler et de contrôler le risque d'inondation et ses effets associés (érosion, coulées de boue, ...), en organisant une approche intégrée de la prévention (mettre en débat la totalité de la chaîne des causalités, dans les champs des pratiques agricoles et agro-environnementales, des pratiques d'aménagement hydroagricoles et hydrauliques en général, et des méthodes d'aménagement du territoire), privilégiant des opérations participatives "d'hydraulique douce", dans un contexte institutionnel organisés autour de structures intercommunales d'étude et de travaux à l'échelle des grands bassins versants du département.

Le rôle du Cemagref, qui est l'objet de cette note, est d'éclairer la décision publique de prévention des crues, des inondations et des effets induits, en proposant, validant, mettant en œuvre sur des cas tests, et transférant à des opérateurs locaux d'ingénierie (à choisir et former) une méthodologie adaptée d'analyse hydrologique et de dimensionnement des ouvrages, à finalité opérationnelle, qui garantisse, autant que faire se peut, l'efficacité opérationnelle des aménagements à l'échelle des bassins versants.

La stratégie d'aménagement

Le Cemagref s'appuiera sur le concept de gestion intégrée et de "ralentissement dynamique" qui s'expriment de la manière suivante :

On rappellera en introduction que les conditions de la gestion intégrée, on devrait d'ailleurs plutôt dire : gestion intégrée des territoires et équilibrée des eaux, car on gère effectivement le territoire alors qu'on ne gère les eaux que dans des ouvrages) se décline systématiquement en trois points :

- ◆ La pluridisciplinarité qui permet des approches couplées (physique, biochimique, socio-économique, juridique, ...) pertinente ;
- ◆ L'intégration des échelles de travail, ou au moins la volonté de traiter ces questions d'aménagement des eaux aux diverses échelles spatiales et temporelles qui comptent réellement (du substrat de la rivière au bassin versant global en passant par les micro-talwegs des parcelles agricoles);
- ♦ Une capacité institutionnelle à traiter ces questions d'aménagement de manière globale, à l'échelle du bassin versant, y compris en disposant d'une réelle capacité de décision administrative et financière (SIVOM, CLE,). Ce pré-requis semble largement réalisé en Seine-Maritime.

D'une manière plus opérationnelle, il faut être conscient que notre culture technique de l'aménagement des eaux, plus particulièrement des "eaux risques" est largement basée sur le concept implicite de transit maximal vers l'aval qui retraduit faussement l'idée qu'une rivière (un fossé, un canal et même un micro-talweg) est de plus en plus large de sa source à son embouchure, et que le débit de plein bord de son lit mineur (ou équivalent) doit être continûment croissant. Cette rivière (ce fossé, canal, micro-talweg...) n'est que le rêve (ou le cauchemar ?) d'un ingénieur, aucun émissaire hydraulique naturel ne fonctionne comme cela, ils exploitent au contraire la diversité de leur géométrie et de leur topologie pour mobiliser plus ou moins leur lit majeur (ou assimilé) à débit équivalent.

Pour respecter ce fonctionnement "diversifié" qui est celui qui mobilise le plus et le mieux la diversité des paysages et des milieux aquatiques continentaux, il est apparu que le couple "laminage/rétention" des eaux pouvait fonder les politiques de gestion des eaux et de leurs milieux. La rétention des eaux, ressource précieuse pour de multiples usages, est a priori socialement et économiquement pertinent. Le laminage des eaux est lié à toute rétention (épandages, etc...), on peut ainsi potentiellement les risques de crues liés. Enfin, la plupart des milieux aquatiques bénéficient de la présence prolongée des eaux.

En termes de crues et d'inondations, cela implique nécessairement que les vulnérabilités des lits majeurs ou assimilés (urbanisations/industrialisations/exploitations agricoles, ...) s'adaptent aux aléas (écoulements en crue) et pas l'inverse (ou du moins que l'équilibre entre les deux soit respecté, voire forcé), mais les inflexions récentes de la réglementation (Plan de Prévention des Risques) ne disent pas autre chose. Il est bien clair que cette rétention systématique des eaux mobilise en priorité la géométrie existante des lits mineurs/majeurs, et ne s'appuie que sur un minimum d'ouvrages, et les plus modestes possible.

De ce fait, le fonctionnement global des émissaires hydrauliques n'est que peu perturbé et, en particulier, les nombreuses dynamiques qui accompagnent les écoulements: dynamiques fluviales (transports solides, érosions, atterrissements/dépôts associés, ...), mais aussi dynamiques bio/géo/chimiques, etc... restent actives, et on peut raisonnablement espérer que d'éventuels effets pervers soient minimisés.

C'est ainsi que sont simultanément apparus le terme "ralentissement", qui sous-entend un stockage et une rétention qui ne soient pas "statiques", et le terme "dynamique", qui renforce ce sous-entendu, et renvoie aux nombreuses dynamiques des eaux. En fait, il faudrait parler d'un triplet, car la "gestion de l'occupation des sols" (basée sur l'équilibre vulnérabilité aléa) dans les lits majeurs est aussi une composante forte du concept, mais ralentissement dynamique était si séduisant tant sur le plan sémiologique qu'euphonique

Ce concept de Ralentissement Dynamique [Oberlin, 1994] paraît bien adapté à de très nombreux régimes en toute région et a été confronté avec succès aux besoins des aménagements ou des réaménagements liés à la restauration des habitats des poissons, comme à la gestion des crues. Il est plus, bien entendu, plus facile à mettre en oeuvre en zones à faibles pentes, et à talwegs disposant d'un lit majeur large (ces conditions sont les plus favorables aux stockages diversifiés et de faibles volumes unitaires, elles sont largement présentes en Seine-Maritime), mais peut également se développer en zone à pentes moyennes et à fond de talweg plus étroit, à condition de créer davantage d'ouvrages, et à recourir plus souvent à des retenues transitoires mobilisant le lit mineur et ses abords immédiats (Sauquet, 1996).

La mise en évidence de ce concept de ralentissement dynamique, et des méthodologies opérationnelles qui en découlent, ou en découleront, n'est possible que grâce à une réflexion préalable sur la notion de régime des eaux et sur les moyens de caractériser, puis de modéliser le régime à l'échelle du bassin versant. De ce fait, il y a une réelle continuité, dans le sens d'une finalisation opérationnelle, entre les travaux de l'Hydrologie de synthèse tels que nous les avons évoqués, et sur le ralentissement dynamique qui en exploite les résultats au sein d'un concept rigoureux d'aménagement.

Une question importante reste à traiter, celle de l'évaluation quantitative des conséquences d'aménagements sur un bassin versant conduits selon le principe du ralentissement dynamique. Il semble en effet que nous nous soyons presque systématiquement confrontés au cas où la grande diversité et l'éparpillement des aménagements dans le bassin versant rendent la quantification de leurs conséquences difficile, voire impossible. En fait, on notera que les aménagements proposés ne sont basés que sur des rétentions/laminages, et qu'ils ne concernent que les lits majeurs des talwegs, fossés, canaux et rivières du bassin versant, ce qui est une première simplification du problème.

En outre, et il ne faut pas occulter cette question, il est effectivement difficile d'évaluer les conséquences de tels aménagements "d'hydraulique douce" sur les divers processus du cycle de l'eau, mais beaucoup moins sur le régime des eaux à l'exutoire du bassin versant, ce à quoi nous nous limitons.

La méthodologie d'aménagement proposée

Notre proposition s'articule autour de deux éléments principaux qui mobilisent, dans le champ scientifique et technique deux Unités de Recherche du Cemagref, à charge pour elles de s'adjoindre d'autres compétences internes ou externes en tant que de besoin (ces deux Unités de Recherche sont l'Unité HHLY de Lyon et DEAN d'Antony) :

- Dans le domaine de l'analyse et de la quantification hydrologique, qui est indispensable pour déterminer l'influence quantitative réelle de l'évolution des pratiques agricoles, et anthropiques en général, sur le régime des eaux, la méthodes proposée est l'utilisation systématique des modèles QDF "débit-durées-fréquence", adaptés spécifiquement aux stations de mesure disponibles en Seine-Maritime. Ces modèles, aisément transférables à des bureaux d'études locaux, permettent une bonne caractérisation du régime hydrologique en mettant en correspondance quantitative, à toute échelle spatiale et à échelle temporelle "de l'aménagement", les débits des émissaires hydrauliques, leurs durées de retour (ou fréquence d'occurrence), et leur durée d'écoulement (et donc des submersions induites). Ces modèles sont basés sur une exploitation statistique des données hydrologiques disponibles. Le projet consiste à les mettre en œuvre systématiquement sur les bassins versants et sous-bassins versants (à toute échelle spatiale pour laquelle un aménagement et un dimensionnement d'ouvrage est nécessaire).

Ces modèles, comme tous les modèles de nature statistique, exploitent les données existantes et ne sont donc pas, du moins en principe, en mesure de prédire des situations nouvelles basées sur une modification (à causalité anthropique) du régime des eaux. Cette réalité doit être bien comprise, et il faut se persuader que le seul moyen déterminant de prédire un état nouveau du régime hydrologique, consiste à mettre en œuvre des modèles à base physique (qui n'existent que dans les laboratoires de recherche) qui caractérisent la situation hydrologique à l'aide de l'ensemble des paramètres physiques de tous les composants de cycle de l'eau pour lesquels on dispose de lois physiques quantitatives de représentation. Ceci, au-delà d'une énorme complexité

de mise en œuvre, implique nécessairement que l'on dispose de toutes les données nécessaires (ruissellement, pédologie, végétation, climatologie, physiographie, ...), mesurées sur le terrain, aux échelles spatiales et temporelles de représentation souhaitée soient, en première approximation, la parcelle agricole et le mois. Ce requis indispensable est évidemment impossible à réaliser dans notre contexte, ce qui exclut l'utilisation de tels modèles.

Pour traiter la question, la méthode, certes moins efficace mais plus opérationnelle, qui permette une réelle amélioration par rapport à l'existant, est la suivante : Il s'agit de déterminer une typologie de sous-bassins versants dans des situations d'antropisation diverses, et des situations d'équilibre entre prairies et labours différentes, On caractérisera alors à l'aide de modèles QDF et des données disponibles ou leur reconstitution/transfert quand elles manquent, chacun des régimes hydrologiques correspondant à une situation "intermédiaire" de l'occupation des sols.

A l'aide de cette "base de données" de régimes hydrologiques du département, on pourra évaluer, à la précision de la méthode qui dépend essentiellement des données de terrain disponibles, les tendances d'évolution du régime hydrologique de tels ou tels autres bassins versants, en établissant des scénarios d'évolution de l'occupation des sols.

On considérera alors que le bassin versant considéré, dont on établira des scénarios d'évolution de son occupation des sols, verra son régime hydrologique évoluer vers l'un des bassins versant déjà connus dans un autre lieu du département, et dans le même état (ou proche de) d'occupation du sol.

On disposera ainsi d'une méthode de quantification de l'évolution des régimes hydrologiques sous contraintes de l'évolution de l'occupation des sols, qui permettra de dimensionner les projets d'aménagements hydrauliques qui représentent le deuxième élément de notre proposition.

- Dans le domaine de l'aménagement hydraulique, notre proposition est de transférer aux acteurs locaux de l'ingénierie des méthodes de conception et de dimensionnement d'ouvrage, comme cela se fait dans le département de l'Eure, pour leur permettre de réaliser des projets d'aménagement de bassins versants quantifiés et maîtrisés dans leurs conséquences sur le régime des eaux.

Les pré-requis à la mise en œuvre de ce plan d'action

Il y a trois pré-requis principaux à la mise en œuvre de ce plan d'action :

- Il faut impérativement, et de toute urgence, établir un recensement, une collecte et une mutualisation des données disponibles (climatologie, hydrologie, hydraulique, pédologie,) dans un système d'information sur l'eau (qui exploite bien entendu au maximum l'existant dans les DIREN, Agences de l'Eau ..., il ne s'agit pas de créer un nouveau système ni de se substituer aux Services en charge, mais simplement de connaître et de rendre disponible l'existant). L'essentiel de la pertinence et de la précision des résultats des méthodes exposées dépend de la qualité/quantité/pertinence des donnés disponibles. Ce point est à la fois indispensable et prioritaire, il débouchera sans doute sur des besoins en données qui ne peuvent pas être satisfaits par l'existant, et donc un plan d'action pour collecter de nouvelles données, y compris en créant, certes a minima, des stations de mesures nouvelles. Ce point est fondamental et ne peut pas être occulté, sans données pertinentes aucun résultat hydrologique/hydraulique ne pourra être garanti.
- L'existence d'une ingénierie locale, à l'échelle départementale ou régionale, qui soit associée à l'étude, y compris en collaborant d'emblée avec le Cemagref sur le plan méthodologique, et qui soit prête à mettre en œuvre, de manière

opérationnelle, les résultats de ces méthodes. Il n'est en effet pas possible de compter sur un Organisme de recherche comme le Cemagref pour réaliser l'ensemble des études opérationnelles nécessaires. Par ailleurs les méthodes locales mises au point devront évoluer au fur et à mesure des besoins nouveaux et des résultats déjà obtenus, et seule une "compétence technique de proximité" est de nature à assurer ce service. J'ai bien conscience que ce point n'est pas simple à mettre en œuvre, y compris au plan administratif, mais je reste persuadé que seul un transfert vers l'ingénierie de méthodes issues de la recherche, et "calées et évaluées" sur une situation locale particulière, conduira à la mise à disposition de la décision publique de compétences techniques opérationnelles réelles (à l'état de l'art), pertinentes et motivées. Le Cemagref s'engage bien entendu à mettre en œuvre toutes les opérations de transfert nécessaires, dans un cadre à déterminer, vers l'ingénierie.

 L'existence de dispositifs institutionnels locaux adaptés. Ce dernier point pour mémoire, la structuration du département en syndicats intercommunaux de bassins versants dédiés aux études et travaux d'aménagement est largement réalisée, elle est indispensable à la mise en œuvre de ca plan d'action.