

Ministère des transports, de l'équipement
du tourisme et de la mer

**CONSEIL GÉNÉRAL
DES PONTS
ET CHAUSSÉES**

Affaire 2005-0323-01

Ministère de l'agriculture
et de la pêche

**CONSEIL GÉNÉRAL DE
L'AGRICULTURE, DE
L'ALIMENTATION ET
DES ESPACES RURAUX**

Affaire 5

Ministère de l'écologie et du
développement durable

**INSPECTION GÉNÉRALE DE
L'ENVIRONNEMENT**

Affaire 05 / 046

Paris, le 23 août 2006

LES INONDATIONS ET LES SUBMERSIONS DE LA BIEVRE

établi par

Xavier MARTIN

ingénieur général du génie rural, des eaux et des forêts
membre du service de l'inspection générale de l'environnement

Michel GUINAUDEAU

ingénieur général du génie rural, des eaux et des forêts
membre du conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux

François NAU

ingénieur général des ponts et chaussées
membre du conseil général des ponts et chaussées

SOMMAIRE

LA MISSION.....	5
I LE BASSIN VERSANT DE LA BIEVRE.....	6
I 1 LA GEOGRAPHIE	6
I 2 L'HYDROGRAPHIE	6
I 2 1 <i>Le contexte historique</i>	7
I 2 2 <i>La Bièvre à l'air libre</i>	8
I 2 3 <i>La Bièvre « envoûtée »</i>	8
I 3 ACTEURS ET RESPONSABILITES	9
I 3 1 <i>La sécurité publique, la police des eaux, des installations classées</i> ,	9
La sécurité publique	9
La police des eaux dans le bassin de la Bièvre	9
La police de l'assainissement	10
Les autres polices dans tout le bassin	11
I 3 2 <i>Les intervenants</i>	11
I 3 2 1 <i>Les aménagements périphériques</i>	11
Les étangs et rigoles de Versailles	11
L'aménagement du plateau de Saclay	12
I 3 2 2 <i>La tête du bassin. Le SMAGER, le SAN</i>	12
I 3 2 3 <i>Plus à l'aval : le SIAVB et des intervenants périphériques</i>	13
I 3 2 4 <i>la Bièvre envoûtée : le SIAAP</i>	13
I 4 LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DU BASSIN A L'AIR LIBRE	14
I 4 1 <i>Le SAN</i>	15
I 4 2 <i>Le SIAVB</i>	16
I 5 LA GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LE BASSIN DE LA BIEVRE ENVOUTEE	19
I 5 1 <i>Les infrastructures</i>	19
I 5 2 <i>La gestion des eaux pluviales</i>	20
II RAPPELS TECHNIQUES.....	22
II 1 LES ALEAS	22
II 1 1 LES DISPOSITIFS D'OBSERVATIONS DANS LA ZONE DE LA BIEVRE	22
<i>Les caractéristiques des dispositifs d'observations et de mesures météorologiques et hydrologiques sont rappelées en annexe VIII.</i>	22
Les précipitations	22
Les hauteurs d'eau et les débits	22
II 1 2 LA CONNAISSANCE DES ALEAS	23
II 1 2 1 <i>La recherche des séries</i>	23
Les précipitations	23
Les hauteurs d'eau et les débits	24
II 1 2 2 <i>La recherche des événements</i>	24
II 1 2 3 <i>Les estimations par le calcul</i>	25
II 1 3 A QUELS ALEAS SE REFERER ?	25
II 1 3 1 <i>D'une manière générale</i>	25
L'aléa météorologique et les autres	25
L'aléa de référence	26
Un aléa de projet : l'événement de projet	26
II 1 3 2 <i>Pour la Bièvre en particulier</i>	26

II 2 QUELQUES METHODES DE PREVENTION UTILISEES DANS LE BASSIN DE LA BIEVRE	27
III ANALYSE D'EVENEMENTS RECENTS.....	28
III 1 L'ORAGE DE LA NUIT DU 21 AU 22 JUILLET 1982	28
III 1 1 <i>Les observations</i>	28
III 1 2 <i>Estimation des différentes durées de retour</i>	28
III 1 3 <i>L'impact de l'évènement</i>	29
III 2 L'ORAGE DES 6 ET 7 JUILLET 2001	29
III 2 1 <i>Les observations</i>	29
III 2 2 <i>Estimation des différentes durées de retour</i>	30
III 2 3 <i>L'impact de l'évènement</i>	31
IV LES RESEAUX A L'EPREUVE L'ORAGE DE JUILLET 2001.....	32
IV 1 LE SAN.....	32
IV 2 LE SIAVB.....	32
IV 3 LE SIAAP.....	33
IV 3 1 <i>la reconstitution de l'alea</i>	33
IV 3 2 <i>Les observations de « calage »</i>	33
IV 3 3 <i>Les résultats des modèles</i>	34
IV 3 4 <i>Le scénario calculé de la défaillance de juillet</i>	36
V QUESTIONS CONNEXES A L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL.....	37
V 1 LES ENJEUX DE L'URBANISATION DE LA VALLEE DE LA BIEVRE	37
V 2 LE SCHEMA DIRECTEUR DE LA REGION ILE-DE-FRANCE.....	37
La préparation de la révision du SDRIF.....	37
V 3 LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX.....	38
La préparation de la révision du SDAGE.....	38
V 4 LE PROJET DE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE).....	39
V 5 LE CONTRAT DE BASSIN.....	40
L'actualisation du scénario C et du contrat de bassin	41
La préparation des contrats de projet	41
V 6 LA DIRECTIVE COMMUNAUTAIRE SUR L'EAU	41
VI CONSTATATIONS ET COMMENTAIRES DE LA MISSION.....	42
VI 1 SUR LE BASSIN AMONT.....	42
VI 1 1 <i>Les acteurs</i>	42
VI 1 2 <i>La régularisation administrative des ouvrages</i>	42
VI 1 3 <i>La gestion des eaux pluviales</i>	43
Non prise en compte par le protocole des responsabilités, tant administratives, civiles, que pénales des acteurs	43
Problème de la gestion en temps de crise.....	44
Problème de la gestion de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines.....	44
Sous-valorisation du système de gestion en temps réel des retenues du SIAVB.....	45
VI 1 4 <i>La virtualité des débits plafonds</i>	45
VI 1 5 <i>L'entretien du lit mineur</i>	45
VI 2 SUR LE BASSIN AVAL.....	46
VI 2 1 <i>Les acteurs</i>	46
VI 2 2 <i>La reconstitution de l'événement de juillet 2001</i>	46
VI 2 3 <i>Le Fresnes-Choisy et le dépassement des hypothèses de conception</i>	47
Hypothèses faites lors de la conception	47
Fonctionnement hydraulique d'ouvrages particuliers	49

VI 2 4 <i>La nécessité de clarifier l'état de référence du réseau</i>	49
VI 3 SUR L'ENSEMBLE DU BASSIN.....	50
VI 3 1 <i>La « gouvernance »</i>	50
La police des eaux.....	50
La police des ICPE.....	51
Les collectivités territoriales.....	51
VI 3 2 <i>Les objectifs de protection et la prévention des risques</i>	51
Les objectifs de protection ont besoin de clarification et de mise en cohérence.....	51
La connaissance des aléas est encore trop sommaire :.....	52
VI 3 3 <i>Les arrêtés d'ICPE et les conventions de déversement</i>	53
Les arrêtés d'autorisation des ICPE du plateau de Rungis.....	53
Les conventions spéciales de déversement d'eaux pluviales	53
VII PROPOSITIONS DE LA MISSION.....	55
VII 1 LA GOUVERNANCE.....	55
VII 1 1 <i>Une gestion des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant</i>	55
Pourquoi un pilotage global des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant ?	55
Quelle forme juridique donner à ce pilotage à l'échelle du bassin ?	57
La mise en place d'une solidarité financière dans la gestion des eaux pluviales.....	57
VII 1 2 <i>Une meilleure organisation de l'Etat pour ses missions de police</i>	58
Pour la police des eaux.....	58
Pour la police des ICPE.....	58
Pour la gestion des aléas et des crises.....	58
VII 2 PLAN D'ACTION IMMÉDIAT	59
VII 2 1 <i>Etudier à l'échelle du bassin les aléas météorologiques et hydrologiques</i>	59
VII 2 2 <i>Renforcer les outils de gestion des eaux pluviales</i>	60
Réguler le rejet des eaux pluviales à la parcelle.....	60
Compléter les aménagements et fixer leurs règles de gestion.....	60
Mettre en place un dispositif global de télésurveillance et de télégestion.....	61
Régulariser les aménagements au titre de la police des eaux.....	61
VII 3 MESURES CONSERVATOIRES IMMÉDIATES	62
Les PPR prescrits	62
Mettre en place des conventions de déversement	62
Faire à toutes fins utiles les réservations foncières dans les rares zones encore libres	62
Elaboration d'un SAGE	62
VIII CONCLUSION	64
ANNEXES	66
I LETTRE DE MISSION	66
II PERSONNES AUDITIONNEES	67
III BIBLIOGRAPHIE	69
IV DETAILS SUR LES OUVRAGES PARTICULIERS DU FRESNES-CHOISY	71
V CARTE DU BASSIN VERSANT NATUREL DE LA BIEVRE	73
VI CARTE DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT DE LA BIEVRE AVAL.....	74
VII AMENAGEMENTS DU 17 ^{EME} SIECLE EN TETE DE BIEVRE POUR L'ALIMENTATION EN EAU DES JEUX D'EAU DE VERSAILLES	75
VIII DISPOSITIFS D'OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES	77
IX LES ESTIMATIONS PAR LE CALCUL DE VALEURS METEOROLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES	79

La mission

A la suite des submersions récurrentes liées aux ruissellements urbains dans la partie aval de la vallée de la Bièvre, le préfet de la région Ile-de-France a sollicité la réalisation d'une mission relative à la définition d'une stratégie globale et cohérente des risques.

« En effet, la commune de Fresnes (94) a été victime plusieurs années consécutives d'inondations atypiques résultant du débordement des collecteurs d'eaux pluviales lors de pluies importantes ; les habitants touchés par ces inondations et les élus qui les représentent ont manifesté leur incompréhension de tels phénomènes et se sont inquiétés de ce qui peut apparaître comme un dysfonctionnement dans les politiques d'aménagement des territoires du Val-de-Marne, de l'Essonne, des Yvelines et des Hauts-de-Seine. »

Un effort de clarification est donc nécessaire tant du point de vue technique que des responsabilités des divers acteurs. »

Dans leur lettre du 18 juillet 2005, les ministres de l'intérieur et de l'aménagement du territoire, des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer, de l'agriculture et de la pêche, et de l'environnement et du développement durable ont chargé leurs services d'inspection générale de réaliser cette mission.

La présente mission d'inspection est composée comme suit :

- Au titre de l'inspection générale de l'administration :
Thierry KLINGER, inspecteur général de l'administration, nommé en juin 2006, chef du corps de l'inspection générale de l'administration,
Michel ROSTAGNAT, chargé de mission.
- Au titre du conseil général des ponts et chaussées :
François NAU, ingénieur général des ponts et chaussées.
- Au titre du conseil général du génie rural, des eaux et des forêts, devenu depuis mai 2006, le conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux :
Daniel BERTHERY, ingénieur général du génie rural, des eaux et des forêts qui, parti à la retraite en février 2006, a été remplacé par Michel GUINAUDEAU, ingénieur général du génie rural, des eaux et des forêts.
- Au titre de l'inspection générale de l'environnement :
Xavier MARTIN, alors ingénieur en chef du génie rural, des eaux et des forêts, nommé le 1^{er} janvier 2006, ingénieur général du génie rural, des eaux et des forêts, secrétaire général de l'instance de conseil et d'appui technique à la prévention des risques naturels.

Elle s'est attachée à travailler sur la totalité du bassin versant de la Bièvre dont elle a été amenée à élargir la définition. En particulier, elle a étudié la partie du bassin à l'amont d'Antony et les dysfonctionnements des réseaux en temps de pluie.

Elle remercie les préfets, les services des préfectures et les services déconcentrés, les collectivités territoriales de leur accueil et d'avoir organisé ses contacts. Elle remercie les organismes et personnes rencontrées qui lui ont donné de leur temps.

Les missionnés par l'inspection générale de l'administration n'ont pas signé le présent rapport.

I Le bassin versant de la Bièvre

I 1 LA GEOGRAPHIE

Petite rivière de l'Ile-de-France, la Bièvre prend sa source au Hameau de Bouvier à Guyancourt. Elle est longue de 36 km et se jette dans la Seine à Paris, rive gauche.

La carte du bassin versant naturel de la Bièvre est jointe en annexe V¹.

Il n'est pas inutile de rappeler :

- le nom des affluents de la Bièvre, qui sont de l'amont vers l'aval :
 - en rive droite, le ru de Saint-Marc, le ru de Vauhallan, le ru des Gains et le ru de Rungis.
 - en rive gauche, la Sygrie, le ru des Godets, le ru des Morteaux et le ru des Blagis.
- le nom des principales rivières dont les bassins versants sont limitrophes :
 - au sud ou en rive droite, l'Yvette affluent de l'Orge qui se jette dans la Seine à Athis-Mons, à l'amont de Paris. La haute vallée de l'Yvette est couramment nommée la vallée de Chevreuse.
 - à l'ouest ou en rive gauche, la Mauldre, petite rivière orientée Sud-Nord, qui se jette à Epône à l'aval de Paris. Un de ses affluents rive droite nous intéresse particulièrement, le ru de Gally qui prend sa source dans le parc du château de Versailles. A l'aval de cette confluence, la Mauldre « ne peut plus être traversée à pied ».

On remarque également sur ce schéma un certain nombre de plans d'eau : Ce sont toutes des retenues d'eau artificielles créées par des barrages. Elles font partie d'aménagements hydrauliques dont il sera question ci-après. N'y figurent pas les canaux (rigoles), fossés, ... souvent très importants, créés pour alimenter et/ou utiliser ces retenues d'eau.

Ces aménagements ont étendu le bassin amont de la Bièvre et nous en tiendrons compte.

I 2 L'HYDROGRAPHIE

Le bassin de la Bièvre a été longtemps considéré comme étant la ressource en eau de la rive gauche de Paris. Nous constaterons que ses usages ont beaucoup évolué avec le temps :

- l'alimentation en eau de Paris avec les captages du plateau d'Arcueil à l'époque romaine ;
- l'énergie avec les dérivations et chutes ;
- l'alimentation en eau des grands domaines royaux ;
- l'artisanat puis l'industrie et en particulier les teintureries, les blanchisseries, les tanneries, la dilution des eaux usées tant industrielles que domestiques.

Cet usage a transformé la "partie aval" de cette rivière en cloaque qu'il a été décidé progressivement de couvrir.

¹ Almanach 2005 de la Bièvre (la Bièvre, rivière vivante).

La fin des travaux de couverture date de 1956 ; les eaux de la Bièvre se sont intégrées aux égouts de la région parisienne et de Paris.

De nos jours, la Bièvre et son lit représentent pour les parisiens au sens large une aménité forte. Sa reconquête est en cours : de gros efforts ont été faits pour améliorer le transit et le traitement des eaux usées.

Ainsi, le bassin versant de la Bièvre se compose de deux parties:

- la première est drainée par la Bièvre à l'air libre.
- la seconde partie est drainée par une "canalisation souterraine", dans lesquels se perdent les eaux de la rivière et des ses affluents entre Antony et la Seine sur les départements des Hauts-de-Seine, du Val-de-Marne et de Paris, en communication avec les réseaux d'assainissement de l'agglomération parisienne.

I 2 1 Le contexte historique

« *Ce serait vouloir aller à l'infini de rapporter tous les dommages qui n'arrivent que trop souvent par le débordement de cette petite rivière*² »

Le livre de Maurice Champion : « Les inondations en France du VI è siècle à nos jours »³ est la plus connue des portes d'entrée pour faire des recherches historiques sur le sujet. Le « Champion » évoque avant tout les problèmes créés par la Bièvre dans Paris, principalement dans les XIV è, XIII è, V è et IV è arrondissements d'aujourd'hui.

On y lit :

- Jusqu'au 19^{ème} siècle, la Bièvre connaissait des crues d'hiver, liées à la fonte des neiges et glaces d'hiver : ce phénomène a disparu à la moitié du XIX è siècle, sans doute avec le radoucissement général du climat.
- Des crues de la Seine ont provoqué, par refoulement, des crues de la Bièvre : cela a notamment été le cas en 1740 et en l'An X où « *les eaux de la rivière Bièvre, refoulées par celles de la Seine et grossies par ses affluents, franchirent ses berges et inondèrent tous les terrains qui bordent ses rives, tant dans Paris qu'au delà de ses murs* ».
- Les crues de l'amont⁴ ont toujours existé : les registres du Parlement notent au 22 juin 1573 que « *La Cour a délibéré sur la requête à elle présentée par les religieuses du Val de Grâce dictes anciennement le Val Parfond, par laquelle elles exposoient le ravage advenu à leur monastère le mercredy, 10 de ce mois, par l'impétuosité d'une crue d'eau qui a renversé une partie de leurs murailles et clostures, tant du chemin par lequel on va d'Igni à Paris, qu'en plusieurs autres lieux* ». Champion note : « *cette abbaye était située dans la vallée de la Bièvre, près du village de ce nom. Elle fut transférée à Paris, dans le Faubourg St-Jacques, en 1621 ; l'un des motifs de ce changement fut le danger dont elle était menacée par de fréquentes inondations*⁵ ».
- Il est probable que, même si les crues relatées concernent plus particulièrement Paris, ou plus exactement les faubourgs de Paris (les secteurs Gobelins et St-Marcel ou St-Marceau), la Bièvre aval entre Antony et Paris a connu des inondations, moins relatées

² Malingre Paris ancien et nouveau, 1685, T. III p. 424)

³ Dit « le Champion » Paris Dunod, 1858-1864, (6 volumes) réédité par le CEMAGREF dans le cadre de la décennie internationale pour la prévention des catastrophes naturelles (papier et CD ROM).

⁴ Zone de l'actuel SIAVB. Voir plus loin.

⁵ Tome VI, p. 237.

parce que l'urbanisation était plus diffuse et les dégâts moins importants : ainsi, lors de la crue historique d'avril 1579 « il tomba tant de pluie que les étangs, qui s'écoulent dans la Bièvre, écroulèrent leurs chaussées et inondèrent les vallées de Cachant, d'Arcueil et Gentilly, puis se répandirent au faubourg St-Marcel, où ce déluge fit crouler des murs et des maisons pour se frayer une voie. »⁶.

- La responsabilité du plateau de Rungis est ancienne. Ce n'est pas tant le Ru de Rungis qui était mis en cause que les ruissellements en provenance du plateau vers L'Haÿ-les-Roses : « *les débordements de la Bièvre étaient causés par les ravines qui la faisait croître en très peu d'heures si extraordinairement qu'elle passait plutôt pour un torrent que pour une rivière* ». On les attribua aussi « *aux eaux de Rungis et des environs, qui se déversaient dans la Bièvre, au village de Lai, avant que Louis XIII ait fait construire l'aqueduc d'Arcueil qu'elles alimentent* »⁷.
- L'état des berges, du lit et des ouvrages, bref l'efficacité de la police des eaux a de tous temps été un élément d'aggravation des inondations de même que la relative anarchie de gestion des ouvrages (vannages, portes et déversoirs...) ;
- La nécessité d'une incursion du pouvoir central à son plus haut niveau semble être une tradition multiséculaire : Louis XII en personne donna des ordres au Bureau de la Ville en 1511 (« lesquels restèrent sans effet... »), la Cour du Parlement s'en est mêlée, enfin ce sont des arrêts du Conseil d'Etat après des expertises des « Officiers des Eaux et Forêts de la Table de Marbre » qui instituent en 1676 et 1678 une véritable police des eaux sur la rivière ...

I 2 2 La Bièvre à l'air libre

La description sommaire du bassin, faite en tête de chapitre, doit être complétée par celle des aménagements hydrauliques destinés à l'alimentation en eau des jeux d'eau de Versailles.

Ces aménagements, réalisés au 17^{ème} siècle, sont décrits dans l'annexe VII.

Il est important de noter qu'ils ont provoqué l'extension du bassin versant de la Bièvre, dont les « contours » du bassin naturel ont été modifiés.

A l'aval de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines de très nombreux barrages ont été construits au fil des siècles pour divers usages. Le dernier en date est celui de la Geneste construit dans les années 1946 vraisemblablement à la suite d'une crue dont la trace n'a pas été recherchée. Cet étang résulte de l'application les principes de « ralentissement dynamique » ou « d'écrêtement par stockage »⁸.

I 2 3 La Bièvre « envoûtée »

Le réseau hydrographique s'est créé dans le temps pour recevoir l'ensemble des ruissellements du bassin versant quel que soit l'aléa (événement) qui survient.

La Bièvre envoûtée doit ainsi recevoir tout ce qui arrive de son bassin versant amont. Or le débit d'une canalisation a une limite physique. Ainsi la Bièvre envoûtée devenue « collecteur d'assainissement pluvial » a du être dérivée à plusieurs endroits pour éviter les débordements des réseaux :

⁶ Nicolas Gilles - Annales.

⁷ Hist. De l'Académie des Inscriptions T XIV p.268 et 282, 1740;

⁸ Voir ci-après.

- par un collecteur partant du carrefour de la Liberté à Fresnes pour aboutir, en passant sous le plateau de Rungis, à la Seine à Choisy. Ce collecteur (le Fresnes-Choisy) draine les eaux du plateau et les reçoit par des puits (30 m) dont nous verrons plus loin le fonctionnement.
- par l'émissaire de Villejuif (construit entre 1974 et 1977),
- du « nœud de Cachan », un autre collecteur (dit ES2B) plus ancien (1950), dérive des eaux pluviales vers la Seine à l'aval de l'agglomération parisienne. Il avait été conçu comme collecteur unitaire pour transférer des « eaux usées et unitaires » vers Achères, mais a perdu ce rôle depuis le transfert vers Valenton des eaux usées de la vallée de la Bièvre.

En outre le MCC⁹ qui part du « nœud de Cachan » pour aboutir maintenant aux 2 usines d'épuration en Seine amont, pourrait être utilisé en crise pour décharger la Bièvre.

Le synoptique du réseau est joint en annexe VI.

La surface du bassin versant naturel de la Bièvre a ainsi artificiellement augmenté :

- des aménagements « périphériques » décrits au I 2 2,
- des dérivations de la Bièvre « envoûtée », qui incluent les « sous bassins » des collecteurs d'assainissement pluvial (Fresnes, Choisy, Villejuif, etc.).

L'urbanisation « galopante » depuis une cinquantaine d'années a modifié non seulement les écoulements des eaux pluviales (crues et submersions) mais aussi leurs caractéristiques de volumes et de débits.

La Bièvre et son lit représentent une aménité forte. Sa reconquête est en cours : De gros efforts ont été faits pour améliorer le transit et le traitement des eaux usées.

I 3 ACTEURS ET RESPONSABILITES

I 3 1 La sécurité publique, la police des eaux, des installations classées, ...

La sécurité publique

Il faut d'abord rappeler, d'une manière générale, que le préfet de département, es qualité, a des compétences en matière de sécurité publique dans la mesure où l'évènement dangereux dépasse les limites communales.

Dans Paris et les départements de la petite couronne, cette compétence est assurée par le préfet de police. Il n'est pas subordonné, comme les autres préfets de police, au préfet de département.

La police des eaux dans le bassin de la Bièvre

La police des eaux est une police de l'Etat dont les préfets de département ont la responsabilité.

Elle est définie dans les articles L 214-1 et suivants du code de l'environnement.

Les installations, ouvrages et travaux soumis au régime de l'autorisation et de la déclaration sont définis dans une nomenclature établie par décret. Cette nomenclature est régulièrement mise à jour.

⁹ Le MCC, Maillage Cachan-Charenton, est un collecteur en construction, à vocation de transfert d'eaux mélangées.

Son organisation découle de la circulaire interministérielle du 26 novembre 2004 ; elle va être refondée en 2007, au niveau départemental dans un service unique de police des eaux (SPE).

Les services qui ont l'exercice de cette police de l'eau dans le bassin de la Bièvre, sont les suivants :

- Sur l'axe Seine : le Service de la navigation de la Seine (SNS).
- Hors cet axe :
 - Dans Paris : Direction de l'urbanisme, du logement et de l'équipement (DULE) sous l'autorité du préfet de Paris, préfet de région Ile-de-France (IDF).
 - Dans les départements de la petite couronne (92, 93 et 94) : DDE sous l'autorité du préfet du département concerné.
 - Dans les autres départements concernés par la Bièvre :

La DDAF des Yvelines a repris très récemment la charge de la police dans son département. Elle était auparavant assurée par « les services des ponts et chaussées ». La DDAF est SPE.

Dans le département de l'Essonne, c'est la DDAF qui assure, depuis le 1^{er} janvier 2006, la police des eaux sur l'ensemble du département.

Il existe une mission interdépartementale inter-service de l'eau¹⁰ dont le responsable est le chef du SNS. Elle est chargée en particulier de

- sensibiliser les gestionnaires de réseau sur l'obligation et l'intérêt d'une police des réseaux ;
- veiller à la prévention des risques naturels.

Cette mission interdépartementale n'a pas vocation à exercer une mission de police mais c'est bien elle qui assure la coordination des services de police dans toute la zone Paris et petite couronne.

Les compétences de cette MIISE sont en cours de modification.

La police de l'assainissement

L'assainissement est décentralisé. Chaque collectivité territoriale a la maîtrise de son assainissement (y compris pluvial) sur le territoire de sa compétence. Elle est responsable des « débordements » des réseaux c'est à dire des « submersions » qu'ils causent.

La police de l'assainissement (eaux pluviales et eaux usées) est une police dont la compétence appartient aux collectivités territoriales¹¹.

¹⁰ Sous l'autorité du préfet de région.

¹¹ La législation sur l'eau apporte deux réponses sur l'exercice de la police des eaux pluviales et de leur écoulement : Le code de l'environnement traite en son article L 211-7 de la « compétence des collectivités territoriales et de leurs groupements pour étudier, exécuter et exploiter tous travaux et actions visant la maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement, en appliquant à cet effet les articles L 151-36 à L 151-40 du code rural ».

Le code des communes, qui fait maintenant partie du code général des collectivités territoriales, a été modifié ainsi (Art L 2224 – 10) : « *Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique : [...] 3° Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ; 4° Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.* »

Parce qu'elles en assurent la police, les collectivités territoriales sont en droit d'imposer des contraintes qualitatives et quantitatives aux rejets des eaux pluviales dans les réseaux collectifs.

Cela signifie aussi qu'un arrêté d'autorisation au titre des ICPE (voir plus loin) ne vaut pas autorisation de déversement des eaux usées et/ou pluviales dans les réseaux d'assainissement, et réciproquement.

On rappelle ici que depuis la loi du 16 septembre 1807, il appartient aux seuls propriétaires riverains de se protéger contre les inondations. En cas défaillance, aujourd'hui de plus en plus fréquente, cette compétence est reprise par les collectivités territoriales

En résumé, l'Etat n'intervient que dans les écoulements à « l'air libre », notamment sur la réglementation et le contrôle des rejets des réseaux dans le milieu naturel. Les autres, et particulièrement les connexions d'immeubles ou de voiries, relèvent de la police de l'assainissement exercée par la collectivité maître d'ouvrage.

Les autres polices dans tout le bassin

- **La police des eaux souterraines**

La DRIRE est compétente pour la police de l'eau des nappes d'Albien et Néocomien.

Les DDE et la DULE ont en charge la police de l'eau des nappes jusqu'au toit de l'Albien.

- **La police des installations classées pour l'environnement (ICPE)**

Elle est assurée par l'Etat. Un article de la nomenclature concerne la maîtrise qualitative des eaux pluviales des ICPE.

Le service chargé dans Paris et sa petite couronne de la police des ICPE est le service technique d'instruction des installations classées (STIIC), **sous l'autorité du préfet de police**.

Dans les autres départements elle est exercée par les services de la DRIRE Ile-de-France, **sous l'autorité des préfets des départements**.

Les autorisations d'exploiter sont données par le préfet et les dispositions qu'elles contiennent s'appliquent à tous même à l'Etat.

Le préfet a la possibilité de modifier les arrêtés d'autorisation ; les contraintes nouvelles qu'ils imposent ne donnent en principe pas lieu à indemnité¹².

I 3 2 Les intervenants

I 3 2 1 Les aménagements périphériques

Les étangs et rigoles de Versailles

Le propriétaire de l'aménagement est l'Etat représenté par le préfet des Yvelines (DDE).

L'aménagement, l'entretien et la gestion de l'aménagement a été confié par l'Etat¹³ au syndicat mixte d'aménagement et de gestion des étangs et rigoles (SMAGER)¹⁴.

¹²Dans le cas d'une concession d'Etat, le financement de ces contraintes nouvelles est à la charge du concessionnaire si elles ont été définies antérieurement dans le cahier des charges de la concession, à charge de l'Etat concédant en cas contraire

Le SMAGER a délégué au syndicat de l'agglomération nouvelle de Saint-Quentin-en-Yvelines (SAN) la gestion de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines et en particulier des ouvrages de restitution du barrage.

L'aménagement du plateau de Saclay

Le propriétaire des aménagements est l'Etat représenté pour partie par le préfet des Yvelines (DDE).

Le commandant militaire d'Ile-de-France (CMIDF) représente le ministère de la défense, pour l'ensemble des équipements hydrauliques de l'étang neuf et de l'étang vieux.

La gestion de l'aménagement (à l'exception de ceux du ministère de la défense) a été confié par l'Etat au syndicat de l'Yvette et de la Bièvre (SyB).

I 3 2 2 La tête du bassin. Le SMAGER, le SAN

La proximité des cours d'eau a largement déterminé l'implantation des villes pour des raisons de transport, d'alimentation en eau, d'évacuation des eaux de pluie, de salubrité, ... Force est de constater que les grandes opérations de la petite région ont été réalisées sur des plateaux loin du réseau hydrographique. On a vu les aménagements nécessaires pour satisfaire leurs besoins en eau.

La ville nouvelle de Saint-Quentin-en-Yvelines¹⁵ (appelée SAN dans ce qui suit) n'a pas échappé à cette tradition, mais le problème posé aux aménageurs a été de résoudre, au cours des travaux, non l'alimentation en eau, mais l'évacuation des eaux pluviales.

Une partie des rejets des eaux pluviales de la ville nouvelle de Saint-Quentin-en-Yvelines est rejetée dans l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines dont il a été question plus haut. Nous avons vu que le syndicat mixte d'aménagement et de gestion des étangs et rigoles de Versailles (SMAGER) est gestionnaire de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines mais qu'il a délégué au SAN, la gestion de la vanne de régulation du débit qui en sort. Or cet étang est aujourd'hui au centre d'une vaste base de loisirs où les usages récréatifs coexistent avec une réserve naturelle ornithologique classée¹⁶.

Le SAN est compétent sur l'ensemble des équipements hydrauliques (bassins, canalisations et fossés) de son territoire, à l'exception de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines.

Ceci signifie qu'il est compétent sur la Bièvre depuis l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines (exclus) jusqu'à l'étang du Val d'Or (sur la Bièvre elle-même) et jusqu'au bassin de Villaroy (au centre ville de Guyancourt, sur le ru de Saint-Marc, affluent de la Bièvre), les deux ouvrages inclus.

¹³ Arrêté du 5 janvier 1982 du préfet des Yvelines.

¹⁴ Ce syndicat mixte comprend le département des Yvelines, le syndicat mixte de la base de plein air et de loisir de Saint-Quentin-en-Yvelines et les communes d'Auffargis, des Bréviaires, des Essarts-le-Roy, du Perray-en-Yvelines, de Vieille-Eglise-en-Yvelines, du Mesnil-St Denis, de Rambouillet, de la Verrière et de Saint-Léger-en-Yvelines.

¹⁵ Communauté d'agglomération depuis le 1^{er} janvier 2004, qui comprend les communes de Elancourt, Guyancourt, Magny-les-Hameaux, Montigny-les-Bretonneux (la plus peuplée), Trappes, La Verrière et Voisin-le-Bretonneux.

¹⁶ Où le décret de création impose que la revanche de l'étang soit maintenue dans des limites précises.

I 3 2 3 Plus à l'aval : le SIAVB et des intervenants périphériques

➤ Le syndicat intercommunal pour l'assainissement de la vallée de la Bièvre (SIAVB) a été créé en 1945 et regroupe 14 communes¹⁷ concernées par le cours aérien de la Bièvre depuis l'étang du Val d'Or jusqu'à l'ancienne limite du département de la Seine (bassin d'Antony).

Ses compétences s'étendent en particulier à la lutte contre les inondations, la collecte des eaux usées, la dépollution des eaux pluviales, la préservation et la mise en valeur de ses affluents.

Son objectif est de réguler *les débits engendrés par des pluies d'une période de retour de 20 ans au plus*, pour éviter les débordements récurrents de la rivière. Il est aussi de protéger le réseau d'assainissement interdépartemental de l'agglomération parisienne du SIAAP dans lequel les eaux de la Bièvre se perdent. Ainsi, le débit de pointe à l'entrée du bassin d'Antony ne doit pas dépasser 12 m³/s.

- Les communes de Buc et de Toussus-le-Noble qui appartiennent toutes les deux au SIAVB mais dont les maires gèrent des rejets pluviaux d'installations « privées » importantes.
- Le ministère de la défense, représenté par le commandant militaire d'Ile-de-France (CMIDF), est compétent pour l'ensemble des équipements hydrauliques du camp de Satory jusqu'aux points de rejets dans l'étang de la Geneste ;
- L'aéroport de Paris, pour l'ensemble des équipements hydrauliques de l'aérodrome de Toussus-le-Noble, jusqu'à la traversée de la RD 938.

I 3 2 4 la Bièvre envoûtée : le SIAAP

Le syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP), établissement public administratif de coopération interdépartemental, est compétent à partir de et y compris le bassin d'Antony.

Il porte, depuis sa création en 1970, l'héritage des infrastructures d'assainissement qui lui ont été transférées par la ville de Paris et les départements de la petite couronne, en qualité de maître d'ouvrage. Toutefois, le SIAAP n'a pas souhaité gérer tous les ouvrages qui lui avaient été transférés : Dès 1971-1972, il a confié par convention, aux départements des Hauts-de-Seine et du Val-de-Marne, la gestion de certains ouvrages « départementaux » dans la vallée de la Bièvre, ne conservant que le développement et l'exploitation des réseaux interdépartementaux de transport des effluents urbains, du système de gestion centralisé des flux et des usines d'épuration des eaux usées.

Le SIAPP est chargé¹⁸ du « *transport vers les sites de traitement des effluents urbains collectés par les réseaux d'assainissement, la régulation des flux correspondants et l'épuration des eaux avant leur rejet au milieu naturel* ». Sa mission concerne donc les effluents pollués nécessitant un traitement. « Dans le cas des volumes unitaires, les débits pris en compte pour être transportés vers les stations d'épuration correspondent soit à 3 fois le débit de temps sec du bassin considéré, soit aux débits générés par les pluies de fréquence semestrielle environ¹⁹ ».

Si les nouveaux statuts contrairement aux anciens ne mentionne plus les eaux pluviales, la direction générale du SIAPP a indiqué à la mission que sa responsabilité en la matière n'était pas modifiée.

¹⁷ Bièvres, Buc, Jouy-en-Josas, les Loges-en-Josas, Igny, Massy, Palaiseau, Toussus-le-Noble, Saclay, Vauhallan, Verrières-le-Buisson, Vélizy-Villacoublay, Clamart, Wissous.

¹⁸ Statuts du SIAPP entrés en vigueur le 9 octobre 2000.

¹⁹ Lettre du 9 juillet 2001 du directeur général du SIAPP au président de l'association des sinistrés de Fresnes par le refoulement des égouts.

Toute idée de restriction²⁰ (limitation aux événements décennaux, 3 fois le débit de temps sec du bassin considéré, ...) ne correspond pas à l'actuel objectif du SIAPP c'est dire permettre l'évacuation sans débordement des précipitations issues des événements des 6 et 7 juillet 2001 à urbanisation inchangée.

Par ailleurs, le financement des infrastructures du SIAAP nécessaires à l'évacuation des eaux pluviales n'est assuré que par la seule redevance d'assainissement collectée exclusivement pour le service d'évacuation et de traitement des eaux usées. Cette absence de contribution financière structurelle des collectivités pour les eaux pluviales a, depuis toujours, constitué une difficulté pour le SIAAP, voire un frein à l'élaboration d'une véritable politique de gestion des eaux pluviales.

I 4 LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DU BASSIN A L'AIR LIBRE

L'eau a été gérée chronologiquement pour des usages différents, sinon contradictoires.

Nous avons décrit succinctement plus haut, les « aménagements périphériques » et en particulier le réseau des « étangs et rigoles de Versailles ». Il s'agissait à l'époque d'alimenter en eau des jeux d'eau en particulier du domaine de Versailles et donc parallèlement ni perdre d'eau ni mettre en charge les aqueducs.

Ainsi ces aménagements sont réglés par des « débits maximums acceptables », y compris le "grand lit de rivière"²¹ qui n'est équipé que de 4 « décharges²² » vers le réseau hydrographique naturel.

Il faut rappeler que la gestion de tous ces ouvrages est le fait de « la tradition ».

Aujourd'hui, alors que l'alimentation des jeux d'eau n'est plus opérationnelle, le souci des différents rapports rédigés sur le SMAGER (Rapport Tisserant-CGGREF de 1993, CGPC de 2005) et des missions d'appui complémentaires (IGE 2004²³ et 2005, coordonnées par un des auteurs du présent rapport) avait été de pouvoir évaluer les risques des aménagements et des équipements en cas de fortes précipitations. Il s'agissait pour cela de comprendre la gestion des ouvrages et de vérifier la cohérence de toutes leurs règles de gestion et de vérifier qu'elles sont现实的.

A partir des années 50, l'évacuation des eaux pluviales est devenu l'enjeu stratégique de prévention des crues et inondations de la Bièvre et des submersions venant des réseaux enterrés. La disparition, en 50 ans, d'importantes surfaces consacrées à l'agriculture au bénéfice de l'urbanisation, a considérablement augmenté, en imperméabilisant les sols, le « rendement des pluies » c'est à dire les volumes et les débits des eaux à évacuer.

Les principaux moyens de prévention en usage sont précisés au chapitre suivant.

²⁰ Lettre du 9 juillet 2001 du directeur général du SIAPP au président de l'association des sinistrés de Fresnes par le refoulement des égouts.

²¹ Artère principale de ce réseau de captage et de transport. Voir plus loin en annexe.

²² Déversoirs.

²³ On peut y lire « *Il faut absolument arrêter rapidement des règlements d'eau pour chacun des ouvrages (arrêté préfectoral) et surtout en période de crue* ».

I 4 1 Le SAN

La solution adoptée par le SAN consiste à stocker le volume des précipitations dans des bassins tampons vidés en continu à un débit compatible avec la débitance des émissaires, solution qui, a l'évidence, a une limite physique.

Une partie de ces eaux arrive dans l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines :

Selon les documents dont la mission a disposé²⁴, les aménagements offrent une sécurité suffisante pour des évènements « normalisés » et des « périodes de retours extrapolées ».

"La capacité potentielle de stockage disponible au niveau de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines, soit 1,15 millions de m³, grâce au marnage autorisé de l'étang (0,50 m) est réputée suffisante pour intercepter les ruissellements générés par la pluie centennale sur la Ville nouvelle avec un débit de fuite qui pourra être limité à 100 l/s quand le SAN aura réalisé les travaux sur le vannage qui lui incombe en application du protocole de gestion de l'eau²⁵."

A l'aval de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines plusieurs retenues ont été réalisées jusqu'à l'étang du Val d'Or. Selon le bureau d'études PROLOG, « ...les retenues d'eau pluviales des sous-bassins versants compris entre l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines et l'étang du Val d'Or sont dimensionnées pour un événement cinquantennal et offrent une capacité de marnage potentielle totale de 770.000 m³... ».

Cette capacité potentielle de stockage est supérieure au volume total engendré par les pluies d'été en tête du bassin versant à l'aval de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines estimé à 500.000 m³ pour une pluie centennale dans l'hypothèse haute.

Ce bureau d'études a vérifié que « ...pour la pluie d'été cinquantennale (non abattue), ces bassins de retenue remplissaient leur rôle et que la plupart débordaient si le débit de restitution était maintenu pour une pluie centennale non abattue²⁶... ».

Les objectifs de la régulation des débits ont été formalisés dans le « protocole de gestion de l'eau se déversant dans le Bièvre amont et le ru de Saint-Marc » établi en 1997. Les parties signataires²⁷ se sont engagées :

➤ Sur une stratégie comportant la mise en place :

- de mesures réglementaires qui imposent aux opérateurs d'urbanisme de limiter les rejets d'eau pluviale en deçà d'un certain débit.
- d'infrastructures hydrauliques de régulation des débits assortis de règles de gestion et de résultats à atteindre fixés dans le protocole qui engage solidairement les parties signataires.
- des dispositions réglementaires et/ou conventionnelles contraignantes qui fixent les objectifs assignés à la maîtrise et à la régulation des débits.

²⁴ Et avec toutes les réserves exprimées plus loin sur les aléas et les « périodes de retour ».

²⁵ Voir plus loin.

²⁶ C'est la précipitation ponctuelle appliquée comme uniforme sur tout la surface, sans considérer que la pluie est hétérogène spatialement. Ceci entraîne une erreur aléatoire.

²⁷ l'État (police de l'eau), le Syndicat de l'agglomération nouvelle de Saint-Quentin-en-Yvelines (SAN), le Syndicat intercommunal d'assainissement de la Vallée de la Bièvre (SIAVB), le Syndicat mixte d'aménagement et de gestion des étangs et rigoles (SMAGER), le Syndicat mixte d'aménagement et de gestion de la base de loisirs de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines, le ministère de la défense (CMIDF), Aéroports de Paris (ADP) et les communes de Buc et de Toussus-le-Noble.

La signature et, qui plus est, l'implication du préfet posent à l'évidence une question de compétence administrative.

- Sur des débits maximum de rejets dans le milieu naturel fixés à :
 - 800 l/s pour une fréquence de retour 30 ans à l'entrée du bassin de la Geneste ;
 - 700 l/s pour une fréquence de retour de 30 ans, le débit du ru de Saint-Marc (en aval de la Ferme du Trou Salé) lui-même affluent de la Bièvre ;

Pour y satisfaire, il s'agit de limiter :

- à 750 l/s le débit de rejet du Val d'Or pour une fréquence de retour de 50 ans ;
- à 440 l/s le débit de rejet du bassin de Villaroy pour une fréquence de retour de 50 ans ;
- à 155 l/s le débit global des 2 points de rejets de Satory pour une fréquence de retour de 30 ans ;
- à 80 l/s le débit de rejet du bassin de retenue de l'aérodrome de Toussus-Le-Noble pour une fréquence de 30 ans, sous réserve que l'apport de la rigole de Guyancourt soit limité à la partie Est du golf national (36 ha).

L'évolution du niveau de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines est suivi par le SMAGER. Le débit de restitution « normal » est fixé à 100 l/s. La gestion de la vanne de régulation du débit de restitution est gérée par le SAN entre 100 et 410 l/s.

En cas de « pluviométrie exceptionnelle »²⁸, le protocole indique que c'est au préfet des Yvelines de décider, « au titre de la police de l'eau », en concertation avec le SMAGER, le SAN et le SIAVB, des procédures à mettre en œuvre pour délester l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines si la cote maximum de ses eaux venait à être atteinte (3,80 m), avec l'objectif prioritaire d'éviter les inondations à l'aval. De la même manière, la décision de fermer la vanne de sécurité qui permet de limiter le débit entrant dans l'étang de la Geneste lorsque celui-ci a atteint son niveau maximum relève de ce même préfet, mais « sur demande » du SIAVB.

I 4 2 Le SIAVB

Le barrage de la Geneste qui date de 1946, a été construit avec comme objectif le « ralentissement dynamique des crues » vu plus haut.

En réaction aux dommages considérables provoqués par l'orage de juillet 1981, en particulier à Jouy²⁹, le SIAVB a lancé un programme d'investissement pour laminer les débits de pointe en augmentant les capacités de rétention d'eau au fond de la vallée de la Bièvre. Il a investi à la suite deux bassins supplémentaires et assorti ses ouvrages d'un système de régulation automatisé pour optimiser le laminage, dont est reproduit³⁰ ci-après le schéma d'équipement.

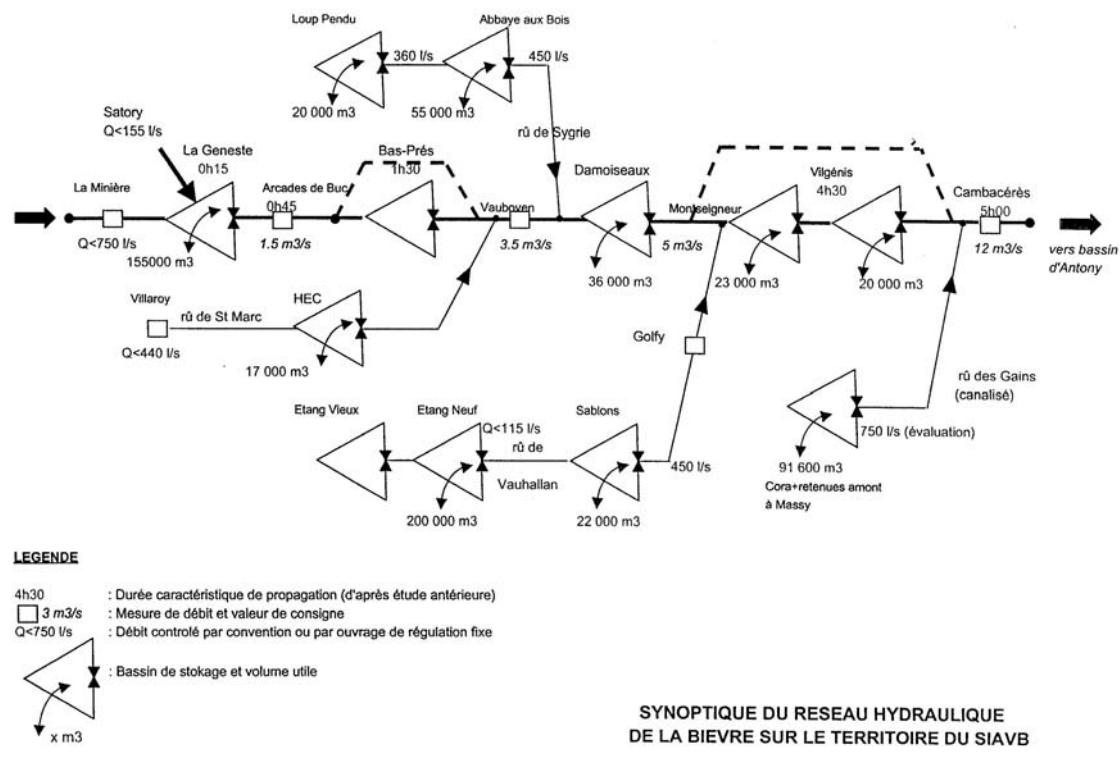
²⁸ Sans plus de précision.

²⁹ Ces dommages correspondent plus à l'effet direct du ruissellement (mouvements de terrain, coulées boueuses, entraînement d'embâcles) que de l'effet de la crue.

³⁰ « Elaboration du schéma global d'aménagement et de dépollution de la Bièvre », HYDRATEC et AQUASCOP pour le SIAVB, 2000

La stratégie du syndicat repose sur :

- des mesures de prévention pour limiter à 1,2 l/s/ha les rejets pluviaux des nouvelles opérations d'urbanisme³¹. Le SIAVB veille au respect de cette prescription, avec l'appui des services de police de l'eau, lors de la délivrance des permis de construire par les communes membres du syndicat ;
- une infrastructure hydraulique composée de plusieurs bassins de stockage d'eau ;
- cinq bassins principaux sur la Bièvre d'une capacité totale de 274.000 m³ sur lesquels repose le système de régulation hydraulique du SIAVB.



- l'application de règles de gestion. Les règles de gestion de ces ouvrages sont fixées dans l'arrêté préfectoral du 12 avril 1994 qui autorise leur réalisation. Les débits de restitution maximum ont été fixés par rapport à la plus petite débitance de chaque bief.

Bassin	Débit de restitution max (m ³ /s)	Capacité mobilisable (m ³)
la Geneste (commune de Buc)	1,5	155.000
Bas-Près (commune de Jouy)	3,5	27.000
des Damoiseaux (commune d'Igny)	4,5	37.000
de Vilgénis amont	10,0	55.000
de Vilgénis aval (commune de Massy)		

³¹ Selon l'étude "Elaboration du schéma global d'aménagement et de dépollution de la Bièvre - Lot 1 : « Détermination des impacts par temps de pluie » de novembre 1999, réalisée par HYDRATEC-AQUASCOP pour le SIAVB, « la règle fixant le débit de fuite des bassins de stockage à réaliser dans le cadre de tout nouvel aménagement urbain d'importance, a une valeur de 1,2 l/s/ha (hectare réel) soit 1,5 à 4,0 l/s par hectare imperméabilisé (débit variable selon le coefficient //d'imperméabilisation) / [ce qui] /correspond à imposer un volume de stockage aux aménageurs de 30 mm (imperméabilisation C=0,3) à 40 mm//(imperméabilisation C=0,8) pour une protection décennale, de 35 mm (C=0,3) à 47 mm (C=0,8) pour une protection vingtennale ».

Plusieurs autres bassins de stockage secondaires, publics ou privés, représentent une capacité totale de l'ordre de 480.000 m³ mais qui n'est que peu mobilisée pour la gestion des débits :

Bassins	Capacité (m ³)
Sur le ru de Saint-Marc HEC (Q de fuite 1,35 m ³ /s))	25.000
Sur la Sygrie	
Villacoubaly	20.000
Centre Citroen	8.400
Loup Pendu (SIAVB)	20.000
L'Abbaye aux Bois	55.000
Sur le ru de Vauhallan	
des Sablons (SIAVB)	22.000
Étang neuf sur le plateau de Saclay (Convention ³² CEPr-SIAVB)	185.000
Sur le ru des Gains	
Divers (Cora, Goachère, Brassens, Blanchère), ...	91.600
autres retenues privées, dont	
cours Rolland (au dessus de Jouy-en-Josas)	32.000
école polytechnique	22.000

Le SIAVB dispose d'un système de télésignalisation, télégestion et télécommande centralisé de la vantellerie de ses ouvrages. Par ce système, dont la gestion a été déléguée à la compagnie générale des eaux(CGE), le SIAVB dispose :

- d'observations en temps quasi réel :
 - de limnigraphes installés sur des seuils calibrés,
 - de pluviographes associés à ces stations,
 - des valeurs de débits sur la tête du bassin de la Bièvre communiqués par le SAN.
- d'un poste central qui reçoit des informations en temps quasi réel sur l'état du "système hydrographique" (pluies, débits en divers points de la rivière et de ses affluents, niveau de remplissage des bassins, etc.), informations affichées, archivées et facilement disponibles.
- de différents modes de pilotage de la vantellerie des barrages, selon le niveau croissant de crise :
 - asservissement par des automates locaux,
 - mode centralisé et assisté par l'ordinateur, dit « régulation optimale » qui propose au gestionnaire des consignes calculées pour optimiser le transfert d'eau sur les différents biefs de la rivière,
 - mode manuel en cas de dysfonctionnement ou lors de la saturation du système par des apports trop importants.

³² Un protocole relatif à la gestion de l'ouvrage de télégestion de l'étang Neuf de Saclay a été signé le 25 août 2000 entre le SIAVB, le district du plateau de Saclay (ministère de la défense) et le centre d'expertises et d'essais des propulseurs (CEPR). Il fixe les règles de gestion de l'étang Neuf (37 ha) qui contrôle de débit en tête du ru de Vauhallan. La télégestion de l'ouvrage de vidange est intégrée au dispositif du SIAVB pour prévenir toute lachure intempestive en période d'orage, dans la limite de 750 l/s. Le marnage autorisé sur l'étang (0,50 m) offre une capacité de stockage potentielle de 185.000 m³.

I 5 LA GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LE BASSIN DE LA BIEVRE ENVOUTEE

I 5 1 Les infrastructures

A l'aval du bassin d'Antony, la Bièvre entre dans un réseau d'assainissement, dont une carte et un schéma de la zone centrale sont présentés ci-après.

Ce système hydraulique, présenté en annexe VI, est particulièrement complexe pour plusieurs raisons :

- Ce réseau doit assurer la collecte et le transport non seulement des eaux usées mais aussi de la totalité des eaux pluviales puisque le réseau hydrographique naturel a été progressivement canalisé, puis recouvert et donc transformé en collecteurs intégrés au réseau.

Il comprend donc différents types de collecteurs selon la nature des eaux qu'ils ont vocation à transporter :

- Collecteurs séparatifs d'eaux usées, ne recevant en principe aucunes eaux pluviales,
- Collecteurs unitaires, recevant à la fois eaux usées et eaux pluviales,
- Collecteurs pluviaux assurant le transit permanent de la Bièvre auquel s'ajoutent les eaux pluviales en temps de pluie.

Mais ces différents types de collecteurs sont interconnectés et constituent un système très fortement maillé :

- d'une part pour séparer autant que possible les eaux usées des eaux pluviales :
 - des déversoirs permettent, en cas de fortes pluies, de décharger des collecteurs unitaires vers des collecteurs pluviaux ;
 - des « prises de temps sec » permettent de dériver tout le débit de temps sec d'un collecteur unitaire vers un collecteur séparatif.
- d'autre part pour permettre la mise en chômage de collecteurs en vue d'interventions d'entretien et de maintenance.

- Ce réseau déborde les limites du bassin versant « naturel » de la Bièvre :

A l'aval, son maillage couvre la rive gauche de Paris.

Plus en amont, comme vu précédemment, différents collecteurs ont été réalisés qui, partant de l'axe de la Bièvre (la rivière envoûtée elle-même ou les égouts qui lui sont parallèles), transportent des eaux usées et/ou pluviales vers la Seine (amont ou aval de Paris) ou vers les usines d'épuration du SIAAP (Achères sur la Seine aval, Valenton sur la Seine amont).

- Ce réseau est réparti entre plusieurs maîtres d'ouvrages et exploitants, selon une logique de découpage plus historique et administrative qu'hydraulique.

Le SIAAP a hérité en 1970 de la propriété des infrastructures d'assainissement de l'ancien département de la Seine, mais par conventions a confié à chaque département de la petite couronne la gestion de ses ouvrages situés sur leurs territoires.

Sont ainsi concernés sur le bassin de la Bièvre, les conseils généraux des Hauts-de-Seine et du Val-de-Marne qui gèrent les ouvrages du SIAAP, le premier ayant délégué cette charge à la SEVES, le second l'assurant lui-même en régie.

En outre, ces conseils généraux ont pu se porter directement maîtres d'ouvrages d'assainissement, notamment parmi ceux construits plus récemment.

Enfin, les réseaux de collecte à l'échelle des communes, sont généralement propriétés de chacune de ces dernières.

- Un territoire objet d'importantes opérations d'aménagement et d'urbanisation :

Le bassin versant aval de la Bièvre, et son élargissement aux zones drainées par les collecteurs de décharge de la Bièvre, notamment le Fresnes-Choisy, comme il a été vu précédemment, a connu dans les dernières décennies, non seulement un développement démographique important, mais aussi plusieurs aménagements majeurs, aux impacts importants sur l'imperméabilisation des sols et donc sur les réactions du bassin aux orages (débits de pointe et volumes).

Parmi ces opérations, il faut mentionner :

- l'aéroport d'Orly et ses aménagements liés, touchant en partie le bassin versant ;
- le plateau de Rungis où a été aménagé le MIN et de nombreux établissements connexes, l'ensemble représentant une surface de l'ordre de 600 à 700 ha, entièrement dans la zone concernée par la mission, puisque drainée par le Fresnes-Choisy. Le schéma d'aménagement départemental que vient d'approuver le conseil général du Val-de-Marne prévoit la modernisation du MIN de Rungis ;
- les opérations d'aménagement nationales (OIN) du plateau de Saclay et de la Seine amont, en démarrage.

En outre, parmi les nombreuses infrastructures linéaires de transport traversant la zone (voies ferrées, RN 7 et 20, autoroutes A 6 et 186), il faut noter que la tranchée de l'A 186 a coupé l'axe Bièvre et le maintien des liaisons hydrauliques a nécessité des modifications importantes dans l'ossature du réseau dans le secteur notamment la réalisation de la station de pompage « Liberté ».

I 5 2 La gestion des eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales du SIAPP repose sur :

- la rétention à la parcelle : les conseils généraux des Hauts-de-Seine et du Val-de-Marne ayant mis chacun en place auprès des communes des mesures et règles d'urbanisme pour limiter à 10 l/s/ha le débit des eaux pluviales lors d'événement décennal.

Il importe de noter que le schéma départemental d'assainissement des Hauts-de-Seine donne le taux de remplissage des collecteurs pour une pluie décennale et pour une pluie vingtennale ; il détermine les secteurs à risques.

Le règlement d'assainissement du 92 indique que :

- depuis décembre 2002 et avant le 16 décembre 2005 : les limites de rejets varient de 3 l/s/ha pour le bassin versant de Rueil, à 10 l/s/ha pour le BV de la vallée de la Bièvre et 15 l/s/ha pour le reste du département,
- depuis le 16 décembre 2005 : la limitation du débit d'eau pluvial rejeté au réseau est de 2 l/s/ha pour les rejets en réseau unitaire et de 10 l/s/ha pour les rejets au milieu naturel.

- la création de capacités de laminage : déjà construites ou en cours, soit par des bassins (Antony, L'Haÿ-les-Roses, Arcueil, Chevilly-Larue,...), soit sous forme de tunnels (Chatenay, Doublement des Blagis, MCC,...) dont la section est largement supérieure aux nécessités du débit, et dont l'aval est équipé d'une vanne de régulation.
- l'aménagement de collecteurs visant à « court-circuiter » des nœuds du réseau maillé surchargés, comme : l'ISBC permettant aux eaux pluviales du sous-bassin des Blagis d'éviter le nœud « Liberté », ou l'utilisation de l'ES2B pour détourner d'Arcueil des eaux pluviales qui seraient rejetées en Seine aval.

II Rappels techniques

Ils sont destinés à rappeler des notions techniques utiles, sinon nécessaires, à la bonne compréhension des autres chapitres du rapport.

Nous rappelons d'abord un certain nombre de points sur les aléas, leurs observations, leur reconstitution par le calcul, puis quelques notions sur la prévention des inondations utilisées dans le bassin de la Bièvre.

II 1 LES ALEAS

Il est vain de prévenir un aléa non ou mal connu, de même que d'imaginer des aménagements de protection, d'en décrire les caractéristiques sans pouvoir, même approximativement, en afficher les limites et, au-delà, les dangers qu'ils sont susceptibles de faire courir à la population et aux biens.

On découvre que les averses intenses bien connues dans le quart sud-est de la France, existent ailleurs, notamment dans la région parisienne³³ avec des caractéristiques assez comparables. Nous verrons que la caractérisation des aléas n'est pas simple et constitue pour certains aspects des axes de recherche.

II 1 1 LES DISPOSITIFS D'OBSERVATIONS DANS LA ZONE DE LA BIEVRE

Les caractéristiques des dispositifs d'observations et de mesures météorologiques et hydrologiques sont rappelées en annexe VIII.

Les précipitations

La zone de la Bièvre est entièrement couverte par le RADAR météorologique de Trappes.

Les images RADAR, rafraîchies toutes les 5 minutes, sont fournies quasiment en temps réel par Météo-France à ses abonnés.

Les collectivités territoriales intéressées et leurs établissements publics sont abonnés³⁴ au service "HYDRO +" de Météo-France qui comprend en particulier la fourniture des images brutes des radars et leur interprétation calibrée par la méthode HYDRAM. Elles utilisent cependant exclusivement le dispositif CALAMAR pour la gestion de leurs réseaux d'assainissement et un certain nombre de pluviographes dédiés leur sont propres.

Les premières images disponibles concernent l'orage de juillet 2001.

Les hauteurs d'eau et les débits

Le SIAVB dispose depuis plusieurs années d'un certain nombre de sections calibrées, équipées de limnigraphes "en temps réel" lui permettant de gérer au mieux les étangs de la Bièvre.

³³ Ou, le Bordelais, le Pays de Caux, etc.

³⁴ A l'exception du SIAVB et des collectivités amont, essentiellement pour des raisons de coût. La Ville de Paris est en phase de choix.

Cours d'eau	Nombre	
La Bièvre	3	Arcades de Buc, Vauboyen, Pont de Cambacérès.
Ru de St Marc		Ferme de Trou Salé
Ru de Vauhallan		Exutoire de l'étang neuf de Saclay.
Sygrie		Loup pendu.

Des pluviographes sont associés à ces stations.

Il existe d'autres stations débitmétriques :

- sur la Bièvre : La Minière (venue du SAN), sortie de La Geneste, pont SNCF à l'amont des Bas-Prés, sortie des Bas-Prés, Moulin de Vauboyen, Pont CD21 à l'amont des Damoiseaux, sortie des Damoiseaux, partiteur Monseigneur.
- sur le ru de Vauhallan : Golfy (amont de la confluence avec la Bièvre).

Ces dispositifs permettent de vérifier l'application des « protocoles » qui seront vus plus loin.

II 1 2 LA CONNAISSANCE DES ALEAS

Les longues séries d'observation permettent de classer les événements par « intensité », de calculer ou d'extrapoler des fréquences ou « périodes de retour ». Cependant tous les résultats des calculs doivent être accompagnés d'indications sur leur intervalle de confiance ou leur plage d'incertitude.

La précision sur un événement de durée de retour donnée dépendra de la longueur de la série d'observations, et plus précisément du rapport de celle-ci avec la durée de retour. Bien évidemment un « événement rare » a plus de chance d'être observé sur une longue série d'observation que sur une courte.

Les séries de données anciennes sont donc précieuses. Or, les observations quantitatives des précipitations ont commencé dans le premier quart du 19^{ème} siècle, celles des débits à peu près à la même époque avec du matériel sophistiqué et les cotes d'eau l'ont été depuis « toujours »³⁵.

II 1 2 1 La recherche des séries

Les précipitations

Avant la création de Météo-France, l'Observatoire de Paris était chargé de rassembler, d'exploiter et de conserver les observations climatologiques.

Pour de multiples raisons³⁶, les archives de l'Observatoire de Paris sont loin d'avoir été toutes numérisées³⁷ et exploitées.

Ainsi, les séries utilisées pour les études hydrologiques commandées sur la Bièvre concernent les stations de Paris-Montsouris³⁸ et de Trappes. La série de Trappes, en particulier, a été "travaillée" par Météo-France sur une cinquantaine d'années.

³⁵ Des marques de laisse de crue du 15^{ème} siècle, associées à des études historiques, ont permis de reconstituer les débits de grandes crues.

³⁶ Certaines ont été stockées dans des forts dont l'accès est encore interdit (amiante).

³⁷ Certaines de ces données sont cependant disponibles sur les sites des instituts russes et allemands en particulier.

³⁸ Il est situé guère loin de l'exutoire de la Bièvre "canalisée" et sa représentativité sur le bassin moyen et aval peut se poser.

Or, le fond de l'observatoire de Paris est riche³⁹, et il existe beaucoup d'autres séries d'observations, souvent plus longues (150 ans et plus), surtout dans la région parisienne ; il est vraisemblable que la série de Trappes l'est.

Les données à pas de temps variable numérisées de juillet 1981 du pluviographe de l'aérodrome de Vélizy ont été recueillies par la mission. Elles donnent des informations intéressantes sur un gros orage d'été, sans toutefois permettre de savoir si cet orage a été observé sur d'autres stations et ainsi de déterminer son extension géographique.

Il s'agit en effet dans tout ce qui suit de dépasser l'estimation ponctuelle et de disposer au moins de quelques notions sur l'extension spatiale et l'hétérogénéité des événements.

Depuis quelques années, les images RADAR calibrées donnent les informations nécessaires et (a priori) suffisantes.

Les hauteurs d'eau et les débits

La banque HYDRO ne contient aucune observation sur la Bièvre et ses affluents, et d'ailleurs aucune station, même abandonnée, n'y est répertoriée.

Il est difficile de penser qu'il n'a pas existé des "échelles" de crue, qu'elles n'ont pas fait l'objet d'observations suivies et surtout qu'il n'existe pas de relevé.

On lit qu'une « enquête hydraulique » avait été conduite sur le département de la Seine lors de la construction du « Fresnes-Choisy ».

Nous avons pu retrouver⁴⁰ des informations selon lesquelles 4 limnigraphes « volants »⁴¹ ont été installés sur la Bièvre à Fresnes et un sur le ru de Rungis pendant une seule année (1967 ?). Un limnigramme intéressant un orage violent en juillet sur la Bièvre aval a été publié.

La documentation dont a disposé la mission n'a pas montré que la recherche et l'exploitation de séries anciennes avaient été entreprises.

II 1 2 2 La recherche des événements

La prise en compte de l'histoire permet d'allonger la série des observations des aléas rares.

Les études bibliographiques (historiques) permettent de retrouver les événements paroxystiques et, pour les crues, de retrouver les cotes souvent avec précision, et de reconstituer les débits.

De nombreuses collectivités territoriales⁴² ont entrepris ce type de recherches qui ont apporté nombre d'informations pertinentes. La méthodologie de ces recherches est bien fixée.

Il faut citer dans ce contexte « l'étude historique et archéologique de la vallée de la Bièvre⁴³ » dans le département du Val-de-Marne, qui ne s'intéresse malheureusement pas aux aléas.

Il faut ici affirmer, face aux réserves parfois émises sur ces études que :

- Les inondations intéressent par définition le lit majeur à la géométrie moins changeante que celle du lit mineur.
- Il est souvent possible de reconstituer l'incidence des aménagements sur les débits.

³⁹ Des relevés de précipitation journalière existent depuis les années 1850 ; chaque école a eu un pluviomètre.

⁴⁰ Annales de l'institut technique du bâtiment et des travaux publics.

⁴¹ Stations provisoires en vue de corrélation avec des stations analogues permanentes

⁴² Marseille qui a pu retrouver des traces d'une averse paroxystique complètement oubliée, Grenoble, ...

⁴³ Katerine Berthier pour le conseil général du Val-de-Marne. mai 2005.

- L'histoire permet de reconstituer les coefficients d'imperméabilisation des sols. D'ailleurs, dans le cas des averses intenses, le taux d'imperméabilisation des sols n'a pas d'influence majeure sur les écoulements, la pluie ruisselant presque en totalité qu'elle que soit le type de surface.

II 1 2 3 Les estimations par le calcul

On renverra le lecteur à l'annexe IX.

L'usage sur la Bièvre

Avant les lois de décentralisation de 1982, l'instruction⁴⁴ technique de 1977 s'est imposée aux maîtres d'ouvrage et aux maîtres d'œuvre publics. Dans l'annexe VIII, cette instruction est commentée et les limites de la méthode indiquées.

Si celle-ci a permis de « homogénéiser » les calculs en particulier pour les routes, les « grandes » agglomérations avaient leurs propres ingénieurs⁴⁵ et avaient les moyens de mener leurs propres politiques de dimensionnement des réseaux.

En particulier la vulnérabilité des biens leur a souvent fait prendre en compte des objectifs de protection supérieurs à ceux préconisés par les services techniques centraux de l'Etat⁴⁶.

II 1 3 A QUELS ALEAS SE REFERER ?

II 1 3 1 D'une manière générale

L'aléa météorologique et les autres.

Evaluer la période de retour d'un événement météorologique orageux est une gageure : De quoi peut-on parler ? A la fois de son intensité, de sa durée (lame d'eau totale précipitée), de la surface des isohyètes d'une certaine valeur et/ou d'une combinaison de ces paramètres ? Et alors, laquelle ? Ceci est actuellement un sujet de recherche⁴⁷.

Dépassant cette difficulté, il importe de connaître le plus précisément possible les isohyètes des événements orageux c'est à dire d'apprécier les superficies intéressées par des événements pluvieux de X mm, tranche de précipitation par tranche, et de compter les événements analogues.

Ceci nécessite une recherche documentaire et historique dont on a parlé ci-dessus. Ces études sont en cours dans certains départements, celui de l'Ardèche par exemple.

La situation est plus simple pour des événements d'une autre dimension :

- S'agissant d'une crue, un débit maximum à un point donné et une estimation du volume écoulé sont nécessaires et quelquefois suffisants.

⁴⁴ Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations (Circulaire interministérielle n°77-284 du 22 juin 1977).

⁴⁵ Même leurs corps d'ingénieurs comme la ville de Paris.

⁴⁶ Cependant cette circulaire prévoit que pour les réseaux d'assainissement pluviaux des collectivités locales « ...il est souvent admis à priori qu'il est de bonne gestion de se protéger du risque de fréquence décennale... » et que « ...dans les quartiers fortement urbanisés et dépourvus de relief, il est conseillé d'absorber des débits de période de retour de 20 ans, voire 50 ans.... ».

⁴⁷ Voir les travaux devenus classiques de Desbordes et Neppel à l'université de Montpellier.

- S'agissant d'une inondation⁴⁸, il faut parler surtout de cote d'eau sans oublier de décrire les conditions aval de l'écoulement.

L'aléa de référence

La détermination des zones exposées à un risque repose sur la définition d'un "aléa de référence" (événement naturel dont l'ampleur sert de référence pour définir les zones susceptibles d'être touchées et les risques courus par les personnes et les biens).

Des règles ont été fixées au niveau national pour déterminer les différents types d'aléas de référence à prendre en compte ; pour les inondations, par exemple, et les PPRI, la crue de référence est la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière⁴⁹.

Le concept d'aléa de référence est mal adapté, non stabilisé et donc non appliqué à certains types d'aléas météorologiques, en particulier le ruissellement et les « submersions », compte tenu des difficultés vues plus haut.

Un aléa de projet : l'événement de projet

L'événement de projet doit être défini comme étant l'aléa que « des » aménagements à définir ont l'objectif de maîtriser sans dommage sur les biens.

Par ailleurs et comme pour tous les aléas météorologiques, il est adapté de parler, non pas d'un aléa, mais d'une famille d'aléas, chacun d'eux représentant un événement de même valeur pour l'estimation de la période de retour, mais de configurations différentes (intensité de la pluie, étendue spatiale, ...).

II 1 3 2 Pour la Bièvre en particulier

Il faut rappeler que dans le bassin versant de la Bièvre et en ce qui concerne les seuls documents remis à la mission, les seules bases hydrologiques et hydrauliques solides reposent sur l'épisode météorologique des 6 et 7 juillet 2001 et de ses conséquences.

Cet épisode a pu être analysé en grande partie grâce à des observations RADAR quantifiées⁵⁰.

Les événements issus de modèles théoriques sont toujours objets de controverse, contrairement à ceux reconstitués à partir de l'histoire.

⁴⁸ et/ou d'une submersion.

⁴⁹ On lit dans de nombreux rapports d'inspection générale "La fixation de l'aléa de référence en matière d'inondation nécessite des recherches historiques auxquelles les ingénieurs ne sont pas formés et qu'ils recignent à faire quand ils ne les dénigrent pas. Pourtant la méthodologie de ces recherches est de mieux en mieux fixée". De ce fait, on observe souvent que c'est le débit centennal calculé qui est pris comme aléa de référence même si l'écart type du débit n'est généralement pas mentionné.

⁵⁰ Et/ou reconstituées pour certaines images (défaut de calibrage).

II 2 QUELQUES METHODES DE PREVENTION UTILISEES DANS LE BASSIN DE LA BIEVRE

La politique de prévention des inondations et des submersions est axée sur la rétention et le stockage des eaux de manière à limiter au maximum le débit aval.

Dans les agglomérations, les solutions adoptées sont, parallèlement :

- limiter à un certain débit spécifique, par exemple 1,2 l/s/ha pour le SIAVB, les rejets dans les réseaux d'assainissement pluvial des nouvelles opérations d'urbanisme.
- stocker le volume des précipitations collectées par les réseaux d'assainissement urbains dans des bassins tampons vidés en continu à un débit compatible avec la débitance des émissaires.

Ceci a une limite physique évidente, ne pouvant maîtriser une lame d'eau précipitée supérieure à la « précipitation de projet ».

Ailleurs, dans les vallées, la technique, identique, consiste à construire des étangs, voire des bassins (même enterrés), à aménager des zones de « rétention des crues », ...

Cette technique de rétention et de stockage des eaux, appelée aujourd'hui "ralentissement dynamique", est ancienne, mais connaît un renouveau qui ne doit pas toutefois masquer ses limites physiques. Le dispositif doit être efficace pour laminer la pointe de la crue de projet et ne pas être défaillant pour une crue de caractéristique différente ou d'un épisode « répétitif » comme 2 crues successives et susceptible alors, dans certaines conditions, d'aggraver l'aléa. Enfin, il importe, s'agissant de ralentissement, que chaque cours d'eau ne voit pas « modifier l'horloge » de sa crue en sorte que les pointes de débit de fleuve et de son affluent soient rendues synchrones à la confluence.

Lorsque la crue de projet est dépassée, et qu'aucune étude de danger n'a été réalisée, l'expérience montre malheureusement, que la catastrophe qui survient souvent, peut parfois être encore plus dommageable que si aucun aménagement n'avait été réalisé.

III Analyse d'événements récents

On peut rappeler que l'aléa est constitué d'abord du ruissellement pluvial.

Selon son amplitude spatiale l'événement météorologique a comme conséquence :

- sur le débit de la Bièvre (à l'air libre) : une crue et éventuellement une inondation.
- dans la partie envoûtée de la Bièvre, une submersion⁵¹ due à une saturation même localisée du réseau des égouts⁵². Dès lors l'importance des dégâts est directement fonction des caractéristiques techniques des réseaux et évidemment de sa débitance.

Ainsi un « coefficient de ruissellement » supérieur à l'aval entraîne une réaction plus rapide du système.

III 1 L'ORAGE DE LA NUIT DU 21 AU 22 JUILLET 1982

III 1 1 Les observations.

Nous avons vu plus haut que la mission ne dispose que des relevés du pluviographe de l'aéroport Vélizy-Villacoublay⁵³ :

Précipitations en mm	Commentaires
80,0	En 42 mn.
96,2	En 1 heure
115,5	Sur l'épisode : 7 heures (du 21 à 17h48 au 22 à 0h48)

Le LCHF⁵⁴ a dépouillé des relevés limnimétriques et estime les débits de pointe à 5,7 m³/s aux Loges-en-Josas et à 17 m³/s à Verrières-le-Buisson.

III 1 2 Estimation des différentes durées de retour

« *Les hauteurs observées, tant sur l'heure de pointe que sur les 7 heures d'orage, dépassent à Vélizy-Villacoublay, les valeurs centennales évaluées pour différents sites voisins* »⁵⁵

Le LCHF a estimé à l'époque que, pour le débit de pointe à l'entrée de Buc, la crue de juillet 1982 était “*approximativement décennale*”. De l'amont des Arcades de Buc et plus en aval, les hauteurs d'eau maximale atteintes en 1982 sont légèrement au-dessus de la ligne d'eau de la crue cinquantennale calculée, en supposant réalisées les retenues des Bas-Prés et des Damoiseaux, qui n'étaient alors que projetées.

Dans d'autres documents ultérieurs⁵⁶, la pointe de cette crue de 1982 a été “*considérée comme centennale*”.

⁵¹ non d'une « inondation » puisque les lits de rivières ont disparu (canalisé et urbanisé).

⁵² En particulier, aux discontinuité du réseau.

⁵³ Météo-France.

⁵⁴ Voir “*Etude économique des dégâts des crues dans la vallée de la Bièvre*” pour le SIAVB (juillet 1982).

⁵⁵ Ibidem. Il serait plus précis de dire que cette valeur est la plus forte enregistrée sur 50 années d'observations.

⁵⁶ “*Commune de Jouy-en-Josas - Détermination de l'impact de la pluie centennale*” (Février 2003).

Ceci illustre bien la distinction à faire entre :

- un aléa pluviométrique (voir plus haut) ;
- un aléa hydrologique qui s'exprime en débit et en volume ;
- un aléa hydraulique qui s'exprime en cote d'eau fortement influencée par les conditions d'écoulement des eaux.

Nous avons vu plus haut que cote et débit sont liés dans le temps dans des sections calibrées de cours d'eau.

De ce qui précède, on peut suggérer l'analyse suivante de cet orage :

- une précipitation à Vélizy-Villacoublay au-delà des observations sur la lame d'eau précipitée, pendant cinquante ans au moins.
- un débit de pointe reconstitué de la Bièvre décennal à Buc, mais peut-être cinquantennal à partir des Arcades de Buc (en l'absence de la retenue des Bas-Prés).
- une cote de submersion jugée exceptionnellement élevée à Jouy-en-Josas sans doute à cause de l'effondrement du remblai de la voie ferrée et de la formation d'embâcles à l'entrée des galeries souterraines qui traversent la ville⁵⁷. Ceci montre les conséquences de la canalisation des rivières.

III 1 3 L'impact de l'évènement

Les pluies ont provoqué un ruissellement très important dès le début de l'événement, avec des dégâts⁵⁸ et des inondations localisées dans la vallée de la Bièvre moyenne notamment à Jouy-en-Josas dont toute la zone urbaine a été submergée.

L'effondrement du remblai de la voie ferrée et la formation d'embâcles à l'entrée des galeries souterraines qui traversent la ville, peuvent expliquer la hauteur d'inondation exceptionnelle observée dans la ville alors que le débit de pointe estimé⁵⁹ de la rivière ne saurait le faire. Il y a peut-être d'autres causes à l'aggravation de l'aléa.

III 2 L'ORAGE DES 6 ET 7 JUILLET 2001

III 2 1 Les observations

Selon l'analyse de Météo-France⁶⁰, « *l'ensemble de l'Ile-de-France a été concerné par des précipitations abondantes qui se sont réparties en 2 séquences : en début de nuit du 6 au 7, un épisode orageux très intense d'une durée de 3 heures environ et concernant essentiellement les Hauts-de-Seine et l'ouest de Paris et du Val-de-Marne, puis un deuxième épisode de plusieurs heures (7 à 9 h) affectant l'ensemble de la région. Les quantités les plus fortes ont été généralement recueillies sur les Hauts-de-Seine et l'extrême ouest du Val-de-Marne et une grande moitié ouest de Paris. Au contraire, l'est du Val-de-Marne était peu touché.*”

⁵⁷ Le retour de l'histoire récente (journaux) permettrait de préciser ces points.

⁵⁸ Montant des dommages estimés à 6,36 millions de francs sur la base des déclarations des municipalités

⁵⁹ Débit de pointe évalué à 7,4 m³/s à l'entrée de la ville selon l'étude du LCHF pour le SIAVB “Étude économique des dégâts des crues dans la vallée de la Bièvre” (juillet 1982)

⁶⁰ Rapport Météo-France du 17/07/2001

L'ensemble des deux évènements ont donné les relevés pluviométriques suivants :

- sur la zone du SIAVB :

Lieu	Précipitations en mm		Heure de la pointe d'intensité
	du 06/07 à 21h au 07/07 à 09h soit 12 heures	sur les 30 mn de pointe	
La Geneste (a)	83	18,4	1h45
Trou Salé (a)	72	12,4	1h53
Loup Pendu (a)	61	12,6	0h49
Sablons (a)	77,6	24,6	1h01
Toussus-le-Noble (b)	74	13,6	1h31
Villacoublay (b)	80,2	22,6	1h09

Stations pluviométriques du SIAVB. (b) Stations d'autres observateurs

- aux environs (Météo France)⁶¹

Lieu	Précipitations en mm	Intensité de pointe en mm/h (a)
	du 06/07 20h au 07/07 11h, soit 15 heures	
Arcueil	115,8	46,4
Cachan	126,0	42,6
Chevilly-Larue	69,2	43,8
Fresnes	68,8	
	Sur d'autres durées pendant l'événement.	
Antony	56,6 en 11h40	
Petit-Clamart	60 en 11h30	
Meudon	71 en 16h	

(a) Il s'agit de l'intensité (mm/h) sur les 30 minutes de pointe (d'origine glissante).

Une carte des isohyètes de cet événement a été dressée par Météo France.

III 2 2 Estimation des différentes durées de retour

Dans une vision d'ensemble de la zone touchée, Météo-France⁶², après avoir rappelé que « *la durée de retour est un paramètre qui n'est représentatif que du lieu de mesure* », conclut en remarquant “*que les durées de retour [des pluies ponctuelles observées] estimées sur 24 ou 12 heures sont très souvent supérieures à 100 ans, classant cet épisode comme exceptionnel* ».

Se focalisant sur les pluies de durées plus courtes (jusqu'à 30 minutes), la CGE, gérant du SIAVB, estime que les hauteurs de pluie observées dans sa zone ont, pour ces durées, des temps de retour de 2 à 25 ans.

Rappelant ce qui a été écrit ci-dessus sur les durées de retours des aléas météorologiques, il convient de noter qu'avancer des valeurs de périodes de retour de l'ordre de la centennale à partir de séries d'observations d'une cinquantaine d'années sur un nombre limité de pluviomètres, conduit à un degré d'incertitude qu'il conviendrait de présenter sous forme d'intervalle de confiance.

Il faut noter qu'en 1982, l'averse observée à Vélizy-Villacoublay, dont on ne connaît pas encore l'extension spatiale, était d'une importance bien plus considérable que celle de l'orage de 2001 à tous ses points d'observation.

L'occurrence à 19 ans d'intervalle des évènements de 1982 et 2001 n'induit rien sur sa période de retour.

⁶¹ rapport HYDRATEC-PROLOG pour le SIAAP.

⁶² Rapport Météo-France du 17/07/2001.

L'appréciation de la CGE mérite d'être relativisée.

Comme nous l'avons vu plus haut, ceci montre deux aspects des choses :

- En un point donné, des lames de pluie de mêmes valeurs mais sur différentes durées correspondent à des périodes de retour différentes. Mentionner une lame de pluie, ou des intensités (en mm/h) sans indication de durée n'a pas de sens.
- L'incertitude ou l'ampleur des intervalles de confiance liée à un quantile donné de pluie ponctuelle, augmente rapidement avec le ratio de la période de retour rapportée à la période d'observation, d'où l'intérêt de rechercher toutes les observations d'une station depuis son origine.

III 2 3 L'impact de l'événement

Il s'est en majorité ressenti sur la partie « envoûtée » de la Bièvre, sachant qu'à l'aval du bassin d'Antony, les collecteurs pluviaux du réseau d'assainissement général de l'agglomération parisienne se sont substitués aux émissaires naturels.

Les submersions ont été très importantes et de longue durée. Toutefois, aucune victime n'a été à déplorer.

On peut rappeler que

- L'imperméabilisation des sols parallèle à l'urbanisation et au développement des activités sur la quasi-totalité du territoire du bassin versant de la Bièvre aval et de ses sous bassins (ru de Rungis, ru de Châtenay, ru de Blagis) a modifié profondément les caractéristiques des écoulements et les égouts ont du répondre aux augmentations constantes des débits et des volumes.
- Des submersions récurrentes sont observées dans les points bas de l'ancien cours de la Bièvre ; elles font suite à des épisodes orageux, habituels en été et souvent violents.
- Elles sont causées par la saturation, même localisée, du réseau d'égout et par sa mise en charge.
- Comme l'assainissement n'est complètement séparatif (des connexions existent entre les réseaux unitaires, d'eaux usées et d'eaux pluviales), les bouches des égouts des chaussées permettent la résurgence d'eaux usées. Ces produits envahissent les rues et les habitations adjacentes souvent situées en contre-bas des chaussées et causent des dégâts autant dus à la submersion quelquefois fort importante qu'à la qualité des produits refoulés.

IV Les réseaux à l'épreuve l'orage de juillet 2001

IV 1 LE SAN

Le système de régulation du SAN a été testé par cet orage. Les observations faites à la sortie des étangs du Val d'Or (station de la Minière) lors de cet événement montrent les conséquences de l'aménagement :

Nuit du 6 juillet (21h54) au 7 juillet (08h54) 2001	
Débit de pointe à la Minière (m ³ /s)	1,32 m ³ /s à 02h48
Durée du dépassement de la consigne de débit (0,75 m ³ /s pour une période de retour de 50 ans.)	30 heures 36 mn

La consigne de débit (cinquantennal) à la sortie de l'étang du Val d'Or a été dépassée de 75% pendant une trentaine d'heures pour une averse⁶³ dont la période de retour serait bien moindre. Le débit de pointe aux Arcades de Buc était déjà plus de deux fois supérieur (2,77 m³/s) au débit sortant de l'étang du Val d'Or (1,32 m³/s).

Tout ceci montre les limites du réalisme des consignes avec une averse fréquente (10 ans) ou entre vingt et trentennale (voir ce qui précède).

Par ailleurs, ni l'étang du Val d'Or⁶⁴, ni celui de la Geneste⁶⁵ n'ont déversé pendant cet épisode pluvieux. Les capacités de stockage offraient donc une marge disponible pour contrôler les débits de « tête de bassin ».

IV 2 LE SIAVB

Six événements pluvieux depuis 1995, dont deux importants au cours de l'année 2001, sans dégâts matériels importants dans la vallée de la Bièvre amont, ont testé le dispositif "de régulation".

Le système a défailli au cours des orages intenses du 7 juillet 2001 et du 26 juillet 2001.

C'est ainsi que le 7 juillet 2001, malgré une gestion très restrictive des débits de restitution des bassins situés à l'amont (fermeture totale de la vanne de vidange du bassin de Geneste dès 2h05 pendant 9 heures et limitation à 100 l/s du débit sortant aux Bas-Prés), tous les bassins ont débordé à l'exception du bassin de la Geneste

Le module d'optimisation automatique du système de régulation est apparu alors inadapté pour assister le gestionnaire face à cette « *situation anormale* »⁶⁶ et le mode manuel distant a du être adopté dès 05h45 pour gérer la crise.

⁶³ Voir plus haut pour les corrélations entre les fréquences des pluies et des débits.

⁶⁴ Le relèvement du niveau du déversoir de crue de l'étang du Val d'Or et du niveau des plus hautes eaux a accru la capacité potentielle de stockage de 70.000 m³ pour accueillir les eaux de ruissellement de la Minière et de la partie ouest du GIAT. Ce renforcement n'a pas été pris en compte dans la modélisation effectuée par PROLOG en 2003

⁶⁵ La capacité de l'étang de la Geneste a été accrue pour atteindre 152.000 m³ aujourd'hui.

⁶⁶ "Bilan synthétique des particularités de la régulation présenté à l'issue de l'événement pluvieux du 7 juillet 2001". Par la CGE, gestionnaire.

Les débits intermédiaires assignés à la régulation de la Bièvre ont été dépassés⁶⁷ mais le débit maximum autorisé à l'entrée du bassin d'Antony (12 m³/s) a toutefois été respecté pendant pratiquement toute la durée de la crue.

La CGE, qui en est le gestionnaire, indique⁶⁸ que le système de gestion hydraulique de la Bièvre a fonctionné de façon satisfaisante mais perfectible.

Divers travaux complémentaires ont alors été proposés par le gestionnaire pour renforcer les capacités du système de régulation, prévenir la saturation et les désordres observés localement en juillet 2001, notamment dans le secteur du moulin de Vauboyen.

Les axes de progrès identifiés par le SIAVB exposés à la mission sont :

- l'amélioration du module de régulation pour optimiser le déstockage des bassins.
- la prise compte des prévisions météorologiques dans le processus de régulation ;
- l'intégration des apports intermédiaires dans le système de régulation hydraulique de la Bièvre et aménagement ou création de nouveaux bassins sur les affluents⁶⁹.

IV 3 LE SIAAP⁷⁰

IV 3 1 la reconstitution de l'aléa

Un modèle hydraulique a été mis en place⁷¹ pour tenter de reconstituer l'épisode orageux des 6 et 7 juillet 2001 sur les réseaux d'assainissement et de pointer les défaillances de l'aménagement. Il s'agit d'un modèle « dynamique » qui a pour objectif de reconstituer les hydrogrammes (débits de pointe et volumes) du système central d'égouts « de fond de vallée », les volumes des eaux qui n'ont pas pu être recueillies et qui ont provoqué des submersions.

Il s'est aussi agi en amont d'évaluer les apports des précipitations au système de collecte par les exutoires de sous-bassins individualisés. Les images CALAMAR ont permis « de répartir » les lames d'eau sur les sous bassins.

IV 3 2 Les observations de « calage »

Les observations des exploitants des réseaux d'assainissement ont été recueillies. Cependant « ...du fait du caractère exceptionnel des événements, les collecteurs ont presque tous fonctionné avec de fortes mises en charge et de nombreux capteurs ont subi des dysfonctionnements... »⁷² ;

⁶⁷ Aux Arcades de Buc, dépassement du débit visé (1,5 m³/s) pendant 6 heures avec une pointe record d'environ 2,8 m³/s atteinte à 2h05. A Vauboyen, le débit visé (3,5 m³/s) a été dépassé pendant 8 heures 20 avec un débit moyen de l'ordre de 4 m³/s. A l'exutoire du bassin de Vilgénis (station de Cambacérès), l'objectif de débit n'a été dépassé que pendant 20 minutes et à l'entrée du bassin d'Antony le débit de 12 m³/s ne l'a été que pendant 8 minutes avec un maximum de 12,71 m³/s à 01h01. Le débit est resté ensuite supérieur à 6 m³/s pendant plus de 14 heures.

⁶⁸ "Bilan synthétique des particularités de la régulation présenté à l'issue de l'événement pluvieux du 7 juillet 2001".

⁶⁹ Ru Saint-Marc : création d'un nouveau bassin à l'amont du Trou Salé (Pré Clos) ; utilisation des bassins HEC pour la régulation dynamique ; Syrie : transformation du bassin du Loup Pendu en retenue sèche ; création d'un bassin au lieu dit « Abbaye aux Bois et Val Profond » sur la commune de Bièvre.

⁷⁰ Pour ce qui suit, la lecture d'au moins « les estimations par le calcul » du chapitre « rappels techniques sur les aléas » est vivement conseillée.

⁷¹ Réalisé par le groupement de bureaux d'étude PROLOG-HYDRATEC-SOGREAH.

⁷² PROLOG-HYDRATEC-SOGREAH (juillet 2002) – Étude du fonctionnement hydraulique de la vallée de la Bièvre par temps de pluie. Impact de la pluie du 6-7 juillet 2001.

les capteurs ont cessé de fonctionner étant hors des échelles prévues pour l'exploitation normale des ouvrages. C'est évidemment dommage car c'est là que les observations auraient été intéressantes. Les mesures ont été extrapolées et donc avec une sérieuse incertitude.

IV 3 3 Les résultats des modèles

Ils permettent de répliquer la chronologie des événements qui ont conduit à l'engorgement des réseaux puis aux inondations observées les 6 et 7 juillet 2001. On écrit que « *Les zones d'inondations délimitées par le modèle sont parfaitement corroborées par les observations de terrain* ».

Les débits de pointe en m^3/s de l'événement de 2001 aux différents exutoires du système aval sont reconstitués ainsi :

Exutoire de la Bièvre	Débit m^3/s	Exutoire en Seine	Débit m^3/s
Bièvre amont (Cambacérès)	12,70	Déversement en Seine du collecteur Fresnes-Choisy	80
		Déversement en Seine de l'émissaire de Villejuif	33,50
		Déversoir d'orage Bièvre-Watt	27,50
		Déversement en Seine de l'ES2B (chambre à boule du SAR à Issy-les-Moulineaux)	29,60

Le débit de pointe calculé des rejets dans la Seine du seul collecteur Fresnes-Choisy est du même ordre de grandeur que le débit d'étiage de la Seine. Pour le débit de pointe, la vitesse de l'eau dans le Fresnes-Choisy (diamètre de 4 m) est de 6 m/s.

Au total, les rejets pluviaux des réseaux d'assainissement drainant la vallée de Bièvre pendant l'orage représenteraient le tiers du débit total de la Seine à Paris-Austerlitz au maximum de la crue ($500 \text{ m}^3/\text{s}$).

Les résultats de la modélisation sont présentés dans le tableau ci-dessous (extrait de l'étude précitée) et, malgré leur degré d'incertitude, donnent de possibles ordres de grandeur des phénomènes qui mettent en évidence les zones d'apport critiques (en gras dans le tableau) dont le rôle est déterminant sur le fonctionnement ou le dysfonctionnement du collecteur Fresnes-Choisy.

Modèle (zones d'apport)	Superficie (ha)	Exutoire	Débit de pointe (m ³ /s)	Volume générée (m ³)
Hauts-de-Seine	1.346	FONT RN 20 : UN Blagis Y54AM : ancien Blagis UN Plessis Y52 : UN Ténine Y53 : ru de Châtenay⁷³	4,9 2,96 1,6 2,4 15,2 s/t :	40 200 44 650 15 200 20 000 158 200 278.250
Chevilly-Larue	736	AV Un chev : unitaire vers RD 60 AVPL : EP vers le Fresnes-Choisy puits Chevilly	1 5 14,7 s/t :	27 870 185 000 212.870
Fresnes-Choisy : Puits Belle Epine	490	FC 9 : Puits Belle Epine	20 2	200 850
Fresnes-Choisy : Puits SENIA	173	FC10 : Puits SENIA	15,3	92 000
Fresnes-Choisy : Thiais – Choisy-le-Roi Nord	159	FC 13 : FC 18 : aval du Fresnes-Choisy	1,5 5 s/t :	6 638 55 000 61.638
Fresnes-Choisy : Thiais – Choisy-le-Roi Sud Orly	483	FC12 FC14 FC15 FC19	13,5 2,7 0,65 0,48 s/t :	256 390 43 950 11 102 10 920 322.362
Rungis – Wissous	700 environ	exutoire FC puits de Chevilly exutoire Bièvre amont (Tourvoie)	6,2 1,9 s/t :	100 180 37 030 137.210
<i>Total :</i>	4.087		<i>Total :</i>	<i>1.305.180</i>
Modèle central de fond de vallée entre Antony et Paris	4.088			

« ...On notera la forte influence des secteurs industriels générant des apports très importants entre Fresnes et Choisy (environ 36 m³/s pour FC9 et FC10) équivalent à la capacité à pleine section de la partie aval du Fresnes-Choisy... ».

L'examen de l'occupation des sous-bassins, dont les eaux pluviales sont raccordées aux points d'injection « critiques », ainsi que des hydrogrammes des déversements correspondant dans le Fresnes-Choisy, permet de faire les calculs suivants dont les résultats doivent être pris comme des ordres de grandeur.

⁷³ La régulation du débit au point Y53 est désormais assurée par le Tunnel de Châtenay dont la capacité de stockage permet une réduction du débit de pointe de 15,9 m³/s à 5,2 m³/s aujourd'hui d'après les simulations effectuées par le bureau d'étude.

Exutoire	Occupation de la zone raccordée	Débit de pointe (m ³ /s)	Volume total généré (m ³)	Volume de la pointe (m ³)	Vp / Vtot. %
AVPL : exutoire FC8 puits Chevilly	EP strict + surverses d'unitaires de la ville de Chevilly-Larue au déversoir d'orage (DOAV) sont acheminés vers le FC aux puits Chevilly (FC8)	14,7	185 000	47.000 au-delà de 7 m ³ /s	25,0
FC 9 : Puits Belle Epine	EP strict, MIN de Rungis (220 ha) ; (SEMMARIS) ; Zone-Delta ; Parc d'affaires (SILIC) ; SOGARIS, Centre routier (10 ha), A106, A86, RN7 plus un quartier de Chevilly-Larue	20,2	200 850	33.000 au-delà de 10 m ³ /s	16,5
FC10 : Puits SENIA	EP strict Centre commercial régional Belle Epine (parc de stationnement couvert sur 20 ha) ; divers établissements dont 3 EPCI autorisés (entrepôts) ; une partie du cimetière de Thiais (24,8 ha)	15,3	92 000	10.000 au-delà de 8 m ³ /s	10,8
FC12	EP strict + surverses d'unitaires des villes d'Orly et de Choisy le Roi	13,5	256 390	54.000 au-delà de 8 m ³ /s	21,0
exutoire FC 8 puits Chevilly	EP + surverses du partiteur du ru de Rungis qui reçoit les rejets pluviaux des villes de Wissous, Rungis et de la ZI de Villemillan + A6	6,2	100 180		

IV 3 4 Le scénario calculé de la défaillance de juillet

Le scénario issu du modèle donne des indications qualitatives cohérentes mais sans doute entachées d'inexactitude :

Lorsque que le collecteur Fresnes-Choisy se trouve incapable d'évacuer, par gravité, les débits qu'il reçoit, les réseaux se mettent en charge et par suite il y a submersion de tout ce qui se trouve au-dessus de la ligne piézométrique.

On a vu que ce collecteur reçoit, en tête la crue de la rivière laminée ou non et à mi-parcours les débits des Puits Belle Epine, Puits SENIA, etc. où se concentrent les eaux de ruissellement issues de l'urbanisation des plateaux.

La simulation montre que les débits des puits Belle Epine et SENIA ont causé la mise en charge du Fresnes-Choisy et son refoulement en tête qui a provoqué en cascade l'écroulement du système central d'évacuation des eaux pluviales et les inondations.

La séquence qui provoque les inondations dans le secteur de Fresnes serait alors la suivante :

- Injection d'eau à un débit au-delà de la débitance à surface libre aux Puits de Chevilly (FC8) ; Belle Epine (FC9) ; SENIA (FC 10) et par les rejets pluviaux des villes d'Orly et de Choisy le Roi raccordés au Fresnes-Choisy peu avant son exutoire dans la Seine (FC12) ;
- Mise en charge du collecteur Fresnes-Choisy ;
- Refoulement vers le nœud Liberté;
- Engorgement et mise en charge des réseaux superficiels interconnectés et submersion.

V Questions connexes à l'assainissement pluvial

V 1 LES ENJEUX DE L'URBANISATION DE LA VALLEE DE LA BIEVRE

L'évolution urbaine du bassin de la Bièvre donne le sentiment d'une quasi-absence d'anticipation de la prise en compte des besoins d'assainissement pluvial liés à l'urbanisation :

- Les réseaux et ouvrages se sont développés le plus souvent progressivement et au coup par coup à titre curatif (exemple du ru de Chatenay et des réservoirs réalisés récemment).
- Il n'y a pas de schéma directeur d'assainissement cohérent avec les perspectives d'urbanisation et les plans locaux d'urbanisme au niveau du bassin.
- L'incidence de l'urbanisation sur le ruissellement et le risque de submersion n'est pas analysée.

Par exception, une vue d'ensemble a permis de structurer les ouvrages liés à l'accroissement de la capacité de l'usine d'épuration de Valenton (Seine amont), mais la motivation était prioritairement la restructuration de l'épuration à l'échelle de l'agglomération.

Les opérations d'aménagement en cours sont nombreuses et importantes (ZAC des Portes d'Arcueil à Arcueil, ZAC à Fresnes, Villejuif, Antony, Wissous,...).

Le potentiel d'urbanisation de la vallée de la Bièvre est significatif compte tenu de l'orientation prise en faveur de la densification des zones déjà urbanisées. Au surplus, l'Etat a décidé deux opérations d'intérêt national permettant d'accroître l'offre de logements l'une, "Plateau de Saclay", dont le périmètre touche partiellement le bassin de la Bièvre, et l'autre, « Seine amont », dont le territoire correspond approximativement à celui du bassin de la Bièvre aval.

L'Etat doit être exemplaire pour la gestion des eaux pluviales de ces deux opérations. En outre, il doit prendre les mesures nécessaires pour assurer l'assainissement des plates-formes autoroutières de sa compétence dans ce bassin, ce qui n'a pas été le cas jusqu'à présent.

Il ne s'agit pas de s'opposer à l'évolution de l'urbanisation mais d'assurer sa cohérence avec l'assainissement pluvial.

L'agence de l'eau estime que 12 ans d'urbanisation au rythme actuel sans précaution pour la prise en compte des eaux pluviales supprime la marge de sécurité des réseaux correspondant aux aménagements réalisés depuis 1997 en cas d'orage décennal.

V 2 LE SCHEMA DIRECTEUR DE LA REGION ILE-DE-FRANCE

La préparation de la révision du SDRIF

Le bilan du SDRIF de 1994 a donné lieu à une synthèse des points de vue du conseil régional, de l'Etat et du conseil économique et social régional.

Il indique que des efforts restent à faire sur la gestion des eaux de ruissellement ; la maîtrise du ruissellement urbain reste très insuffisante.

Les réflexions engagées dans le cadre de la révision du SDRIF ont souligné l'importance des effets polluants des rejets urbains en temps de pluie sur les milieux récepteurs. Ces effluents sont

d'autant plus perceptibles que la qualité de l'eau en période de temps sec s'est améliorée en liaison avec les efforts engagés pour l'épuration des eaux usées ; des métaux lourds sont constatés dans ces effluents : plomb, zinc, mercure, cuivre ainsi que des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Il convient donc de poursuivre ces réflexions en vue d'inscrire dans la révision du SDRIF des principes tels que :

- la cohérence entre urbanisation et assainissement ;
- la maîtrise de l'incidence des eaux pluviales sur la qualité de l'eau des milieux récepteurs ;
- la non-aggravation des risques d'inondation dus au ruissellement urbain :

V 3 LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Les orientations et objectifs concernant la gestion des eaux pluviales et la prévention des risques de ruissellement urbain ont été retenus dans le SDAGE du bassin Seine Normandie de 199.

L'orientation A2 : « *Assurer la cohérence hydraulique de l'occupation des sols, limiter le ruissellement et l'érosion* » comprend les objectifs suivants :

- Réduire le ruissellement (mise en œuvre prioritaire sur les secteurs sensibles – la Bièvre y figure en tant que zone de ruissellement à maîtriser-).
- Gérer, restaurer et valoriser les milieux aquatiques. Restaurer la fonctionnalité de la rivière et de ses annexes.
- Réduire et traiter le ruissellement en zone urbaine.

La préparation de la révision du SDAGE

La révision du SDAGE doit être une opportunité de définition de la politique générale de prévention de risques liés au ruissellement urbain articulée à la mise en œuvre de la DCE et aux objectifs de qualité.

Cette politique pourrait permettre un cadrage des dispositions générales relatives à l'assainissement pluvial dans les documents de planification et d'urbanisme des zones agglomérées :

- Objectifs de temps de pluie pour l'épuration urbaine.
- Révision à court terme des autorisations pour l'ensemble des rejets dans le milieu naturel et particulier en Seine en traitant en priorité les déversoirs et les collecteurs pluviaux les plus importants et notamment le collecteur Fresnes-Choisy.
- Dans le bassin de la Bièvre, l'établissement d'un schéma directeur d'assainissement qui assure la mise en cohérence des dispositions relatives à l'assainissement et avec l'urbanisation, et prenant en compte le risque d'inondation par ruissellement urbain.

Ce schéma affirmerait l'objectif de non-aggravation des risques d'inondation.

V 4 LE PROJET DE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

La procédure d'élaboration d'un SAGE Bièvre est amorcée, avec la consultation en cours par le préfet chargé de son suivi, des collectivités incluses dans le projet de périmètre, puis, ultérieurement, la saisie par le préfet de la région Ile-de-France, coordonnateur de bassin, du comité de bassin Seine-Normandie aux fins d'avis sur le périmètre.

D'ores et déjà, le Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Bièvre⁷⁴ se propose “*de préparer la mise en œuvre d'un SAGE [...] sur l'intégralité du bassin versant de la Bièvre, [participant] à la définition du périmètre et à la composition de la CLE, dont il assurera le soutien administratif*”.

L'objet de ce syndicat est

- l'élaboration d'une charte de territoire ;
- la participation à la définition du périmètre du SAGE, à la composition de la CLE ;
- la maîtrise d'ouvrage des études définies par la CLE pour l'élaboration et le suivi du SAGE.

Ses statuts précisent qu'il ne pourra en aucun cas se porter maître d'ouvrage de travaux.

La charte du territoire porterait sur l'ensemble des questions liées à l'eau, et ce, sur l'intégralité du bassin versant, dont notamment :

- l'assainissement et la maîtrise des eaux pluviales ;
- la réouverture de la rivière et ses conséquences sur l'environnement, l'urbanisme et la voirie, ainsi que la gestion et le statut juridique de la rivière nouvelle ;
- le développement des milieux naturels, de la faune et de la flore, des écosystèmes aquatiques naturels ;
- la préservation et la mise en valeur du patrimoine historique.

Le but recherché est d'amener les différents et nombreux acteurs à étudier un projet qui prenne en compte l'ensemble des problématiques pour une meilleure gestion de l'eau sur l'intégralité du bassin versant de la Bièvre. Les syndicats, les collectivités et les communes resteraient les maîtres d'ouvrages, chacun pour ce qui le concerne, des opérations figurant dans le programme. Ces collectivités et syndicats décideraient donc eux-mêmes de réaliser ou non ces opérations.

On notera que le projet actuel de périmètre pourrait être amélioré pour une meilleure cohérence hydraulique relative aux eaux pluviales, en : (i) englobant certaines communes des Yvelines en tête du bassin, associant, sans nécessairement les inclure, les communes dont tout ou partie des eaux pluviales sont drainées par le collecteur “Fresnes-Choisy”, jouant le rôle de décharge de la Bièvre.

⁷⁴ Nouveau nom que s'est donné (délibération du 11/01/2006) le Syndicat Mixte d'Etudes et de Programmation de la Vallée de la Bièvre, qui regroupe la Région Ile-de-France, la Ville de Paris, trois Départements (Essonne, Hauts-de-Seine, Val-de-Marne), le SIAAP, 3 syndicats intercommunaux (SIABV, SYB, SIEAPBV), 2 communautés d'agglomérations (Saint-Quentin-en-Yvelines, Val-de-Bièvre), les communes territorialement incluses, sans faire partie des syndicats ou agglomérations précédents (Antony, Châtenay-Malabry, Le-Plessis-Robinson, Sceaux, Bagneux, Fontenay-aux-Roses, Meudon, Rungis). A noter que le département des Yvelines n'y participerait pas (encore ?)

Par ailleurs, l'élaboration du SAGE pourrait demander sur plusieurs années. Il ne serait pas raisonnable d'attendre la sortie définitive du schéma pour mettre en œuvre les mesures que nécessitent la protection et la prévention des inondations. Les deux démarches, mesures vis-à-vis des inondations et SAGE, devraient être découplées, le SAGE incluant cependant les premières puisqu'il a vocation à traiter l'ensemble des problématiques liées à l'eau.

V 5 LE CONTRAT DE BASSIN

Les études menées en 1993 pour l'élaboration du SDAGE ont constaté les insuffisances suivantes de l'assainissement de la zone centrale de l'Ile-de-France :

- mauvaise qualité de la Seine ;
- insuffisance des niveaux de traitement ;
- importance des rejets dans le milieu par temps de pluie ;
- absence de maillages ;
- présence importante d'eaux claires parasites.

En 1994, le principe d'une étude de l'assainissement en zone centrale de la Région Ile-de-France, menée sous l'égide de l'Etat a été décidé.

A la suite de cette étude un scénario d'aménagement dit « C » a été retenu en 1997 par le Comité de pilotage de cette étude, puis, en 1998 par le ministère de l'Environnement. Il a pour vocation de définir l'évolution à réaliser d'ici 2015.

Ce scénario retient principalement en ce qui concerne les eaux pluviales :

- la réalisation de maillages entre les grands émissaires ;
- des objectifs pour la création de stockages contribuant à la régulation des excédents d'eau en temps de pluie, permettant leur restitution ultérieure aux unités de traitement, et la mise en place des traitements nécessaires sur les principaux ouvrages de rejet des eaux pluviales au milieu naturel de façon à limiter les désordres provoqués par les surverses des réseaux unitaires, les rejets directs par les réseaux séparatifs d'eaux pluviales polluées et les rejets directs d'eaux mêlées (usées et pluviales) ;
- la mise en place d'une gestion dynamique des flux avec une harmonisation des politiques de gestion des réseaux départementaux et communaux⁷⁵ ;
- la maîtrise des apports d'eaux de ruissellement issues des urbanisations nouvelles.

Pour la mise en œuvre de ce scénario, l'Agence de l'eau, la région Ile-de-France et le SIAAP se sont engagés dans un contrat de bassin signé le 6 mars 2000 à coordonner leurs politiques et leur financement pour la période 1999-2006. La maîtrise d'ouvrage est confiée au SIAAP pour un montant de travaux de 11 Milliards de Francs.

Le programme comprend principalement :

- la restructuration de la station Seine aval ;
- la création de stations nouvelles ;
- la création de nouvelles liaisons⁷⁶ ;
- des grands ouvrages de stockages⁷⁷.

⁷⁵ La gestion dynamique doit permettre d'augmenter la performance hydraulique de 25 à 30%, Elle est dotée d'une enveloppe de 400 MF pour couvrir les premiers investissements correspondants

⁷⁶ Notamment la liaison Cachan Charenton et le VL 10

⁷⁷ Dont le bassin des Cormailles (60 000m3), celui de Masséna Ivry (80 000m3) , celui de Vitry (55 000m3)

L'actualisation du scénario C et du contrat de bassin

Une étude d'actualisation du scénario C a été engagée en 2004.

Elle doit être une opportunité pour revoir les dispositions relatives à l'assainissement pluvial (stockages, collecte et épuration), les éléments d'évaluation correspondants ainsi que les mesures limitant les risques d'inondation dans les zones de ruissellement urbain.

Il conviendrait de définir un programme d'études pour définir

- les dispositions à prendre en cas de pluies importantes dépassant les capacités des réseaux,
- les conditions de déversement dans le milieu naturel,
- les principes d'organisation et de gestion de crise.

L'actualisation du contrat de bassin doit prendre en compte les conséquences correspondantes en matière de programmation et de financement.

La préparation des contrats de projet

En complément des financements des programmes d'assainissement pluvial du contrat de bassin, les contrats de projet peuvent être une opportunité, notamment pour favoriser les projets d'intégration des équipements de stockage, voire de traitement des eaux pluviales dans les opérations d'aménagement.

V 6 LA DIRECTIVE COMMUNAUTAIRE SUR L'EAU

Dans l'état des lieux établi pour la mise en oeuvre de la DCE, la totalité de la Bièvre et de ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Seine constitue une seule masse d'eau.

Le collecteur Fresnes Choisy rejette 180 000 m³ pour la pluie de durée de retour 6 mois; le volume journalier déversé dépassé 2 jours par an par temps de pluie hors période de chômage est estimé à 260 000m³, ce qui place ce collecteur en tête des déversoirs importants à l'amont du barrage de Suresnes,

Des mesures effectuées par temps de pluie sur le Fresnes-Choisy ont indiqué des concentrations moyennes en MES comprises entre 500 à 1000 mg/l, soit un flux compris entre 500 kg et 1 tonne au cours de l'épisode pluvieux des 6 et 7 juillet 2001. sachant que l'estimation par la modélisation du volume rejeté dans la Seine par le Fresnes-Choisy serait de l'ordre d'un million de m³.

Quoi qu'il en soit, les mesures de la pollution effectuées à partir de 2000 dans le cadre du diagnostic du système d'assainissement privatif du MIN de Rungis avaient montré que la concentration en MES des eaux pluviales rejetées était 100 fois supérieure (3.500 mg/l) à la charge maximum autorisée (35 mg/l) en application de l'arrêté intégré du 2 janvier 1998 relatif à la maîtrise du ruissellement des ICPE.

	DBO5 m ³ /j	NH4 Kg/j	NO3 Kg/j	PT Kg/j
Collecteur Fresnes-Choisy	3945	600	0	148
Bièvre au niveau d'Antony	194	22	196	8

Pollution déversée par temps sec

L'arrêté d'autorisation de rejet dans le milieu naturel n'est pas respecté.

Il est important de rappeler que le « titulaire » de l'autorisation a une obligation de moyen.

L'instruction d'une autorisation de rejet dans la Seine du collecteur Fresnes-Choisy doit permettre d'engager ce processus d'évolution de la gestion des eaux usées.

VI Constatations et commentaires de la mission

VI 1 SUR LE BASSIN AMONT

VI 1 1 Les acteurs

Ils sont connus sans équivoque :

- l'État :
 - au titre de la police de l'eau et de la police des établissements classés,
 - en tant que propriétaire :
 - des aménagements des rigoles et étangs de Versailles : DDE au nom du préfet des Yvelines,
 - des étangs neuf et vieux du plateau de Saclay : ministère de la défense représenté par le commandant militaire d'Ile-de-France (CMIDF).
- la communauté de l'agglomération nouvelle de Saint-Quentin-en-Yvelines (désignée par SAN),
- le syndicat intercommunal d'assainissement de la Vallée de la Bièvre (SIAVB),
- le syndicat mixte d'aménagement et de gestion des étangs et rigoles (SMAGER),
- le syndicat de l'Yvette et de la Bièvre (SyB),
- le syndicat mixte d'aménagement et de gestion de la base de loisirs de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines,
- Aéroports de Paris (ADP),
- les communes de Buc et de Toussus-le-Noble.

VI 1 2 La régularisation administrative des ouvrages

Fixer par convention, protocole ou règlement une limite aux eaux pluviales, en débit comme en volume, est purement virtuel. Ces limites ne peuvent être respectées lors de circonstances exceptionnelles.

Il faut que les SPE s'assurent que les aménagements, et en particulier les barrages entrant dans le champ de la "nomenclature" police des eaux, ont bien les caractéristiques nécessaires, en tout temps, à leur stabilité et sont munis des dispositifs d'auscultation nécessaires à leur suivi.

Il s'agit de mettre à plat l'ensemble des pièces techniques et administratives des ouvrages (barrages, ouvrages de dérivation, canaux, puits, etc.) :

- Sur le plan de la sécurité :

Il faut vérifier que les dispositions de la circulaire du 14 avril 1970 concernant les barrages intéressant la sécurité publique ont bien été appliquées⁷⁸ par le service en charge de la police des eaux.

⁷⁸ Voir "la réglementation en matière de sécurité des barrages et des digues" rapport CGM-IGE du 5 juillet 2004. Une digue est par définition un ouvrage parallèle au courant d'eau. La réglementation des digues est différente de celle qui s'applique aux barrages. Une réglementation commune et cohérente est en cours d'élaboration à la suite des propositions des rapporteurs.

L'inventaire, commandé en 1970, a été réalisé en 2000 sur les barrages du SMAGER (y compris le barrage de Saint-Quentin-en-Yvelines⁷⁹), mais la mission n'a pas eu connaissance d'un inventaire analogue à l'aval.

A la lecture des études mises à la disposition de la mission⁸⁰, tous les barrages surverraient "**en cas de pluies de période de retour comprise en 50 et 100 ans**", ce qui pourrait, dans la mesure où leurs évacuateurs de crue ne seraient pas suffisamment dimensionnés (débit de projet d'une durée de retour de 1.000 à 10.000 ans), conduire à leur rupture, soit directement, soit par effet "domino" dû à la rupture d'un barrage à l'amont. **Il importe, pour le moment, que tout le monde le sache.**

Le service en charge de la police des eaux doit immédiatement s'assurer par tous les moyens à sa disposition que les ouvrages résistent à des événements beaucoup plus rares⁸¹ et, s'il n'en était pas ainsi, proposer au préfet la vidange de l'ouvrage en cause. On rappelle que service d'appui du MEDD (PATOUH⁸²) est à la disposition des services en charge de la police des eaux et agit à leurs demandes.

On peut s'étonner par ailleurs que le préfet n'ait pas classé le barrage de la Geneste (du SIAVB voir plus loin) comme "intéressant la sécurité publique". Situé à l'amont de Buc, **sa rupture aurait des répercussions graves pour les personnes.**

Il faut aussi s'assurer qu'aucun des autres barrages ne le mérite.

- Sur le plan de l'impact des aménagements sur le milieu aquatique :

Il n'existe pas de **schéma de gestion et d'exploitation de tout le réseau hydraulique, naturel, artificiel, puits, barrages, rigoles jusqu'à leur exutoire « non perturbé ».** L'élaboration de ce schéma est nécessaire pour autoriser les aménagements dans leur globalité et les ouvrages, ouvrage par ouvrage.

La responsabilité de l'Etat pour carence dans l'exercice de ses pouvoirs de police, en particulier celle des eaux, monte en puissance en s'accélérant vivement.
L'usage de ces pouvoirs de police dans un but d'intérêt général n'est pas une simple faculté, mais une obligation.

VI 1 3 La gestion des eaux pluviales

Le protocole de gestion de l'eau de 1997 est « transparent », mais il est peu clair, complexe et n'est pas opérationnel, notamment en crise.

Non prise en compte par le protocole des responsabilités, tant administratives, civiles, que pénales des acteurs.

Les responsabilités du préfet ne peuvent en aucun cas concerter la gestion d'ouvrages.

La police des eaux consiste à exercer le contrôle que les dispositions des règlements d'eau sont bien respectées.

⁷⁹ Voir les photos ci-dessus prises en novembre 2004

⁸⁰ PROLOG mars 2003 : Etude des limites d'inondabilité de la commune de Jouy-en-Josas. Rapport et annexes pour le SIAVB.

⁸¹ Il faut distinguer d'une part la surverse par l'évacuateur de crue qui signifie que les capacités de laminage sont saturées, mais que l'ouvrage n'est pas en péril, d'autre part la surverse par dessus la digue, qui met en péril l'ouvrage.

⁸² Pole d'appui technique aux ouvrages hydrauliques. Il comprend le BETCGB, le CEMAGREF, le CETE, le CETMEF.

Dans le cas d'espèce, il appartient au maître d'ouvrage d'avoir prévu les situations de défaillance et d'avoir pris les moyens de les gérer.

Problème de la gestion en temps de crise

Le protocole a limité la responsabilité des « gestionnaires » en temps de crise :

Lorsque la situation est devenue ingérable, c'est le préfet des Yvelines qui prend, au titre de la police des eaux, le relais des responsabilités de tous les acteurs pour la gestion des ouvrages et de plus en concertation avec eux.

Or le préfet, devenu gestionnaire de facto ou sur demande, n'a pas :

- la responsabilité de la gestion hydraulique antérieure de l'événement ;
- la connaissance de l'évolution des phénomènes orageux et de la situation en temps réel à l'amont comme à l'aval ;
- les compétences techniques, nécessaires auprès de lui, pour l'exercice des responsabilités qu'il a acceptées de prendre en 1997.

Problème de la gestion de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines

Près de 10 ans après la signature du protocole de 1997, le SAN n'a pas réalisé les travaux qui lui incombent.⁸³

La vidange de fond du barrage de Saint-Quentin-en-Yvelines est constamment fermée, son ouverture semblant entraîner l'inondation de maisons riveraines à l'aval. Une intervention manuelle est indispensable pour manœuvrer la vantellerie, y compris celle du déversoir de crue⁸⁴.

La gestion de la base de loisirs et de la réserve naturelle exigerait en début d'été un niveau d'eau supérieur au seuil de la surverse⁸⁵.

Le protocole de 1997, s'il précise des plafonds de débits en sortie de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines, ne donne, aucune indication sur le règlement d'eau, notamment pour la gestion du marnage, et sur les cotes d'eau correspondantes, hors celle de 3,80 m représentant la cote d'alerte du préfet par le SMAGER (sans que soit précisé si cette cote correspond au niveau maximal en temps normal ou au seuil de l'évacuateur avec et sans batardeaux).

En résumé, la gestion du "marnage" de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines est difficile. Faute d'une vidange de fond et du fait d'objectifs autres que la protection contre les inondations, l'étang est plein à l'époque où il devrait être à son niveau minimum. Enfin la surverse de l'étang ne peut fonctionner qu'avec une intervention humaine.

L'optimisme du bureau d'étude sur les possibilités d'écrêter le volume des pluies centennales, par une bonne gestion des ouvrages, doit être largement tempéré. En effet, il faut pouvoir connaître la situation si « cette pluie centennale » touchait à la fois le bassin versant de Saint-Quentin-en-Yvelines et celui du Val d'Or et ce qui se passerait en cas de dépassements des "débits maximums autorisés" à un moment où les retenues sont pleines.

⁸³ Ils seraient intégrés au projet d'aménagement du bassin du Pré Clos que le syndicat de l'Yvette et de la Bièvre (SyB) se propose de réaliser dans le cadre de son projet de remise en service de l'aqueduc de Buc. La mission souhaite que cet aménagement soit l'occasion de mettre à plat les autorisations police des eaux.

⁸⁴ Novembre 2004. Suite de la mission d'appui de l'IGE à la DDAF.

⁸⁵ Qui était encore batardée en 2004.

Sous-valorisation du système de gestion en temps réel des retenues du SIAVB

Il existe une distorsion entre l'importance des dispositifs d'observations en temps réel et la valorisation des données par le SIAVB.

Actuellement, le syndicat estime que ses finances :

- ne lui permettent pas d'investir dans un système de prévision et d'observations de type CALAMAR comme les collectivités à l'aval en disposent ;
- lui restreignent l'accès à l'usage de modèles pluies-débit.

VI 1 4 La virtualité des débits plafonds

Le réseau hydrographique s'est créé dans le temps pour recevoir l'ensemble des ruissellements du bassin versant quel que soit l'aléa (événement) qui survient.

Or le « protocole de gestion de l'eau se déversant dans le Bièvre amont et le ru de Saint-Marc » fixe des débits maximums de restitution⁸⁶ dans le milieu naturel à des points précis⁸⁷ : Ce concept de débit maximum autorisé n'a aucun sens quand n'existent pas de possibilités de décharge du surplus des apports.

Or les débits de restitution⁸⁸, souvent fixés par arrêté préfectoral par rapport à la plus petite débitance à l'aval :

- sont impossibles à respecter et à faire respecter en cas de crue supérieure à la crue de projet.
- ne sont pas cohérents⁸⁹, se rapportant à des événements imprécis et de périodes de retour⁹⁰ différentes.

Les « maximum autorisés » de restitution seront dépassées peut être très largement pour des événements beaucoup moins rares que le calcul ne le laisse supposer. Ils l'ont d'ailleurs été en juillet 2001, heureusement sans conséquence sur les personnes.

VI 1 5 L'entretien du lit mineur

Les embâcles participent souvent à des pertes de charges importantes au passage des ponts et à fortiori aux entonnolements des rivières⁹¹.

Ces embâcles proviennent non seulement du lit majeur des rivières mais aussi du bassin versant.

L'entretien des berges des rivières⁹² est de la responsabilité des propriétaires riverains (Etat, comme particuliers). En cas de carence, les communes, comme les sociétés de pêche, peuvent le prendre en charge.

⁸⁶ La mission s'étonne que « la tradition » des « débits maximums autorisés » ait persisté au-delà du 18ème siècle et se soit étendu au réseau hydrographique.

⁸⁷ Voir le I 4 1 Le SAN.

⁸⁸ Pour respecter la terminologie, le débit maximum de restitution se distingue du débit de fuite (pertes à travers l'ouvrage), du débit réservé (satisfaction des besoins du milieu aquatique), du débit maximum des ouvrages de vidange, ou du débit de projet de l'évacuateur de crue (débit maximal passant sans dommage).

⁸⁹ Quelle est la cohérence entre les objectifs de maîtrise des eaux pluviales du SIAVB (jusqu'aux événements de durée de retour de 20 ans) et ceux du SIAAP, aboutissant à un accord limitant à 12 m³/s le débit à l'entrée du bassin d'Antony.

⁹⁰ Avec les réserves faites par les auteurs sur le sujet.

⁹¹ Le cas des « cadereaux » de Nîmes est le cas d'école.

⁹² Et non du lit majeur.

La prévention des embâcles se réduit actuellement à limiter leurs impacts en dimensionnant convenablement le tirant d'air des ponts⁹³.

La prévention de tous les éboulements, glissements de terrain, écoulements lavaires, du type de ceux ayant aggravé l'aléa de juillet de 1981 à Jouy-en-Josas, n'a pas trouvé de méthodes efficaces.

VI 2 SUR LE BASSIN AVAL

VI 2 1 Les acteurs

Bien que formant une entité hydraulique globale, l'ensemble des réseaux d'assainissement de la Bièvre aval est géré, en temps normal comme en temps de crise, par plusieurs structures : SIAAP, conseils généraux des Hauts-de-Seine et du Val-de-Marne, ville de Paris, communes ...

Même si ces structures coopèrent étroitement en échangeant toutes les informations nécessaires, cette dispersion ne permet pas de toute évidence d'assurer la vision d'ensemble et la réactivité que requiert la gestion en temps de crise.

En outre, la multiplication des maîtres d'ouvrages peut poser des problèmes de cohérence à la frontière de « territoires », alors que la gestion de crise doit se préparer « à froid » avec une démarche consensuelle sur plusieurs étapes : détermination et caractérisation des événements de projet, conception d'aménagements, modalités d'exploitation (prévisions des débits, règles de procédures selon le niveau de crise, consignes de gestion d'ouvrages).

VI 2 2 La reconstitution de l'événement de juillet 2001

La reconstitution de l'événement de juillet 2001 dans la vallée de la Bièvre par les modèles développés par les bureaux d'étude⁹⁴ a été faite en utilisant d'une part les observations et mesures exploitables, d'autre part des outils de modélisation, qui globalement semblent emprunter à des études précédentes et avoir été conçus au départ pour simuler des événements récurrents, son emploi dans la reconstitution de cet événement exceptionnel, pouvant poser problème.

Elle pose un certain nombre de questions quant à la pertinence des approximations faites et donc sur l'incertitude attachée aux résultats.

Cerner cette incertitude peut avoir d'autant plus d'importance que cet événement reconstitué est considéré comme l'unique événement de projet, servant à « étalonner » tout scénario d'aménagement et/ou de gestion.

Pour la mission, les questions soulevées par cette reconstitution sont les suivantes :

- Sur la reconstitution des pluies : Quelle est la marge d'erreur sur les données spatio-temporelles de la pluie ?
- Sur la transformation des pluies en débit : La chronologie respective des pointes d'apports des différents sous-bassins élémentaires a-t-elle pu être bien cernée et rendue par la modélisation d'une part des pluies (utilisation des images CALAMAR) et d'autre part de la transformation pluie-débit ?

⁹³ Encore faut il bien connaître l'aléa et la vulnérabilité.

⁹⁴ « Etude du fonctionnement hydraulique de la vallée de la Bièvre par temps de pluie – Impact de la pluie des 6-7 juillet 2001 », PROLOG *et al.* 2002.

- Sur la propagation des flux dans les réseaux :

Les ouvrages spéciaux, ayant souvent fonctionné dans des conditions exceptionnelles de mise en charge, ont-ils fait, du moins pour les principaux, l'objet d'études fines de mise au point de leurs formules de comportement hydraulique ?

Comment l'outil de modèle hydraulique utilisé⁹⁵ a-t-il traité les phénomènes transitoires de passages d'écoulement « fluvial » à « torrentiel » et réciproquement d'une part, d'écoulement « à surface libre » à écoulement « en charge » d'autre part ?

Concernant le Fresnes-Choisy, qui joue un rôle majeur lors de cet événement, quelles sont les hypothèses faites sur ses pertes de charge, tant linéaires que singulières (ouvrages particuliers : entonnoir à l'amont, traversées des chambres de restitution au bas des puits, diffuseur au débouché en Seine) ?

Ces interrogations n'empêchent pas de considérer que cette modélisation a permis de donner une représentation cohérente du passage de l'événement à travers un système particulièrement complexe. Toutefois, les résultats numériques doivent être examinés avec prudence, en l'absence d'étude de leurs sensibilités aux hypothèses et approximations faites.

Notamment pour les besoins de l'application MAGES (voir plus loin), le SIAAP a fait développer de nouveaux outils de modélisation des flux à travers son réseau, dont il est propriétaire. Il y a en fait 2 outils interdépendants : une modélisation simplifiée, permettant la détermination de commandes optimales dans des temps de calcul compatibles avec un pilotage en temps réel, et une modélisation détaillée qui a pu éventuellement, aider à déterminer les lois de comportement du modèle simplifié, et permet de vérifier la pertinence de la commande optimale proposée par celui-ci.

Des informations dont dispose la mission, il apparaîtrait que ces outils, même dans la version détaillée, sont adaptés à l'objectif assigné de gestion des flux pour des pluies courantes (durée de retour de 6 mois ou un an), mais non à la reconstitution ou la simulation des flux de pluies plus intenses.

Tout modèle repose sur des approximations. Savoir si celles-ci sont pertinentes et acceptables dépend de l'usage fait du modèle et de ses résultats.

VI 2 3 Le Fresnes-Choisy et le dépassement des hypothèses de conception

Le collecteur Fresnes-Choisy est un ouvrage au fonctionnement particulièrement complexe.

Le rapport de présentation à l'ITBTP⁹⁶ des travaux de construction du collecteur, de l'ouvrage amont de partition, des puits de déversement et de l'ouvrage de restitution à la Seine, rappelle les hypothèses de travail les plus importantes prises en compte. Ces hypothèses à l'origine du dimensionnement de l'ouvrage ont été largement dépassées lors de l'orage des 6-7 juillet 2001.

Hypothèses faites lors de la conception

- **Hypothèse de non-simultanéité des différents apports :**

L'aménagement a été calculé dans l'hypothèse de non-concomitance des pointes des trois apports principaux : deux parties du plateau de Rungis à l'est et à l'ouest de la RN7, et la Bièvre (études de 1962/1963).

Cette hypothèse s'est révélée fausse les 6-7 juillet 2001.

⁹⁵ HYDROWORKS semble-t-il.

⁹⁶ Rapport de septembre 1971.

- **Evaluation des apports maximaux :**

Les débits ont été calculés selon la méthode de Caquot (*dont la validité, lors du débat qui a suivi la présentation du projet à l'ITBTP, a été mise en doute pour l'ensemble du plateau de Rungis*), et vérifiés par la méthode rationnelle, sans que soit bien spécifiée la durée de retour de l'événement de projet.

Les « coefficients de ruissellement » pris en compte pour appliquer la méthode de Caquot, ont été pris égaux à :

- 0,6 pour l'ensemble des 700 ha du plateau de Rungis.
- 0,21 pour la vallée de la Bièvre dans l'ancien département de la Seine (1800 ha).

Les résultats sur les hypothèses de débit ont été regroupés ci-dessous, sachant que certaines ambiguïtés subsistent dans la formulation, qui n'en permettent pas une totale compréhension :

Localisation	Débits de projet	Observations.
Bassin d'Antony	7,4 m ³ /s	A l'arrivée dans le bassin.
A Fresnes (RN 186)	7 m ³ /s	Débitance de la Bièvre canalisée
	14,5 m ³ /s	« pire des hypothèses » de débit de la Bièvre canalisée.
	3 m ³ /s	Minimum sur la Bièvre à l'aval de la dérivation avec le FC.
Complexe de Rungis	25 m ³ /s	A l'ouest de la RN 7
	18 m ³ /s	A l'est de la RN 7

Le collecteur a été conçu pour ne pas fonctionner en charge (danger de refoulement vers Fresnes). Son débit "nominal" est de 25 m³/s, « maximal » de 30 m³/s.

Les 6-7 juillet 2001, ces hypothèses de débit, d'après les modélisations, auraient largement été dépassées et le collecteur se serait mis en charge.

Cette mise en pression par les apports du plateau de Rungis a été telle qu'elle aurait provoqué :

- non seulement une élévation de la cote d'eau à son extrémité amont à Fresnes, la mise en charge des réseaux d'eaux usées, unitaires et pluviales interconnectés par des déversoirs d'orage, et l'inondation des quartiers bas par des eaux mélangées débouchant des avaloirs de chaussée ou des branchements particuliers
- mais aussi une inversion de flux dans la partie amont du collecteur, une partie des apports intermédiaires du plateau refoulant vers Fresnes.

Fonctionnement hydraulique d'ouvrages particuliers :

Durant l'orage de 2001, un des facteurs à l'origine des submersions constatées a pu être la « limite de fonctionnement » de certains ouvrages particuliers, dont l'annexe IV précise les détails de conception et de modalités de fonctionnement.

Ces ouvrages particuliers du Fresnes-Choisy ont généré des pertes de charge singulières qui ont pu influer fortement le fonctionnement hydraulique de ce collecteur. Ces pertes de charge singulières, sans doute importantes dans les conditions exceptionnelles de mise en pression lors de l'orage des 6-7 juillet 2001, ont pu être sous-estimées lors de la reconstitution par modélisation, du fait de l'emploi de formules inadaptées car acceptables seulement pour de faibles vitesses (débits).

Par ailleurs, le débit de pointe de $82 \text{ m}^3/\text{s}$ à la sortie du Fresnes-Choisy, soit une vitesse de $6,5 \text{ m/s}$ dans le collecteur, obtenu par reconstitution de l'événement, aurait dû s'accompagner de traces sur la paroi intérieure en béton, ce qui n'est mentionné nulle part à la connaissance de la mission.

VI 2 4 La nécessité de clarifier l'état de référence du réseau

Le système hydraulique est complexe et demande en conséquence un soin particulier pour décrire la situation de référence, qu'elle soit actuelle, ou telle que programmée à une échéance future fixée.

Cette description de l'état de référence du système, qu'il soit actuel ou correspondant à un futur après mise en service d'ouvrages en cours de réalisation ou programmés doit comprendre nécessairement :

- la description des bassins versants élémentaires et l'estimation actualisée de leurs taux imperméabilisation ;
- le dimensionnement des ouvrages : bassins de stockage, collecteurs, ouvrages spéciaux (déversoirs, partiteurs, prises de temps sec, vannes de régulation, stations de pompage) et leurs lois de fonctionnement hydrauliques ;
- les indications précises, pour chaque actionneur (vanne, seuil ou déversoir mobile, pompe), des règles et/ou consignes de manœuvre.

Il s'agit à froid de lever toutes ambiguïtés concernant la gestion actuelle et/ou future d'ouvrages, et notamment :

- les vannes de régulation en entrée et sortie du bassin d'Antony ;
- les priorités en entrée et sortie au bassin de l'Hay-les-Roses ;
- les différents débits plafonds le long de la Bièvre canalisée ;
- les débits acceptés dans le MCC ;
- la régulation du stockage du doublement des Blagis.

Les situations de référence du système ne paraissant pas complètement stabilisées, la mission s'interroge sur la pertinence des simulations de l'orage des 6-7 juillet 2001 faites en 2002, avec les situations prévues en 2005 et 2007.

Le développement de l'application MAGES, même si son objectif se cantonne à la gestion des flux de petites pluies, implique la mise à plat par l'exploitant des consignes de gestion des actionneurs sous sa responsabilité.

Ce travail sera donc aussi utile pour décrire la gestion du système par fortes pluies, même si certaines règles et consignes doivent alors être repensées.

VI 3 SUR L'ENSEMBLE DU BASSIN

VI 3 1 La « gouvernance »

Le grand nombre des acteurs dans le bassin (naturel, élargi aux aménagements, et envoûté), collectivités territoriales, EPCI et services de l'Etat, a de très nombreuses conséquences déjà évoquées.

La police des eaux

- **La régularisation administrative des rejets :**

Compte tenu des flux de pollution concernés, tous les rejets en milieu naturel, qu'ils soient permanents ou non et quel que soit le type d'eau (usée, unitaire, pluviale, mélangée) en provenance de réseaux d'assainissement (SAN, SIAVB, SIAAP, Départements des Hauts-de-Seine et du Val-de-Marne, communes, établissements publics ou privés, Etat pour le réseau autoroutier et routier), sont soumis à autorisation des services de la police de l'eau de l'Etat.

Dans le bassin de la Bièvre, les milieux naturels et les services en charge de cette police sont :

- la Bièvre : DDAF des Yvelines et de l'Essonne, et DDE des Hauts-de-Seine⁹⁷
- la Seine : Police de l'eau exercée par le Service de Navigation de la Seine
- le ru de Rungis : Police de l'eau exercée par la DDE du Val-de-Marne
- éventuellement les bassins du parc de Sceaux : DDE des Hauts-de-Seine⁹⁸.

Il appartient à ces services de rappeler aux collectivités, maîtres des ouvrages de rejets, de déposer un dossier de demande d'autorisation.

Ces dossiers auront notamment à préciser les circonstances exceptionnelles où le risque d'inondation sera tel que pourraient être temporairement modifiées les règles de gestion des réseaux, privilégiant l'objectif de protection des personnes et des biens sur celui de minimiser les rejets de pollution au milieu naturel.

- **La régularisation administrative des ouvrages de retenues et/ou de dérivation :**

Sur la Bièvre amont, la plupart des ouvrages de retenue et de dérivation des cours d'eau, à l'exception de certaines parties ouvrages ou d'aménagements du SIAVB⁹⁹, n'ont pas fait

⁹⁷ Sachant que la mission recommande le regroupement de l'exercice de la police de l'eau au moins sur la Bièvre amont

⁹⁸ S'il s'agit d'une eau close, elle est hors du champ de la police des eaux.

⁹⁹ Arrêté interpréfectoral (78 et 91) du 12/04/1992, portant sur les vannes en sortie de 5 retenues (La Geneste, Bas-Prés, Damoiseaux, Vilgénis amont et aval), les seuils de 3 stations débitmétriques (Arcades de Buc, Vauboyen, Trou-Salé), le partiteur en amont du bassin des Bas-Prés.

l'objet d'arrêtés d'autorisation. Il s'agit d'ouvrages anciens, les règles de fonctionnement et de la gestion d'origine destinées à l'approvisionnement de jeux d'eau à et autour de Versailles doivent être reconstituées et éventuellement adaptées au contexte actuel.

Manquent donc :

- les règlements d'eau des ouvrages, qui devraient, entre autres :
 - formuler les étonnantes limitations de "débit maximum" imposées réglementairement au réseau hydrographique, et vérifier la cohérence de ces plafonds de débit, parfois largement dépassés pour des événements plus fréquents que prévus ;
 - fixer les règles de fonctionnement des ouvrages en mode dégradé ;
 - annuler les dispositions prévoyant le recours prévu à l'Etat pour gérer la vantellerie des ouvrages, une fois les ouvrages saturés et la catastrophe prévisible.
- les études de danger, la catastrophe provoquée par la ruine de certains ouvrages pouvant survenir pour un événement important mais sans doute non rare.

La police des ICPE :

La politique appliquée manque parfois de cohérence :

- Les autorisations données au titre des ICPE le sont parfois sans concertation suffisante avec les communes et leurs établissements publics chargés de collecter les eaux pluviales et de les conduire jusqu'au milieu naturel ;
- Les services de la police des ICPE ne sont pas toujours en bonne coordination avec les services en charge de la police des eaux pour faire améliorer la qualité des rejets dans le milieu récepteur, et/ou avec la police chargée de surveiller les branchements sur les réseaux d'assainissement.

Les collectivités territoriales.

- Il y a un risque de dilution des responsabilités, notamment sur la Bièvre envoûtée, du fait de l'interconnexion de réseaux appartenant à plusieurs maîtres d'ouvrages (communes, CG 94, CG 92, SIAAP, ...) et la multiplicité des parties concernées.
- Les services techniques des communes sont concernés par la délivrance de permis de construire, sans que soit toujours étudié avec le soin et le recul nécessaires, l'impact cumulé des autorisations délivrées au regard de la débitance des émissaires gérés par eux ou d'autres ;
- Les exploitants des réseaux de collecte sont parfois amenés à constater la défaillance des réseaux de transport à l'aval et leur attribuer la totale responsabilité des submersions sur leur commune.

VI 3 2 Les objectifs de protection et la prévention des risques

Les objectifs de protection ont besoin de clarification et de mise en cohérence :

Les niveaux de protection actuels sont de faire face sans débordement :

- pour le SIAVB, aux événements de durée de retour de 20 ans,
- pour le SIAAP, pour un orage identique à celui des 6-7 juillet 2001, dans l'hypothèse d'un taux d'imperméabilisation inchangé depuis 2001.

La gestion des eaux pluviales n'a donc pas fait l'objet d'une définition des niveaux de service et de protection, fonction de la gravité de l'événement, telle que la définit le CERTU¹⁰⁰ dans sa note méthodologique¹⁰¹ :

"La prise en compte du temps de pluie et des augmentations considérables des débits qu'il engendre dans les différents réseaux [...] amène à considérer plusieurs niveaux de fonctionnement du système d'assainissement collectif avec des objectifs hiérarchisés, auxquels on cherchera des réponses adaptées :

- *niveau 1 (pluies faibles) : tous les effluents sont traités avant rejet*
- *niveau 2 (pluies moyennes) : surverses acceptées; impact limité et contrôlé; dans les collecteurs, mise en charge localisée sans débordement*
- *niveau 3 (pluies fortes) : acceptation d'une détérioration de la qualité; priorité à la gestion du risque inondation*
- *niveau 4 (pluies exceptionnelles) : la seule priorité est d'éviter le dommage aux personnes"*

Pour chaque niveau doit être déterminé non seulement l'événement de projet ou « l'événement-objectif », mais une famille d'événements projets ayant même période de retour, tout en ayant des caractéristiques météorologiques différentes.

La connaissance des aléas est encore trop sommaire :

Il y a actuellement des faiblesses dans la connaissance des aléas, du fait de :

- la méconnaissance des aléas historiques extrêmes ;
- la tendance à oublier les événements météorologiques et hydrologiques paroxystiques et des leçons du passé¹⁰² ;
- la dispersion de l'évaluation par le calcul tant des caractéristiques que des périodes de retour des aléas et particulièrement des orages ;
- la multiplication des "réservoirs de stockage" sans s'assurer parfois de leur bonne de cohérence et de l'impact de leur régulation sur le système global ;
- l'absence d'étude de danger, non seulement ouvrage par ouvrage, mais aussi sur l'ensemble de l'aménagement prenant en compte un éventuel « effet domino »¹⁰³.

Comme vu plus haut, l'absence de synchronisme des pointes des crues aux confluences a été une des hypothèses qui ont prévalu pour le dimensionnement de l'artère Fresnes-Choisy, et elle s'est révélée fausse lors de l'orage des 6-7 juillet 2001.

Les dispositifs de ralentissement dynamique adoptés et actuellement en service modifient profondément « l'horloge des crues » dans un sens dépendant de l'événement météorologique et donc impossible à déterminer longtemps à l'avance. Cela signifie qu'il faut que tous ces

¹⁰⁰ Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques

¹⁰¹ « La ville et son assainissement », juin 2003.

¹⁰² Il est utile de rappeler ici que, si la cote des inondations de 1901 a bien été prise en compte par les élus et, entre autres, la RATP, la reconstitution de l'aléa météorologique de 1901 et des conséquences qu'il aurait actuellement sur la cote des eaux à Paris compte tenu des modifications de l'utilisation du sol et de l'hydraulique (bassins de rétention, berges, etc.) n'a jamais été faite malgré plusieurs avis des inspections générales (avis délibéré IGA, CGGREF, CGPC et IGE de 2001).

¹⁰³ Voir l'analyse de l'événement de juillet 2001 au SIAVB.

volumes de stockage soient gérés en temps réel en fonction de l'événement en cours, d'une manière cohérente et unique pour tout le bassin de la Bièvre.

Le système de prévention mis en place est sans doute efficace pour des événements récurrents ; leur impact sur la vulnérabilité lors d'événements plus rares n'a pas fait l'objet d'études alors qu'il risque, dans certaines conditions, d'aggraver l'aléa.

VI 3 3 Les arrêtés d'ICPE et les conventions de déversement

Les arrêtés d'autorisation des ICPE du plateau de Rungis :

Les arrêtés pris pour autoriser les ICPE installés sur le plateau de Rungis, ne mentionnent aucune obligation de réguler les débits de rejets des eaux pluviales qui se jettent dans le Fresnes-Choisy.

Par exemple, l'arrêté du 15 novembre 2004 autorisant le MIN de Rungis exploité par la SEMMARIS :

- ne mentionne pour les eaux pluviales aucune limite de débit, et seulement des limites de concentration¹⁰⁴
- prévoit toutefois que « *dans le cas de créations de nouveaux bâtiments ou d'extensions ou de modification de bâtiments existants, afin de maîtriser au mieux le ruissellement des eaux pluviales, l'exploitant devra prendre toutes les mesures nécessaires pour que le réseau d'assainissement soit conçu de manière à assurer une régulation des débits et un prétraitement des eaux de pluie* »
- signale que l'ensemble des prescriptions s'applique « *sans préjudice de l'autorisation de raccordement au réseau public, délivrée par la collectivité à laquelle appartient le réseau* »

alors que cet arrêté vise :

- l'avis du Président du conseil général du Val-de-Marne du 30 juillet 2003, pour lequel :
 - « *il faudrait préciser que la régulation des débits est demandée pour un écrêtement des débits de pointe et qu'elle nécessite la mise en place d'un volume de rétention des eaux de manière à respecter les limites de 10 l/s/ha* »
 - « *il est regrettable de ne pouvoir étendre la limitation du débit de temps de pluie à l'ensemble de la surface du MIN et pas seulement aux cas de rénovation de bâtiments* »
- l'avis du Président du SIAAP du 17 mars 2004, qui indique que ses observations ayant été intégrées à l'avis du conseil général du Val-de-Marne, il n'a pas de remarques supplémentaires

Les conventions spéciales de déversement d'eaux pluviales :

A la connaissance de la mission, aucune convention spéciale de déversement n'est en vigueur sur le bassin de la Bièvre, que cela soit pour les eaux usées ou pluviales.

¹⁰⁴ Notamment une limite de 35 mg/l de MES

Or une circulaire du ministre de l'intérieur¹⁰⁵ rappelle à propos des eaux pluviales :

- que leur collecte est, tout comme celle des eaux usées domestiques, soumise à autorisation de branchement de la collectivité maître d'ouvrage formalisée dans une convention de déversement ;
- qu'elle est subordonnée à l'accord de la collectivité sur un débit maximal admissible pour un aléa d'une période de retour qu'elle définit, la convention stipulant à cet effet le diamètre du branchement sollicité.

Ces conventions sont négociées et signées par tous les acteurs de la production, de la collecte, du transport et du traitement des effluents de l'amont à l'aval, soit de la commune au SIAAP, en passant éventuellement par le conseil général et un syndicat de transport s'ils sont concernés.

Si le réseau d'assainissement est séparatif, il pourra y avoir deux conventions, l'une pour les eaux usées et l'autre pour les eaux pluviales, ou une seule convention traitant des deux volets.

La convention pourra être amenée à évoluer pour s'adapter à de nouvelles circonstances locales, à de nouvelles dispositions de l'arrêté d'autorisation de déversement. Sa durée est le plus souvent limitée à 5 ans afin d'en assurer un réexamen périodique.

¹⁰⁵ N° 86-140 du 19/03/86, non publiée au JO.

VII Propositions de la mission

VII 1 LA GOUVERNANCE

VII 1 1 Une gestion des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant

La gestion des eaux pluviales requiert de regrouper les maîtres d'ouvrage ayant compétence dans la gestion des eaux pluviales dans le bassin versant de la Bièvre, celui-ci étant entendu au sens large, c'est-à-dire en incluant toutes les zones drainées par les collecteurs du SIAAP et tous les aménagements du bassin amont, soit :

- en tête de bassin, le SAN¹⁰⁶, auquel devront s'ajouter le SMAGER et le SyB,
- sur le bassin intermédiaire, le SIAVB,
- à l'aval, le SIAAP, auquel devront s'ajouter les Conseils Généraux des Hauts-de-Seine et du Val-de-Marne.

Auparavant, il conviendrait de mettre les statuts du SIAPP en cohérence avec ses objectifs et confirmer sa compétence dans la gestion des eaux pluviales.

Pourquoi un pilotage global des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant ?

➤ La nécessité d'un pilotage global en temps de crise :

Ce pilotage global a été admis par les collectivités aval (SIAAP et départements adhérents) pour la gestion des flux en temps sec ou de petites pluies. L'outil MAGES en cours de développement a pour objectif de mettre en place une gestion optimale (minimiser les rejets polluants dans le milieu naturel) en utilisant d'une part les outils de prévisions météorologiques (réseau de capteurs pluviométriques et images radar calibrées en temps réel), d'autre part les marges de manœuvre qu'autorise le réseau du fait de ses maillages et de ses capacités de stockage.

La conception de MAGES est, au départ du projet, destinée à la gestion en temps de pluies d'une durée de retour ne dépassant pas 6 mois ou d'un an. Toutefois le SIAAP chercherait à étendre l'emploi de MAGES, tout au moins de certains de ses modules (celui de prévisions des flux et celui de la modélisation détaillée du réseau) aux pluies plus intenses.

En tout état de cause, pour ces événements pluvieux dépassant la durée de retour d'un an et allant jusqu'à des événements intenses comme celui des 6-7 juillet 2001, une gestion des débits s'impose également, qui n'a de sens qu'à l'échelle du bassin versant, même si seront maintenues, mais coordonnées au niveau central, les actuelles cellules de gestion des différents maîtres d'ouvrage (SAN, SIAVB, Hauts-de-Seine, Val-de-Marne).

Seule une gestion globale est à même de tirer parti en temps réel, avec des temps de réaction très courts, des marges de manœuvres qui représentent les différentes possibilités de stockage et d'évacuation, qu'il conviendra de valoriser en fonction d'un événement aux caractéristiques toujours particulières.

Le pilotage global demande une aide à la décision avec des outils spécifiques adaptés (dont certains modules pourraient différer de ceux actuellement développés par MAGES).

¹⁰⁶ Sous ce terme, et par commodité, est désignée la communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines.

- une prévision des apports météorologiques, qui puisse à la fois donner l'alerte sur l'arrivée d'une crise et sur la nécessité de court-circuiter le mode de gestion par MAGES pour suivre le mode de gestion de crise.
Cet outil de prévision pourrait tirer parti au maximum de celui mis en place pour MAGES.
- une modélisation pluie-débit sur chaque bassin versant élémentaire, permettant de prévoir les apports aux différents points d'injection du réseau, qui devra être spatialisée à un niveau peut-être plus fin que le module correspondant de MAGES dans sa conception actuelle.
- une modélisation de la propagation des débits dans le réseau, qui pourrait se distinguer de celle utilisée dans MAGES, d'une part parce que le réseau pourra être simplifié de façon différente (focalisation sur les ouvrages de stockage et/ou de débitance importante), d'autre part parce que la propagation devra prendre en compte les phénomènes de mise en charge et/ou d'écoulements torrentiels pouvant en modifier profondément les caractéristiques.
- un outil d'optimisation des commandes et par conséquent d'aide à la décision, l'objectif étant cette fois de minimiser selon une priorité décroissante (i) les débordements d'eaux mélangées, (ii) les débordements d'eaux pluviales, (iii) les rejets de pollution au milieu naturel.

En résumé, il est proposé qu'un « groupement » des maîtres d'ouvrages assure le pilotage de la gestion des eaux pluviales, avec la mission d'assurer la cohérence de cette gestion, avec l'approche globale indispensable pour faire face aux évènements se produisant à l'échelle de tout le bassin versant, faisant jouer les solidarités entre collectivités, entre l'amont et l'aval notamment, et permettant une gestion efficace en temps de crise.

Il faut donner à un PC central la responsabilité de la gestion sur l'ensemble du bassin versant, chacun des PC des collectivités agissant en relais sous la coordination du premier.

Pour ce faire il s'agira d'établir des procédures de gestion de crise, lesquelles devront être préparées à froid par la fixation claire et consensuelle :

- des règles et consignes de gestion des ouvrages.
- des règles de coordination pour la mise en chômage d'ouvrages du fait d'interventions programmées.
- les niveaux d'alerte et les plans d'actions correspondants.
- les niveaux de crise, avec leurs modalités de gestion, celle-ci passant par degrés clairement établis à l'avance d'une gestion décentralisée à une gestion de plus en plus centralisée en fonction du degré de gravité de l'événement. Seule cette dernière permet d'avoir une vision géographiquement large de la situation à même de mobiliser au mieux les possibilités des aménagements.
- les procédures de sortie de crise, et de bilan sur l'événement.

Les procédures de gestion de crise doivent être clairement préétablies et régulièrement testées à froid, y compris dans les moyens de télécommunication en mode normal comme en mode dégradé.

➤ **La nécessité d'un politique cohérente à l'échelle du bassin pour la gestion des eaux pluviales :**

La gestion de crise n'est qu'un élément de la gestion des eaux pluviales, et sa performance est largement conditionnée par la mise en place d'une politique cohérente à l'échelle du bassin.

Plus précisément, tous les maîtres d'ouvrage de bassin, qui garderaient leurs pleines prérogatives, s'obligeraient à se coordonner pour :

- définir les niveaux de service des infrastructures, c'est à dire la « durée de retour » des aléas de projet ou des événements de projet c'est à dire ceux maîtrisés par les aménagements sans inondation ni submersion dommageables, en distinguant la nature des eaux (pluviales ou mélangées).
- coordonner les politiques d'urbanisme des communes du bassin, la régulation de l'évacuation de toutes les eaux pluviales.
- concevoir les aménagements et moyens nécessaires pour réaliser cet objectif et définir les règles de gestion en temps normal et en temps de crise.
- définir les procédures de gestion de crise comme vu précédemment.

Quelle forme juridique donner à ce pilotage à l'échelle du bassin ?

Le groupement des maîtres d'ouvrages, tels que listés plus haut, pourrait rester informel et prendre la forme d'une charte librement négociée précisant clairement les prescriptions de cette gestion globale des eaux pluviales, que chaque membre s'obligerait à respecter.

Les modalités actuelles concernant les maîtrises d'ouvrages, les responsabilités d'exploitation, les circuits de financement, seraient inchangées.

Toutefois, le SIAAP serait probablement appelé à jouer un rôle privilégié pour la mise en place d'outils de prévisions et de gestions en temps réel comme ceux décrits plus haut.

Ensuite, dès lors qu'apparaîtra la volonté d'assurer en commun la maîtrise d'ouvrage d'études et/ou de travaux intéressant tout le bassin et/ou de gestion des débits pour maximiser le potentiel des aménagements existants, il faudra formaliser ce « groupement ».

L'arsenal réglementaire permet de choisir la forme la plus adaptée à cette structure, par exemple un nouveau syndicat (ou EPTB, ou EPCI, ...) assurant les missions communes, sans se substituer aux collectivités membres qui resteraient maîtres d'ouvrages et responsables de leurs réseaux sur leurs propres territoires¹⁰⁷.

La mise en place d'une solidarité financière dans la gestion des eaux pluviales..

L'assainissement pluvial est de la compétence des communes et doit être financé sur leur budget général ou par une dotation de celui ci au budget d'assainissement.

¹⁰⁷ On peut penser à une structure du type « Vendée-Eau », répondant aux mêmes besoins de solidarité en matière d'eau potable, les collectivités membres restant maître d'ouvrages.

Les communes situées sur le « territoire » du SIAPP¹⁰⁸ devraient contribuer financièrement aux charges de la gestion des eaux pluviales, à savoir :

- les frais proportionnels aux volumes, induits par les eaux pluviales par temps de petite pluie qui, après un stockage temporaire éventuel, passent par les stations de traitement des eaux usées.
- l'amortissement des ouvrages de collecte et d'évacuation de ces eaux pluviales.

Cette contribution pourrait être assise sur la surface imperméabilisée du territoire communal évalué régulièrement par une interprétation d'image satellite selon un protocole à définir.

Naturellement, les communes auraient la possibilité au moins pour leurs gros contributeurs potentiels de répercuter cette contribution auprès des maîtres d'ouvrage ; cette disposition devant logiquement s'inscrire dans les conventions de déversement mentionnées plus loin.

VII 1 2 Une meilleure organisation de l'Etat pour ses missions de police

Parallèlement à l'effort de coordination des collectivités territoriales, l'Etat doit procéder à des nouvelles répartitions de compétence.

Le projet du 19 mai 2006 des préfets de Paris et de la petite couronne va dans ce sens en intégrant dans la MIISE tous les services en charge de l'eau. Malheureusement, il ne va ni le sens de la création d'un service unique de l'eau ni de son extension géographique au bassin de la Bièvre.

Il serait dans la ligne des actions menées par l'Etat qu'un SPE unique soit compétent dans tout le bassin de la Bièvre. Les préfets concernés en ont la compétence administrative et le pouvoir.

Pour la police des eaux

Il s'agirait, tant pour la Bièvre “à l'air libre” et ses affluents, que pour les rejets en Bièvre aval (en Seine ou dans les rus affluents de la Bièvre restés à l'air libre) que la police des eaux, actuellement dispersée dans des services déconcentrés, soit regroupée auprès :

- soit d'un seul service déconcentré agissant pour le compte des préfets,
- soit d'une mission interdépartementale des eaux coordonnant l'action des services départementaux.

Pour la police des ICPE

De même pour la police des ICPE, il s'agirait qu'une coordination puisse être assurée en matière de rejets d'eaux pluviales (et usées) entre les services du préfet de police, ceux du préfet de région (DRIRE) et ceux des départements d'une part et les communes d'autre part.

Il faut rappeler que la police des rejets dans les réseaux d'assainissement appartient aux collectivités territoriales.

Pour la gestion des aléas et des crises

Il importe qu'un représentant unique de l'Etat puisse suivre l'évolution de la gestion des événements en particulier rares et en cas de danger, assurer les fonctions régaliennes l'Etat dans tout le bassin versant de la Bièvre y compris Paris et la Petite Couronne.

¹⁰⁸ C'est à dire le territoire constitué des communes dont les eaux pluviales sont directement ou non prises en charge par le SAPP pour un rejet en Seine avec ou sans traitement.

VII 2 PLAN D'ACTION IMMÉDIAT

VII 2 1 Etudier à l'échelle du bassin les aléas météorologiques et hydrologiques

Il est vraiment impératif de connaître les aléas météorologiques et hydrologiques (débits de pointe, volumes de crue, ...) dans le bassin et leurs conséquences potentielles hydrauliques (cote d'eau, vitesse d'écoulement, etc.) s'ils se reproduisent aujourd'hui..

Devront être commandés :

- à Météo-France :
 - le recensement de toutes les stations d'observation des précipitations qui ont existé et/ou existent dans le bassin hydrologique de la Bièvre et les bassins adjacents.
 - le recensement des observations existantes à ces stations.
 - le tri et la sélection des données intéressantes à numériser et leur validation.
- aux services l'inventaire de tous les documents qu'ils conservent sur les observations hydrologiques réalisées à toute occasion sur la Bièvre et ses affluents.

Ces archives seront rassemblées en un lieu unique où elles pourront être exploitées avant d'être remises aux archives départementales.

Il s'agira de mettre en application les principes développés plus haut et d'avoir des bases solides constituées de réalités pour :

- que chaque maître d'ouvrage fixe les **aléas de projet, ou plutôt les événements de projet** qu'il se donne comme objectif de maîtriser et d'évacuer sans perturbations dommageables, en réalisant et gérant au mieux des infrastructures, sachant que ces aléas peuvent être gradués en fonction des niveaux de service ou de protection.
- que soit estimé en différents points du bassin l'**aléa hydro-météorologique de référence**, qui, dans le cas des inondations, est la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière. Il a été vu précédemment que le cas des averses intenses pose questions.

Tout aléa au-delà de l'aléa de référence est un aléa extrême.

Ni l'aléa de projet ni l'aléa de référence ne doivent être confondu avec les aléas à prendre en compte pour la stabilité des ouvrages hydrauliques (voir ci-dessus).

En attendant des informations plus complètes issues de nos propositions, il s'agira de ne parler de période de retour d'un aléa qu'avec son intervalle de confiance. Ceci est politiquement fort difficile et nous suggérons de nous entourer de précautions dès qu'il s'agira d'en parler.

Compte tenu d'un environnement quantitatif incertain, il est suggéré de se référer comme un des aléas de projet possibles à un événement hydrologique paroxystique connu comme celui des 6-7 juillet 2001 et de comparer celui-là à d'autres à venir.

« *Il est important d'informer les habitants des risques qu'ils ont couru ceci afin de prévenir les prochaines catastrophes qui ne manqueront pas de survenir¹⁰⁹* ».

¹⁰⁹ Émile Gueymard. Rapport sur les inondations du Drac et de la Romanche le 30 mai 1856. (1856. Ed. Baratier à Grenoble).

VII 2 2 Renforcer les outils de gestion des eaux pluviales

Réguler le rejet des eaux pluviales à la parcelle

Il a déjà été indiqué qu'une politique d'urbanisme visant à obtenir des aménageurs une rétention des eaux pluviales a été mise en place dans des communes du bassin.

Le débit plafond des rejets varie :

- 1,2 l/s/ha (SIAVB),
- 2 l/s pour les rejets dans les réseaux unitaires dans les Hauts-de-Seine¹¹⁰, ...

La politique de rétention doit être coordonnée au niveau du bassin ; or les outils nécessaires pour quantifier ces rejets spécifiques selon les infrastructures et pour qualifier les risques, n'existent pas.

Il a été plus vu plus haut que la fixation des débits de restitution par rapport au seul critère de la plus petite débitance du réseau pose non seulement des problèmes de cohérence mais aussi réalisme.

Il faut que des organismes de recherche appliquée puissent valider les options prises et à prendre sur :

- les effets de la politique de rétention à la parcelle : quels sont les effets de multiples petits bassins raccordés en parallèle sur un même collecteur ?
- les effets de petits bassins en série sur un collecteur. Sont-ils équivalents à un seul bassin d'un volume équivalent ?
- la pertinence des débits de restitution à la parcelle pour des événements de référence et/ou de projet (ce qui impose la fixation des aléas correspondants).

Il peut être suggéré d'étudier, au moins sur certaines zones, et en liaison avec le SPE, les possibilités de régulation des rejets d'eaux pluviales par infiltration dans le sous-sol, dans la mesure où les caractéristiques hydrogéologiques (perméabilité du sol, permettant sans désordre une circulation souterraine différée, absence de roches solubles, absence d'impact négatif sur les ressources en eaux, ...) le permettraient.

Compléter les aménagements et fixer leurs règles de gestion

Il semble évident que de nouvelles capacités de stockage destinées à laminer les « super » pointes des crues du réseau aérien comme du réseau souterrain devront être aménagées sachant que ces aménagements, qui ne seraient que rarement mobilisés, pourraient avoir une autre vocation (espaces verts, parkings, ...).

De même, il est possible d'envisager d'utiliser aux mêmes fins et à de fréquences rares des aménagements existants comme, par exemple, des parkings tels ceux du MIN de Rungis.

Les choix d'investissements, qui pourront venir en complément des opérations en cours, seront guidés par la fixation des niveaux de service, la détermination des aléas de projet correspondant, la connaissance des aléas de référence et leurs conséquences sur les risques, et une modélisation permettant sans aucune équivoque de définir les aménagements à réaliser pour satisfaire le niveau visé de protection contre les inondations et désordres dus aux eaux pluviales (aléa de projet).

¹¹⁰ Cette limite concernant le bassin de la Bièvre, en tant que zone où l'évacuation des eaux pluviales en Seine passe par des collecteurs unitaires.

Ceci impose de faire sans attendre et à toutes fins utiles des réserves foncières, dans, mais surtout, hors du lit majeur de la Bièvre.

Mettre en place un dispositif global de télésurveillance et de télégestion

Les dispositifs d'observations et de mesures ont montré leurs limites lors de l'orage paroxystique de juillet 2001. Cette expérience sera mise à profit pour fiabiliser leur fonctionnement en conditions extrêmes, et en particulier à prévoir un mode dégradé (observation sans transmission par exemple) quand il n'en existe pas.

Ce dispositif doit servir :

- d'une part, en temps réel et comme vu précédemment, à la prévision des flux et à la connaissance de l'état du système pour sa gestion optimale ;
- d'autre part, en temps différé, pour fournir des données sur le comportement hydrologique et hydraulique du système et apporter éventuellement des corrections à sa modélisation, et pour détecter des anomalies dues à l'occurrence de désordres.

Régulariser les aménagements au titre de la police des eaux

Le regroupement des collectivités permettra de mettre au point les règlements d'eau de tous les aménagements existants et faisant partie de la nomenclature « police de l'eau ». Ces règlements d'eau sont d'ordre réglementaires, contrairement aux accords de gestion.

Actuellement, les arrêtés d'autorisation, quand ils existent, ne contiennent aucun élément concernant le fonctionnement des aménagements, leur description, leur gestion, en temps « normal » en crise, en mode dégradé, les dispositifs d'auscultation, les études de danger, les éventuels PPI, etc.

A cette occasion, les services de la police de l'eau auront à vérifier les dossiers des ouvrages remis par les maîtres d'ouvrage et en particulier que les barrages ne présentent pas de danger pour la sécurité publique, et notamment que leur débordement en cas d'événement majeur, se fasse par un évacuateur suffisamment dimensionné pour faire face aux débits extrêmes envisageables.

Les arrêtés et les règlements correspondants déposés par les maîtres d'ouvrages se substitueront de facto aux « règles de gestion » en vigueur et en particulier au “protocole¹¹¹ de gestion de l'eau se déversant dans la Bièvre amont et le Ru de Saint-Marc”, à l'accord SIAVB - SIAAP pour limiter à 12 m³/s le débit de la Bièvre entrant dans Antony, etc.

Par ailleurs, la régularisation des rejets des « dérivations des réseaux d'assainissement » dans le milieu naturel serait l'occasion de réfléchir à la possibilité d'accepter durant les pointes paroxystiques de débits des rejets directs provenant des collecteurs unitaires.

¹¹¹ Parties signataires : État (Préfet 78), SAN, SIAVB, SMAGER), Syndicat mixte d'aménagement et de gestion de la base de loisirs de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines, Ministère de la Défense (CMIDF), ADP et les communes de Buc et de Toussus-le-Noble.

VII 3 MESURES CONSERVATOIRES IMMÉDIATES

Les PPR prescrits

L'élaboration de PPR a été prescrit pour :

- les communes déclarées sinistrées au titre des CATNAT depuis 1995 par arrêté du préfet du Val-de-Marne du 09/07/2001 ;
- les communes de Massy, Verrières, Igny et Bièvres par arrêté du préfet de l'Essonne en date du 21 janvier 2002.

Il faut rappeler que depuis 2000, la franchise en cas d'indemnisation pour catastrophe naturelle est augmentée dans les communes déjà sinistrées et non couvertes par un PPR. L'augmentation de la franchise est cependant suspendue pendant cinq ans en cas de prescription d'un PPR.

L'Etat doit poursuivre l'instruction de ces PPRI en effectuant la délimitation des zones inondables sur la base des « plus hautes eaux actuellement connues », en attente d'une révision à la suite de l'étude systématique des aléas.

Mettre en place des conventions de déversement

Ces conventions de déversement sont relatives au déversement dans les réseaux d'assainissement (eaux pluviales comme eaux usées) ; elles sont nécessaires dans le cadre d'une gestion rationnelle des réseaux.

Leur responsabilité appartient aux collectivités territoriales.

La rétention d'eaux pluviales sur le plateau de Rungis à prescrire dans des conventions de déversement à passer par les collectivités avec les principaux établissements s'y trouvant, constituera un élément important pour hiérarchiser et améliorer les niveaux de service, donnant, en cas d'évènements extrêmes, la priorité dans le collecteur Fresnes-Choisy aux eaux mélangées d'amont (Fresnes, Antony, ...) sur les eaux strictement pluviales du plateau.

Il ne s'agit pas des « conventions de déversement dans le milieu naturel » qui sont réglementés dans le cadre de la loi sur l'eau et dont la compétence appartient aux préfets (voir ci-dessus).

Faire à toutes fins utiles les réservations foncières dans les rares zones encore libres

Sans préjuger des positions du groupement de maîtres d'ouvrages, responsable de la gestion des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant, il importe de préserver les possibilités d'aménager des bassins de stockage qu'offrent les rares sites encore disponibles, notamment pour le secteur aval.

Elaboration d'un SAGE

Le maître d'ouvrage du SAGE est constitué ; il s'agit d'un syndicat mixte, syndicat mixte du bassin versant de la Bièvre¹¹².

Il n'a pas pris les compétences du « groupement » pour la gestion des eaux pluviales à créer comme indiqué précédemment.

¹¹² Nouveau nom que s'est donné (délibération du 11/01/2006) le Syndicat Mixte d'Etudes et de Programmation de la Vallée de la Bièvre, qui regroupe la Région Ile-de-France, la Ville de Paris, trois Départements (Essonne, Hauts-de-Seine, Val-de-Marne), le SIAAP, 3 syndicats intercommunaux (SIABV, SYB, SIEAPBV), 2 communautés d'agglomérations (Saint-Quentin-en-Yvelines, Val-de-Bièvre), les communes territorialement incluses non membres des syndicats ou agglomérations précédents (Antony, Châtenay-Malabry, Le-Plessis-Robinson, Sceaux, Bagneux, Fontenay-aux-Roses, Meudon, Rungis). A noter que le département des Yvelines n'y participerait pas (encore ?)

- **Nécessité d’élargir le périmètre actuellement envisagé**

La procédure d’élaboration d’un SAGE Bièvre est amorcée, avec la consultation en cours par le préfet chargé de son suivi, des collectivités incluses dans le projet de périmètre, puis, ultérieurement, la saisie par le préfet de la région Ile-de-France, coordonnateur de bassin, du comité de bassin Seine-Normandie aux fins d’avis sur le périmètre et sur la composition de la Commission Locale de l’Eau (CLE).

Pour une plus grande cohérence hydraulique, la mission recommande que le périmètre du SAGE englobe :

- les communes des Yvelines en tête du bassin,
- les communes du plateau de Saclay,
- les communes dont tout ou partie des eaux pluviales sont drainées par le collecteur Fresnes-Choisy.

- **Interaction entre la CLE et le « groupement » en charge de la gestion des eaux pluviales**

La CLE aura à traiter de l’ensemble des problèmes liés à l’eau à l’échelle du bassin versant et en particulier :

- l’assainissement et la maîtrise des eaux pluviales,
- la réouverture de la rivière et ses conséquences sur l’environnement, l’urbanisme et la voirie,
- le développement des milieux naturels, de la faune et de la flore, des écosystèmes aquatiques naturels,
- la préservation et la mise en valeur du patrimoine historique.

Toutefois, pour d’une part clarifier et éviter de diluer les responsabilités, et d’autre part pour agir sans attendre l’aboutissement du SAGE, il conviendra que les questions relatives à l’assainissement et la maîtrise des eaux pluviales soient clairement du ressort du « groupement » à créer.

VIII Conclusion

Les ministres dans leur lettre du 18 juillet 2005 demandent qu'une mission soit réalisée sur la définition d'une stratégie globale et cohérente de la gestion des risques d'inondation liés aux risques de submersion urbains dans la vallée aval de la Bièvre.

Ils estiment dans cette même lettre qu'un effort de clarification tant du point de vue technique que de la responsabilité des divers acteurs doit être fait.

La mission a ainsi élargi son expertise à tout le bassin de la Bièvre.

Ce bassin est artificialisé :

- à l'amont par d'anciens aménagements destinés à alimenter en particulier les jeux d'eau de Versailles ;
- et sur le reste par des aménagements destinés à accueillir des rejets d'eau de toute nature d'une population sans cesse croissante.

Cette urbanisation a nécessité l'envoûtement de la rivière et la création de dérivations des eaux vers la Seine.

Les disfonctionnements majeurs pointés par la mission portent sur la gouvernance.

- La gestion des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant requiert de regrouper les maîtres d'ouvrages ayant compétence dans la gestion des eaux pluviales dans le bassin versant de la Bièvre dans son intégralité naturelle et anthropique. Une politique cohérente à l'échelle du bassin est à élaborer.
- L'Etat doit mieux s'organiser pour ses missions de police.

La mission propose, dans un plan d'action à mettre en œuvre rapidement,

- d'étudier à l'échelle du bassin les aléas météorologiques et hydrologiques.
- de renforcer les outils de gestion des eaux pluviales en :
 - régulant harmonieusement le rejet des eaux pluviales à la parcelle ;
 - complétant les aménagements et en fixant leurs règles de gestion ;
 - régularisant les aménagements au titre de la police des eaux.

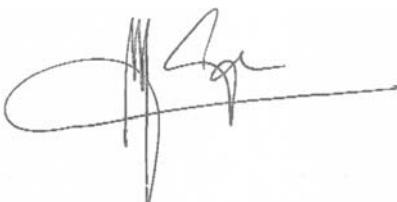
Elle suggère la mise en place de mesures conservatoires portant sur :

- les PPRI prescrits.
- la mise en œuvre par les collectivités maîtres d'ouvrage de conventions de déversement des eaux pluviales dans leurs réseaux.
- Les démarches pour faire à toutes fins utiles, même en dehors du lit mineur de la Bièvre et/ou des canalisations d'assainissement, des réserves foncières dans les rares zones encore disponibles

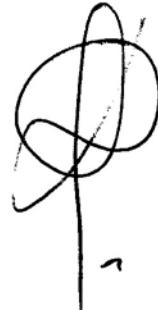
- la mise en place d'un SAGE en
 - élargissant le périmètre actuellement envisagé ;
 - affectant les compétences « assainissement et maîtrise des eaux pluviales » au regroupement des collectivités territoriales dont il a été question.



François NAU
Ingénieur général des ponts et
chaussées
Membre du conseil général des
ponts et chaussées



Michel GUINAUDEAU
Ingénieur général du génie rural,
des eaux et des forêts
Membre du conseil général de l'agriculture,
de l'alimentation et des espaces ruraux



Xavier MARTIN
Ingénieur général du génie rural,
des eaux et des forêts.
Membre de l'inspection générale
de l'environnement.

Annexes

I Lettre de mission



Le Ministre d'État,
Ministre de l'Intérieur
et de l'Aménagement du Territoire

Le Ministre des Transports,
de l'Équipement,
du Tourisme et de la Mer

Le Ministre de l'Agriculture
et de la Pêche

La Ministre de l'Ecologie
et du Développement Durable

Paris, le 18 JUIL. 2005

à

Monsieur le Chef de l'Inspection Générale de l'Administration

Monsieur le Vice-Président du Conseil Général des Ponts et Chaussées

Monsieur le Vice-Président du Conseil Général du Génie rural,
des Eaux et des Forêts

Monsieur le Chef de l'Inspection Générale de l'Environnement

OBJET : Inondations urbaines dans la vallée de la Bièvre (94).

Le préfet de la région Ile-de-France, préfet de Paris, a sollicité la réalisation d'une mission conjointe de vos inspections et conseils généraux relative à la définition d'une stratégie globale et cohérente de gestion des risques d'inondations liées aux ruissellements urbains dans la partie aval de la vallée de la Bièvre.

En effet, la commune de Fresnes (94) a été victime, plusieurs années consécutives, d'inondations atypiques résultant du débordement de collecteurs d'eaux pluviales lors de pluies importantes. Les habitants touchés par ces inondations et les élus qui les représentent ont manifesté leur incompréhension de tels phénomènes et sont inquiets de ce qui peut apparaître comme un dysfonctionnement dans les politiques d'aménagement des territoires du Val de Marne, de l'Essonne, des Yvelines et des Hauts-de-Seine.

Un effort de clarification est donc nécessaire tant au point de vue technique que du point de vue des responsabilités des divers acteurs.

Nous vous chargeons de cette mission, votre rapport devant nous être remis pour la fin octobre.

Nicolas SARKOZY

Dominique PERBEN

Dominique BUSSEAU

Nelly OLIN

II Personnes auditionnées

Organisme	M/Mme	Prénom	NOM	Titre
Agence de l'eau Seine-Normandie	M	Mathieu	AHYERRE	
Agence de l'eau Seine-Normandie	M	Jean-Noël	BRICHARD	
Agence de l'eau Seine-Normandie	M	Jean-Pierre	TABUCHI	
Caisse centrale de réassurance (CCR)	Mme	Suzanne	CORONA	Chef du service des risques naturels
Conseil général des Hauts-de-Seine	Mme	Anne	GUILLON	DE
Conseil général des Hauts-de-Seine	M	Jean-Luc	PAMART	DE
Conseil général des Hauts-de-Seine	Mme	Bernadette	PRISTER	Chef du service exploitation du réseau
Conseil général des Hauts-de-Seine	M	Marc	SOULIER	Chef du service études et travaux
Conseil général des Hauts-de-Seine	M	Marc	SOULIER	DE
Conseil général du Val-de-Marne	M	Michel	DARRAS	Directeur de la DSEA
Conseil général du Val-de-Marne	Mme	Eve	KARLESKIND	DSEA
DDAF des Yvelines	Mme	Anne	MEIGNIEN	Directrice
DDE de l'Essonne	Mme	Roselyne	LEGRAND	Service des travaux routiers et autoroutiers
DDE des Yvelines	M	Michel	ADROVER	Direction des subdivisions / Autoroutes 2
DDE du Val-de-Marne	Mme	Corinne	CARON	Division de la circulation et des équipements routiers
DDE du Val-de-Marne	M	Michel	DAUGREILH	Arrondissement ouest
DDE du Val-de-Marne	Mme	Dominique	DEFELICE	Arrondissement centre
DDE du Val-de-Marne	M	Philippe	LEBLANC	Arrondissement études et grands travaux
DDE du Val-de-Marne	Mme	Delphine	LEDUC	Service de l'aménagement et de la prospective
DDE du Val-de-Marne	M	Jérôme	PINAUD	Service de l'aménagement et de la prospective
DDE du Val-de-Marne	M	Marc	RIBARD	Service des affaires juridiques
DIREN	Mme	Florence	CASTEL	
DIREN	Mme	Sylvie	DE SMEDT	SERHAC
DIREN	Mme	Emilie	DERIVIÈRE	Service des milieux aquatiques
DIREN	Mme	Nathalie	EVAIN-BOUSQUET	SMA/SBSN
DIREN	M	Louis	HUBERT	Directeur régional de l'environnement
DIREN	M	Bruno	RAKEDJIAN	Service de bassin
DIREN	M	Christian	SPEISMANN	ASPՆ
DREIF	M	Etienne	GAILLAT	Direction des infrastructures et des transports
Hydratec	M	Thierry	LE PELLETIER	
Mairie de Palaiseau	M	Philippe	WITTERKERTH	Directeur du développement urbain
Mairie de Verrières	M	Roger	SUBIRA	Maire adjoint

Organisme	M/Mme	Prénom	NOM	Titre
Mairie de Wissous	M	Norbert	LESESMA	
Préfecture de région	M	Bertrand	LANDRIEU	Préfet de la région Ile-de-France, préfet de Paris
Préfecture de région	Mme	Anne	VOISIN	Chargee de mission au SGAR
Préfecture du Val-de-Marne	Mme	Sylvie	BLAUGY	Direction de la réglementation et de l'environnement
Prolog	M		LE MARREC	
SECDEF (association sauvegarde et cheminement des eaux à Fresnes)	M	Maurice	VERET	Président
Service de la navigation de la Seine	Mme	Stéphanie	BLANC	Service de l'eau et de l'environnement
Service de la navigation de la Seine	M	Daniel	HERVE	Service de l'eau et de l'environnement
SIAAP	Mme	Christine	VOISINE	Directrice DEP
SIAVB	M	Jean-Paul	DUCAM	
SIAVB	M	Alain-Victor	MARCHAND	Président du SI d'aménagement de la vallée de la Bièvre
SIAVB	M		X	
SIIAP	Mme	Sheila	ABOULOUARD	DEP
SIIAP	M	Michel	AUGET	MICORSE
SIIAP	M	Daniel	DUMINY	Directeur général
SIIAP	M	Jean-Claude	FRANCHETEAU	MICORSE
SIIAP	Mme	Corinne	POULIQUEN	DDX
SIIAP	M	Guillaume	STORME	DDX
Sous-préfecture de l'Haÿ-les-Roses	M	Christophe	LAGORCE	
Sous-préfecture de l'Haÿ-les-Roses	M	Didier	MONTCHAMP	Sous-préfet de l'Haÿ-les-Roses
Sous-préfecture de l'Haÿ-les-Roses	M	Bertrand	POTIER	Secrétaire général
Sous-préfecture de Palaiseau	M	Roland	MEYER	Sous-préfet de Palaiseau
Ville de Fresnes	M	Jean-Jacques	BRIDEY	Maire de Fresnes, président de la CA du Val de Bièvre
Ville de Palaiseau	M	François	LAMY	Député maire de Palaiseau, président de la CA du Plateau de Saclay
Ville de Paris	M	Christophe	DALLOZ	SAP
Ville de Paris	M	Olivier	JACQUE	STEA
Ville de Thiais	M	Richard	DELL'AGNOLA	Député maire de Thiais
Ville de Verrières-le-Buisson	M	Bernard	MANTIENNE	Maire de Verrières-le-Buisson
Ville de Wissous	M	Richard	TRINQUIER	Maire de Wissous

III Bibliographie

1. CERTU (juin 2003) – La ville est son assainissement – Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau.
2. AESN – Eau potable et assainissement, les grands maîtres d'ouvrage de l'Agglomération parisienne (février 2004).
3. Jean-Marie Perrin et A. Marchand (septembre 1971) – Le collecteur d'eaux pluviales de Rungis / Annales de l'Institut technique du bâtiment et des travaux publics / Série travaux publics, Supplément au n°285.
4. AESN (octobre 2003) – Eléments pour une politique d'assainissement durable de la vallée de la Bièvre aval.
5. Prolog, Hydratec, Sogreah pour SIAAP (19 décembre 2002, actualisation d'études de mars 1997 et novembre 1996) – Étude du fonctionnement hydraulique de la vallée de la Bièvre par temps de pluie / Impact de la pluie du 6-7 juillet 2001.
6. Hydratec, Prolog pour SIAAP (juin 2005) – Etude générale du fonctionnement hydraulique du réseau d'alimentation de l'usine Seine Amont / Phase 2 partie 4 B : scenarii à l'horizon 4.
7. BPR, Sogreah et Hydratec pour SIIAP (décembre 1997) – Etude de l'assainissement en zone centrale de la région Ile-de-France.
8. Hydratec, Prolog pour SIIAP (avril 1992) – Schéma directeur d'assainissement de l'agglomération parisienne.
9. Groupement Eau & Force, SATELEC pour SIAAP (31 mars – 31 juillet – 17 octobre 2005) – Etudes préalables à la mise en place de l'application MAGES – Modèle d'aide à la gestion des effluents du SIAAP.
10. Cemagref pour Département des Hauts-de-Seine (janvier 2005) – Etude de la pluviométrie dans les Hauts-de-Seine / rapport intermédiaire parties 1 et 2 : analyse et valorisation des données et comparaison à des études antérieures.
11. Satelec, Sepia pour Département des Hauts-de-Seine (septembre 2005) – Diagnostic technique et fonctionnel du système GAIA.
12. Hydratec, Prolog pour Département du Val-de-Marne (en cours) – Etude préalable à la mise en place d'un ou de plusieurs ouvrage(s) de stockage sur le plateau de Rungis.
13. Département du Val-de-Marne (mise à jour 12 décembre 2001) – Etude sur les inondations sur la commune de Fresnes lors de l'évènement du 7 juillet 2001.
14. Prolog pour Département du Val-de-Marne (mise à jour décembre 2001) – Etude pour le contrôle et l'amélioration de la qualité des eaux du réseau pluvial et hydrographique du bassin versant du Ru de Rungis.
15. Hydratec pour Département du Val-de-Marne / DSEA (mars 1999) – Réalisation d'une étude de synthèse sur le bassin versant du collecteur Fresnes-Choisy.
16. CGE pour SIAVB - Analyse succincte du fonctionnement de la régulation pour les épisodes pluvieux du 23 juin au 5 juillet 2005 / Régulation hydraulique SIAVB.
17. Prolog pour SIAVB (24 mars 2003) - Étude des limites d'inondabilité de la commune de Jouy-en-Josas / Rapport et Annexes.

18. CGE pour SIAVB - Analyse succincte du fonctionnement de la régulation pour l'épisode pluvieux du 6 et 7 juillet 2001 / Régulation hydraulique SIAVB.
19. Hydratec, Aquascop pour SIAVB (mars 2000) - Élaboration d'un schéma global d'aménagement et de dépollution de la vallée de la Bièvre / Étape 3 Tendances et scénarios.
20. Hydratec, Aquascop pour SIAVB (novembre 1999) - Élaboration d'un schéma global d'aménagement et de dépollution de la vallée de la Bièvre / Lot 1 Détermination des impacts par temps de pluie ; Volet 2 Risques de crues ; Étape 1 État des lieux.
21. LCHF pour SIAVB (novembre 1982) – Étude hydraulique fine de la rivière Bièvre et des rus de Saint-Marc et de Vauhallan.
22. LCHF pour SIAVB (juillet 1982) – Étude économique des dégâts des crues dans la vallée de la Bièvre.
23. Hydratec, Prolog et O-Consult pour SEMMARIS (septembre 2000, compléments septembre 2002) – Etude diagnostic et schéma directeur d'assainissement.
24. SECDEF (1^{er} décembre 2005) – Recueil de notes sur les submersions à Fresnes.
25. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Seine-Normandie, approuvé le 20 septembre 1996.
26. Contrat de bassin relatif à la mise en œuvre du scénario C de l'étude d'assainissement de la zone centrale de la région Ile-de-France pour les années 1999 à 2006 (6 mars 2000, avenant n° 1 13 mars 2003), entre Région, Agence de l'eau Seine-Normandie et SIIAP.
27. Protocole de gestion de l'eau se déversant dans la Bièvre amont et le ru de Saint Marc, établi le 11 septembre 1997, entre État (police de l'eau), ministère de la défense (CMIDF), Aéroports de Paris (ADP), Syndicat de l'agglomération nouvelle de Saint-Quentin-en-Yvelines (SAN), Syndicat intercommunal d'assainissement de la Vallée de la Bièvre (SIAVB), Syndicat mixte d'aménagement et de gestion des étangs et rigoles (SMAGER), Syndicat mixte d'aménagement et de gestion de la base de loisirs de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines, Communes de Buc et de Toussus-le-Noble.

IV Détails sur les ouvrages particuliers du Fresnes-Choisy

➤ Le déversoir de la Bièvre à Fresnes :

Une maquette au 1/500 a été construite pour caler ses caractéristiques, qui a confirmé que l'objectif recherché était satisfait, mais a montré incidemment un fonctionnement non prévu pour certaines plages de débit :

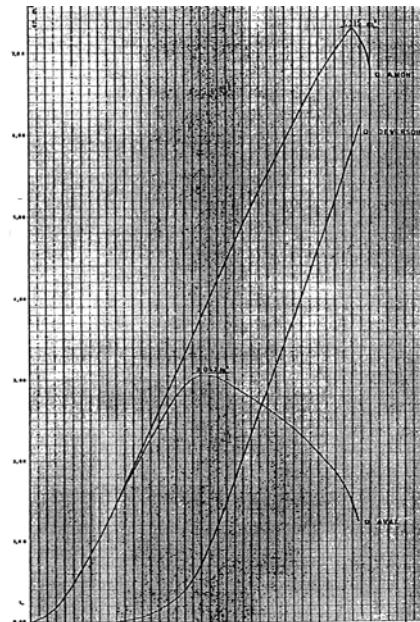
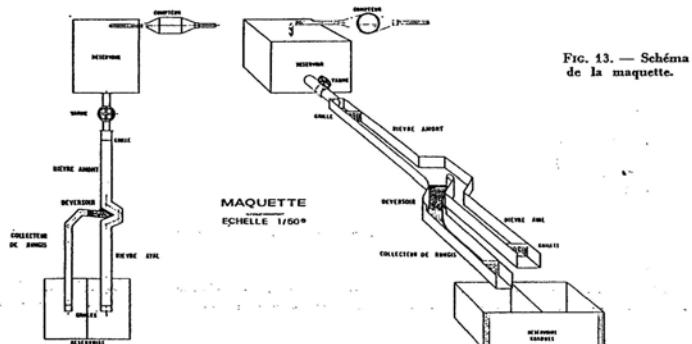
« *Le seuil du déversoir ... permet de ne laisser s'écouler dans la Bièvre aval qu'un débit maximum de 3,1 m³/s environ, ce débit n'étant atteint que pour une hauteur d'eau de 1 m en amont. Pour les hauteurs supérieures à 1 m, le débit qui continue à s'écouler dans la rivière va en diminuant* ».

Suivent deux paragraphes pour tenter d'expliquer ce phénomène. Il est probable qu'on se trouve hors du champ de validité de la solution des équations de Saint-Venant et qu'on passe brutalement d'un écoulement fluvial à un écoulement torrentiel.

Aucun essai n'a été réalisé d'une part pour des débits entrant supérieurs à 7 m³/s en particulier avec "les 14,5 m³/s de la pire des hypothèses", ni sur les 12 m³/s (à respecter par le SIAVB) arrivant dans la Bièvre au cas où le bassin d'Antony n'écrêterait rien), d'autre part avec un ouvrage en charge.

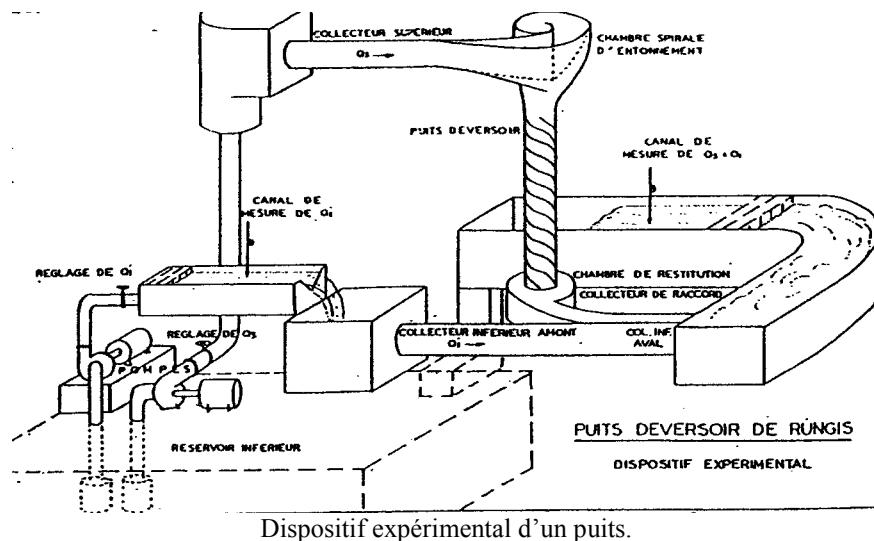
Dans les conditions de juillet 2001, les réseaux d'assainissement ont pu se mettre en charge à l'amont de la RN 186 et occasionner les submersions constatées sur le boulevard de la Liberté.

Ceci ne semble pas avoir été bien décrit par le modèle de la reconstitution de l'événement de 2001.



Le déversoir de la Bièvre à Fresnes. La maquette. Les caractéristiques hydrauliques.

➤ **Les puits de raccordement des eaux du plateau de Rungis :**



Dispositif expérimental d'un puits.

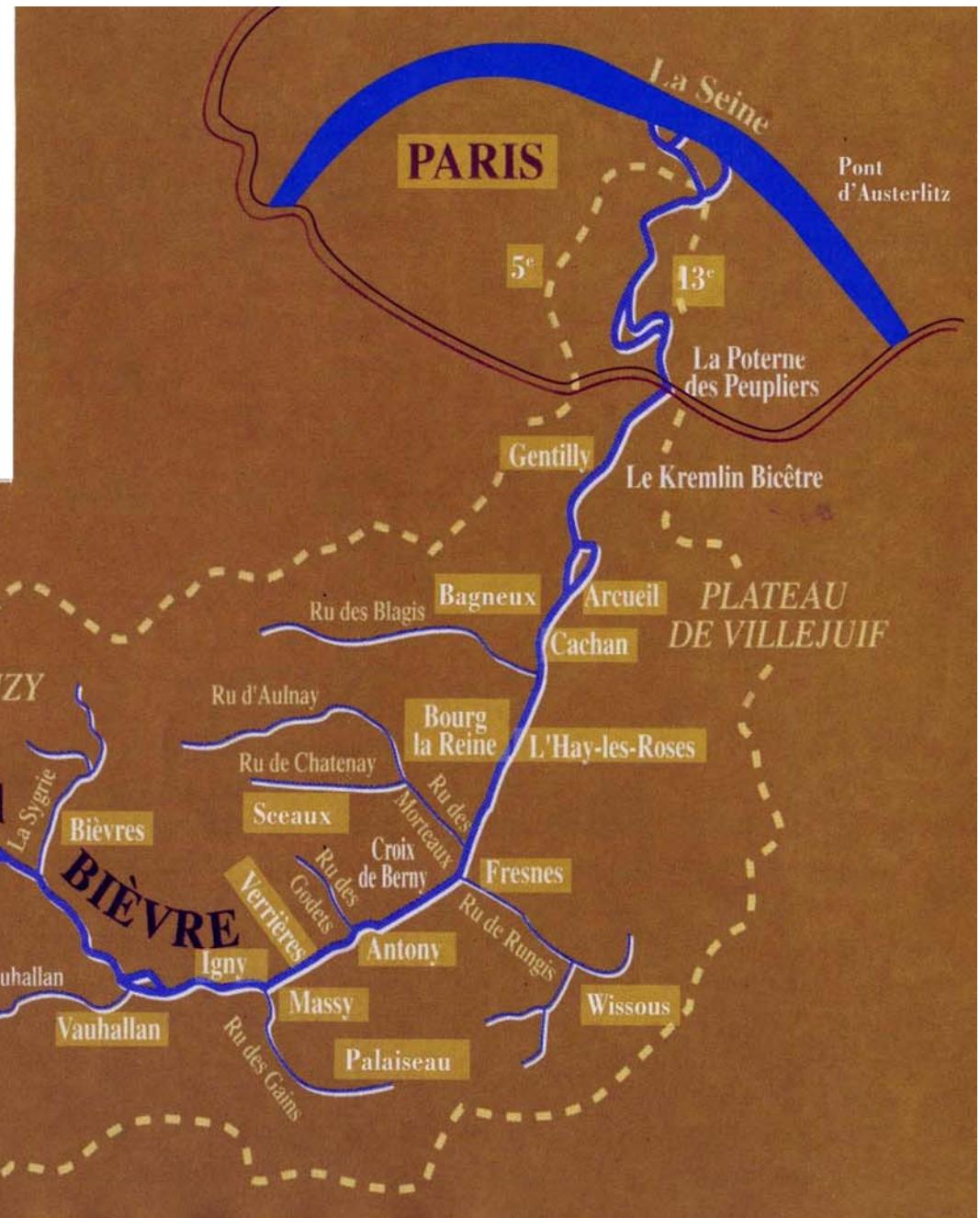
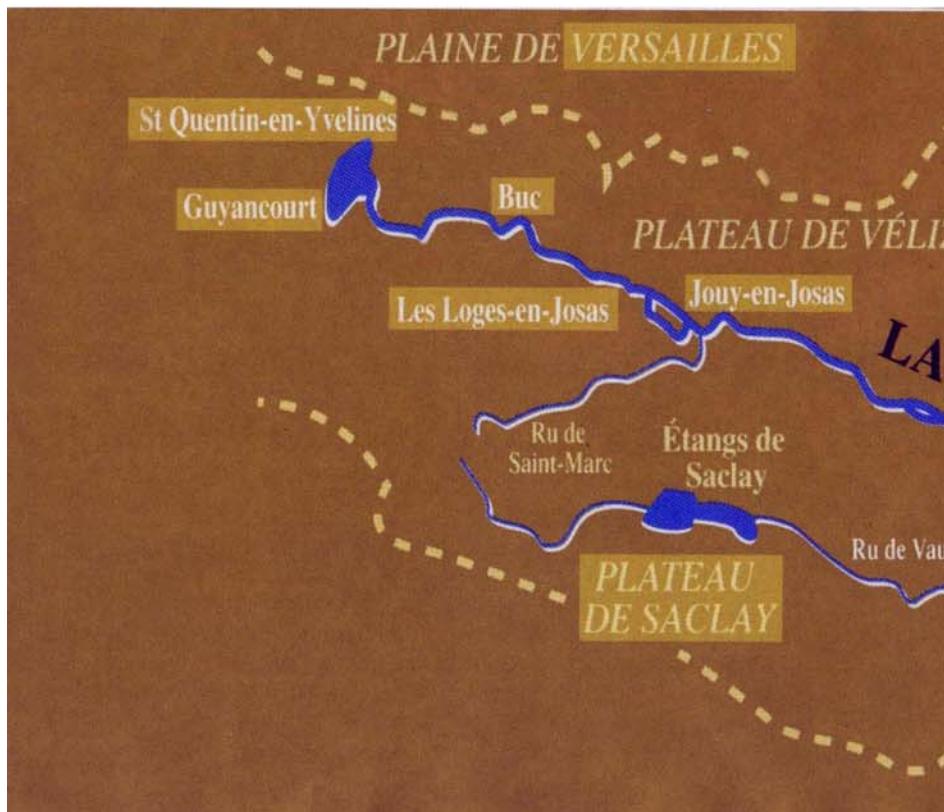
« Le volume du ruissellement à évacuer pour les divers bassins versant partiels desservis par l'émissaire atteignant 20 à 25 m³/s et le collecteur étant construit à 50 m de profondeur moyenne sous le plateau de Rungis, il était nécessaire de transiter des débits sur des différences de niveau de 35 m environ.

Le principe de la construction est la mise en vitesse du flot à évacuer avant son admission dans une chambre dont la directrice principale est une spirale logarithmique de façon à l'animer d'un mouvement circulaire pour l'amener à se plaquer contre la paroi du puits et à s'écouler en s'appuyant sur quatre hélices faisant saillie sur le parement du puits ; la restitution est obtenue dans la partie inférieure du puits par transformation dans une chambre torique du mouvement circulaire et torrentiel en un mouvement linéaire et fluvial à l'entrée du collecteur ».

➤ **Le diffuseur en Seine à Choisy-le-Roi :**

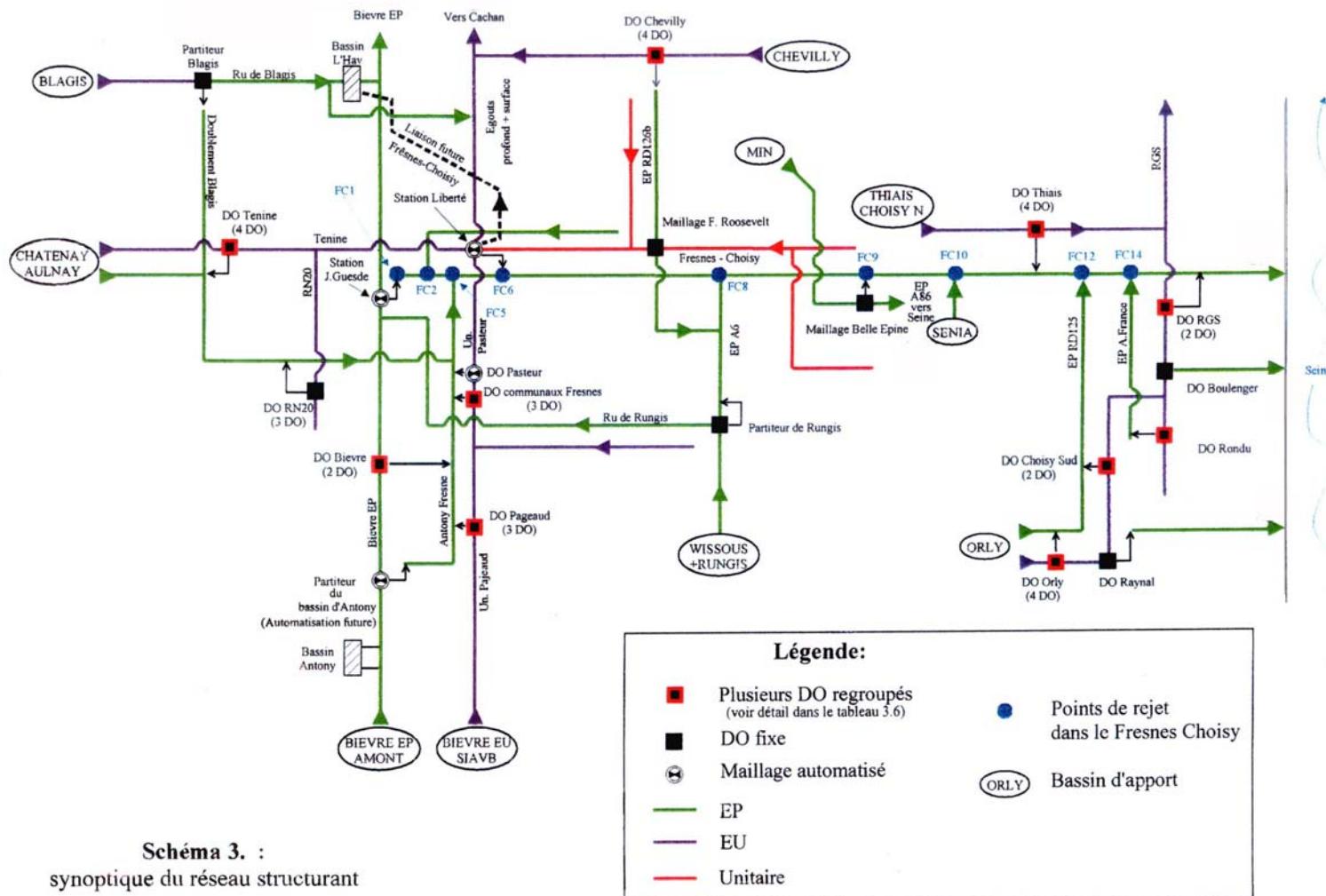
A l'aval du Fresnes-Choisy, on trouve successivement un ouvrage de chute de 2 mètres, puis 3 virages permettant un tracé d'abord parallèle aux voies ferrées, puis leur traversée, enfin un diffuseur à même de réduire la vitesse d'écoulement (les concepteurs tablaient sur un maximum de 2,75 m/s) à une valeur (1 m/s) compatible avec la navigation sur la Seine.

V Carte du bassin versant naturel de la Bièvre



Les submersions et les inondations de la Bièvre.

VI Carte des réseaux d'assainissement de la Bièvre aval.



VII Aménagements du 17^{ème} siècle en tête de Bièvre pour l'alimentation en eau des jeux d'eau de Versailles

L'alimentation en eau des jeux d'eau complexes créés pour servir les divertissements du roi et de la haute noblesse dans des domaines situés loin des lits des écoulements naturels, a nécessité des aménagements hydrauliques grandioses par dérivation des eaux du bassin de la Bièvre et des bassins connexes. Le schéma ci-après décrit aussi clairement que possible les deux aménagements qui intéressent la Bièvre¹¹³ :

- **Les étangs et rigoles de Versailles.**

Le réseau des « étangs et rigoles de Versailles » comprend une chaîne 11 étangs¹¹⁴ artificiels qui sont alimentés et qui alimentent un réseau d'aqueduc et de rigoles¹¹⁵ de 60 km environ (dont 11 km en aqueduc souterrain).

Ce réseau ne se situe pas en fond de talweg : il suit les courbes de niveau et il intercepte transversalement le ruissellement naturel du réseau hydrographique entre les bassins versants de l'Yvette au sud et de la Mauldre à l'ouest.

L'artère principale de ce réseau est « le grand lit de rivière » qui débouche actuellement à l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines situé à l'amont immédiat de la « source de la Bièvre ».

Le réseau est encore opérationnel mais n'alimente plus les jeux d'eau de Versailles depuis 1977 ; de plus l'aqueduc gravitaire d'alimentation du réservoir principal des fontaines a été détruit lors de la construction de « Challenger » .

- **L'aménagement du plateau de Saclay.**

L'aménagement de drainage du plateau de Saclay comprend 200 km de rigoles qui relient 6 étangs (dont celui de Trou salé, du ru Saint-Marc) entre eux, des puits avec des aqueducs souterrains ...

Il alimentait par gravité les mêmes jeux d'eau en franchissant la Bièvre par un majestueux aqueduc à Buc aujourd'hui désaffecté mais dont la remise en service est prévue. Les eaux pourront déboucher alors dans le ru de Gally, affluent de la Mauldre ou directement dans la Seine.

Elles débouchent actuellement dans la bassin de la Bièvre (ru de Vauhallan et ru de Saint-Marc) et/ou dans celui de l'Yvette.

La rigole de Guyancourt relie les deux aménagements, c'est à dire que les eaux de l'Etang de Saint-Quentin-en-Yvelines peuvent rejoindre le ru de Saint-Marc, le ru de Vauhallan ou le bassin de l'Yvette.

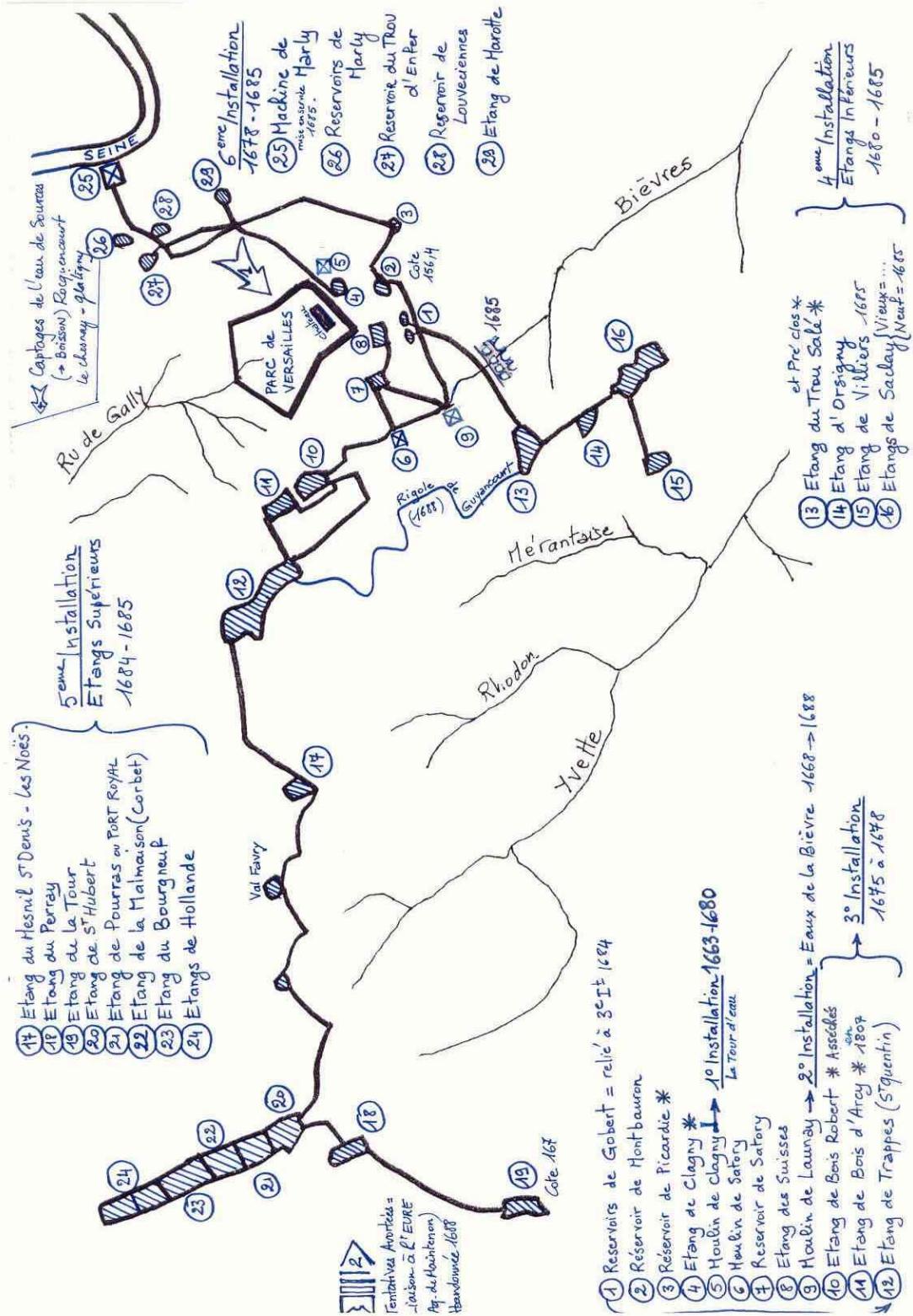
Il est important de signaler que :

- le classement des rigoles et étangs (au moins de Versailles) au titre des monuments historiques est remis périodiquement à l'ordre du jour.
- le projet d'aménagement du plateau de Saclay, avec un vaste programme de logements, demandera de bien se soucier de l'évacuation des eaux pluviales.

¹¹³ Ex : Jérôme Piguet animateur de la réserve naturelle de l'étang de Saint-Quentin-en-Yvelines.

¹¹⁴ Avec des barrages, dont celui de Saint-Quentin-en-Yvelines dont il sera question plus loin.

¹¹⁵ Des canaux voire des fossés.



VIII Dispositifs d'observations météorologiques et hydrologiques

➤ Les précipitations.

La quantité d'eau précipitée peut être mesurée à partir de pluviomètres et de pluviographes. La mesure est toujours ponctuelle et la densité des appareils sur le terrain permet rarement d'apprécier d'une part les orages locaux et d'autre part l'étendue spatiale des phénomènes. Depuis une quinzaine d'années, la reconstitution des événements est facilitée par l'imagerie des radars du réseau ARAMIS de Météo-France dans les zones qu'il couvre.

Les méthodes mécaniques.

Il existe en France deux principaux types de réseaux :

- Le réseau "climatologique" de Météo-France est constitué de pluviomètres relevés chaque jour à 6 heures¹¹⁶ par des observateurs qui communiquent leurs mesures en temps différé. Il existe bien d'autres pluviomètres normalisés qui n'appartiennent pas à ce réseau¹¹⁷.
- Les réseaux de pluviographes¹¹⁸ comme celui de Météo-France.

Les méthodes électromagnétiques.

Le RADAR est un outil de détection indirect des précipitations par la mesure du rayonnement électromagnétique réfléchi sur les gouttelettes. Le réseau¹¹⁹ de radars météorologiques ARAMIS cofinancé par le MEDD et exploité par Météo-France, s'efforce de couvrir uniformément le territoire national. Il permet de suivre le déplacement des précipitations et de faire des prévisions qualitatives avec une échéance de une à trois heures.

La traduction quantitative de l'image radar brute impose un calibrage pour s'affranchir des obstacles physiques, de la dérive des fréquences des ondes radars, de la taille des gouttelettes d'eau, etc.

Il existe deux méthodes de calibrage:

- La méthode développée par Météo-France, dite "HYDRAM", interprète l'image radar brute avec un "calibrage" réalisé une fois par mois.
- La méthode CALAMAR, développée¹²⁰ par la société RHEA, consiste à associer en temps réel à la fois l'image radar brute (de Météo-France) et les observations des pluviographes dédiés de la zone de l'image¹²¹.

Les observations pluviométriques sont stockées dans la banque nationale PLUVIO gérée par Météo-France. Son accès est payant.

¹¹⁶ Temps universel soit 8 heures locales sous le régime de l'heure d'été.

¹¹⁷ Conseils généraux, villes, collectivités territoriales, EDF, CNR, etc.

¹¹⁸ Un pluviographe est un appareil qui fait des mesures à pas de temps fixe (6 mn pour Météo-France, 5 mn pour les réseaux CALAMAR) du nombre de basculements d'un auget calibré, et les enregistre automatiquement. Beaucoup sont interrogables en temps réel.

¹¹⁹ Il existe d'autres radars météorologiques sur le territoire national.

¹²⁰ Elle a été développée au SAC du Gard pour les averses méditerranéennes avec des marchés d'étude du MEDD. Elle est opérationnelle depuis 1992 en Seine-Saint-Denis au service de l'assainissement pluvial.

¹²¹ On insiste : l'image CALAMAR d'une zone est associée aux informations de pluviographes de cette zone.

➤ **Les hauteurs d'eau et les débits.**

Le MEDD a développé par le passé deux types de réseaux de mesure des hauteurs d'eau dans les rivières :

- Les réseaux d'hydrologie générale dont les stations de mesure de la hauteur d'eau (limnimétrie) sont installées dans des sections de lit où des jaugeages périodiques calent des relations "simples" entre la hauteur et le débit (les courbes de tarage) ou même dans des sections calibrées. Ces réseaux servent à la connaissance des débits et peuvent fournir en tout temps et souvent en temps réel des hauteurs d'eau et des débits.
- Les réseaux des services d'annonce des crues qui doivent fournir des informations limnimétriques en temps réel. Les stations d'observation peuvent servir à l'hydrométrie générale quand leur tarage hauteur/débit est possible. Ces stations sont souvent doublées par des observateurs en charge de surveiller les stations en temps de crise et de transmettre éventuellement des cotes lues à des échelles.

Le MEDD, dans sa circulaire du 26 mars 2002 sur le système national d'information sur l'eau, a invité les préfets à lui proposer une réorganisation des réseaux d'observation en fonction des besoins. Elle est en cours.

Les observations d'hydrologie générale et quelque fois limnimétriques¹²² sont contenues dans une banque nationale appelée HYDRO et gérée par le MEDD. Son accès est libre.

¹²² Les fichiers existent dans les services qui en avaient la charge ; ils sont, dans les services de l'équipement, en cours de transfert.

IX Les estimations par le calcul de valeurs météorologiques et hydrologiques

On distingue deux types d'analyse dans les mécanismes fondamentaux de génération des crues :

- **l'analyse « hydrologique »** et hydro-météorologique, qui traite de la transformation des pluies (ou la fusion nivale) en débits dans le bassin versant.
- **l'analyse « hydraulique »**, qui traite du transfert et du transport des écoulements dans le réseau hydrographique, prenant en compte les impacts des actions anthropiques ou des aménagements.

L'analyse hydrologique.

Il s'agit de déterminer les débits de pointe de crue d'une fréquence donnée.

Il faut savoir que les modèles qui concernent les bassins versants non urbanisés nécessitent d'abord de disposer du minimum de données pluviométriques et hydrométriques sur le bassin à étudier, d'en apprécier la validité et d'en étudier la mode de fonctionnement en période de crue.

Sur des sites non jaugés, comme à notre connaissance sur le bassin de la Bièvre, il existe de nombreuses méthodes d'évaluation probabiliste des crues.

Ces méthodes se classent en 3 groupes¹²³ :

Cependant ces méthodes donnent des estimations entachées d'une forte incertitude due à l'hétérogénéité spatiale des pluies, en particulier lors des averses intenses. Elles reposent sur l'hypothèse, vérifiée en zone urbaine, selon laquelle « la fréquence du débit est identique à celle de la pluie ».

L'analyse hydrologique et hydraulique dans les réseaux urbains¹²⁴.

Depuis la révolution industrielle et le développement urbain, l'ingénieur s'est heurté à la définition de méthodes de dimensionnement de canalisations visant à évacuer les débits engendrés par les zones imperméabilisées lors d'évènements pluvieux.

Les origines des difficultés sont liées :

- au caractère aléatoire du phénomène naturel engendrant les débits (la pluie) ;
- au problème de la représentation spatiale de la surface sur laquelle l'eau coule (le bassin versant), qui est par nature bidimensionnel et hétérogène ;
- à la liaison entre le ruissellement bidimensionnel et l'écoulement unidimensionnel.

Ainsi, la méthode scientifique basée sur la résolution des équations de la mécanique des fluides ne pouvait être toujours appliquée, et d'autres méthodes permettant une représentation macroscopique du bassin versant ont dû être mises en oeuvre.

¹²³ Modèles à régression multiple (Bressand, Francou, Gradex (Duband), Crupedix, Socose, etc), modèles préparamétrés (Rationnelle, SCS), modèles débit-durée-fréquence dit QDF (Prudhomme et Galéra).

¹²⁴ On s'est très largement inspiré du cours d'hydrologie urbaine de Jean Claude Deutsch et de Bruno Tassin du CEREVE.

Les méthodes non dynamiques.

Avant l'émergence des moyens de calculs puissants que constituent les ordinateurs, des méthodes simples et robustes devaient être utilisées pour concevoir les réseaux d'assainissement.

- La méthode rationnelle a vu le jour aux Etats-Unis, à la fin du 19^{ème} siècle : Pour une averse d'une durée supérieure au temps de concentration, le débit maximum à l'exutoire est proportionnel au coefficient de ruissellement et à l'intensité moyenne maximale de la pluie sur la durée du temps de concentration.
- La méthode de Caquot, du nom d'un ingénieur du corps des Ponts et Chaussées, a été développée sur la base de la méthode rationnelle, tout d'abord durant les années 40 (objet de la circulaire interministérielle CG 1333 de 1949) puis modifiée en 1977. C'est une méthode qui est encore aujourd'hui extrêmement (sans doute trop) utilisée. Cette méthode consiste à faire un bilan des volumes d'eau tombés entre l'instant du début de l'averse et l'instant qui correspond au débit de pointe à l'exutoire du réseau.
- L'instruction technique interministérielle de 1977 sur l'assainissement pluvial urbain destinée aux services de l'Etat simplifie l'application de la méthode de Caquot et propose des valeurs de paramètres de la formule de Montana pour la France métropolitaine, divisée en 3 régions, en fonction de période de retour des événements pluviométriques à prendre en compte.

Ce découpage ne correspond pas à ce que l'on sait maintenant de l'extrême hétérogénéité des phénomènes météorologiques en France.

Aujourd'hui, les limites de validité de la méthode de Caquot sont bien connues (Bassin versant de moins de 200 ha, imperméabilisation supérieure à 20% et pente moyenne comprise entre 0.2 et 5 %). Pour des bassins versants d'une taille supérieure, un découpage est possible, mais le raccordement est empirique.

La méthode de Caquot est incapable d'appréhender simplement par exemple :

- la mise en oeuvre de bassins de retenues ;
- le développement de techniques alternatives permettant de contrôler les débits ; c'est à dire, toutes techniques de ralentissement dynamique,
- le maillage des réseaux.

Les modélisations dynamiques.

La méthode de Caquot ne donne accès qu'à un débit de pointe et ne peut traiter les assemblages de bassins d'une surface de l'ordre de 200 ha qu'au travers de méthodes relativement empiriques.

Les méthodes dynamiques permettent de simuler le cycle de l'eau dans la ville depuis la pluie jusqu'à l'écoulement à l'exutoire du bassin versant. Ainsi en chaque point du réseau il devient possible d'obtenir une représentation de l'hydrogramme.

La modélisation dynamique comporte plusieurs étapes :

- La modélisation de la pluie : Il importe de disposer des données de pluies, soit sous forme de hyéogrammes observés, soit sous forme de modèles de pluie, et de dépasser les observations ponctuelles du phénomène.

- La modélisation de la transformation pluie-débit, qui consiste à simuler l'écoulement entre le moment où la pluie atteint le sol et le moment où elle entre dans le réseau d'assainissement.
- La modélisation des écoulements d'eau dans le réseau, avec la prise en compte de toutes les singularités de celui-ci : maillages et ramifications, déversoirs d'orages, bassins de retenue,

La modélisation des écoulements est mécaniste et fait appel à la résolution des équations de Saint-Venant¹²⁵. Or ces équations supposent que les conditions de l'écoulement s'approchent suffisamment des hypothèses suivantes :

- **l'écoulement doit être à surface libre**

Ceci limite la validité des modèles au cas où les canalisations ne sont pas en charge. Dans ce dernier cas, on doit avoir recourt à des artifices de calcul pour pallier à cette difficulté.

- **l'écoulement doit être filaire**, c'est à dire qu'il doit pouvoir être assimilé à un écoulement unidimensionnel.

Cette hypothèse peut être satisfaite dans les réseaux d'assainissement sous réserve que les ouvrages spéciaux comme les élargissements pour des chambres de dessablement, singularités liées au maillage du réseau, les dérivation etc. soient intégrés au modèle avec leur loi spécifique.

- **l'écoulement doit être graduellement varié**, pour permettre d'approcher la valeur des frottements en mode transitoire égaux aux frottements en mode permanents et pouvant être estimés sous une forme classique (Manning-Strickler par exemple).

Les zones de transition des réseaux sont généralement des zones à écoulement rapidement varié et donc les équations de Saint-Venant ne sont théoriquement plus applicables.

Le choix d'un modèle doit être fait en fonction des données disponibles et des objectifs poursuivis. Mais tout modèle a des limites d'une part dans le domaine d'application et d'autre part dans la précision des résultats.

¹²⁵ La masse et la quantité de mouvement sont conservées au cours de l'écoulement.