



MISSIONS INTER-SERVICES DE L'EAU
LOIRE-ATLANTIQUE • MAINE-ET-LOIRE
MAYENNE • SARTHE • VENDEE

DOSSIERS D'AUTORISATION ET DE DECLARATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU

A - CONSTITUTION ET INSTRUCTION DES DOSSIERS
B - PRECONISATIONS TECHNIQUES

FASCICULE II



Ce fascicule fait partie d'un ensemble de deux documents destinés aux maîtres d'ouvrage, services instructeurs de l'administration, aménageurs et cabinets d'études d'incidences (publics et privés). L'objectif poursuivi est de disposer d'un référentiel partagé, afin que les spécificités régionales -soient mieux prises en compte.

Le fascicule I [Guide méthodologique pour la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'aménagement] décrit la réflexion à mettre en œuvre pour la conception d'un aménagement qui prenne en compte les eaux pluviales et fournit des indications sur les solutions à privilégier (solutions compensatoires en assainissement pluvial).

Le présent document traite du contenu et de l'instruction des dossiers d'autorisation et de déclaration (Volet A) et fournit des préconisations techniques (Volet B).

Cette démarche, lancée à l'initiative de la DDE du Maine et Loire, a reçu l'appui de la DIREN Pays de la Loire, et a été suivie par les MISE des 5 départements de la Région.

Un groupe de travail comprenant des représentants de ces différents services a participé activement au suivi ainsi qu'à la validation des documents.

SOMMAIRE

PREAMBULE

VOLET A : CONSTITUTION ET INSTRUCTION DES DOSSIERS

I. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE SUSCEPTIBLES D'INTERESSER LES EAUX PLUVIALES DANS LES PROJETS D'AMENAGEMENT

I.1 RUBRIQUE 5.30

I.2 RUBRIQUE 6.40

II. PROCEDURES D'INSTRUCTION

II.1 LA PROCEDURE D'AUTORISATION

II.2 LA PROCEDURE DE DECLARATION

III. COMPOSITION DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION OU DE DECLARATION

III.0 PREAMBULE OU INTRODUCTION

III.1 IDENTIFICATION DU DEMANDEUR ET DE SON MANDATAIRE

III.2 EMLACEMENT DE L'OUVRAGE OU DES TRAVAUX

III.3 DESCRIPTION DE L'OPERATION PROJETEE ET LISTE DES RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE DONT ELLE RELEVE

III.31 Nature et objet de l'opération

III.32 Volume de l'opération

III.33 Dispositif de collecte et, le cas échéant, de traitement des eaux pluviales

III.34 Identification du milieu récepteur du rejet d'eaux pluviales

III.35 Montant global des travaux

III.36 Planning prévisionnel des travaux

III.37 Rubrique(s) de la nomenclature dont relève l'opération

III.4 DOCUMENT D'INCIDENCES

III.41 Analyse de l'état initial du site et contraintes liées à l'eau et au milieu aquatique

III.411 Description sommaire du milieu physique

III.412 Le milieu humain

III.413 Descriptif des eaux superficielles dans le cas d'un rejet dans un cours d'eau

III.414 Descriptif des eaux souterraines dans le cas d'un rejet dans un bassin d'infiltration

III.42 Incidences du projet sur le milieu et les usages

III.421 Impact de l'opération sur les eaux superficielles

III.422 Impact de l'opération pour un rejet dans un bassin d'infiltration

III.43 Mesures compensatoires envisagées

III.431 Mesures compensatoires pérennes

III.4311 Dispositifs de maîtrise des débits

III.4312 Dispositifs de maîtrise des volumes

III.4313 Dispositifs de dépollution

III.432 Mesures compensatoires en phase chantier

III.44 Compatibilité de l'opération avec les objectifs définis par les schémas d'aménagement relatifs à l'eau

III.5 LES MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN DES RESEAUX ET EQUIPEMENTS LIES AUX ECOULEMENTS PLUVIAUX

III.6 RECAPITULATIF DES CARTES, PLANS ET COUPES A FOURNIR

VOLET B : PRECONISATIONS TECHNIQUES

IV. DIMENSIONNEMENT PROPREMENT DIT

IV.1 MAITRISE QUANTITATIVE

- IV.11 Estimation des débits avant et après aménagement
 - IV.111 Méthodes générales
 - IV.112 Modélisations
 - IV.113 Calcul de la capacité d'écoulement des ouvrages pluviaux
- IV.12 Dimensionnement des ouvrages de rétention
 - IV.121 Méthodes
 - IV.122 Détermination du coefficient d'apport
 - IV.123 Détermination des débits de fuite

IV.2 MAITRISE QUALITATIVE

- IV.21 Cas général
 - IV.211 Pollutions chroniques
 - IV.212 Pollutions accidentelles
- IV.22 Cas de vulnérabilité avérée
- IV.23 Vérification du déclassement du cours d'eau

IV.3 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

- IV.31 Conception générale des ouvrages de type bassin
- IV.32 Protection des eaux souterraines
- IV.33 Protection particulière contre les risques de pollution accidentelle
- IV.34 Ouvrages annexes aux bassins de rétention
 - IV.341 Dispositifs de contrôle des débits
 - IV.342 Ouvrages de surverse
 - IV.343 Clapet obturateur
 - IV.344 By-pass
- IV.35 Débourbeurs-déshuileurs

V. BIBLIOGRAPHIE TECHNIQUE

GLOSSAIRE

NOTES PERSONNELLES

PREAMBULE

Depuis les années 50, la France a connu une forte croissance de l'urbanisation qui a généré des impacts très sensibles sur le cycle de l'eau, les principaux étant [Cf. Encyclopédie de l'hydrologie urbaine] :

- L'imperméabilisation des sols (la surface imperméabilisée a décuplée entre 1955 et 1965), d'où une nette augmentation des volumes ruisselés et a contrario une ré-alimentation des nappes souterraines plus faible.
- L'accélération des écoulements : le réseau hydrographique naturel, souvent peu pentu, encombré, sinueux,... est remplacé par des conduites rectilignes, plus courtes, avec une bonne pente, d'où une nette augmentation des vitesses d'écoulement et par suite des débits de pointe, donc des risques d'inondation. Le temps de réponse des bassins versants se trouve réduit, d'où une augmentation du débit de pointe pour une même pluie et un bassin versant sensible à des épisodes pluvieux plus courts donc plus intenses. Cette réduction du temps de réponse peut conduire à une multiplication du débit de pointe spécifique par un facteur allant de 5 à 50.
- La création d'obstacles à l'écoulement : certaines infrastructures (routes, voies ferrées,...) notamment peuvent modifier considérablement l'écoulement des eaux superficielles. Souvent construites en remblai par rapport au terrain naturel, elles peuvent constituer de véritables digues ; en tranchée, au contraire, elles peuvent devenir de véritables canaux.
- L'artificialisation des rivières urbaines : la croissance urbaine s'est souvent faite au détriment des cours d'eau, busés, canalisés, enterrés et donc oubliés avec des conséquences très néfastes : perte des possibilités naturelles d'expansion en cas de crue d'où des dommages pouvant être catastrophiques lors d'événement importants, dégradation écologique forte par suppression d'un milieu vivant, perte de la culture de l'eau des citoyens,...
- La pollution des milieux récepteurs : les rejets urbains par temps de pluie véhiculent une pollution non négligeable qui peut contribuer à la dégradation des milieux récepteurs sensibles. Cette pollution est relativement spécifique (toxiques métalliques, hydrocarbures,...), concentrée en un nombre relativement limité de points et affecte généralement des secteurs proches des agglomérations donc avec une forte valeur d'usages des milieux aquatiques.

Ces impacts expliquent que l'approche traditionnelle, purement technique de l'assainissement, est devenue insuffisante pour résoudre ces problèmes posés par la gestion des écoulements pluviaux (protection contre les inondations, protection sanitaire, protection de l'environnement,...).

Une nouvelle approche, de type plus environnementaliste, a donc été développée en France depuis le début des années 80.

C'est une approche intégrée pour prendre en compte tous les aspects évoqués précédemment, et globale, c'est à dire qui doit se faire au niveau du bassin versant. Elle a donné naissance aux solutions alternatives (encore appelées compensatoires) en assainissement pluvial et a été confortée, préconisée par la loi sur l'eau de 1992 et ses textes d'application.

Le principe généralement adopté, d'un point de vue hydraulique, est que tous les nouveaux aménagements sur un bassin versant donné ne doivent pas aggraver la situation préexistante en matière d'écoulements pluviaux.

De nombreuses collectivités françaises, à l'image des « pionnières » qu'ont été la Communauté Urbaine de Bordeaux (CUB) et le Syndicat Intercommunal du bassin d'Arcachon (SIBA) mettent aujourd'hui en pratique cette approche.

Il est par ailleurs intéressant de noter que sur la CUB l'objectif premier était la lutte contre les inondations alors que pour le SIBA il s'agissait d'abord de protéger la qualité d'un milieu récepteur particulièrement sensible (zones de baignade, conchyliculture, pêche, loisirs nautiques,...). Dans ces deux collectivités, le recours aux techniques compensatoires a été, de fait, rendu obligatoire pour tous les aménagements depuis une vingtaine d'années et a fait la preuve de son efficacité.

La présente démarche des services police de l'eau de la région Pays de la Loire s'inscrit dans ce contexte général d'évolution indispensable des pratiques pour contribuer à une meilleure maîtrise du risque inondation, dans un souci de protection des biens et des personnes, mais aussi de préservation de l'intégrité des milieux aquatiques, sous l'angle physique, qualitatif et biologique.

Elle vise à assurer la pertinence des préconisations et aussi une plus grande cohérence entre services, sur un même bassin versant.



FASCICULE II

VOLET A

CONSTITUTION ET INSTRUCTION DES DOSSIERS

I. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE SUSCEPTIBLES D'INTERESSER LES EAUX PLUVIALES DANS LES PROJETS D'AMENAGEMENT

Le document a été particulièrement élaboré pour traiter des rubriques 5.3.0. et 6.4.0 de la nomenclature

D'autres rubriques peuvent être concernées par le projet d'aménagement. Il convient de se référer au décret relatif à la nomenclature joint en annexe 1, ainsi qu'au site Internet du MEDD.

[[http:// www.environnement.gouv.fr](http://www.environnement.gouv.fr)]

I-1 Rubrique 5.3.0 : Rejets d'eaux pluviales dans les eaux superficielles ou dans un bassin d'infiltration , la superficie totale desservie, étant

1) Supérieure ou égale à 20 ha :	→ Autorisation
----------------------------------	----------------

2) Supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha	→ Déclaration
---	---------------

La superficie totale desservie détermine l'entrée en procédure ;

elle inclut l'ensemble des terrains dont les eaux de ruissellement pluvial sont recueillies dans un réseau d'assainissement et rejetées dans un exutoire, soit directement dans les eaux superficielles (milieu naturel : fossé, noue , étang, ou cours d'eau, ou mer) soit dans un bassin d'infiltration.

Le territoire ainsi défini pour la détermination de la procédure, ne préjuge pas de celui qui devra être considéré dans le document d'incidence.

Trois cas sont possibles (voir illustration page suivante):

1. Projet indépendant de tout aménagement existant = création d'un nouveau rejet

La superficie à prendre en compte est la superficie propre du projet.

2 Projet en lien avec un réseau existant appartenant au même maître d'ouvrage

2.1. rejet existant non autorisé. :

La superficie à prendre en compte est la superficie propre du projet, augmentée de celle de l'existant.

2.2 rejet existant autorisé. :

Si le rejet existant est déjà autorisé, les modifications apportées par le bénéficiaire de l'autorisation, doivent être portées à la connaissance du préfet avant sa réalisation; un arrêté complémentaire assorti de mesures compensatoires pourra être pris pour intégrer le projet à l'autorisation initiale. (CF articles 15 et 32 du décret procédures n°93-742).

3. Projet en lien avec un réseau existant appartenant à un maître d'ouvrage différent

La superficie à prendre en compte initialement est la surface du projet proprement dit. (≥1ha).

Le maître d'ouvrage du projet (B) doit faire connaître à la police de l'eau toute modification apportée au rejet existant; le maître d'ouvrage du réseau existant (A) peut conditionner le raccordement du projet à la réalisation de mesures compensatoires pour maintenir les conditions de son rejet.

En l'absence de telles mesures, le maître d'ouvrage du réseau existant (A) pourra être tenu d'engager une procédure.

Ce cadre général est assorti des compléments ci-dessous :

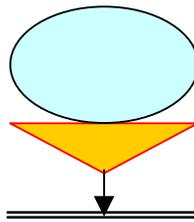
- **en cas d'impacts dus au rejet dans la situation initiale, une procédure sera automatiquement exigée.**
- **à l'occasion de projets en lien avec un réseau existant, la police de l'eau appréciera, in fine, au cas par cas, la procédure à mettre en œuvre pour régulariser des rejets existants non autorisés.**

Rappels :

- *L'initiateur d'un projet se raccordant sur un réseau ne lui appartenant pas, doit obtenir dans tous les cas, une autorisation de raccordement de la part du propriétaire du réseau, précisant les modalités de raccordement.*
- *Les rejets existants avant 1993 doivent faire l'objet d'une déclaration d'existence (CF art 41 du décret 93-742).*
- *Les rejets existants réalisés depuis 1993, et non autorisés doivent faire l'objet d'une procédure d'autorisation ou de déclaration au titre de la loi sur l'eau.*

Illustration de cas d'entrée en procédure

1 Projet indépendant de tout aménagement existant



Superficie desservie par le projet

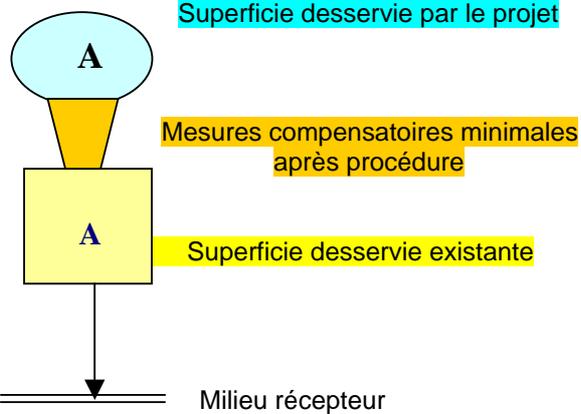
Mesures compensatoires

Milieu récepteur

Procédure de déclaration ou d'autorisation portant sur la superficie du projet

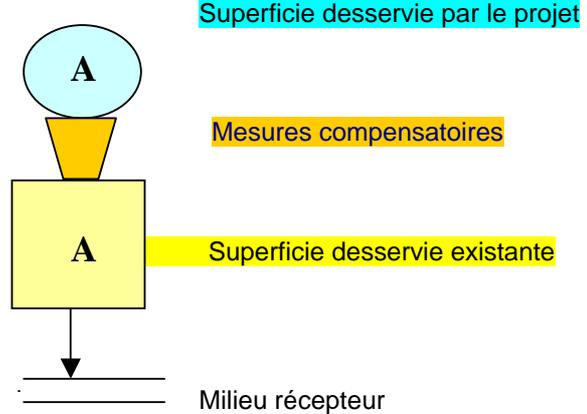
2 Projet en lien avec un réseau existant appartenant au même maître d'ouvrage

2.1 Existant non autorisé



procédure portant sur l'ensemble de la superficie du projet et de l'existant

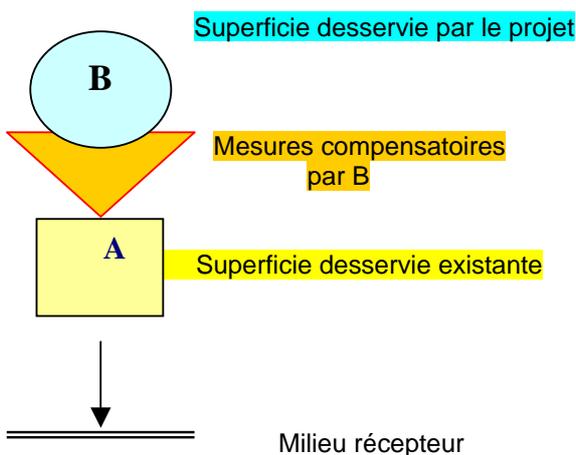
2.2 Existant autorisé



Pas de modification du rejet :

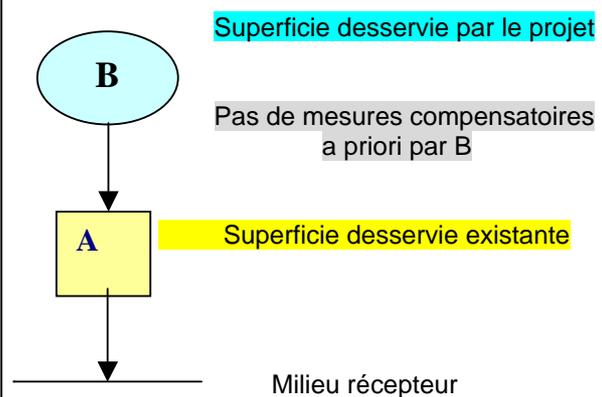
- porté à connaissance des modifications
- arrêté complémentaire éventuel

3 Projet en lien avec un réseau existant n'appartenant pas au même maître d'ouvrage



Pas de modification du rejet

- porté à connaissance des modifications à l'amont du rejet
- autorisation de raccordement au réseau existant



Modification du rejet

- procédure à charge du propriétaire du réseau existant (avec mesures compensatoires liées au minimum au projet)
- autorisation de raccordement au réseau existant

I-2 Rubrique 6.4.0. : Création d'une zone imperméabilisée, supérieure à 5 ha d'un seul tenant, à l'exception des voies publiques affectées à la circulation
→ Autorisation

L'interprétation de cette rubrique est qu'elle concerne essentiellement des opérations de type grandes surfaces commerciales, ou entreprises industrielles, la notion « d'un seul tenant » étant liée à l'imperméabilisation continue d'un espace, et mise en œuvre en une seule fois.

II. PROCEDURES D'INSTRUCTION

Le déroulement des procédures à suivre au titre de l'article 10 de la Loi sur l'Eau (L 214-3 du code de l'environnement) fait l'objet du décret n°93-742 du 29 mars 1993.

Les procédures d'autorisation et de déclaration sont bien différentes. Alors que la première exige une enquête publique et l'intervention de nombreux services et personnes, la deuxième est simplifiée puisque l'autorité administrative, après analyse et vérification du caractère complet du dossier, délivre un récépissé de déclaration.

On peut considérer, en moyenne, que les délais d'instruction sont de l'ordre de 3 à 4 mois pour une déclaration et de 8 à 10 mois pour une autorisation. Toutefois, le délai dépend étroitement de la qualité des dossiers transmis à la préfecture.

L'obtention de l'autorisation ou du récépissé de déclaration constitue un préalable à tout commencement de travaux.

Toute modification apportée par le bénéficiaire d'une autorisation ou d'un récépissé de déclaration, de nature à entraîner un changement notable des éléments du dossier de demande d'autorisation ou de déclaration doit être portée à la connaissance du préfet avec tous les éléments d'appréciation, et ce avant la réalisation de ces modifications. Le préfet peut exiger une nouvelle procédure de déclaration ou d'autorisation.

Par ailleurs, les autorisations délivrées au titre du code de l'urbanisme ne valent pas autorisation au titre de la Loi sur l'Eau et n'exonèrent pas l'aménageur des procédures correspondantes.

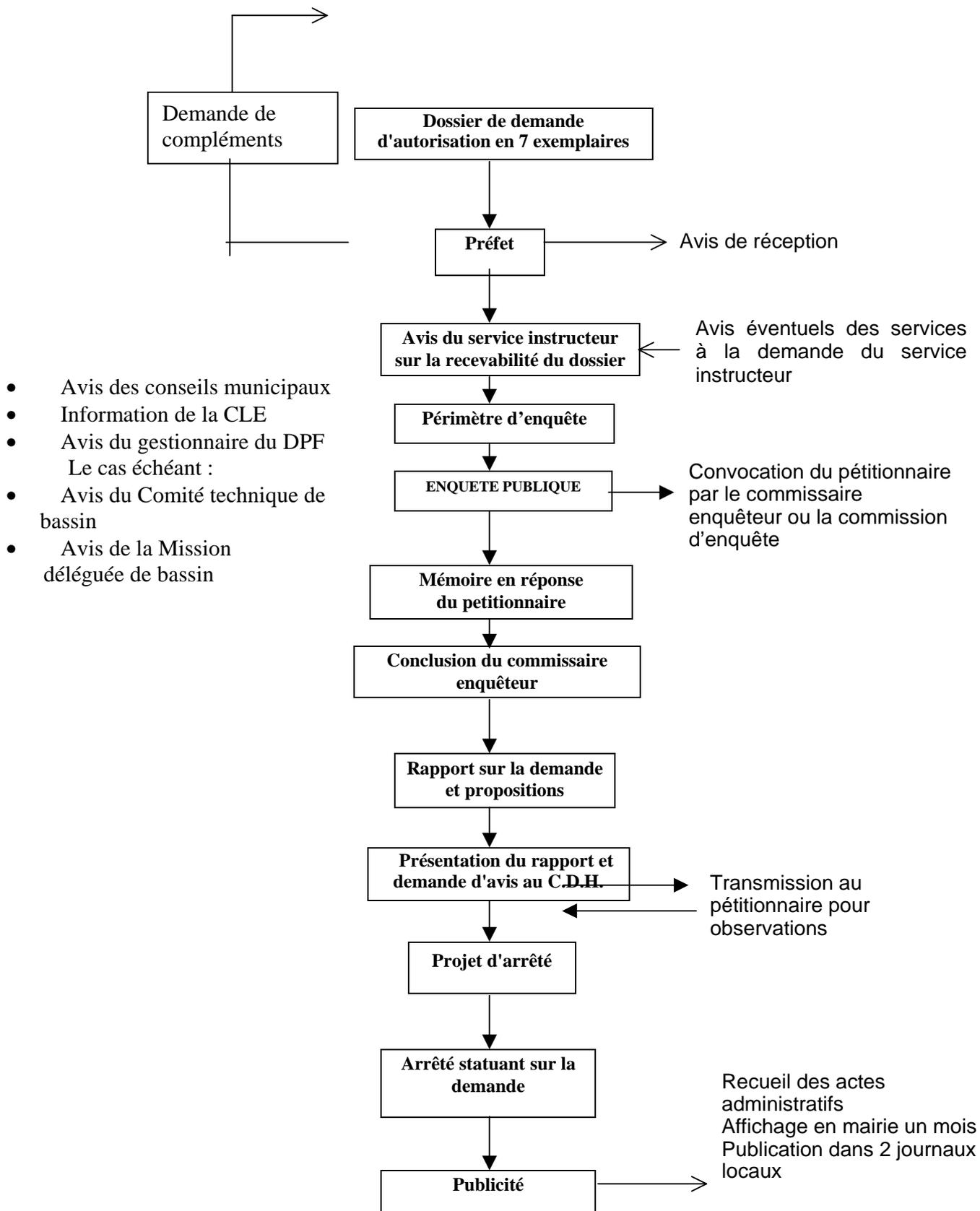
Enfin, si l'opération soumise à autorisation au titre de la Loi sur l'Eau figure sur la liste annexée au décret n° 85-453 du 23 avril 1985 modifié sur la démocratisation des enquêtes publiques, alors le dossier de demande d'autorisation est soumis à enquête publique dans les formes prévues aux articles R11-14-1 à 15 du code de l'expropriation (enquête publique dite « de type Bouchardeau »).

Pour les infrastructures routières et les opérations d'aménagement, le critère pris en compte par cette liste est le seuil d'investissement de 1.9 millions d'euros, au-delà duquel une enquête publique de type Bouchardeau doit être diligentée. Le coût à prendre en compte est bien le coût total du projet et non uniquement le coût des mesures compensatoires ou réductrices nécessaires au titre de la Loi sur l'Eau.

Vu le coût rapidement élevé des projets d'infrastructures, une grande majorité de ces projets et travaux nécessitent donc ce type d'enquête.

Si l'opération n'est pas concernée par la liste annexée, l'enquête se déroule selon la forme prévue aux articles 911-4 à 14 du code de l'expropriation (enquête de droit commun).

II-1 LA PROCEDURE D'AUTORISATION

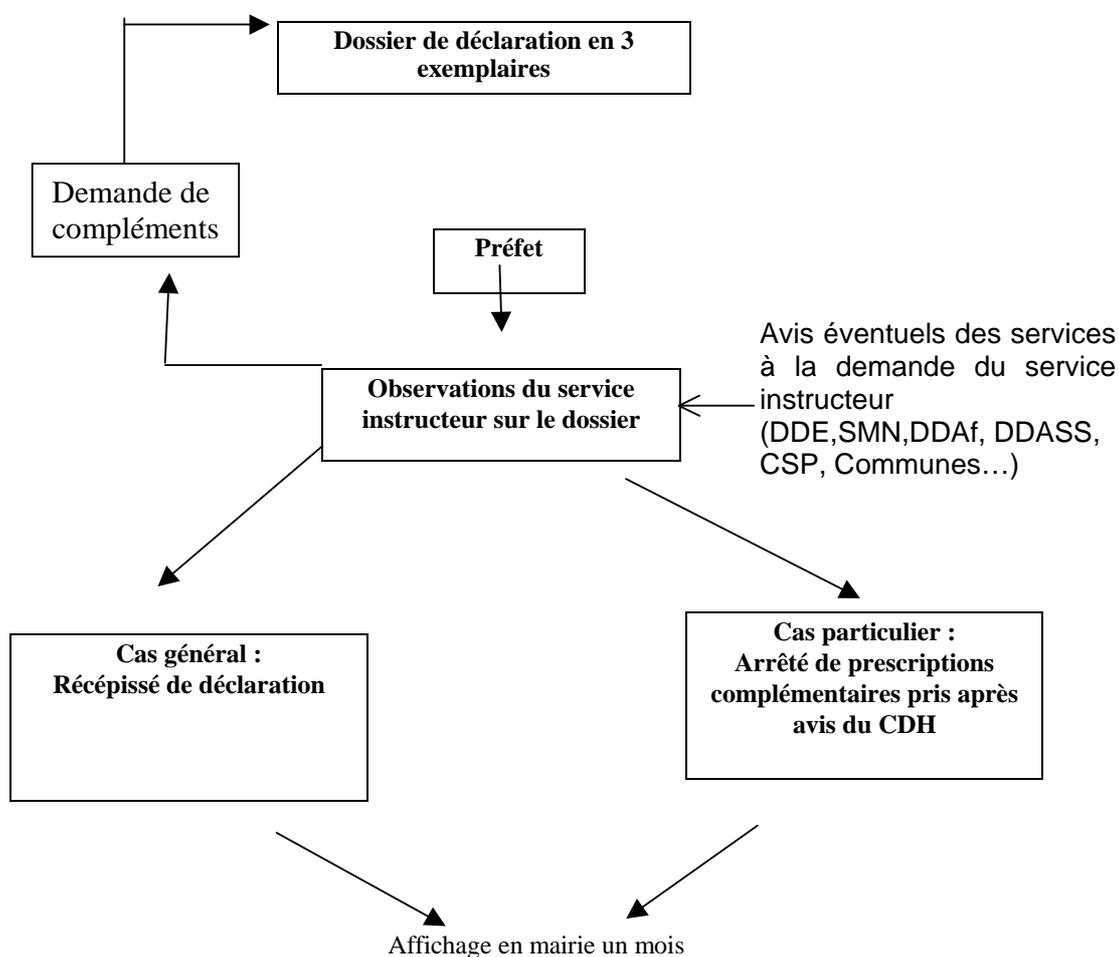


II-2 LA PROCEDURE DE DECLARATION

Dans la mesure où le dossier a été jugé recevable par les services instructeurs, le préfet donne récépissé de la déclaration et communique au déclarant les prescriptions générales (ou particulières, si nécessaire, après avis du Conseil Départemental d'Hygiène) applicables à l'ouvrage.

En outre, si des prescriptions particulières sont imposées par les services instructeurs en raison de contraintes environnementales fortes, les dossiers de déclaration sont présentés au C. D. H.. Dans ce cas, le délai d'instruction peut être prolongé.

N.B. : il n'y a pas encore de prescriptions générales pour les rubriques concernées (5.30 et 6.40).



III. COMPOSITION DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION OU DE DECLARATION

Le dossier comporte six pièces, identiques quelle que soit la procédure :

- 1 - Nom et adresse du demandeur
- 2 - Emplacement sur lequel le projet doit être réalisé
- 3 - Présentation du projet et liste des rubriques de la nomenclature dont il relève
- 4 - Document d'incidences sur l'eau et les milieux aquatiques
- 5 - Moyens de surveillance prévus
- 6 - Eléments graphiques et cartographiques utiles à la compréhension des pièces du dossier

Le dossier doit porter sur l'ensemble des installations ou équipements exploités ou projetés par le demandeur qui sont de nature à avoir un impact sur le milieu aquatique.

L'importance du dossier, le niveau des investigations et des analyses à conduire doivent être appréciés en fonction de l'importance du projet, et surtout en fonction de la gravité et de la portée des incidences sur l'eau et les milieux aquatiques.

Une concertation préalable entre l'aménageur et les représentants des services de l'état est recommandée avant le dépôt officiel du dossier.

III-0 PREAMBULE

- Intitulé de l'opération,
- Objet de la demande,
- Rappel du cadre juridique,
- Rappel des décisions antérieures et des procédures en cours (études préalables, APS, DUP, procédures d'urbanisme)...
- Présentation sommaire et découpage si l'autorisation n'est pas demandée pour la totalité du projet.

III-1 IDENTIFICATION DU DEMANDEUR ET DE SON MANDATAIRE

Lettre de demande d'autorisation adressée au Préfet par le pétitionnaire et indiquant :

- Nom, prénom et adresse du pétitionnaire (ou raison sociale s'il s'agit d'une personne morale).
- Si le pétitionnaire n'est pas le propriétaire : nom, adresse et autorisation du propriétaire.

III-2 EMBLACEMENT DE L'OUVRAGE OU DES TRAVAUX

- Commune.
- Quartier.
- Références cadastrales : section, N°, lieu-dit.
- Cours d'eaux concernés.
- Géo-référencement ou coordonnées Lambert du point de rejet des eaux pluviales au milieu naturel.
- Bassin hydrographique concerné.
- Schémas des principaux ouvrages (plans et coupes).
- Plan de situation du projet sur plan cadastral et sur plan à l'échelle 1/25.000 au minimum, faisant apparaître en particulier :
 - Le réseau hydrographique concerné (surligné).
 - La délimitation de la zone couverte par le projet.
 - Le point de rejet des eaux pluviales au milieu naturel.
- Plan topographique du site.

III-3 DESCRIPTION DE L'OPERATION PROJETEE ET LISTE DES RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE DONT ELLE RELEVE

- III-3.1 NATURE ET OBJET DE L'OPERATION

Exemple. : ZAC, lotissement, grande surface, parking, hôtel, entrepôts...

- * Nature des infrastructures ou des constructions projetées,
 - Nature des activités qui y seront exercées.

- III-3.2 VOLUME DE L'OPERATION

- * Superficie totale du ou des bassins versants relatifs au(x) point(s) de rejet,

- * Superficie totale de la nouvelle zone urbanisée,
- * Superficie imperméabilisée (hors jardins et espaces verts), ou surface maximale susceptible d'être imperméabilisée,
- * Nombre et taille des lots,
- * Si les constructions projetées sont de différentes natures, superficie respective de chaque type de structure.

- **III-3-3 DISPOSITIF DE COLLECTE ET, LE CAS ECHEANT, DE TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES**

Caractéristiques sommaires du réseau pluvial projeté et des exutoires.

Localisation des ouvrages et schémas de principe d'écoulement des eaux.

Schémas des principaux ouvrages (plans et coupes).

- **III-3.4 IDENTIFICATION DU MILIEU RECEPTEUR DU REJET D'EAUX PLUVIALES**

- • Cours d'eau : nom (affluent de ...), code hydrographique agences de l'eau, repères (PK, et/ou coordonnées Lambert), cote altimétrique,
- • Plan d'eau, étang, zone humide, canal : dénomination, repère, cote altimétrique,
- • Système aquifère (en cas d'infiltration des rejets) : dénomination, type structural, code hydrogéologique BRGM, cote altimétrique et coordonnées Lambert du point de rejet.

Le rejet d'eaux pluviales peut se faire directement ou indirectement dans le milieu récepteur; dans ce dernier cas, fournir les éléments d'identification du cheminement jusqu'au milieu récepteur final.

- **III-3.5 MONTANT GLOBAL DES TRAVAUX**

- **III-3.6 PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX**

- **III-3.7 RUBRIQUE(S) DE LA NOMENCLATURE DONT RELEVE L'OPERATION**

➤ **III-4 Document d'incidences**

Le degré d'analyse du document sera adapté, d'une part, à la nature et l'importance de l'opération, d'autre part, à son contexte général au plan de la vulnérabilité et de la sensibilité du milieu.

Dans tous les cas, il appartient, in fine, au service en charge de la police de l'eau d'apprécier la suffisance de l'analyse présentée.

Les orientations ou recommandations fournies ci-après concernent essentiellement les rejets dans les eaux superficielles. Elles devront être complétées et adaptées, au besoin, au regard des autres enjeux soulevés par l'opération et liés au milieu aquatique, et notamment des autres rubriques de la nomenclature concernées.

- **III- 4.1 ANALYSE DE L' ETAT INITIAL DU SITE ET CONTRAINTES LIEES A L'EAU ET AU MILIEU AQUATIQUE**

Le projet devra être resitué sur le bassin versant dans lequel il se trouve à partir d'un extrait de carte topographique à une échelle adaptée.

Le maître d'ouvrage veillera à porter son analyse sur un territoire suffisamment global au regard des enjeux étudiés, et en aucun cas au seul périmètre de l'opération envisagée.

Dans le cas où les données disponibles sur le milieu aquatique sont insuffisantes, le maître d'ouvrage effectuera des investigations particulières, ceci dans le but d'obtenir un état de référence précis.

III-4.1.1 Description sommaire du milieu physique : climat (pluviométrie en particulier), topographie, géologie et hydrologie.

III-4.1.2 Le milieu humain

Description de l'occupation du sol (en particulier à l'aval de l'opération).

III-4.1.3 Descriptif des eaux superficielles dans le cas d'un rejet dans un cours d'eau.

Aspects quantitatifs

- Régime, répartition mensuelle des débits.
- Débits caractéristiques d'étiage et notamment débit moyen mensuel sec de période de retour 5 ans au droit du projet.
- Description des modalités actuelles des écoulements pluviaux dans la zone couverte par le projet.
- Débits de pointe avant aménagement (au minimum Q10 et Q100), au(x) point(s) de rejet prévu(s) pour l'évacuation des eaux pluviales.
- Relations cours d'eau - nappe d'accompagnement.
- Analyse de la sensibilité de la zone d'étude vis à vis du risque d'inondation.

Aspects qualitatifs

Description des milieux aquatiques dans lesquels seront effectués des rejets d'eaux pluviales :

- Classe de qualité et objectif de qualité du cours d'eau sur la section concernée ou, à défaut, objectif de qualité du premier cours d'eau qui le reçoit et qui est affecté d'un objectif ;
- Qualité physico-chimique et hydrobiologique ;
- Faune piscicole : catégorie piscicole, espèces représentées, présence d'espèces migratrices, frayères ;
- Zones en relation avec le cours d'eau et faisant l'objet d'une protection : ZNIEFF, site naturel inscrit, arrêté de biotope... ;
- Autres zones d'intérêt écologique en relation avec le milieu aquatique (zones humides...).

Usages

- Inventaire des usages existants.

Le recensement des usages doit intéresser la globalité du périmètre potentiellement concerné par l'impact du rejet. La section aval à prendre en compte peut s'interrompre dès la confluence avec un cours d'eau d'importance au moins égale.

- Prélèvements existants et destination des eaux (AEP - périmètres de protection existants, avec ou sans DUP - irrigation, industries, piscicultures...) y compris les projets importants en cours
- Rejets industriels et domestiques
- Autres usages tels que pêche, baignade, navigation...

III-4.1.4 Descriptif des eaux souterraines dans le cas d'un rejet dans un bassin d'infiltration

Aspects quantitatifs

- Carte géologique et de vulnérabilité des eaux souterraines,
- (Relation cours d'eau - nappe d'accompagnement)
- Préciser le type de nappe et les cotes de son battement.

Aspect qualitatif

- Préciser la qualité des eaux souterraines.

Usages

- Préciser les principaux usages des eaux souterraines à l'aval hydraulique de l'opération : Forage, Puits, etc.
- Préciser les contraintes liées à ces usages : Périmètre de protection, etc.

III-4.2 INCIDENCES DU PROJET SUR LE MILIEU ET LES USAGES

L'analyse des incidences de l'opération doit tenir compte notamment :

- des effets de cumul des différents rejets affectant un même milieu aquatique, en particulier ceux

provenant d'une même agglomération,

-des impacts à court terme, y compris pendant la phase travaux où des mesures doivent être prises et des impacts à long terme sur le milieu récepteur, ceci au moins dans le cas de rejets importants soumis à autorisation, et en fonction de la sensibilité des usages et du milieu.

III-4.2.1 Impact de l'opération sur les eaux superficielles

Aspect quantitatif

Etat des lieux : le pétitionnaire devra faire **l'état des lieux, avant réalisation de l'aménagement objet de la demande, au regard des impacts** à l'aval du point de rejet, de pluies d'occurrence, 10, 20, et 100 ans, voire d'un événement exceptionnel (historique), et de durée égale à celle du temps de concentration du bassin collecté incluant le projet. Il convient de ne pas se focaliser au seul point de rejet, mais d'examiner la sensibilité et les enjeux de l'aval.

L'étude hydraulique doit préciser notamment les hauteurs d'eau, ainsi que le sens et la répartition des écoulements de surface.

Un schéma des écoulements principaux en cas d'événements exceptionnels sera établi.

Cet état portera sur les secteurs urbanisés (voiries, habitations, entreprises...) **et sur les secteurs naturels** (cours d'eau ..) **principalement, en terme de degré de vulnérabilité vis à vis des risques pour les personnes et les biens** (insuffisance de capacité hydraulique, débordement...), **et des risques de dégradation du milieu** (érosion, équilibre biologique).

Les zones pouvant être considérées comme fragiles peuvent être définies en fonction :

-de la sensibilité biologique des petits cours d'eau naturels dont le bassin versant a une superficie de l'ordre de moins de 100 fois la superficie imperméabilisée ;

-de la sensibilité au risque d'inondation, par le fait des précipitations locales ou des inondations de cours d'eau.

Estimation de l'impact :

Le pétitionnaire fera ensuite le calcul des débits modifiés par l'aménagement, sans mesure compensatoire.

Suivant le niveau d'impact initial estimé, les valeurs de débit modifiées par l'aménagement, et l'analyse des impacts en résultant pour différentes périodes de retour, **des mesures compensatoires appropriées seront proposées** par le pétitionnaire sur la base des préconisations d'ordre technique précisées au volet B.

Le pétitionnaire fournira une note de calcul comportant explicitement les hypothèses prises en compte.

Aspect qualitatif

La méthode d'évaluation de l'impact sur la qualité des eaux devra être choisie en fonction de l'importance relative du rejet et de la sensibilité du milieu récepteur, et des usages.

Etat des lieux : il aura pour but d'estimer le degré de vulnérabilité du milieu récepteur au regard du projet (importance et nature), et les principaux usages à l'aval du rejet.

L'avis d'un hydrogéologue agréé en matière de santé publique sera requis pour les rejets situés dans un périmètre de protection rapproché, et dans un rayon de 500 m autour d'un captage.

Principe :

Suivant cet état des lieux, une approche différenciée sera mise en œuvre :

- a) approche simplifiée dans le cas de faible vulnérabilité : pas d'analyse de la qualité, ni de déclassement.
- b) approche plus développée dans les cas de vulnérabilité avérée :
 - 1-analyse de la qualité réelle ;
 - 2-calculs d'incidence sur le milieu .

Ce sera le cas par exemple, dans les situations suivantes :

- *Hauts bassins des cours d'eau naturels, en particulier quand le bassin naturel n'est pas au moins 100 fois supérieur aux surfaces imperméabilisées ;*
- *Présence d'un étang ou d'un plan d'eau à moins d'un kilomètre du rejet ;*

- Milieux de haute qualité biologique à l'aval proche (réserve naturelle, ZICO, ZNIEFF, zone de conservation de biotope, ZPS, ZCS, ...) ;
- Zones d'usages particuliers : prise d'eau potable, pisciculture à moins d'un kilomètre du rejet ; il faut alors se référer aux normes spécifiques établies pour l'usage concerné ;
- Zone figurant à l'inventaire des zones humides.

Remarques :

1-Dans le cadre d'une approche développée, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable recommande de respecter deux règles:

- Il ne doit pas y avoir dépassement de plus d'une classe des valeurs seuils prises pour les classes de qualité.

-Il ne doit pas y avoir de remise en cause de l'usage ou de la vocation du milieu récepteur.

Pour les cours d'eau sur lesquels aucun objectif de qualité n'a été fixé, le maître d'ouvrage évaluera la qualité actuelle et prendra les dispositions nécessaires au non dépassement des valeurs seuils correspondant à la qualité réelle.

2-Pour les rejets pluviaux, il faut que l'opération soit importante, ou que le milieu aquatique soit particulièrement fragile, pour induire des dépassements des valeurs seuils.

III-4.2.2 Impact de l'opération pour un rejet dans un bassin d'infiltration (impact sur les eaux souterraines)

Aspect qualitatif

L'évaluation de l'impact sur la qualité des eaux souterraines doit être fondée sur une analyse de la vulnérabilité des aquifères, fonction des caractéristiques naturelles et des usages de la ressource.

Il convient alors d'évaluer les risques de pollution des eaux souterraines par les apports chroniques et surtout lors des déversements accidentels.

- III-4.3 MESURES COMPENSATOIRES ENVISAGEES

PRINCIPE GENERAL :

Dans un souci de limiter l'incidence du projet sur le milieu récepteur, et de préservation de l'avenir (développement durable, principe de précaution,...), le principe général à mettre en œuvre est de maintenir la situation initiale avant aménagement, voire de l'améliorer, quantitativement et qualitativement, qu'il s'agisse de la création d'un nouveau rejet, ou du raccordement sur un rejet existant, autorisé ou non ; ainsi, même pour un rejet existant, une capacité hydraulique surabondante pour une occurrence donnée, ne dispensera pas de la mise en œuvre éventuelle de mesures compensatoires

Le document d'incidences doit donc mentionner les dispositions ou mesures qui seront adoptées en conséquence.

Les contraintes plus exigeantes existantes devront être intégrées (zonages assainissement pluvial, P.P.R.i, norme EN-752,...).

III-4.3.1 Mesures compensatoires pérennes

Il s'agit ici essentiellement de systèmes de compensation à l'imperméabilisation du sol, tendant à la stabilisation des volumes ruisselés, à la régulation des débits, et/ou au traitement de la pollution.

Le choix des dispositifs et leurs dimensionnements seront déterminés sur la base de l'analyse d'incidence, et des préconisations d'ordre technique précisées dans le volet B.

III-4.3.1.1. dispositifs de maîtrise des débits

Les débits à l'aval de l'opération pour différentes occurrences ayant été définis pour l'état initial, et l'état futur après aménagement sans mesures compensatoires, au § 4.2, ils devront l'être ici, à l'état futur après mesures compensatoires pour les mêmes occurrences (Q10, Q100) et y compris, au besoin, pour un événement exceptionnel.

Après application des principes ci-dessus posés, la période d'insuffisance des ouvrages sera précisée, ainsi que les modalités de fonctionnement en cas de saturation (surverse, effets possibles...).

Ces dispositifs seront décrits en précisant au minimum :

- leur localisation,
- leur débit d'entrée et leur mode d'alimentation,
- leur débit de fuite ainsi que les ouvrages de fuite,
- leurs caractéristiques physiques (dimensions : volume, surface, profondeur...),
- leur type (bassin végétalisé, chaussée réservoir, bassin d'infiltration...) et leur structure (enherbé, étanche...),
- leur durée approximative de vidange,
- leurs ouvrages de sécurité (présence d'une digue aval et hauteur éventuelle, dimensionnement du déversoir...),
- leur consistance par un plan détaillé avec coupes nécessaires à la compréhension.

III-4.3.1.2. dispositifs de maîtrise des volumes (restitution in situ)

La maîtrise des volumes n'est pas explicitement exigée ; cependant, chaque fois que possible au regard des potentialités du site (perméabilité, altitude de la nappe, usages,...etc...), on tendra à restituer in situ, tout ou partie des volumes ruisselés.

III-4.3.1.3. dispositifs de dépollution

La qualité du rejet des eaux pluviales à l'aval de l'opération devra être compatible avec la préservation de la qualité des milieux et des espèces aquatiques, et de la ressource en eau.

La performance du traitement sera donc fonction du risque engendré par le projet et de la sensibilité du milieu récepteur (eaux superficielles et eaux souterraines).

Les dispositifs de dépollution seront adaptés en conséquence. (Cf. volet B, § IV-2).

L'efficacité des dispositifs de traitement sur le maintien de la qualité du cours d'eau récepteur ne sera estimée que dans le cas d'une vulnérabilité avérée sur la base de l'analyse effectuée dans le volet qualitatif du paragraphe 4.2.1.

Vis à vis des rejets dans les eaux souterraines, des dispositions devront être prises pour limiter tout risque de pollution, en particulier lorsque les eaux souterraines sont exploitées pour l'alimentation en eau potable.

Les ouvrages de dépollution, tant au regard des pollutions chroniques qu'accidentelles, seront décrits, en précisant au minimum :

- leur localisation,
- leur débit nominal,
- leurs caractéristiques physiques,
- leur type,
- leur consistance par des plans détaillés.

4.3.2 Mesures compensatoires en phase de chantier

- Pour un chantier important, il est indispensable que le maître d'ouvrage établisse un cahier des charges imposant des prescriptions destinées à limiter les impacts sur les milieux.
- Quelques exemples de mesures :
 - * Détournement de cours d'eaux, mise en place de batardeaux, ...
 - * Interdiction de déversement de tout produit nocif dans le milieu récepteur (hydrocarbures, huiles de vidange, laitance de béton, ...)
 - * Limitation de l'accès des engins dans le lit mineur et traversée à sec du cours d'eau.

• III-4.4 COMPATIBILITE DE L'OPERATION AVEC LES OBJECTIFS DEFINIS PAR LES SCHEMAS D'AMENAGEMENT RELATIFS A L'EAU

La compatibilité du projet vis à vis des dispositions du SDAGE et des SAGE en vigueur devra faire l'objet d'une analyse détaillée et circonstanciée.

Les autres compatibilités à vérifier concernent notamment les :

- Objectifs de qualité des eaux
- Schémas départementaux de vocation piscicole
- Atlas des zones inondables
- PPRi
- POS et PLU
- Protections des captages
- Réserves naturelles, ZNIEFF
- Arrêtés biotopes
- Plans de gestion des poissons migrateurs...

III-5 LES MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN DES RESEAUX ET EQUIPEMENTS LIES AUX ECOULEMENTS PLUVIAUX

Conformément à l'article L214-8 du code de l'environnement, les rejets pluviaux soumis à autorisation (ou à déclaration) doivent être pourvus de dispositifs permettant de surveiller les effets sur l'eau et les milieux aquatiques. Si l'opération présente un danger, le dossier doit indiquer les moyens d'intervention prévus en cas d'accident.

Ainsi, en cas de réalisation d'ouvrages de rétention ou de traitement des eaux de ruissellement, le maître d'ouvrage devra préciser les modalités de fonctionnement et d'entretien des ouvrages et les

dispositions retenues en cas d'accident (déversement de produits toxiques sur la chaussée).

Le service chargé de la police des eaux pourra demander au gestionnaire de l'ouvrage de lui fournir régulièrement :

- Les méthodes et la fréquence de contrôle du remplissage des ouvrages par les boues de décantation et les huiles de façon à éviter les remises en suspension de ces dernières (conduisant aux classiques pollutions dites « accidentelles chroniques »).
- La nature et les résultats des mesures de qualité des boues de décantation et justifier de la régularité des opérations de curage et de la destination des boues (décharge, agriculture, réutilisation sur les talus d'autoroute, etc.).
- Les justificatifs correspondants et ceux concernant l'évacuation des hydrocarbures et huiles.

Il est demandé au maître d'ouvrage de s'engager sur l'entretien pérenne des ouvrages.

S'il existe, à proximité du projet, des captages exploités pour l'alimentation en eau potable des populations ou si l'emprise de l'opération recoupe, en tout ou partie, des périmètres de protection :

- des précautions particulières devront être prises,
- des moyens de surveillance des aquifères devront, le cas échéant, être mis en place.

Sur ces aspects, une concertation préalable avec la DDASS est nécessaire.

Dans certains cas, l'autorité administrative pourra exiger le suivi de l'impact de l'ouvrage sur le milieu récepteur (dispositif de contrôle du débit d'un cours d'eau à l'aval d'un ouvrage, campagnes de mesure de la qualité). L'acceptation de certaines solutions pourra également être conditionnée à la fourniture de contrats d'entretien ou à la garantie de sa prise en charge par la collectivité par exemple.

III 6 RECAPITULATIF DES CARTES, PLANS ET COUPES A FOURNIR

- Délimitation cartographique du périmètre d'enquête.
- Plan de situation du projet à l'échelle du 1/25 000^{ème} avec au minimum :
 - Le réseau hydrographique concerné.
 - La délimitation de la zone couverte par le projet.
 - Le point de rejet des eaux pluviales dans le milieu naturel.
- Plan topographique au 1/25000^{ème} des bassins versants hydrographiques avec courbes de niveaux et la situation des émissaires naturels des eaux pluviales.
- Plan de situation cadastrale du projet.
- Plan de masse (VRD) de l'opération indiquant le découpage en lots, la structure générale du réseau d'évacuation des eaux pluviales avec localisation des ouvrages de stockage et éventuellement de traitement ainsi que les points de rejets.
- Schémas des principaux ouvrages (plans et coupes) et schémas de principe d'écoulement des eaux (préciser l'emplacement des ouvrages annexes).
- Schémas des écoulements principaux en cas d'événements exceptionnels.
- Plan des zones submersibles.
- Carte géologique et de vulnérabilité des eaux souterraines.
- Schémas départementaux de vocation piscicole.
- Géo-références, ou coordonnées Lambert du point de rejet des eaux pluviales au milieu naturel

FASCICULE II

VOLET B

PRECONISATIONS TECHNIQUES

IV. DIMENSIONNEMENT PROPREMENT DIT

Les principes généraux à mettre en œuvre pour une meilleure maîtrise des problèmes liés aux eaux pluviales ayant été définis précédemment (Volet A), il s'agit ici de fournir les éléments techniques permettant d'effectuer les choix et calculs nécessaires.

Différentes pluies doivent être considérées, suivant que l'on examine les aspects quantitatifs (écoulements) ou qualitatifs (pollution).

Dans tous les cas, il faudra indiquer l'origine des données pluviométriques : source (Météo-France,...), postes pluviométriques (localisation,..) et leurs caractéristiques : intensités, durées, fréquences,...

Ci-après sont fournies des **prescriptions** sur les événements à considérer, suivant la démarche préconisée pour la rédaction du document d'incidence.

IV 1 MAÎTRISE QUANTITATIVE

Les débits de pointe lors des pluies seront calculés sur la base de pluies de période de retour décennale ($T = 10$ ans) et centennale ($T = 100$ ans), voire exceptionnelle, tant au niveau de l'aménagement projeté, que de son bassin versant et de l'aval de l'exutoire.

- **IV-11 ESTIMATION DES DEBITS AVANT ET APRES AMENAGEMENT** (Cf. III 4.2.1)

Plusieurs débits doivent être déterminés, en situation actuelle, après aménagement, sans puis avec solution compensatoire : débits de pointe du bassin versant, du projet lui-même.

Plusieurs méthodes plus ou moins sophistiquées pourront être employées suivant notamment la taille (surface) et les enjeux.

Les hypothèses propres à chaque méthode doivent être rigoureusement respectées : chaque méthode est calée par rapport à des intervalles d'utilisation bien définis (= limites de validité), avec des hypothèses particulières. Ces données n'apparaissent pas au niveau des formules brutes. L'utilisateur doit donc vérifier le respect des conditions d'emploi de la méthode choisie. Enfin, il est toujours recommandé de vérifier l'ordre de grandeur des résultats obtenus : on peut se référer à des ratios, à des ordres de grandeur communément admis, propres à une région donnée, et à une pluie donnée.

Les formules les plus couramment utilisées en la matière sont présentées brièvement ci-après.

IV.111 Méthodes générales

L' étude hydraulique (au niveau du bassin versant et du projet) peut être menée à l'aide de méthodes ponctuelles dans de nombreux cas : surface du BV ne dépassant pas 2 à 300 ha, absence d'enjeux hydrauliques très forts,....

Elles permettent d'évaluer de façon rapide et peu coûteuse les débits (et ensuite les volumes à stocker).

METHODE DE CAQUOT (méthode superficielle)

C'est la méthode ponctuelle la plus communément utilisée pour calculer des débits maximums pour un bassin versant urbain.

Décrite dans l'Instruction Technique de 1977 (IT 77), elle établit le débit de pointe (Q) de fréquence de dépassement F (ou de période de retour $T = 1/F$) :

$$Q_{(m^3/s)} = K \cdot I^\alpha \cdot C^\beta \cdot A^\gamma \cdot m$$

I Pente moyenne du bassin versant (m/m)

C Coefficient d'imperméabilisation

A Superficie du bassin versant (ha)

K, α, β, γ Paramètres fonctions de la région considérée et de la période de retour (T) de la pluie

m Coefficient d'ajustement lié à la forme (allongement) du bassin versant

Limites de validité :

1 ha < A < 200 ha (A = surface du bassin versant)
0,2 % < I < 5 % (I = pente moyenne du bassin versant)
C ≥ 0,2. (C = coefficient d'imperméabilisation)

L'I.T. 77 fournit :

- les valeurs des différents paramètres K, α, β, γ (pour différentes périodes de retour)
- des abaques donnant, à partir de I, C et A, les résultats pour les périodes de retour de 1, 2, 5 et 10 ans.

Les 5 départements de la Région Pays de la Loire étant en zone I au sens de l'IT 77, le débit décennal s'exprime comme suit :

$$Q_{10} = 1,43.I^{0,29}.C^{1,20}.A^{0,78}.m$$

Le coefficient d'imperméabilisation C = {Surface imperméabilisée / Surface totale du BV } est déterminé en fonction du type d'occupation du sol .

Ce coefficient C et certains critères physiques issus du diagnostic initial du site, en particulier pente moyenne, surface totale, surface imperméabilisée et surface imperméabilisable, sont des informations suffisantes pour évaluer les débits engendrés par le projet (et par la suite les volumes de stockage à prévoir).

L'IT 77 donne par ailleurs des coefficients permettant de passer du débit décennal aux débits de périodes de retour supérieures et inférieures:

$$\begin{aligned} Q_2 &= 0,6 Q_{10} \\ Q_5 &= 0,8 Q_{10} \\ Q_{20} &= 1,25 Q_{10} \\ Q_{50} &= 1,60 Q_{10} \\ Q_{100} &= 2,0 Q_{10} \end{aligned}$$

Remarque : la référence à l'instruction technique de 1977 reste encore d'actualité ; les autres méthodes développées dans le document « La ville et son assainissement » - (CERTU), sont d'un emploi moins adapté au contexte des procédures loi sur l'eau.

METHODE RATIONNELLE

Elle donne le débit de pointe décennal (Q₁₀) :

$$Q_{10} (l/s) = 2,78.C.i.A$$

avec :

- Q₁₀ = débit décennal (en l/s)
- C = coefficient de ruissellement
- i = intensité de la pluie sur le temps de concentration (t_c) (en mm/h)
- A = surface totale du BV (en ha)

L'intensité de la pluie sera obtenue à partir de l'équation de Montana : I = a x t_c^{-b}, les coefficients a et b (dits de Montana) étant fournis par la météorologie nationale ou bien par des études antérieures.

Le débit centennal pourra être obtenu par la même formule en utilisant les valeurs de a et b pour T = 100 ans.

Limites de validité :

-En toute rigueur, elle ne devrait s'appliquer qu'aux bassins versants urbanisés (où le rôle des surfaces imperméabilisées sur les ruissellements est prépondérant) ; en pratique, on l'utilise aussi fréquemment pour des bassins versants naturels, en assainissement routier...

-Surface de bassin versant (A) limité à quelques dizaines voire centaines d'hectares

Remarque : Le dispositif de collecte des EP de l'aménagement sera dimensionné pour empêcher tout débordement et inondation pour les événements pluvieux :

- de période de retour 10 ans dans le cas général,
- dans des cas spécifiques identifiés (PLU, PPR,...) pour la période de retour préconisée dans ces documents.

IV-112 Modélisations

Les méthodes ponctuelles de type Caquot ne peuvent prétendre qu'à la connaissance des débits de pointe de probabilité d'occurrence donnée à l'exutoire d'un bassin versant défini par quelques caractéristiques : surface, pente, coefficient de ruissellement....

La résolution d'un problème d'assainissement plus complexe nécessite l'étude de l'hydrogramme complet de ruissellement en plusieurs points du réseau.

Tous les modèles comportent les mêmes types de sous-modèles, qui correspondent chacun à une étape du cycle de l'eau :

- Sous modèle de pluie
- Sous modèle de ruissellement, qui permet la transformation de la pluie en un hydrogramme d'écoulement entrant dans le réseau existant ou projeté
- Sous modèle de propagation hydraulique qui réalise le transfert des hydrogrammes dans le réseau
- Sous modèle de transformations spéciales qui correspondent à des aménagements rencontrés sur les réseaux.

Aussi sophistiqués qu'ils soient, les modèles mathématiques ne peuvent traduire que de façon schématique et simplifiée une réalité beaucoup plus complexe. Tous les modèles doivent être calés à partir d'observations ou de mesures. Pour les projets d'aménagement classiques, l'utilisation des pluies de projets classiques conviennent ; au-delà, la représentation spatio-temporelle de la précipitation par modélisation pose de grandes difficultés. Les modèles hydrologiques de transformation pluie-débit, même s'ils posent des problèmes de calage, conviennent en principe bien pour les types de projets qui sont généralement à traiter. C'est également vrai pour les modèles hydrauliques de transfert des hydrogrammes qui prennent généralement bien en compte les écoulements à surface libre et en charge, les contraintes aval et les débordements.

De nombreux logiciels ont été conçus pour l'étude des réseaux d'assainissement suivant de telles méthodes : PAPHYRUS des Ministères de l'Équipement et de l'Agriculture, CANOE, MOUSE, ...

Les résultats obtenus sont nettement plus complets, plus précis et permettent de faire de véritables simulations, avec différents types de pluies ; on peut aussi vérifier l'effet de la mise en œuvre des différentes solutions étudiées,....

Au rang des inconvénients citons leur coût (coût du logiciel lui-même, coût des données notamment topographiques nécessaires) et la nécessité d'une plus grande compétence en matière d'hydrologie et d'hydraulique pour les utiliser correctement.

Limites d'utilisation :

Elles sont propres à chaque logiciel ; à titre d'exemple celles du logiciel PAPHYRUS sont les suivantes :

$0,4 \text{ ha} \leq A \leq 5.000 \text{ ha}$

$0,2 \leq C \leq 1$

$0,4 \% \leq I \leq 4,7\%$

$5 \text{ min} \leq TP \leq 180 \text{ min}$ (TP = durée de la période intense de pluie)

$5 \text{ mm} \leq HP \leq 240 \text{ mm}$ (HP = hauteur tombée durant TP)

IV 113 Calcul de la capacité d'écoulement des ouvrages pluviaux

Le débit capable (Q_p) des ouvrages pluviaux (collecteurs, fossés,...) existants ou à créer pourra être calculé à partir :

-de l'instruction technique de 1977 qui fournit formules de calculs ou abaques permettant une lecture simple et rapide,

-de la formule de Manning-Strickler,

-ou de toute autre méthode dynamique développée dans les modèles.

Formule de Manning-Strickler : $Q_p \text{ (m}^3\text{/s)} = K \cdot I^{0,5} \cdot R_H^{2/3} \cdot S$

Avec K = coefficient de Manning-Strickler lié à la rugosité de l'ouvrage (Cf. livre d'hydraulique)

I = pente du radier de l'ouvrage (en écoulement permanent et uniforme) (m/m)

R_H = rayon hydraulique (m)

S = surface mouillée (m²)

• **IV-12 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE RETENTION** (Cf. III 4.3.1)

IV 121 Méthodes

Sauf exception, le volume d'eaux pluviales à stocker pourra être calculé par les méthodes dites simplifiées, préconisées par l'instruction technique de 1977 :

- méthode des volumes

- méthode des pluies, à préférer si l'on dispose des données pluviométriques locales sous forme de courbes i-d-f (intensité-durée-fréquence).

Pour ces 2 méthodes, il faudra déterminer la surface active, fonction du coefficient d'apport (C_a) de l'aménagement, et le débit de fuite de l'ouvrage.

IV 122 Détermination du coefficient d'apport

Le coefficient d'apport $C_a = \{\text{volume ruisselé à l'exutoire} / \text{volume total précipité}\}$, est souvent

approché par le coefficient d'imperméabilisation C évoqué précédemment.

Jusqu'à l'orage décennal, le coefficient d'apport peut être confondu avec le coefficient de ruissellement ou d'imperméabilisation.

Pour des pluies plus rares, on a constaté que les surfaces « perméables » participent au ruissellement du fait de la saturation des sols et/ou de l'importance des précipitations ; par suite, le coefficient d'apport est sensiblement supérieur au coefficient d'imperméabilisation.

Faute d'avoir des informations précises (résultat de mesures, études hydrologiques fines,...) on adoptera la règle générale suivante :

- pour des pluies cinquantennales, le coefficient d'apport sera obtenu en multipliant le coefficient d'imperméabilisation par 1,2 à 1,3 ;
- pour des pluies centennales, des coefficients Ca de 0,8 à 0,9 pourront être pris suivant l'occupation du sol et la pente du terrain.

IV 123 Détermination des débits de fuite

Rappel : la règle générale est que les nouveaux aménagements ne doivent pas aggraver la situation actuelle en terme d'écoulement.

➤ Rejet direct dans les eaux superficielles

Les mesures de rétention seront déterminées sur la base d'une approche globale par bassin versant dans un souci de préservation de l'avenir.

- Cas général :

- pas de stipulation plus contraignante résultant d'un règlement particulier (PLU, zonage assainissement, norme EN-752...) ;
- pas d'impact avéré avant, ni après aménagement, en l'absence de mesures compensatoires, pour des périodes de retour supérieures à 10 ans. (Cf. III 4.2.1)

Les ouvrages de rétention seront dimensionnés afin de restituer un débit correspondant à la situation initiale avant aménagement pour **un événement décennal généralisé sur l'ensemble du bassin versant** de rattachement du cours d'eau récepteur.

Le débit de fuite sera alors déterminé par application d'un ratio de 3l/s.ha de superficie du bassin versant aménagé (valeur correspondant à une moyenne des débits spécifiques décennaux observés sur les principaux bassins versants des cours d'eau de la région, suivant une analyse statistique réalisée par la DIREN Pays de la Loire).

- Autres cas : un niveau de maîtrise plus contraignant devra être pris en compte en cas de stipulations particulières ou si l'étude d'impact a révélé des incidences pour des pluies de retour 100 ans, voire exceptionnelles ; un débit de fuite approprié devra alors être déterminé et justifié.

➤ Rejet dans le sol

Pour les rejets dans le sol, le débit de fuite sera fonction de la surface d'infiltration et de la capacité d'infiltration du sol (en sol non saturé).

Cette dernière pourra être approchée à partir des valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous :

NATURE DES TERRAINS	PERMEABILITE VERTICALE EN M/S
Argiles - marnes	10^{-9}
	10^{-8}
Marnes	10^{-7}
	10^{-6}
Sables fins	10^{-5}
Sables grossiers	10^{-4}
Roches fissurées	10^{-3}

Cependant, compte tenu de la très forte variabilité de la perméabilité sur un même site, il est fortement recommandé de réaliser des mesures. La méthode la plus simple et la plus rapide est la

méthode de PORCHET qui tend à se généraliser pour la pratique des tests de percolation. Il s'agit de creuser des trous, de les remplir d'eau et de mesurer la vitesse à laquelle est absorbée l'eau, une fois les sols saturés.

Remarque : c'est à ce niveau que l'option de traitement à la parcelle, en amont des réseaux (infiltration, si le terrain le permet ou rétention) est importante. Si elle est retenue, l'aménageur doit également fixer la période de retour de dimensionnement de ces installations, qui influera sur le coefficient d'apport global du projet.

IV 2 MAÎTRISE QUALITATIVE

Remarque : dans de nombreux cas, les ouvrages de rétention seront nettement suffisants pour assurer un niveau de traitement acceptable par simple décantation.

Suivant les conclusions de l'étude d'incidences (Cf. III 4.2), plusieurs cas sont à considérer :

- **IV-21 CAS GENERAL**

- faible vulnérabilité du milieu récepteur au regard du projet ;
- pas de sensibilité particulière au regard des usages.

Dans ces cas, la rétention des pollutions résultant de la mise en place d'ouvrages de maîtrise des débits, et/ou des volumes sera considérée comme suffisante, sous réserve d'un dimensionnement (de l'ouvrage de stockage) résultant, de 100m³/ha aménagé, a minima.

IV 211 Pollutions chroniques :

Le pourcentage d'abattement des matières en suspension (MES), des métaux, et des hydrocarbures, sera estimé dans ces conditions, entre 70 et 80% de la masse annuelle. Sauf prescription plus contraignante, **les eaux émanant des ouvrages devront respecter les concentrations suivantes jusqu'à des événements de période de retour 2 ans :**

- **MES ≤ 30mg/l**
- **HC_t ≤ 5mg/l** (HC_t = hydrocarbures totaux)

IV 212 Pollutions accidentelles

Le volume de stockage des ouvrages de maîtrise quantitative sera estimé suffisant a priori pour piéger toute pollution accidentelle.

- **IV-22 CAS DE VULNERABILITE AVEREE**

Un niveau de traitement plus important (ou différent), et la prise en compte d'événements pluviométriques plus rares (T = 10 ans,...) , seront exigés en cas de vulnérabilité avérée au regard du projet, et / ou de sensibilité particulière au regard des usages :

-pour les aménagements de type zones d'activité, grandes surfaces, parkings, et voiries structurantes pouvant générer des impacts significatifs sur le milieu;

-dans les secteurs sensibles (zones de baignades, captages AEP,...), pour tout aménagement.

Dans ces cas, la mise en place de dispositifs complémentaires spécifiques sera préconisée.

Ils devront faire l'objet d'un dimensionnement adapté à leur position vis à vis du dispositif de stockage (amont ou aval).

- **IV-23 VERIFICATION DU NON-DECLASSEMENT DU COURS D'EAU**

Dans le cas de l'approche plus développée évoquée au § III.4.2.1, le calcul de vérification du non-

déclassement du cours d'eau sera effectué sur les bases suivantes :

- pluie de 10mm, en 2 heures
- débit dans le cours d'eau récepteur = QMNA2
- flux polluants estimés sur la base des ratios suivants :

Paramètres de pollution	Zone Imperméabilisée Kg/ha _{IMP.}
DCO	100
DBO ₅	10
MES	100
HYDROCARBURES	0,6
Pb	0,09

Taux d'abattement moyen pour un ouvrage de rétention de 100 m³/ha_{IMP}

Paramètres de pollution	%
DCO	60
DBO ₅	60
MES	75
HYDROCARBURES	75
Pb	75

IV 3 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

Il s'agit ici de préconisations que les mesures compensatoires devront respecter au mieux.

Remarques :

- 1- L'expérience a montré qu'en matière de traitement des eaux pluviales il fallait privilégier, sauf exception, les ouvrages simples, rustiques, pouvant se contenter d'un entretien minimum.
- 2- Si le dimensionnement hydraulique des ouvrages de rétention conduit à des volumes supérieurs ou égaux au ratio de 100 m³/ha défini au paragraphe IV-2-1, les ouvrages combineront, de fait, les fonctions hydraulique, et de rétention de la pollution, sous réserve évidemment d'une conception adaptée pour cette deuxième fonction.

• IV-31 CONCEPTION GENERALE DES OUVRAGES DE TYPE BASSINS

-Géométrie :

- rapport longueur/largeur entre 3 et 6
- rapport hauteur/longueur entre 1/35 et 1/20
- rapport entre le débit d'entrée et la superficie moyenne du plan d'eau (= vitesse ascensionnelle) < 0,5m/h
- positions diamétralement opposées de l'entrée et de la sortie de l'ouvrage
- arrivée à faible vitesse (cloison de tranquillisation éventuelle)

-Conception compatible avec l'entretien (accès, portance...)

-Engazonnement des berges et du fond

-Zone en eau minimale

-Cloison siphonide ou plongeant, en sortie et grille de protection de l'orifice de sortie

-By-pass et déversoir pour débits exceptionnels

-clapet à fermeture rapide en sortie d'ouvrage

-By-pass en lien avec un ouvrage de traitement spécifique

• IV-32 PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES

Une épaisseur minimale de 1 m de terrain en place, ou de 0,50 m de terrain argileux reconstitué, sera

conservée entre le niveau de hautes eaux des nappes souterraines et le fond des dispositifs de rétention des eaux de ruissellement.

Lorsque cette hauteur minimale ne pourra être respectée, le fond des dispositifs de rétention des eaux de ruissellement sera étanché chaque fois que nécessaire vis à vis de la protection des nappes.

- **IV-33 PROTECTION PARTICULIERE CONTRE LES RISQUES DE POLLUTION ACCIDENTELLE**

Une rétention fixe et étanche d'un volume de 30 m³ minimum, destinée à recueillir une pollution accidentelle, sera mise en place à l'aval des opérations à caractère commercial ou industriel susceptibles d'accueillir des véhicules transportant des substances polluantes, ou à l'aval des opérations importantes de voirie structurante.

- **IV-34 OUVRAGES ANNEXES AUX BASSINS DE RETENTION**

IV 341 Dispositifs de contrôle des débits

Des dispositifs plus ou moins sophistiqués existent, suivant notamment le niveau de performance de la régulation des débits attendu : simple orifice ou ajutage, vannes, systèmes à flotteur,...

Les ajutages et les vannes donnent un débit limité mais non constant puisque fonction de la charge, donc de la hauteur de remplissage du réservoir ; en pratique ils seront néanmoins suffisants dans la grande majorité des cas pour assurer le service souhaité.

Ils nécessitent toutefois une protection (grille,...) une surveillance et un entretien réguliers .

Le dispositif sera établi de sorte que le débit de fuite déterminé au IV-1.2.3 **ne soit atteint, ni dépassé, avant le fonctionnement à mi-charge de l'ouvrage.**

Pour des débits de fuite supérieurs à 50l/s, et un marnage supérieur à 0,80m, un régulateur de débit devra être utilisé pour assurer un débit de sortie constant ; en l'absence d'un tel dispositif, le débit nominal ne devra être **atteint qu'à pleine charge.**

Pour des débits inférieurs, le recours à un ajutage type plaque percée, est préconisé, sauf justification contraire. **L'ajutage devra être sécurisé en dessous d'un diamètre de 10 cm.**

Lorsque la limitation du débit est prévue par orifice ou ajutage, si le calcul conduit à un diamètre d'ouvrage inférieur à 5cm, c'est cette dernière valeur qui sera retenue.

Le débit écoulé à travers un orifice (placé dans le fond ou les parois d'un réservoir) est donné par la formule générale :

$$Q = \mu.S.(2.g.h)^{1/2}$$

Avec μ = coefficient dépendant de la forme de l'orifice (= 0,6 en première approche)

S = l'aire en m² de l'orifice et h = la charge en m sur le centre de l'orifice

g = accélération de la pesanteur (m/s²)

$$\text{Soit : } Q(\text{ m}^3/\text{s}) = 2,1.D(\text{ m}^2)^{1/2}.h(\text{ m})^{1/2} \text{ (en première approche)}$$

IV.342 Ouvrages de surverse

Les ouvrages de rétention doivent être munis d'une surverse calibrée pour permettre le transit du débit généré par le plus fort événement pluvieux connu ou d'occurrence centennale si supérieur.

Les aménagements hydrauliques seront conçus de façon à prévoir le trajet des eaux de ruissellement et préserver la sécurité des biens et des personnes en cas d'événement pluvieux exceptionnel (événement historique ou centennal si supérieur).

La capacité de transit des voies et espaces publics au-delà de la saturation des réseaux sera indiquée et pourra faire l'objet de prescriptions particulières selon le type et la localisation de l'opération et les limites de sollicitation des espaces publics.

Formule du déversoir :

Sauf cas particulier, le calcul du débit déversé au-dessus d'un seuil s'effectue avec des relations de la forme :

$$Q = m.L.H_0.(2g.H_0)^{1/2}$$

Avec : Q = débit déversé (m³/s)

m = coefficient de débit (fonction notamment du type d'ouvrage)

L = longueur du seuil (m)

H₀ = hauteur de la charge à l'amont (m)

g = accélération de la pesanteur (m/s²)

En pratique, il convient de se référer à un document spécialisé (ouvrage d'hydraulique) car il existe une grande variété de déversoirs ou seuils pour connaître la formule adaptée et la valeur des coefficients à utiliser.

IV. 343 By-pass

Dans le cas de mise en place d'un ouvrage de traitement spécifique, celui-ci étant dimensionné pour un événement d'occurrence faible, un by-pass sera prévu pour le protéger (éviter un lessivage avec entraînement de la pollution retenue,...) et l'isoler (entretien, blocage d'une pollution accidentelle, ...). Ce by-pass sera placé en amont de l'ouvrage, et dimensionné pour pouvoir évacuer le plus fort événement connu ou au moins centennal.

• IV-35 DEBOURBEURS-DESHUILEURS

De nombreux ouvrages préfabriqués (décanteurs lamellaires, débourbeurs-déshuileurs,...) ont été mis en place sans justification technique suffisante.

Les mesures sur ces ouvrages ont montré que leur efficacité moyenne (à l'échelle de l'année) ne dépassait pas 50 % sur les hydrocarbures totaux ou sur les MES (et moins sur la pollution organique); lors de certaines pluies, le rendement peut être négatif (entraînement de particules précédemment déposées). De plus ils ne traitent (au fil de l'eau) qu'une faible partie des débits d'eaux de ruissellement.

Ces ouvrages sont donc réservés aux sites générateurs d'une pollution importante ou en cas de forte contrainte foncière ; ils doivent faire l'objet d'un dimensionnement adapté aux effluents à traiter (vitesses de chute des particules à retenir notamment), donc différent suivant leur position (amont/aval d'un stockage par exemple).

Dans tous les cas, ils doivent faire l'objet d'un entretien soigné, faute de quoi ils perdent tout intérêt. Pour leur conception et leur dimensionnement, il convient de se référer aux manuels d'hydraulique spécialisés (Cf. Références) et leur réalisation doit obéir aux règles de l'art.

Seules quelques informations peuvent être fournies dans le cadre de cet ouvrage :

- Type : on retiendra la classe d'appareil permettant d'obtenir en sortie une teneur en hydrocarbures totaux ne dépassant pas 5 mg/l.(CF IV 211)
- Suivant le positionnement de l'appareil, le dimensionnement sera différent :
 - en entrée d'ouvrage de rétention, on traitera des eaux brutes et un événement d'occurrence 2 ans (le surplus de débit lors des épisodes plus importants sera by-passé);
 - en sortie d'ouvrage de rétention, on traitera des eaux décantées, sur la base du débit de fuite de cet ouvrage.

GLOSSAIRE

CARACTERISATION DES EVENEMENTS

Décennal (événement) : événement dont la période de retour est de 10 ans.

Intensité de pluie : rapport du volume d'eau tombée pendant une durée donnée sur une surface donnée (en mm/h ou mm/mn).

Période de retour : intervalle de temps moyen séparant deux occurrences d'un événement caractérisé par une variable aléatoire unique ; par exemple , période de retour d'une pluie donnée, caractérisée par son intensité moyenne en un point particulier, sur une durée fixe.

CARACTERISATION DES AMENAGEMENTS

Coefficient d'apport ou de restitution : rapport du volume ruisselé au volume précipité sur un territoire pour un niveau d'événement donné ; prend en compte, outre les superficies strictement imperméabilisées, les apports dus aux surfaces « naturelles » ; augmente pour un même terrain, avec l'occurrence de la pluie considérée; notion intégrant la capacité réservoir d'un sol.

Coefficient d'imperméabilisation ou de ruissellement rapport de la superficie strictement imperméabilisée à la superficie totale d'un terrain

Débit de fuite : débit considéré au point de rejet de la superficie desservie

Surface active : superficie théorique caractérisant le degré d'imperméabilisation d'un terrain

HYDROGRAPHIE

Bassin versant : territoire de taille quelconque tel que toute l'eau ruisselée sur sa surface s'écoule vers un point unique, l'exutoire (= bassin hydrographique, impluvium).

Débit d'étiage mensuel : moyenne des débits journaliers du mois d'étiage

Q_{MNA5} ou $Q_{MNA 1/5}$: Débit moyen mensuel sec de récurrence 5 ans

Q_{MNA2} ou $Q_{MNA 1/2}$: Débit moyen mensuel sec de récurrence 2 ans

Débits d'étiage : débit minimum d'un cours d'eau calculé sur un temps donné en période de basses eaux.

Débit de fuite spécifique : débit moyen restitué à l'exutoire d'un bassin versant, rapporté à sa superficie, pour une occurrence donnée, caractérisant sa capacité de restitution.

Imperméabilisation : action anthropique associée à l'urbanisation et due à la couverture des sols par des revêtements interdisant le passage de l'eau.

Temps de concentration : temps mis par l'eau, sur un bassin versant, pour parcourir la distance entre le point le plus éloigné (en temps d'écoulement) de l'exutoire et ce dernier.

IMPACT :

Ensemble des conséquences, directes ou indirectes, des rejets sur le milieu naturel, les espèces végétales et animales qui y vivent ou en dépendent, les activités qui y sont pratiquées ou qui l'utilisent (usages).

OUTILS ADMINISTRATIFS

PPRi : Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles inondation : document qui délimite les zones soumises au risque inondation et définit des mesures de prévention, protection et sauvegarde des personnes et des biens. Ce plan est arrêté par le Préfet après enquête publique et doit être annexé au PLU (ou POS) ; il vaut servitude d'utilité publique.

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux = outil réglementaire issu de la loi du 3 janvier 1992.

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux = outil réglementaire issu de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et mis en place au niveau des 6 grands bassins hydrographiques français depuis 1996.

OUVRAGES

Ajutage : orifice calibré dont la forme et les dimensions sont choisies de façon à réguler le débit en fonction de la charge hydraulique

Bassin de retenue : ouvrage retenant momentanément des eaux, essentiellement d'origine pluviale. (= bassin de stockage, d'étalement, tampon,...).

Débourbeur-déshuileur : dispositif (généralement préfabriqué) combinant un déboureur, destiné à retenir les solides les plus décantables et un déshuileur pour retenir graisses, huiles ou hydrocarbures.

Décanteur : ouvrage permettant la décantation des matières en suspension contenues dans l'eau.

Décanteur lamellaire : ouvrage de décantation dans lequel des lamelles parallèles inclinées permettent de multiplier la surface de décantation utile tout en réduisant la surface au sol par rapport à un bassin de décantation classique à flux horizontal.

Déversoir : système installé sur un ouvrage (bassin de retenue par exemple) et permettant d'évacuer l'excédent de débit lorsque le niveau de l'eau dépasse une valeur donnée.

Limiteur de débit : dispositif destiné à limiter le débit de rejet d'un aménagement.

Orifice : obstruction partielle d'une conduite généralement destinée à contrôler le débit à l'aval.

Régulateur de débit : dispositif permettant de maintenir le débit de fuite à une valeur constante.

POLLUANTS

Charge polluante : masse de polluant transitée en un point pendant une durée donnée (24 h par exemple) ou un événement particulier.

DBO₅ : demande Biochimique en Oxygène à 5 jours = quantité d'oxygène (en mg/l) qu'il faut fournir à un échantillon d'eau pour minéraliser, (par voie biochimique), les matières organiques biodégradables qu'il contient.

DCO : Demande Chimique en Oxygène = quantité d'oxygène (en mg/l) qu'il faut fournir à un échantillon d'eau pour oxyder, par voie chimique, les matières qu'il contient.

MES : Matières En Suspension = matières non dissoutes contenues dans l'eau et maintenues en suspension sous l'action de la turbulence.

P_b : Plomb

V. BIBLIOGRAPHIE TECHNIQUE

CHOCAT B. 1997

Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement, LAVOISIER.

CARLIER M. 1972

Hydraulique générale et appliquée, EYROLLES

LENCASTRE A., 1994

Manuel d'hydraulique générale, EYROLLES

REMENIERAS G., 1976

L'hydrologie de l'ingénieur, EYROLLES

CERTU, 2003

La ville et son assainissement. Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau.

STU, AGENCES DE L'EAU, 1994

Guide technique des bassins de retenue des eaux pluviales, LAVOISIER

INSTRUCTION TECHNIQUE RELATIVE AUX RESEAUX D'ASSAINISSEMENT DES
AGGLOMERATIONS (IT 77 284 imprimerie nationale Paris juin 1977)

FASCICULE 70 titre II

NOTES PERSONNELLES