

Plan d'Exposition aux Risques naturels prévisibles

Communes de **AMELIE-les-BAINS**
ARLES-sur-TECH
MONTBOLO
REYNES

REGLEMENT P.E.R.



**REGLEMENT DU PLAN
D'EXPOSITION AUX RISQUES
NATURELS PREVISIBLES
DU TECH-MOYEN
COMMUNES DE
AMELIE-Ies-BAINS
ARLES-sur-TECH
MONTBOLO
REYNES
PYRENEES-ORIENTALES**

**CHAPITRE I
DISPOSITIONS GENERALES**

Le présent règlement du plan d'exposition aux risques naturels prévisibles prescrit par l'article 5 de la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles, établi conformément aux dispositions du décret n° 84-328 du 3 mai 1984, détermine pour les communes d'ARLES-sur-TECH, AMELIE-les-BAINS, MONTBOLO et REYNES (Textes en annexes) :

- 1- les zones exposées
- 2- les occupations ou utilisations du sol interdites ainsi que les mesures de nature à prévenir les risques ou à en réduire les conséquences ou à les rendre supportables.

EFFETS DU PLAN D'EXPOSITION AUX RISQUES

Le plan vaut servitude d'utilité publique et doit être annexé au plan d'occupation du sol, conformément à l'article L 126-1 du code de l'urbanisme.

Les effets de la publication du plan s'exercent à partir du 30^{ème} jour après l'affichage en Mairie de l'acte qui approuve le plan.

Conformément à l'article 6 du décret n° 84328 du 3 mai 1984, les mesures de prévention prévues par le plan concernant les biens existants antérieurement à la publication ne peuvent entraîner un coût supérieur à 10% de la valeur vénale des biens concernés.

Il est fait observé que les dispositions de l'article 6 précité, devaient être réalisées dans un délai de 5 ans après approbation du P.E.R. Cette disposition obsolète de fait, sera abrogée de façon formelle prochainement.

ARTICLE I-1 - DEFINITION DU CADRE DU P.E.R.

Le zonage P.E.R. n'est réalisé que dans les limites du périmètre défini sur l'extrait de la carte I.G.N. à 1/25 000, ci-jointe.

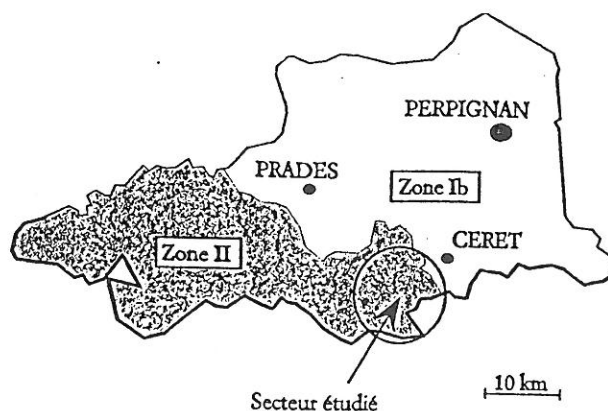
ARTICLE I-2 - DEFINITION DU RISQUE

Les phénomènes naturels pris en compte sont :

- 1- les séismes
- 2- les mouvements de terrain
 - chutes de blocs
 - effondrements de cavités souterraines
 - glissements de terrain
 - érosions et débordements torrentiels
- 3- les inondations.

ARTICLE I-3 - DIVISION DU TERRITOIRE EN ZONES

1 - le risque sismique



Etant située en zone de sismicité Ib au classement sismique de la FRANCE, les communes d'AMELIE-les-BAINS, ARLES-sur-TECH, MONTBOLO et REYNES font l'objet, en leur totalité, des prescriptions réglementaires en matière de constructions parasismiques, auxquelles s'ajoute, s'il y a lieu, l'observation de mesures recommandées à ce titre.

2 - les autres risques

Les communes d'AMELIE-les-BAINS, ARLES-sur-TECH, MONTBOLO et REYNES comportent, couvrant l'ensemble de leur territoire, deux zones distinctes :

a - une zone rouge très exposée où les risques de mouvements de terrain ou d'inondation sont particulièrement redoutables. Dans cette zone, il ne peut être paré individuellement aux risques de manière satisfaisante ou à un coût économiquement justifié tant par les particuliers que pour la collectivité.

b - une zone bleue où les risques et la vulnérabilité à ces risques existent mais où la nature des dangers n'exclut pas des mesures spécifiques de protection et de prévention, exposées dans le présent règlement.

3 - Modification de zones

L'observation de mesures collectives de protection pourra s'accompagner de modifications des zones du P.E.R. Ainsi, des zones rouges aujourd'hui, pourront être transformées en zones bleues, constructibles. De même, des zones bleues avec contraintes fortes pourront voir leurs dispositions s'alléger. La réalisation de protections d'ensemble peut donc conduire à une réduction des contraintes individuelles, après modification du P.E.R.

Cependant la transformation d'une zone bleue en zone blanche ne peut être envisagée. En effet, même la mise en place d'une protection "efficace à 100 %" pour protéger une zone, soumettrait au moins celle-ci à une contrainte d'entretien visant à garantir la pérennité de l'ouvrage.

CHAPITRE II MESURES APPLICABLES

ARTICLE II-1 - MESURES DE PREVENTION DES RISQUES SISMIQUES CONCERNANT LES BATIMENTS OU PARTIES DE BATIMENTS NOUVEAUX SUR L'ENSEMBLE DU TERRITOIRE COMMUNAL :

1° L'arrêté du 18 octobre 1977 du Ministère de l'Intérieur portant règlement de sécurité pour la construction des immeubles de grande hauteur et leur protection contre les risques d'incendie et de panique rend obligatoire l'application des règles parasismiques du Document Technique Unifié (D.T.U.) "Règles Parasismiques 1969, révisées 1982 et annexes" dites "Règles P.S. 69/82", telles que définies pour la zone sismique considérée. En tout état de cause, en cas de modification de la législation, le document de référence en matière de séisme sera celui en vigueur au niveau national, au jour de la présentation du projet.

2° L'arrêté du 10 mars 1986 du Ministère de l'Intérieur, modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique, précise :

"La construction des établissements recevant du public du premier groupe doit être réalisée conformément aux dispositions des règles parasismiques du D.T.U.", c'est à dire des règles désignées au 1° ci-dessus.

3° Pour les autres bâtiments, les mesures auxquelles il est recommandé de se référer sont mentionnées, à toutes fins utiles, en annexe du présent règlement.

ARTICLE II-2 - UTILISATION ET OCCUPATION DU SOL EN ZONE ROUGE

II-2-1 - SONT INTERDITS :

Tous les travaux, remblais, terrassements, constructions nouvelles, activités de quelque nature qu'ils soient à l'exception de ceux visés ci-après.

II-2-2 - SONT AUTORISES

à condition de ne pas aggraver les risques et à ne pas donner lieu à leurs effets :

1° les travaux d'entretien et de gestion courants des constructions et installations implantées antérieurement à

la publication du présent plan, à savoir aménagements internes, traitements de façades, réfection de toitures,

2° la reconstruction partielle d'un bâtiment sinistré sous réserve que la cause du sinistre soit autre que le phénomène naturel à l'origine du classement en zone rouge et que les mesures de prévention des risques sismiques définies à l'article II-1-2° soient respectées,

3° les travaux d'infrastructure nécessaires au fonctionnement des services publics, y compris les lignes et câbles sous réserve que les supports résistent au phénomène considéré,

4° tous les travaux et aménagements susceptibles de réduire les conséquences des phénomènes naturels.

II-2-3 - SONT AUSSI CONSIDERES COMME ZONE ROUGE :

Tous les lits majeurs et mineurs des cours d'eau en dehors du périmètre P.E.R.

A ce titre, toute construction et tout aménagement dans le lit majeur ou le lit mineur des cours d'eau est interdit sauf cas particulier après avis d'un service spécialisé.

ARTICLE II-3 - UTILISATION ET OCCUPATION DU SOL EN ZONE BLEUE

En cette zone, et sous réserve des dispositions ci-après, ainsi que de celles mentionnées à l'article II-1, sont autorisées toutes constructions et activités nouvelles, conçues et réalisées de manière à ne pas aggraver les risques et à ne pas donner lieu à leurs effets.

Les zones bleues comportent des degrés de risque et des types de risque différents. Il est donc nécessaire de créer des secteurs bleus affectés d'un indice numérique.

II-3-1 - LES ZONES B1 (chutes de blocs)

II-3-1-1 - localisation

* Commune d'ARLES-sur-TECH

- SOULA d'EN CADAU
- La FOUNTETE
- GRAU MANEROU
- MAS de GUARDIA

- PUIG de COUGOULERE
- SUR la FORGE
- BAC de COUGOULERE
- SOLA de BIGUE de BONABOSC
- CAN TROUJE
- BAC de la COUGOUILLADE
- ROUSTOU d'AL CASTEILL

* Commune de MONTBOLO

- PLA de BERNADOU

* Commune d'AMELIE-les-BAINS

- LOU CASTEILL
- MAS d'EN LLINAS
- Avenue Beau Soleil
- La DEVESE
- CREU de BALTANO
- La CIVADERE
- GARRETOSE

* Commune de REYNES

- SARRAT d'EN TRILLES

II-3-1-2 - nature du risque

Dans les zones classées B1, exposées au risque de chutes de blocs, l'intensité du phénomène et sa fréquence est tel que l'aménagement est possible sous réserve du respect de règles de sécurité.

Il s'agit :

- soit de zones de propagation de blocs de petite taille;
- soit de zones de propagation où la probabilité d'occurrence est faible;
- soit de zones de propagation où une protection existe déjà;
- soit de zones de départ de blocs où une érosion régressive est à craindre.

II-3-1-3 - utilisation du sol

II-3-1-3-1 - biens et activités existants

- * En zone de propagation les bâtiments exposés seront protégés par un dispositif d'arrêt (piège à blocs, filet pare-blocs, grillage pare-pierre, ...). Le cas échéant, le dispositif devra faire l'objet d'un dimensionnement précis déterminé par étude trajectographique (cas des trajectoires longues). La zone de départ et notamment les blocs instables devront faire l'objet d'une surveillance périodique.
- * Les ouvrages de protection ou de correction existants devront faire l'objet d'un entretien périodique visant à assurer leur pérennité et leur efficacité.
- * En zone de départ, les bâtiments exposés à un risque d'érosion régressive devront faire l'objet d'une surveillance périodique. En cas de menace éminente, le renforcement et le confortement du bâtiment seront nécessaires. Ces interventions devront faire l'objet d'une étude spécifique préliminaire.

II-3-1-3-2 - biens et activités futurs

- * En zone de propagation les aménagements projetés seront protégés par un dispositif d'arrêt (piège à blocs, filet pare-blocs, grillage pare-pierre, ...). Le cas échéant, le dispositif devra faire l'objet d'un dimensionnement précis déterminé par étude trajectographique (cas des trajectoires longues). Les façades exposées seront aveugles et renforcées de telle sorte qu'elles puissent résister à l'impact d'un blocs. Ce renforcement sera dimensionné au vue de la menace locale et fera si nécessaire l'objet d'une étude particulière. La zone de départ et notamment les blocs instables devront faire l'objet d'une surveillance périodique. Une purge des masses instables peut être prescrite sur avis d'un service spécialisé.
- * En zone de départ, l'implantation des bâtiments est interdite à moins de 15 mètres du rebord supérieur du talus. La structure du bâtiment sera renforcée afin de supporter d'éventuelles déformations. L'évolution de la zone de départ devra faire l'objet d'une surveillance périodique.

II-3-1 - LES ZONES B2 (effondrement de cavités souterraines)

II-3-1-1 - localisation

* Commune d'AMELIE-les-BAINS

- route de MONTBOLO

* Commune de MONTBOLO

- Les PLATRIERES

II-3-1-2 - nature du risque

Il s'agit de mouvements de la surface du sol associées à l'effondrement de cavités naturelles créées par dissolution du gypse ou à l'effondrement de cavités artificielles résultant de l'exploitation du gypse en galeries souterraines. L'évolution des cavités souterraines se traduit par la formation d'affaissements de forme circulaire, en surface. La rupture est généralement brutale et sans signe précurseur externe.

II-3-1-3 - utilisation du sol

II-3-1-3-1 - biens et activités existants

Dans la mesure du possible surveillance des réseaux de galeries.

II-3-1-3-2 - biens et activités futurs

Le projet de construction devra faire l'objet d'une étude géotechnique quantitative détaillée de manière à définir les caractéristiques mécaniques des sols et par conséquent d'adapter, en liaison avec un Ingénieur béton-armé, la construction et les accès à la nature du terrain.

Cette étude visera également à déterminer la présence ou l'absence de cavités au droit du projet et l'état de décompression du terrain. Elle déterminera les conséquences du projet sur le milieu et proposera toutes mesures nécessaires à la mise en sécurité du projet et de ses abords (conditions de fondation, renforcement des structures, maîtrise des eaux, remblaiement des cavités, etc...).

II-3-1 - LES ZONES B3 (glissement de terrain)

II-3-1-1 - localisation

- * Commune d'ARLES-sur-TECH
 - Les TERRADES
 - ELS GAUS SUD
- * Commune de MONTBOLO
 - sans objet
- * Commune d'AMELIE-les-BAINS
 - BAC de COUGOULERE
 - BIGNE DEL MAS d'EN PLUME
 - La FOUNTETE
- * Commune de REYNES
 - SARRAT d'EN TRILLES

II-3-1-2 - nature du risque

Dans les zones classées B3, exposées au risque de glissement de terrain, le phénomène n'est pas déclaré ou relativement limité. Cependant la mauvaise qualité mécanique du sol ou la topographie locale nécessitent de prendre certaines précautions, notamment au niveau des terrassements, des fondations d'ouvrages et des rejets d'eau.

II-3-1-3 - utilisation du sol

II-3-1-3-1 - biens et activités existants

Les rejets d'eau (pluviale et usée) sont interdits dans les zones classées en B3. Les eaux seront dirigées hors de la zone par des canalisations étanches en veillant à ne pas créer de nouvelles nuisances. Pour les eaux usées domestiques, en l'absence de réseau collectif, l'évacuation se conformera aux réglementations D.D.A.S.S., mais ne pourra en aucun cas faire l'objet d'un épandage sur la zone.

Dans les zones de glissement de terrain déclaré, la réalisation d'un réseau de drainage et la mise en place d'un renforcement (soutènement, micro-pieux, ...) peut être rendue nécessaire.

II-3-1-3-2 - biens et activités futurs

Le projet de construction devra faire l'objet d'une étude géotechnique quantitative détaillée de manière à définir les caractéristiques mécaniques des sols et par conséquent d'adapter, en liaison avec un Ingénieur béton-armé, la construction et les accès à la nature du terrain. Cette étude prendra notamment en compte les conditions de terrassement et de soutènement éventuel, de fondation, d'amenée d'eau, de canalisation d'eau de surface et de drainage, de rejet d'eaux usées, etc...

II-3-1 - LES ZONES B4 (ravinement, érosions et débordements des petits appareilstorrentiels)

II-3-1-1 - localisation

* Commune d'ARLES-sur-TECH

- PAS d'EL LLOUP
- MOULI d'EN CAMPS
- CAN PARTERE
- MAS d'EN DRAGUINE
- CALCINE
- CODALET
- Ravin de COUGOULERE
- SOULA de PUIG CAPEILLE
- BIGNE de MAS d'EN PLUME
- CAMP de l'ABAT

* Commune de MONTBOLO

sans objet

* Commune d'AMELIE-les-BAINS

- Les FOURQUES
- LOU CASTEIL
- Avenue Général LECLERC
- ELS GAUS SUD
- Ravin d'ELS GAUS SUD
- CAMPS d'EN MALCION
- CAMPS de SANT MARTI
- Les HORTES
- La PETITE PROVENCE

* Commune de REYNES

- La TUILERIE

II-3-1-2 - nature du risque

La zone B4 englobe des terrains exposés à un risque d'érosion ou à un risque de débordement et de divagation des petits torrents et ravins. Les hauteurs d'eau sont modestes mais le courant est rapide et le transport solide peut être important, surtout sous forme de bois flottés. Il y a donc un risque d'endommagement des ouvrages au passage de la lame d'eau (engravement, sapement de fondations ...)

Les érosions de berges peuvent conduire à des déstabilisations des versants dont les effets peuvent se faire sentir bien au-delà de l'axe hydraulique principal.

II-3-2-5 - utilisation du sol

Un zone minimale de non-aedificandi d'une largeur de 4 mètres doit être établie en bordure de tous les axes hydrauliques, afin d'en permettre l'entretien et le curage.

La cote de mise hors d'eau retenue pour la zone B4 est de 1 mètre par rapport au terrain naturel. De manière pratique, les cotes seront prises à partir des lits temporaires d'écoulement (rues, talwegs, etc...).

II-3-2-5-1 - biens et activités existantsMesure de prévention individuelle applicable

- toutes les ouvertures situées en dessous de la cote d'inondation devront être équipées d'un dispositif garantissant l'impossibilité de pénétration de l'eau dans les bâtiments jusqu'à la cote de mise hors d'eau. Il pourra être fait référence à la fiche n° 18, en annexes.
- lors de travaux de modification des bâtiments existants, il pourra être demandé de réaliser des ouvertures d'évacuation de personnes, situées au dessus de la cote de mise hors d'eau. Il pourra être fait référence à la fiche n° 20.
- les murs et les ouvertures directement exposés au cours d'eau (amont et face) devront être capables de supporter des pressions de 3 tonnes par mètre carré, jusqu'à la cote de mise hors d'eau, ou être protégé par un ouvrage déflecteur..

II-3-2-5-2 - biens et activités futurs

- dans la mesure du possible l'implantation de bâtiments nouveaux est à éviter. En effet, en zone sensible,

l'installation de bâtiments nouveaux, même si elle n'est pas interdite, est déconseillée. Les raisons sont multiples et on peut citer :

- isolement de la population durant l'inondation,
- endommagement des biens à l'extérieur des bâtiments (même s'ils sont eux-mêmes protégés : ex.: véhicules dans la rue),
- gêne supplémentaire à l'écoulement conduisant à des augmentations de niveau et à l'apparition de courants plus rapides dans les rues, etc ...

Il pourra être fait référence à la fiche n° 1.

- l'implantation des bâtiments ne pourra pas être autorisée à moins de 4 mètres des berges ou à une distance inférieure à la profondeur du talweg au droit du projet.
- l'orientation des bâtiments sera réalisée de telle sorte que les entraves au libre écoulement des eaux soient les plus faibles possibles.
- la fabrication ou le stockage de matériaux dangereux est à éviter. Il pourra être fait référence à la fiche n° 5.
- les bâtiments nouveaux ne devront pas disposer d'ouverture en dessous de la cote de mise hors d'eau. Ils pourront disposer d'un cuvelage étanche ou être réalisés sur vide-sanitaire non-aménageable. Il pourra être fait référence aux fiches n° 13 et 16.
- en l'absence de cuvelage étanche, les appareils électriques, ainsi que tout équipement sensible, seront installés au dessus du niveau de la crue centennale. Il pourra être fait référence à la fiche n° 27.
- les citernes devront être installées au dessus du niveau d'eau centennal ou être munies de dispositif d'ancrage ou de lestage. Il pourra être fait référence à la fiche n° 27.
- les réseaux d'assainissement nouveaux devront être adaptés au risque d'inondation. Il sera fait référence à la fiche n° 7.
- Les murs et les ouvertures directement exposées au cours d'eau (amont et face) devront être capables de supporter des pressions de 3 tonnes par mètre carré, jusqu'à la cote de mise hors d'eau.

Les fondations et la structure du bâtiment seront soignées et renforcées afin de supporter sans dommage des affouillements ou des mouvements de terrain.

II-3-2-6 - aménagement d'ensemble

L'entretien des lits et la conservation des sections sont les meilleures garanties contre les risques de débordement. L'élagage des berges doit donc être assuré périodiquement. Les dépôts de toute nature doivent être interdits dans les lits et la prudence en matière de busage ou création de pont ou d'autre ouvrage hydraulique doit être systématiquement adoptée.

II-3-1 - LES ZONES B5 (érosions et débordements torrentiels)
- hors TECH - RIUFERRER - MONDONY -

II-3-1-1 - localisation

* Commune d'ARLES-sur-TECH

- CAN PARTERE
- CAN PANE
- COUGOUILLADE
- BERNADOU
- BONABOSC

* Commune de MONTBOLO

sans objet

* Commune d'AMELIE-les-BAINS

- CAN CLIQUETES
- EL MALLOL

* Commune de REYNES

sans objet

II-3-1-2 - nature du risque

La zone B5 englobe des terrains exposés à un risque d'érosion torrentielle ou à un risque de débordement et de divagation des torrents. Les hauteurs d'eau sont en général peu importantes, sauf phénomène exceptionnel, mais le courant est rapide et le transport solide intense, surtout sous forme de bois flottés. Il y a donc un risque de destruction des ouvrages sous l'effet de la pression dynamique de l'eau à laquelle peuvent venir s'ajouter les coups de butoir occasionnés par des troncs entraînés par le flot.

Les érosions de berges peuvent conduire à des déstabilisations des versants dont les effets peuvent se faire sentir bien au-delà de l'axe hydraulique principal.

II-3-2-5 - utilisation du sol

Un zone de non-aedificandi d'une largeur de 4 mètres doit être établie en bordure de tous les axes hydrauliques, afin d'en permettre l'entretien et le curage.

La cote de mise hors d'eau retenue pour la zone B5 est de 2 mètres par rapport au terrain naturel. Cependant, compte tenu de la disparité des risques, et afin de tenir compte de la microtopographie qui ne peut être prise en considération au niveau du présent document, les projets et aménagements exceptinnels feront l'objet d'un avis circonstancié d'un service spécialisé qui adaptera la contrainte en fonction du site et notamment, la cote de mise hors d'eau à adopter (majorée ou minorée).

Les contraintes de mise hors d'eau importantes étant difficilement compatibles avec les activités commerciales, chaque demande de permis de construire concernant l'ouverture ou la modernisation d'un commerce fera l'objet d'un examen spécifique par un groupe de travail Municipalité - D.D.E. - Service R.T.M., pour définir les mesures de protection acceptables sans nuire gravement au fonctionnement normal de ce commerce.

II-3-2-5-1 - biens et activités existants

Mesure de prévention individuelle applicable

- toutes les ouvertures situées en dessous de la cote d'inondation devront être équipées d'un dispositif garantissant l'impossibilité de pénétration de l'eau dans les bâtiments jusqu'à la cote de mise hors d'eau. Il pourra être fait référence à la fiche n° 18, en annexes.
- lors de travaux de modification des bâtiments existants, il pourra être demandé de réaliser des ouvertures d'évacuation de personnes, situées au dessus de la cote de mise hors d'eau. Il pourra être fait référence à la fiche n° 20.
- les murs et les ouvertures directement exposés au cours d'eau (amont et face) devront être capables de supporter des pressions de 3 tonnes par mètre carré, jusqu'à la cote de mise hors d'eau, ou être protégé par un ouvrage déflecteur..

II-3-2-5-2 - biens et activités futurs

- dans la mesure du possible l'implantation de bâtiments nouveaux est à éviter. En effet, en zone sensible, l'installation de bâtiments nouveaux, même si elle n'est pas interdite, est déconseillée. Les raisons sont multiples et on peut citer :

- isolement de la population durant l'inondation,
- endommagement des biens à l'extérieur des bâtiments (même s'ils sont eux-mêmes protégés : ex.: véhicules dans la rue),
- gêne supplémentaire à l'écoulement conduisant à des augmentations de niveau et à l'apparition de courants plus rapides dans les rues, etc ...

Il pourra être fait référence à la fiche n° 1.

- l'implantation des bâtiments ne pourra pas être autorisée à moins de 4 mètres des berges ou à une distance inférieure à la profondeur du talweg au droit du projet.

- l'orientation des bâtiments sera réalisée de telle sorte que les entraves au libre écoulement des eaux soient les plus faibles possibles.

- la fabrication ou le stockage de matériaux dangereux est à éviter. Il pourra être fait référence à la fiche n° 5.

- les bâtiments nouveaux ne devront pas disposer d'ouverture en dessous de la cote de mise hors d'eau. Ils pourront disposer d'un cuvelage étanche ou être réalisés sur vide-sanitaire non-aménageable. Il pourra être fait référence aux fiches n° 13 et 16.

- en l'absence de cuvelage étanche, les appareils électriques, ainsi que tout équipement sensible, seront installés au dessus du niveau de la crue centennale. Il pourra être fait référence à la fiche n° 27.

- les citernes devront être installées au dessus du niveau d'eau centennial ou être munies de dispositif d'ancrage ou de lestage. Il pourra être fait référence à la fiche n° 27.

- les réseaux d'assainissement nouveaux devront être adaptés au risque d'inondation. Il sera fait référence à la fiche n° 7.

- Les murs et les ouvertures directement exposées au cours d'eau (amont et face) devront être capables de supporter des pressions de 3 tonnes par mètre carré, jusqu'à la cote de mise hors d'eau.

Les fondations et la structure du bâtiment seront soignées et renforcées afin de supporter sans dommage des affouillements ou des mouvements de terrain.

II-3-2-6 - aménagement d'ensemble

Les mesures énoncées ci-dessus ne constituent que des mesures de sauvegarde élémentaires visant à protéger du mieux que possible les biens et les personnes. Il est bien évident que la mise en place d'une politique globale de protection des zones exposées sera la seule manière de protéger efficacement les biens concernés par ce phénomène.

Cette protection collective pourra être atteinte par la construction d'un ensemble de plages de dépôt qui par leur nombre et leur implantation seront à même de contribuer à la diminution voire le tarissement des débits solides.

La mise en place d'une telle protection doit être associées à des travaux de reprofilage et d'entretien des lits (notamment par élagage des végétaux afin de limiter le risque d'embâcle). Ces mesures pourront être accompagnées de réalisation de digues de protection, sous réserve de non création de nouveaux désordres.

II-3-1 - LES ZONES B6 (inondation et érosion torrentielle par le TECH, le RIUFERRER et le MONDONY)

II-3-1-1 - localisation

- Lit majeur du TECH
- Lit majeur et cône de déjection du RIUFERRER
- Lit majeur du MONDONY

II-3-1-2 - nature du risque

Les zones classées B6 sont exposées à un risque de débordement du TECH, du RIUFERRER ou du MONDONY. Le risque pris en compte pour la détermination de cette zone est le risque centennal. Compte tenu du régime hydraulique local, les débits importants sont également associés à des courants rapides. Le transport solide (alluvions et flottants) est important. Des érosions des berges sont également à craindre.

II-3-1-3 - utilisation du sol

II-3-1-3-1 - biens et activités existants

Mesure de prévention individuelle applicable

- toutes les ouvertures situées en dessous de la cote d'inondation devront être équipées d'un dispositif garantissant l'impossibilité de pénétration de l'eau dans les bâtiments jusqu'à la cote de la crue centennale établie par l'étude hydraulique SOGREAH, majorée de 0,50 m. Il pourra être fait référence à la fiche n° 18, placée en annexes.

- lors de travaux de modification des bâtiments existants, il pourra être demandé de réaliser des ouvertures d'évacuation de personnes, situées au dessus du niveau de la crue centennale, définie par l'étude SOGREAH, majorée de 0,50 m. Il pourra être fait référence à la fiche n° 20.

- les murs et les ouvertures directement exposées au cours d'eau (amont et face) devront être capables de supporter les pressions engendrées par la poussée des eaux estimée au vue de l'étude SOGREAH jusqu'à la cote d'inondation définie cette même étude, majorée de 0,50 m.

- les bâtiments existants devront être protégés par un ouvrage déflecteur (épi, ...) ou protecteur (digue, enrochement, ...) dimensionné en fonction de la vitesse du courant et de la hauteur de la lame d'eau calculée par SOGREAH.

II-3-2-5-2 - biens et activités futurs

- dans la mesure du possible l'implantation de bâtiments nouveaux est à éviter. En effet, en zone sensible, l'installation de bâtiments nouveaux, même si elle n'est pas interdite, est déconseillée. Les raisons sont multiples et on peut citer :

- isolement de la population durant l'inondation,
- endommagement des biens à l'extérieur des bâtiments (même s'ils sont eux-mêmes protégés : ex.: véhicules dans la rue),
- gêne supplémentaire à l'écoulement conduisant à des augmentations de niveau et à l'apparition de courants plus rapides dans les rues, etc ...

Il pourra être fait référence à la fiche n° 1.

- l'orientation des bâtiments sera réalisée de telle sorte que les entraves au libre écoulement des eaux soient les plus faibles possibles.

- la fabrication ou le stockage de matériaux dangereux est à éviter. Il pourra être fait référence à la fiche n° 5.
- les bâtiments nouveaux ne devront pas disposer d'ouverture en dessous de la cote d'inondation établie par l'étude hydraulique SOGREAH, majorée de 0,50 m. Ils pourront disposer d'un cuvelage étanche ou être réalisés sur vide-sanitaire non-aménageable. Il pourra être fait référence aux fiches n° 13 et 16.
- en l'absence de cuvelage étanche, les appareils électriques, ainsi que tout équipement sensible, seront installés au dessus ou du niveau de la crue centennale, majoré de 0,50 m. Il pourra être fait référence à la fiche n° 27.
- les citernes devront être installées au dessus du niveau d'eau centennal, majoré de 0,50 m ou être munies de dispositif d'ancrage ou de lestage. Il pourra être fait référence à la fiche n° 27.
- les réseaux d'assainissement nouveaux devront être adaptés au risque d'inondation. Il sera fait référence à la fiche n° 7.
- les murs et les ouvertures directement exposés au cours d'eau (amont et face) devront être capables de supporter les pressions engendrées par la poussée des eaux estimée au vue de l'étude SOGREAH ou jusqu'à la cote d'inondation définie par cette même étude, majorée de 0,50 m, ou être protégé par un ouvrage déflecteur (épi, étrave ...) ou protecteur (digue, enrochements ...).
- Les fondations et la structure du bâtiment seront soignées et renforcées afin de supporter sans dommage des affouillements ou des mouvements de terrain. La mise en place de dispositif paraffouille (digue, enrochement, ...) sera soumis à avis d'un service spécialisé au coup par coup en fonction des particularités locales (érosabilité des terrains, convexité du cours, vitesse du courant, hauteur d'eau, etc...).
- La plantation d'arbres de haute tige est interdite
- Les dépôts de remblais, même provisoires, sont interdit, de même que tout aménagement dont l'installation aurait pour effet d'entraver le libre écoulement des eaux (murs transversaux, levées de terre, ...), sauf avis d'un service spécialisé.
- Les contraintes de mise hors d'eau importantes étant difficilement compatibles avec les activités commerciales, chaque demande de permis de construire concernant l'ouverture ou la modernisation d'un commerce fera l'objet d'un examen spécifique par un groupe de travail Municipalité

- D.D.E. - Service R.T.M., pour définir les mesures de protection acceptables sans nuire gravement au fonctionnement normal de ce commerce.

II-3-2-6 - aménagement d'ensemble

Les mesures énoncées ci-dessus ne constituent que des mesures de sauvegarde élémentaires visant à protéger du mieux que possible les biens et les personnes. Il est bien évident que la mise en place d'une politique globale de protection des zones exposées sera la seule manière de protéger efficacement les biens concernés par ce phénomène.

Cette protection collective pourra être atteinte par la construction d'un ensemble d'ouvrages qui par leur nombre et leur implantation seront à même de contribuer à limiter les apports solides et leur sédimentation dans les chenaux d'écoulement.

La mise en place d'une telle protection doit être associée à des travaux de reprofilage (curage ou dérochage) et d'entretien des lits (notamment par élagage des végétaux afin de limiter le risque d'embâcle). Ces mesures pourront être accompagnées de réalisation de digues de protection, sous réserve de non création de nouveaux désordres.

II-3-3 - LES ZONES B7 (séisme)

II-3-3-1 - localisation

- Le reste du périmètre P.E.R.

II-3-3-2 - nature du risque

Dans les zones B7, le seul risque prévisible est le risque simique. En la matière, il sera fait référence au D.T.U. "Règle P.S. 69".

II-3-3-3 - utilisation du sol

II-3-3-3-1 - biens et activités existants

sans objet

II-3-3-3-2 - biens et activités futurs

- comme sur tout le territoire national, l'application des règles parasismiques est obligatoire pour les immeubles recevant du public, les immeubles de grande hauteur, etc...

- pour les autres bâtiments, l'application de règles constructives simple est seulement recommandée. Il sera fait référence aux fiches "Règles de construction parasismiques" en annexes du présent règlement.

ARTICLE II-4 - MESURES APPLICABLES A L'ENSEMBLE DU TERRITOIRE DES QUATRE COMMUNES

II-4-1 - Les propriétaires riverains ont le devoir d'entretenir le lit des torrents, de procéder au recépage de la végétation afin de conserver le libre écoulement des eaux. Il leur est interdit de jeter, déverser des matières, des résidus, des liquides, etc ... dans le lit des cours d'eau (cf. : article 114 et suivants du Code Rural et Arrêté Préfectoral du).

II-4-2 - Les propriétaires riverains sont tenus de laisser le libre passage aux engins de curage tant dans le lit des torrents que sur leurs berges, dans la limite d'une largeur de 4 mètres à partir du sommet de la berge.

II-4-3 - Le défonçage des terrains au bulldozer ou autre engin mécanique du même type, pour quelque raison que ce soit est interdit sur les pentes supérieures à 15%, sauf si ce défonçage est ensuite suivi de travaux propres à éviter le ravinement (réfection du réseau de drainage, ...).

II-4-4 - Le stockage, le dépôt de matériaux, les remblais sont interdits dans le lit mineur et majeur des cours d'eau.

Ainsi les dépôts de remblais dans le lit majeur du TECH, notamment en amont du Théâtre de verdure constituent une gêne notable aux écoulements. En effet, ces dépôts réduisent le lit de la rivière à la stricte largeur du lit mineur. Dans ces conditions, le cours d'eau ne dispose plus de sa zone d'épandage naturelle qui constitue la seule zone tampon aux inondations. Par ailleurs ces matériaux non-stabilisés peuvent être repris par le courant et constituer de nouvelles sources d'alimentation solide. La sédimentation de ces matériaux à l'aval occasionnera en outre une réduction des sections d'écoulement, favorisant encore les débordements.

II-4-5 - Les dépôts de toute nature sur les berges du torrent et la pose d'obstacles en travers du lit, notamment les clôtures, sont interdits.

II-4-6 - Tout aménagement dans le lit (passage sous buse, digue, pont, etc...) ou le bassin versant des torrents (zone d'urbanisation nouvelle, tracé routier, etc ...), quelle que soient la taille du bassin et l'importance des travaux, est susceptible d'occasionner des modifications du régime d'écoulement. Le projet sera donc soumis à une étude particulière faisant apparaître les conséquences de l'aménagement et les façons d'éviter que cet aménagement n'occasionne de risques pour les biens et les personnes.

Nature du risque	Localisation	Mesures de protection		Occupation du sol	
		Individuelle	D'ensemble	Existante	Future
Zone B1 Chutes de blocs	ARLES-sur-TECH -SOULA D'en CADAU -GRAU MANEROU -MAS DE GUARDIA -PUIG de COUGOULERE -SUR la FORGE -BAC de COUGOULERE -SOLA de BIGUE de BONABOSC -CAN TROUJE -BAC de la COUGOUILLEADE -ROUSTOU d'AL CASTEIL MONTBOLO -PLA de BERNADOU AMELIE-les-BAINS -LOU CASTEILL -MAS d'en LLINAS -Avenue BEAU-SOLEIL -La DEVESE -CREU de BALTANO -La CIVADERE -GARRETOSE REYNES -SARRAT d'en TRILLES	- Mise en place d'une protection rapprochée - surveillance des masses instables - entretien des ouvrages de protection existants - étude spécifique - renforcement des façades exposées - réglementation d'implantation		x x x x x x x	x x x
Zone B2 Effondrement de cavité souterraine	AMELIE-les-BAINS -Route de MONTBOLO REYNES -Les PLATRIERES	- Reconnaissance des réseaux -étude géotechnique		x x	x

Nature du risque	Localisation	Mesures de protection		Occupation du sol	
		Individuelle	D'ensemble	Existante	Future
Zone B5 Erosions et débordements torrentiels	ARLES-sur-TECH -CAN PARTERE -CAN PANE -COUGOUILLADE -BERNADOU -BONABOSC AMELIE-les-BAINS -CAN CLIQUETTES -EL MALLOL	- Respect d'une zone de non-aedificandi de 4m - cote de mise hors-d'eau fixée à H = 2 m ou avis d'un service spécialisé - Etanchement des ouvertures situées en dessous de la hauteur H - Réalisation d'une ouverture d'évacuation des personnes - Renforcement des murs exposés ou protection - Réglementation du stockage des produits dangereux - Réglementation de l'installation des appareils électriques des citernes, des réseaux d'assainissement - Construction sur vide sanitaire ou sur cuvelage étanche au dessus de la hauteur H - Réglementation de la constructibilité		x x x x x x x x x	x x x x x x x

Nature du risque	Localisation	Mesures de protection			Occupation du sol	
		Individuelle	D'ensemble	Existante	Future	
Zone B6 Inondation et érosion torrentielle par le TECH, le RIUFERRER ou le MONDONY	-Lit majeur du TECH -Lit majeur et cône de déjection du RIUFERRER -Lit majeur du MONDONY	- cote de mise hors- d'eau fixée par étude SOGREAH ou sur avis d'un service spécialisé		x		x
		- Etanchement des ouvertures situées en dessous de la hauteur H		x		
		- Réalisation d'une ouverture d'évacu- ation des personnes		x		
		- Renforcement des murs exposés ou protection		x		x
		- Réglementation du stockage des produits dangereux				x
		- Réglementation de l'installation des appareils électriques des citernes, des réseaux d'assainisse- ment				x
		- Construction sur vide sanitaire ou sur cuvelage étanche au dessus de la hauteur H				
		- Réglementation de la constructibilité				x
			- Entretien du lit - Construction de plages de dépôt	x x		x x x
Zone B7 Séismes	la totalité des territoires communaux	- Règles parasismiques PS 69/82		x		x
		- Règles constructives de la D.R.M.		x		x

ANNEXES

Fiches informatives :

- Séisme
- Inondation

Plans
d'Exposition
aux Risques

P
E
R

Règles de construction parasismique

Habitations individuelles



La Documentation Française

sommaire

Préface	9
1. - La conception générale - Recommandations	11
1.1. - Principes de base	11
1.2. - Le terrain	11
1.3. - La construction	13
2. - Les constructions neuves	17
2.1. - Les éléments structuraux	17
2.2. - Les éléments non structuraux	26
2.3. - Les équipements et les réseaux	28
3. - Les constructions existantes - La réhabilitation	29
3.1. - Les planchers	29
3.2. - La couverture	29
Bibliographie	31

préface

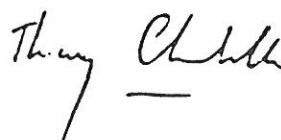
La prévention des risques naturels est une responsabilité importante des pouvoirs publics : préfets et maires.

La loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 portant organisation de la sécurité civile, protection de la forêt contre l'incendie et prévention des risques majeurs réaffirme la nécessité de prendre en compte les risques dans l'aménagement du territoire et l'occupation des sols.

Après l'édition provisoire du catalogue des moyens de prévention en 1985, il est maintenant possible, grâce aux travaux menés pour l'établissement des premiers plans d'exposition aux risques, de publier un ouvrage plus complet.

Ces mesures de prévention peuvent être prescrites dans les plans d'exposition aux risques naturels prévisibles mais elles peuvent aussi figurer directement dans les plans d'occupation des sols.

Je souhaite par ce nouveau catalogue faciliter la tâche de tous ceux qui s'efforcent de limiter, grâce à une sage politique d'urbanisme, les conséquences des catastrophes naturelles pour les biens et les personnes.



Thierry CHAMBOLLE

1 - CONCEPTION GÉNÉRALE - RECOMMANDATIONS

1.1. - Principes de base

1.1.1. - Penser parasismique dès la conception

Lorsque les problèmes de protection parasismique sont abordés alors que les plans sont achevés (*a fortiori*, si la construction est en chantier ou réalisée), les dispositions parasismiques rapportées après coup se traduiront par des servitudes gênantes et par un coût élevé.

En revanche, un bâtiment où le critère parasismique aura été pris en compte dès les premières esquisses pourra intégrer ces dispositions spécifiques dans le projet avec un faible surcoût.

1.2. - Rechercher assistance et aide technique pour la conception et l'exécution du projet

1.2.1. - Pour les constructions « calculées »

Une collaboration permanente maître d'œuvre/ingénieur est à établir dès les premières études. En effet cette collaboration établie dès les premières esquisses aura pour effet de conduire à un projet où conception architecturale et technique, suivi du chantier et coût de la construction seront bien maîtrisés.

1.2.2. - Pour les constructions « non calculées »

Le maître d'ouvrage a intérêt à s'informer et à rechercher des conseils auprès des spécialistes : ingénieurs-conseils, Services extérieurs de l'Etat, Directions départementales de l'équipement, etc.

1.2.3. - Le terrain

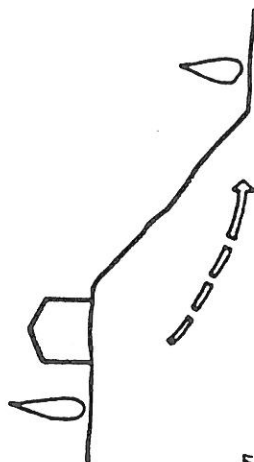
La topographie et la géologie sont des facteurs déterminants de la protection parasismique de la construction.

Avant d'étudier les mesures destinées à protéger le bâtiment, que ce soit au niveau de la construction elle-même ou au niveau de son environnement, il y a lieu :

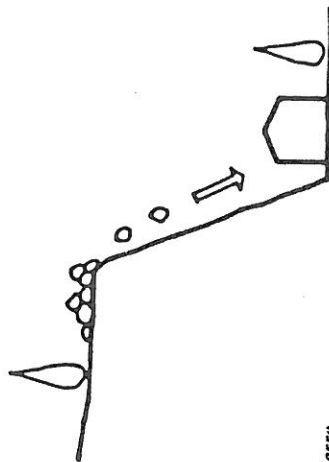
— de demander un avis géotechnique sur le site d'implantation,

— de se soucier de la présence d'ouvrages tels que murs de soutènement non calculés pour résister à des sollicitations sismiques,

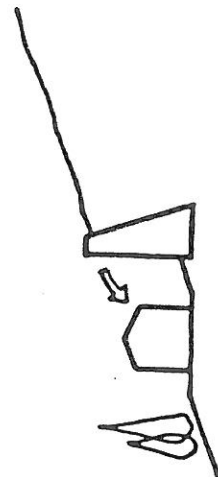
— de tenir compte des phénomènes secondaires tels que glissements de terrain, chutes de pierres et de blocs, etc. pouvant survenir lors d'un séisme d'intensité même modérée.



Glissement de terrain



Chute de blocs de pierre



Chute d'un ouvrage non calculé pour résister à des sollicitations sismiques

1.3. - La construction

1.3.1. - Une bonne conception et une bonne exécution

« Une construction non spécialement parasismique mais de conception saine et d'une exécution correcte a de bonnes chances de supporter convenablement des secousses d'intensité modérée (jusqu'à une intensité VII sur l'échelle M.S.K.). Par contre, une construction de conception irrationnelle ou bien dont le projet ou la réalisation laissent à désirer est généralement le siège d'accidents graves voire meurtriers ».

1.3.2. - La simplicité

Il convient de rechercher la simplicité des formes et de la structure :

— formes : la réalisation d'un seul tenant de bâtiments en forme de T, L ou U (ou de forme analogue) doit être évitée. Si ces formes sont maintenues, il y a lieu de subdiviser la construction en blocs de forme rectangulaire ou sensiblement rectangulaire par des joints parasismiques ;

— structure :

- en plan, il importe que les murs porteurs soient situés dans le prolongement les uns des autres ;
- en élévation et en coupe, il faut faire en sorte que les éléments de structure se superposent.

1.3.3. - La symétrie

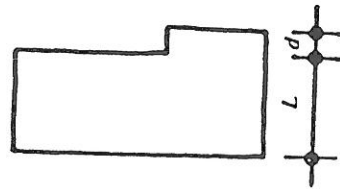
La recherche de la symétrie dans la disposition des éléments porteurs comme dans celle de la morphologie générale du bâtiment doit être une constante préoccupation si on veut éviter l'adoption de dispositions particulières nécessitant un calcul spécial.

Forme générale

a) En plan

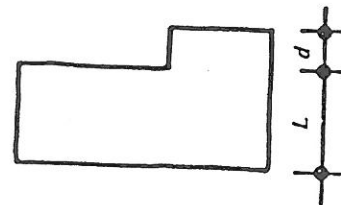
Les décrochements en plan admissibles sans joint parasismique sont les suivants :

• Règles P.S.



si $d \leq 0,25 L$, il n'y a pas de précautions spéciales à prendre.

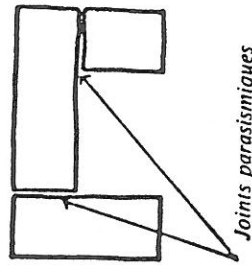
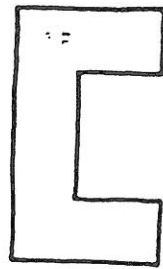
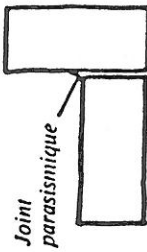
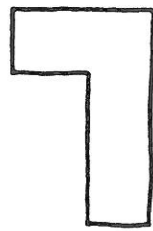
• Guide de construction parasismique des habitations individuelles



si $0,25 L < d \leq 0,4 L$ le débord est admissible à condition que le plancher haut soit en béton armé.

Au-delà ($d > 0,4 L$), il faut :

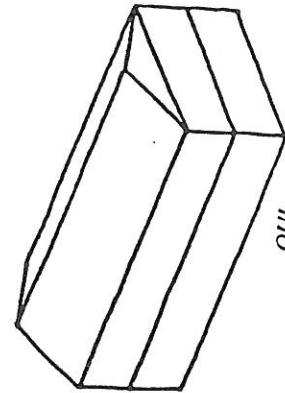
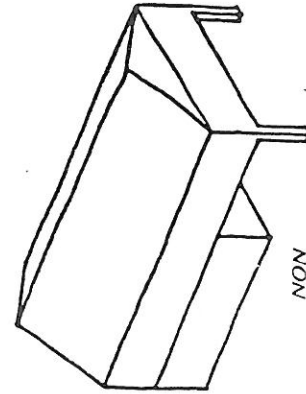
— soit réaliser un joint parasismique, dont la largeur minimale est de 4 cm, vide de tout matériau.



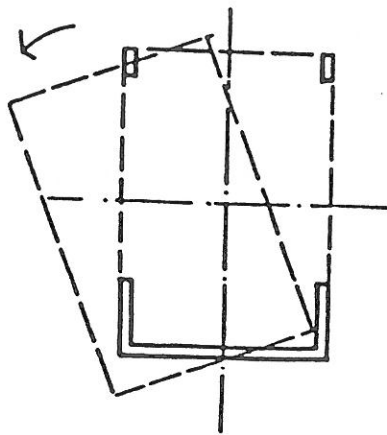
— soit établir un calcul spécifique aboutissant à des dispositions techniques appropriées.

b) Dans l'espace

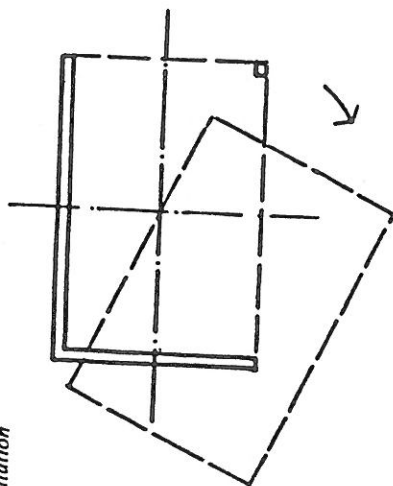
La distribution des masses et des rigidités doit être la plus régulière possible.



• Structure
a) En plan

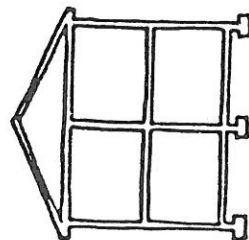


en traits tiretés :
position du plancher haut
après sollicitation

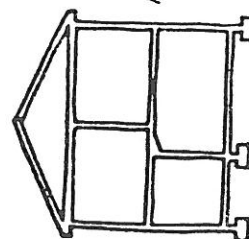


Certaines dispositions structurales dissymétriques peuvent lors de sollicitations sismiques accentuer les effets de torsion de la construction.

b) En coupe



continuité de la structure



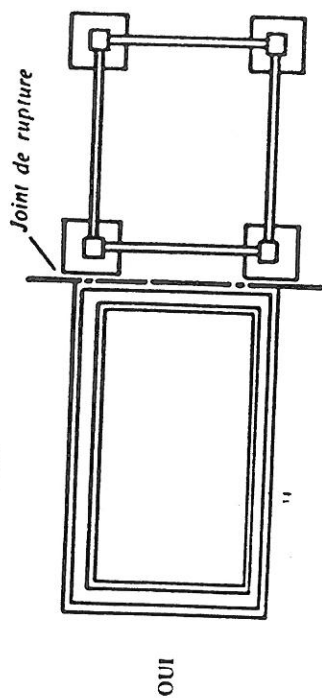
A ÉVITER

discontinuité de la structure

2 - LES CONSTRUCTIONS NEUVES

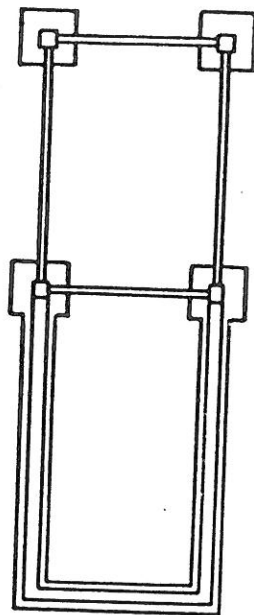
2.1. - Les éléments structuraux

2.1.1. - Les fondations



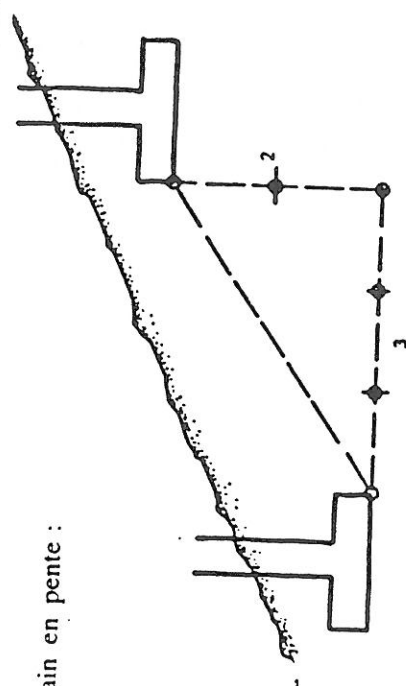
OUI

Le mode de fondation doit rester homogène pour chaque unité de fondation.



NON

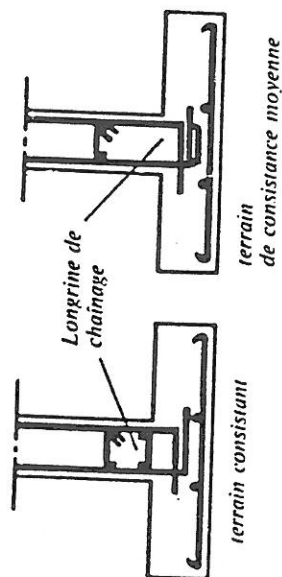
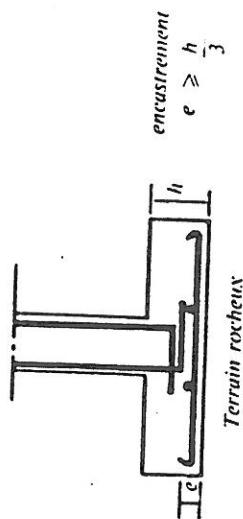
Terrain en pente :



La pente entre les niveaux de fondations successives ne doit pas être supérieure à $2/3$.

Les fondations, sauf celles situées sur un sol rocheux, doivent être liaisons entre elles.

a) Les semelles isolées

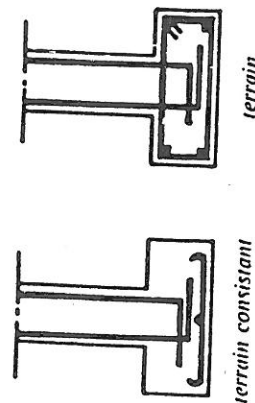


Longrine de chaînage

terrain constant

terrain de consistance moyenne

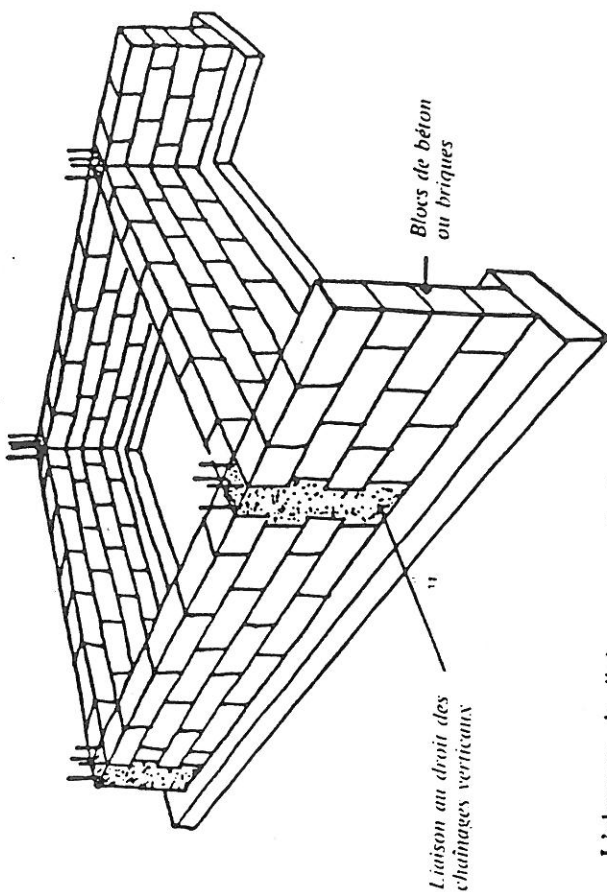
b) Les semelles filantes



terrain constant

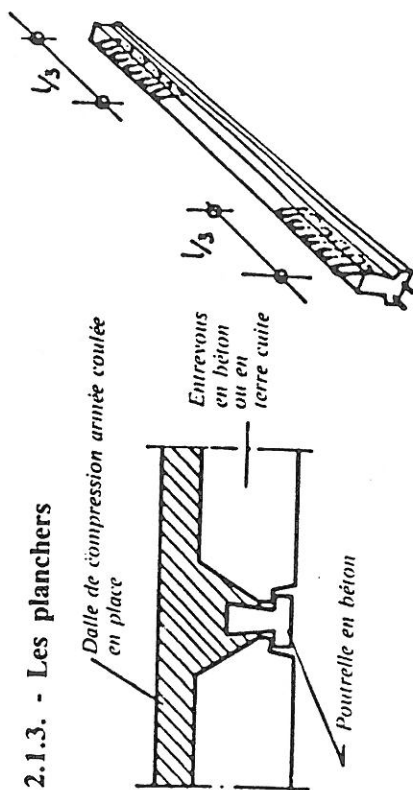
terrain de consistance moyenne

2.1.2. - Les liaisons fondations-superstructure



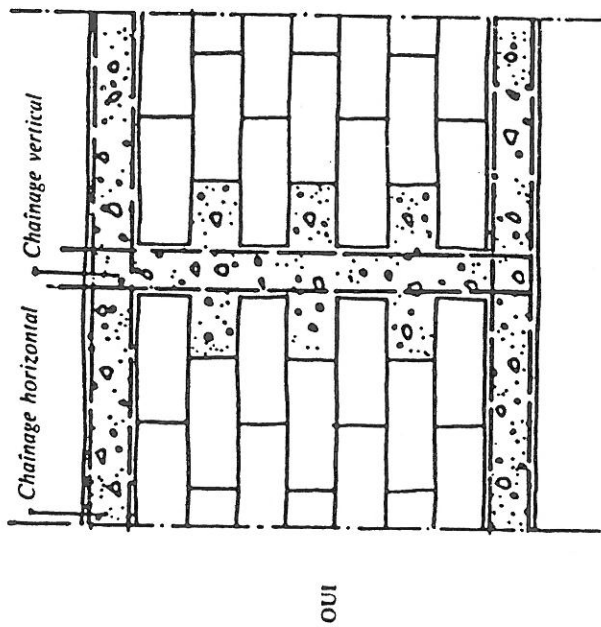
L'absence de liaison entre la fondation et la superstructure peut lors d'un séisme favoriser le déplacement des murs.

2.1.3. - Les planchers



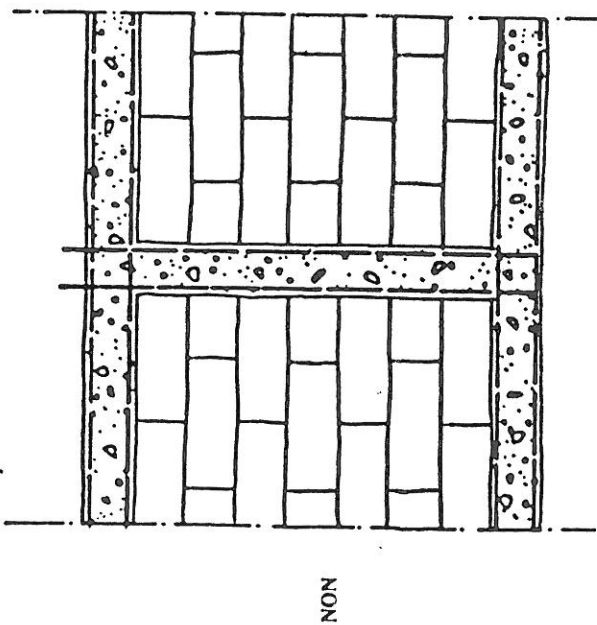
Un plancher nervuré constitué de poutrelles préfabriquées associées à du béton coulé en place a une structure hétérogène. Pour assurer le monolithisme de ce plancher — lui permettant ainsi de transmettre d'éventuels efforts horizontaux — il y a lieu de solidariser nervures et dalle de compression par des armatures transversales qui ont un rôle de connecteurs.

2.1.4. - Les chaînages



OUI

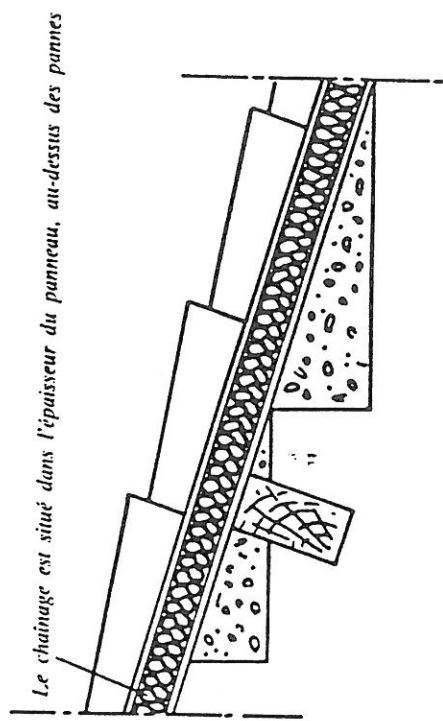
Les chaînages verticaux doivent être coulés après la pose des blocs de béton ou briques.



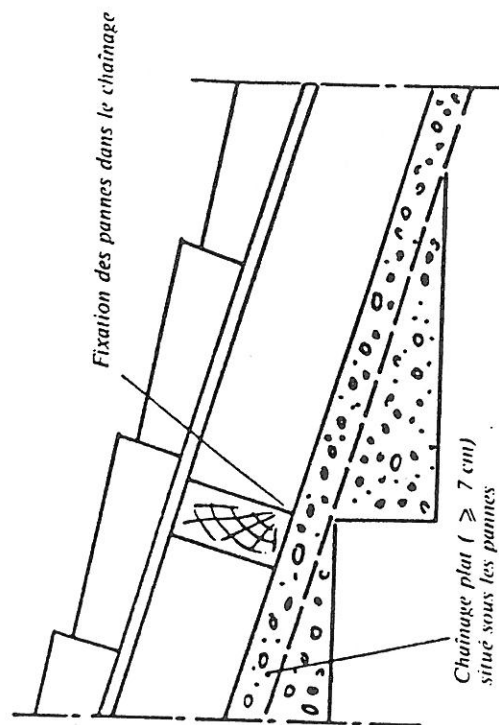
NON

2.1.5. - Les chaînages sur murs pignons

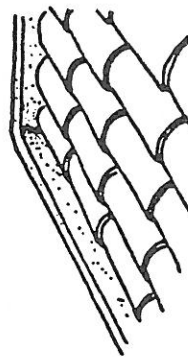
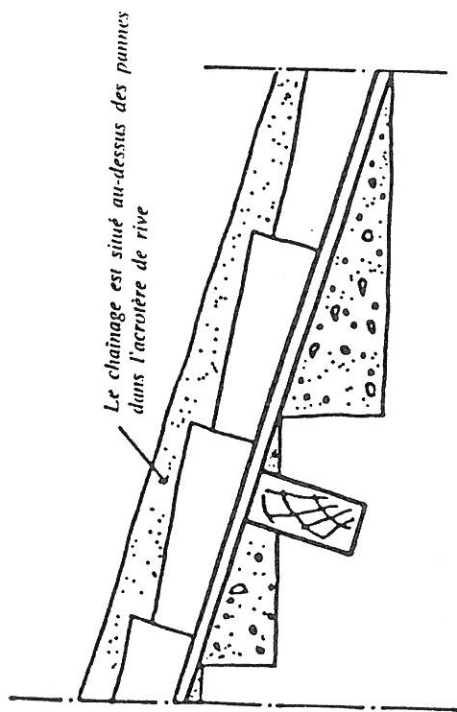
a) Pose avec panneaux sandwich



b) Pose classique

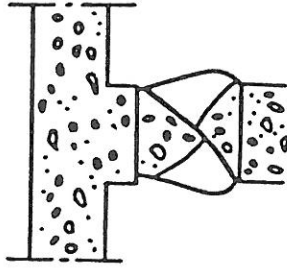


c) Autre solution

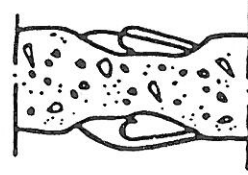


2.1.6. - Les poteaux

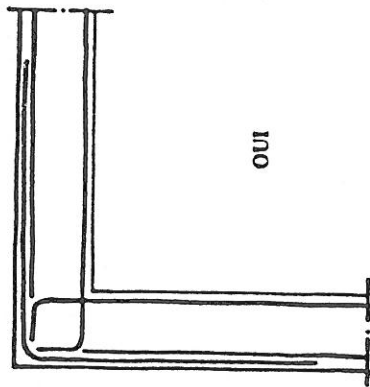
a) Les armatures transversales : l'absence ou l'insuffisance d'armatures transversales peut entraîner une dislocation du béton et un flambement des armatures longitudinales.



b) Les armatures longitudinales : remarque sur le façonnage. L'emploi de crochets dans des éléments soumis à des efforts de compression est interdit. Les crochets en bout des barres longitudinales peuvent dégrader le béton.

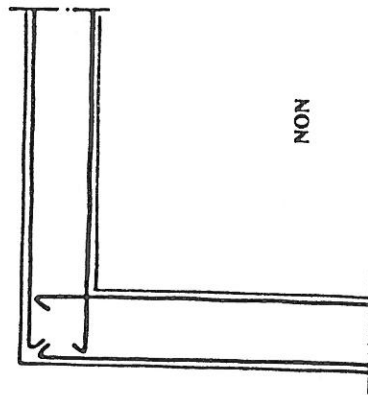


2.1.7. - Les nœuds



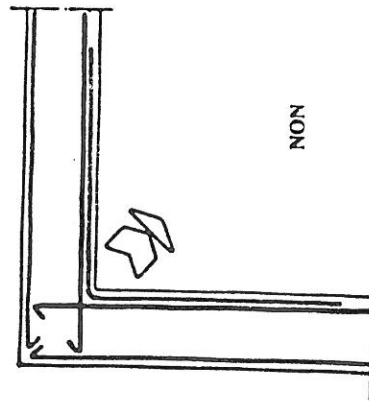
OUI

Vues en plan



NON

Absence de continuité mécanique

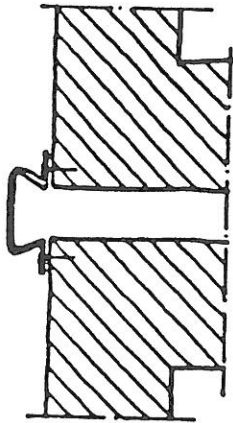


NON

Mauvaise disposition de l'armature de recouvrement en équerre qui provoque une poussée au vide

2.1.8. - Les joints

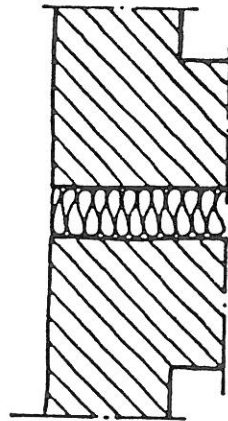
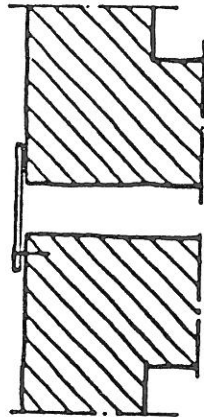
couvre-joint souple



Joint vide de tout matériaux.

OUI

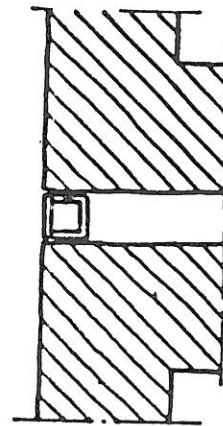
couvre-joint rigide posé à recouvrement



polystyrène ou isorel "mou"

NON

débris rigides



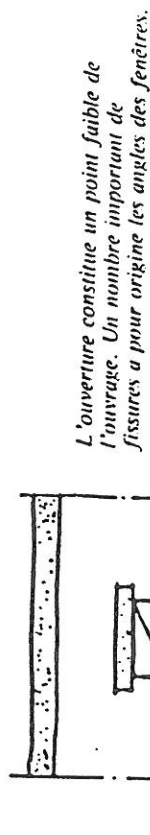
couvre-joint rigide intercalé entre les parois

NON

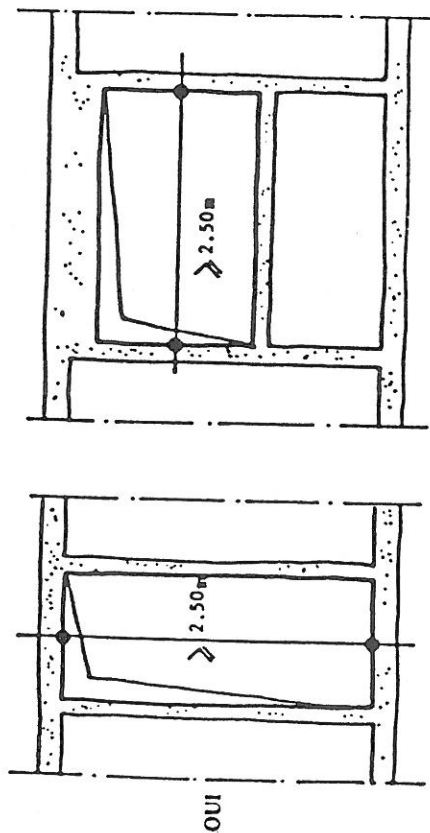
NOTA : Pour une meilleure clarté du dessin, les armatures transversales ne sont pas représentées sur ces figures.

2.2. - Les éléments non structuraux

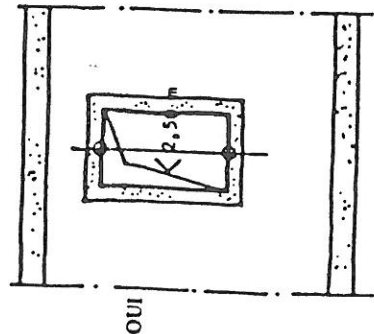
2.2.1. - Les ouvertures



L'ouverture constitue un point faible de l'ouvrage. Un nombre important de fissures a pour origine les angles des fenêtres.



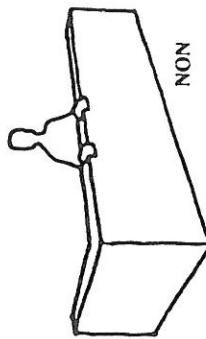
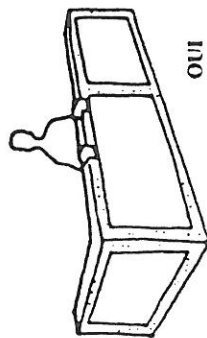
Châssage des ouvertures relié aux chaînages de la construction



Chaînage de l'ouverture non relié aux chaînages de la construction

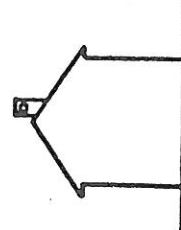
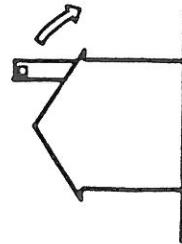
2.2.2. - Les éléments en console verticale

Les éléments en maçonnerie doivent être chaînés horizontalement et verticalement.



Absence de chaînages horizontaux et verticaux

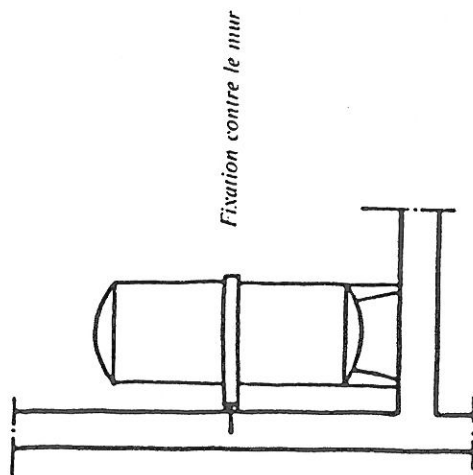
2.2.3. - Les souches de cheminée



Le risque de chute de la souche de cheminée est d'autant plus grand que la souche est élancée.
Rapprocher cette dernière du faîtage peut constituer une solution simple évitant des dispositions spéciales telles qu'ancrage, haubanage ou utilisation de raidisseurs.

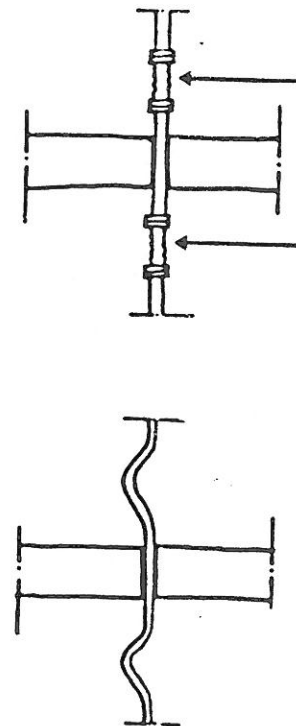
2.3. - Les équipements et les réseaux

2.3.1. - Le ballon d'eau chaude



2.3.2. - Les canalisations

- canalisation souple
- canalisation rigide



Joint souple

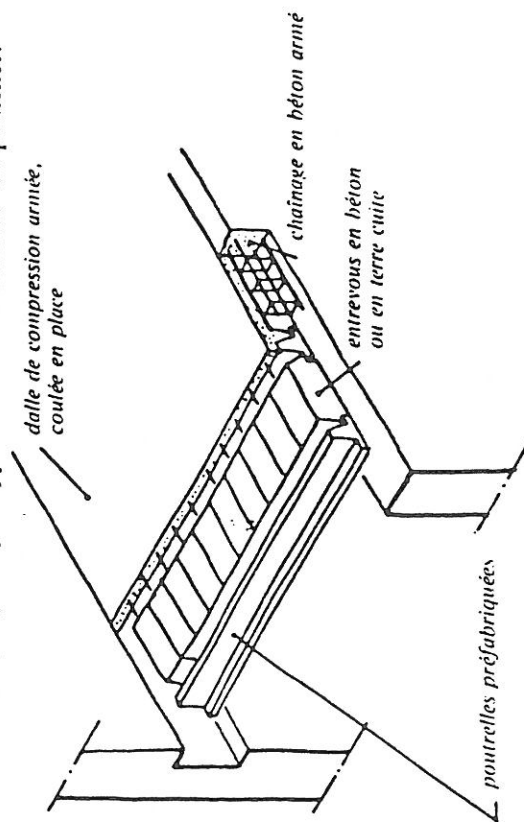
Manchons flexibles

Traversées de paroi

3 - LES CONSTRUCTIONS EXISTANTES - LA RÉHABILITATION

3.1. - Les planchers

Le chaînage périphérique apporte un monolithisme au plancher.

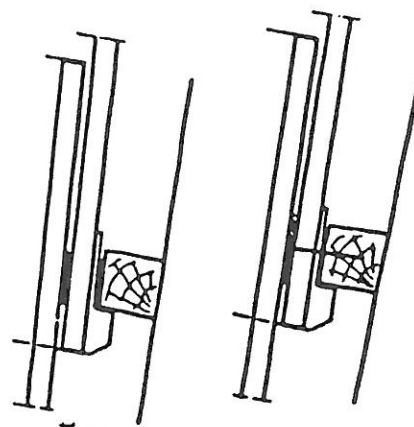


Le plancher a un rôle de diaphragme transmettant et répartissant d'une manière uniforme les efforts horizontaux sur les éléments porteurs.

3.2. - La couverture

Des tuiles rondes spéciales peuvent être fixées sur les liteaux de pose :

- soit par l'intermédiaire d'une colle à base de polyuréthane ;
- soit par clouage ;
- soit par des attaches en fil de fer galvanisé.



bibliographie

- Guide de construction parasismique des habitations individuelles*, SEDIMA, 9, rue La Pérouse, 75016 Paris, 1982.
- Règles parasismiques 1969 révisées 1982 et Annexes*, Editions Eyrolles, 1984.
- Nouveau zonage sismique de la France*, La Documentation Française, 1986.
- Les tremblements de terre en France*, J. Vogt, mémoire du BRGM, n° 96, 1979.
- Le Moniteur des travaux publics et du bâtiment, février 1981.
- Séismes et volcans*, Jean-Pierre Rothe, P.U.F.
- Quand la terre tremble*, Haroun Tazieff, Fayard.
- La pratique des sols et fondations*, G. Filliat, Editions du Moniteur (chapitres 19 et 20 rédigés par J. Despeyroux).
- Le Génie parasismique*, V. Davidovici, Editions Presses des Ponts, 1985.

PREMIER MINISTRE

**SECRETARIAT D'ETAT CHARGE DE LA PREVENTION DES RISQUES NATURELS
ET TECHNOLOGIQUES MAJEURS**

DELEGATION AUX RISQUES MAJEURS



CATALOGUE
de
mesures de prévention

applicables dans le cadre des
Plans d'Exposition aux Risques (P.E.R.)
Inondation

- FICHE n° 1 -

PRESCRIPTIONS APPLICABLES A
L'OCCUPATION DES SOLS EN MILIEU URBAIN

1 - CLASSIFICATION

Mesure non structurelle d'ensemble applicable à l'existant et surtout au futur quel que soit le type d'inondation.

2 - DOMAINE D'APPLICATION

Secteur urbain en zone inondable.

3 - PRINCIPE ET DESCRIPTION DU DISPOSITIF

Limiter la construction à venir, maîtriser l'occupation du sol et opérer des reconversions d'utilisation du sol.

4 - DOCUMENTS DE REFERENCE

- Code de l'Urbanisme (RNU) et notamment :
 - . les Articles R.111.1 - R. 111.2 - R.111.3.
 - . les Articles R.212.1 à 212.16 relatifs à la procédure ZAD.
 - . les documents relatifs aux servitudes d'utilité publique R.121.1 et les servitudes figurant dans le cadre des POS concernés (règlement des zones ND et NC).

5 - AUTRES METHODES OU TECHNIQUES APPLICABLES

Echange de terrains.

6 - METHODES OU TECHNIQUES POUVANT ETRE ASSOCIEES

- Opérations d'amélioration de l'existant (conseils techniques sur les mesures de prévention en liaison avec les CAUE par exemple).
- Relogement temporaire ou définitif des résidents.
- Création d'associations de quartier, de syndicats de riverains, de SEM, de SCI, pouvant assurer la Maîtrise d'Oeuvre d'opérations de rénovation en zone inondable.

7 - CRITERES TECHNIQUES SPECIFIQUES D'APPLICABILITE

Existence d'un POS.

Présence de quartiers vétustes et insalubres.

Intensité de la pression foncière.

8 - EFFICACITE - PERENNITE

Mesures pérennes.

L'efficacité est fonction de la prise en compte des mesures de protection préconisées dans le présent catalogue lors des opérations de rénovation.

9 - AVANTAGES

Procédures connues et bien maîtrisées par les spécialistes.

10 - INCONVENIENTS

Mesure délicate à mettre en oeuvre entraînant notamment :

- déplacements des populations et d'activités,
- difficultés de gestion des sols libérés durant les opérations d'acquisition,
- Prévision de terrains adéquats.

11 - ETABLISSEMENT DU PROJET

11.1 Qualification de l'auteur du projet

Etudes à réaliser par des urbanistes, économistes et spécialistes de l'aménagement.

11.2 Eléments nécessaires à l'établissement du projet

Une enquête parcellaire et socio-économique des potentialités de rentabilisation de l'espace est nécessaire.

Disposition de réserves foncières adéquates.

12 - REALISATION

12.1

- Dans les zones les plus exposées :

Interdiction de construire et contrôle de l'utilisation des terrains.

Utilisation du droit de préemption et de procédures de type ZAD pour contrôler les acquisitions foncières à moyen terme.

- Dans les zones moins exposées :Pour le futur :

- Limitation de la constructibilité :
 - . Coefficient d'emprise au sol (CES), limité à une valeur inférieure à 0,20 (valeur indicative).
 - . Remblaiement sur le lit majeur actif autorisé, en cas de débordement direct, lorsque celui-ci est de nature à réduire la section d'écoulement de moins de 5% ; en cas de remblaiement supérieur, obligation d'une étude hydraulique.
- Obligation de prescriptions particulières lors de la délivrance du certificat d'urbanisme et du permis de construire (cf. fiches de mesures afférentes au bâtiment).
- Contrôle, lors de la délivrance du certificat d'urbanisme, des prescriptions imposées.

Pour l'existant :

- Délimitation de périmètres de rénovation urbaine.
- Il peut être souhaitable de réinstaller hors de la zone inondable des installations classées qui peuvent présenter des risques par rapport aux inondations.

12.2 Qualification de l'auteur du projet

Les Services d'urbanisme d'une DDE, les Services techniques d'une ville ou Société d'Economie Mixte spécialiste de l'aménagement.

12.3 Données utilisées

Carte de risque du PER.

12.4 Points devant faire l'objet d'un suivi particulier

- Réactions psychologiques des personnes concernées.
- Réutilisation rationnelle des sols libérés et gestion de ceux-ci.

12.5 Sujétions

Coût de l'opération.
Difficultés psychologiques.

Un contrôle régulier du respect des dispositions réglementaires devrait être effectué par des services spécialisés.

COUT

13.1 Facteurs influant sur le coût

- Charge foncière des terrains.
- Surface à acquérir.
- Effectif des populations touchées.
- Activités exercées dans les zones concernées.

13.2 Ordre de grandeur

- Fonction de la valeur des terrains.
- Prestations d'un urbaniste sur la base moyenne de 2.500 F/jour.

14 - BIBLIOGRAPHIE

Aspects économiques de l'aménagement des zones submersibles aux abords des agglomérations urbaines BCEOM 1969 / Ministère de l'Equipeement et du Logement - B 30

Les zones inondables - Ministère de l'Urbanisme et du Logement - Octobre 1982 - B 180

Documents d'urbanisme et permis de construire après le transfert de compétences - Moniteur - décembre 1984 - B 60.

- FICHE n°5 -

PRESCRIPTIONS APPLICABLES

AU STOCKAGE DE CERTAINS PRODUITS

1 - CLASSIFICATION

Mesure non structurelle individuelle applicable à tout événement d'inondation.
Influence importante de l'existence d'une annonce de crue.

DOMAINE D'APPLICATION

Dans les zones industrielles, portuaires et d'entrepôts, stocks de matériaux flottants et de matières ou produits dangereux. On se trouve ici à la frontière du Risque Inondation et des Risques technologiques.

DESCRIPTION

3.1 Effets des mesures

- Limiter les risques aggravants et induits : nuisances diverses, telles que pollution, corrosion, etc...
- Réduire les transports solides pouvant obstruer les ouvrages de franchissement des cours d'eau ou induire des dommages par chocs.

3.2 Description

- Certaines mesures visent à interdire le stockage en zone inondable
- D'autres visent à éviter le risque de déplacement par flottaison.

4 - DOCUMENTS DE REFERENCE

- Arrêté du 28.02.85 relatif au transport et à la manutention des matières dangereuses.
- Réglementation des installations classées.
- Prendre contact avec le Secrétariat d'Etat chargé de la Prévention des Risques Naturels et Technologiques Majeurs, et la Direction de la Prévention des Pollutions du Ministère de l'Environnement.

5 - AUTRES METHODES OU TECHNIQUES APPLICABLES

- Enlèvement de certains produits (possible dans le cas de crue très lente, avec annonce de crue).
- Cuvelage particulier des citernes, garantissant leur étanchéité et l'ancrage de celles-ci.
- Allier regroupement et liaison des matériaux, afin de limiter le risque de flottaison.

6 - METHODES OU TECHNIQUES POUVANT ETRE ASSOCIEES

7 - CRITERES D'APPLICABILITE

La mesure doit être préconisée après connaissance détaillée du risque induit par entrainement du matériau ou déversement du fluide.

8 - EFFICACITE - PERENNITE

Les mesures sont pérennes mais elles peuvent aussi être provisoires.

9 - AVANTAGES

Maintien d'activités industrielles en zone inondable, grâce au respect des prescriptions et restrictions relatives aux conditions de stockage.

10 - INCONVENIENTS

Une étude détaillée au cas par cas est indispensable.

11 - ETABLISSEMENT DU PROJET

Une topographie détaillée est nécessaire afin de caler les ouvrages actuels par rapport aux contraintes du PER.

Les conditions de stockage variant avec la nature des produits, exigent l'intervention de spécialistes pour la mise en oeuvre des mesures adéquates.

12 - MODALITES TECHNIQUES

12.1 Produits dangereux

Les aires de stockage et de transport fixes (canalisations, élévateurs...) des produits dont la liste est dressée ci-après doivent être implantés à 1 mètre au-dessus du plan d'eau de la crue centennale :

- Acides divers (nitrique, sulfurique...),
- Détergents divers,
- Pétrole, produits dérivés du pétrole (sous forme gazeuse ou liquide),
- Calcium, Sodium, Potassium, Magnésium, Soufre, Phosphore et produits dérivés...
- Acétone, Ammoniaque et produits dérivés...
- Produits cellulosiques,
- Produits pharmaceutiques.
- Etc...

12.2 Produits flottants

Dans les zones où la vitesse est supérieure à 1 m/s. pour une crue centennale le stockage en grande quantité des produits suivants est interdit :

- Pneus,
- Bois et meubles (grumes, bois scié...),
- Automobiles et produits de récupération,
- Autres produits flottants volumineux.

Dans les zones où la vitesse est inférieure à 1 m/s. des sujétions de clôtures seront imposées afin d'éviter l'entraînement de ces matériaux (murets limitant l'extension des surfaces libres).

13 - COUT

Le coût est fonction de la superficie des terrains et de l'infrastructure de stockage.

14 - BIBLIOGRAPHIE

Flood proofing regulations - US Army - Juin 1977. - B 160

- FICHE n° 6 -

PRESCRIPTIONS APPLICABLES A
L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

1 - CLASSIFICATION

Mesure non structurelle d'ensemble.

2 - DOMAINE D'APPLICATION

Réseaux d'adduction en eau pour l'alimentation humaine.

3 - DESCRIPTION

3.1. Principe et objectifs

- la population concernée par le risque d'une rupture ou de contamination de l'alimentation en eau potable est le plus souvent très supérieure à celle qui est située dans la zone inondable de la collectivité intéressée.

C'est dire toute l'importance qu'il y a

- pour les réseaux existants : à prendre les dispositions utiles
 - . pour éviter les ruptures
 - . garantir en cas de rupture le maintien de la qualité et de la quantité d'eau fournie (système auxiliaire)
- pour les projets d'extension ou des réseaux futurs : à concevoir des réseaux compatibles avec la présence du risque d'inondation.

3.2. Dispositif

- Les mesures concernent :
 - . les prises d'eau et stations de pompage
 - . les canalisations aériennes et enterrées
 - . les conditions de stockage.

Pour la description détaillée de ces mesure, on se reportera à l'alinéa 12 ci-après.

4 - DOCUMENTS DE REFERENCE

C.C.T.G. Fascicule 71.

5 - AUTRES METHODES OU TECHNIQUES APPLICABLES

- En zone urbaine on étudiera prioritairement pour l'existant les conditions de maillage permettant de substituer aux prises d'eau situées en zone inondable (pompage en rivière, puits) d'autres sources jugées plus sûres.
- En zone à faible densité de population et à accès aisé un approvisionnement par camion-citerne peut être envisagé. Les habitations inondées par une crue décennale devront s'équiper d'une citerne facilement remplissable de capacité déterminée comme suit :

$$V = 200 \times N \times (T + 1)$$

V : Volume en litres

200 consommation journalière en litres par habitant

N : Nombre d'habitants

T : Durée (en jours) de la crue décennale.

6 - METHODES OU TECHNIQUES POUVANT ETRE ASSOCIEES

7 - CRITERES D'APPLICABILITE

En zone urbaine en cas d'inondations fréquentes l'alternative 1 ci-dessus sera étudiée de façon prioritaire. En cas d'impossibilité pour l'existant, les recommandations précisées ci-après devront être prises en considération lors du renouvellement du matériel.

8 - EFFICACITE - PERENNITE

Mesure très efficace - sous réserve d'une réflexion générale sur les modalités d'approvisionnement en eau en situation d'inondation.

Mesure pérenne.

9 - AVANTAGES

10 - INCONVENIENTS

11 - CONCEPTION DES MESURES A METTRE EN OEUVRE

Une étude technico-économique préalable des circonstances spécifiques de la zone exposée au risque doit être nécessairement entreprise pour déterminer, notamment au regard du critère de densité, concentration, ou dispersion de l'habitat, le type d'intervention à mettre en oeuvre.

12 - MODALITES D'EXECUTION DES MESURES

12.1. Prises d'eau gravitaire

Sur les torrents ou cours d'eau à fort charriage, une attention particulière sera portée à l'emplacement et à la configuration de la prise d'eau.

12.2. Pompage en rivière

Sauf protections particulières des équipements électriques, ceux-ci seront situés sur un plancher situé à 1 m au-dessus du niveau en ce point de la crue centennale. Tout aménagement lié au pompage (crépine, canalisation), situé en lit mineur sera évité ou, à défaut, ancré au moyen d'ouvrages en béton. Les dispositifs de prise par siphonnage ou les prises flottantes seront prohibés. Tout aménagement non-enterré annexé à un pompage sera protégé par un muret arasé à 1,00 m au-dessus du plan d'eau centennal (ballon anti-bélier...).

Pour les villes de population importante supérieure à 50.000 habitants, tous les ouvrages seront arasés à une côte supérieure au plan d'eau centennal majoré de 1 mètre, l'interruption de leur accès par voie de terre ne pouvant, en aucun cas, dépasser la durée d'un jour.

12.3 Pompage en nappe alluviale

Compte-tenu des risques de pollution, les pompes à faible profondeur (inférieure à 10 mètres) seront évitées.

Les têtes seront réalisées sur un remblai arasé à 1,00 m au-dessus du plan d'eau centennal ; ce remblai sera protégé si la vitesse en crue centennale dépasse 1,00 m/s.

L'avant-puits aura une profondeur suffisante pour éviter toute pénétration des eaux de surface dans le puits. Une attention particulière sera portée au périmètre de protection rapproché, un assainissement de surface est recommandé pour diminuer les temps de ressuyage sur la superficie de celui-ci.

12.4 Canalisations

Toute canalisation de surface est prohibée. Dans les zones à vitesse élevée et en terrain affouillable, il sera tenu compte de cette contrainte lors de l'établissement du profil.

Afin de garantir une étanchéité en zone inondable et éviter les ruptures, des canalisations non collées sont recommandées. Une attention particulière sera portée au mode d'assemblage.

Les ouvrages de sécurité sis en zone inondable (ventouse, vidange) seront évités.

Afin de limiter les éventuels travaux de désinfection, des vannes de sectionnement avec vidange seront installées en extrémité de zone inondable.

12.5 Réservoir

Compte-tenu des risques de sous pression et d'infiltration, l'installation de réservoir de stockage est prohibée en zone inondable.

Les réservoirs alimentant les zones inondées seront surdimensionnés si aucun moyen de substitution n'est trouvé. Cette prescription peut être étendue à l'existant (adjonction d'un réservoir situé hors zone inondable).

13 - COUTS

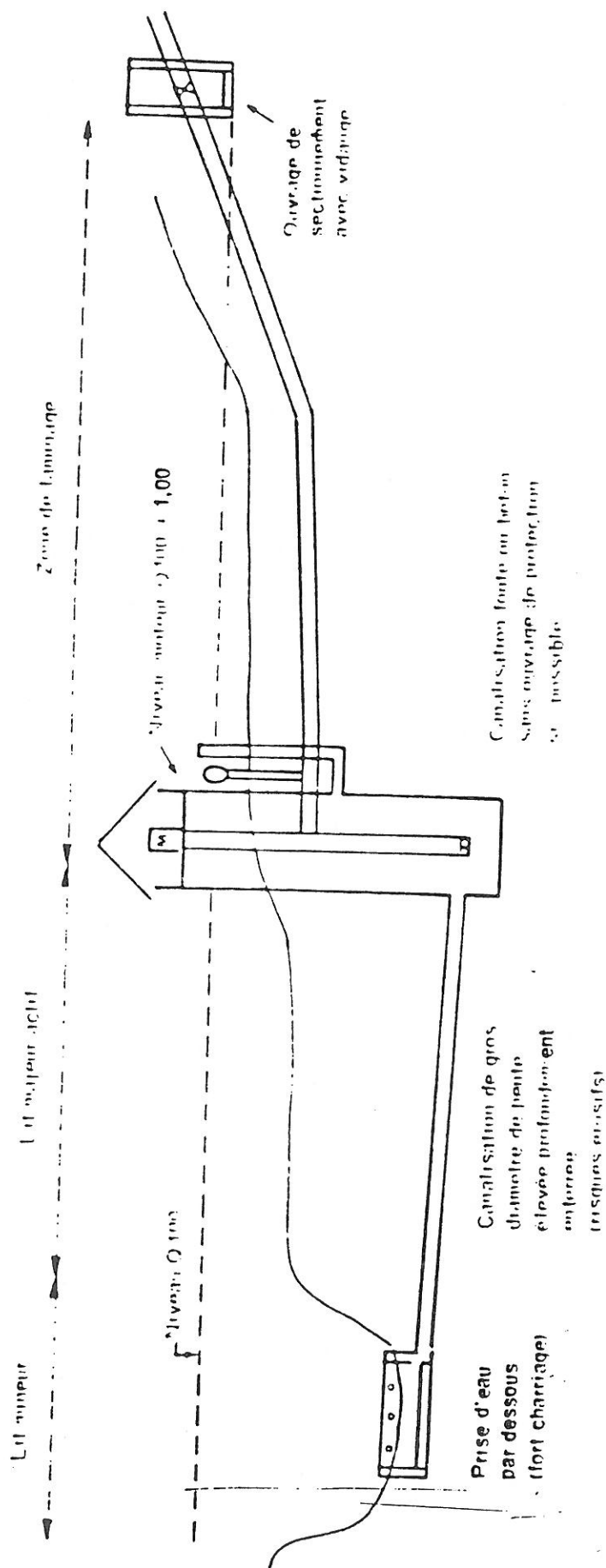
Les prescriptions ne peuvent être appliquées qu'en cas de restauration de l'existant. Les surcoûts engendrés par l'application des prescriptions peuvent être estimés faibles.

14 - BIBLIOGRAPHIE

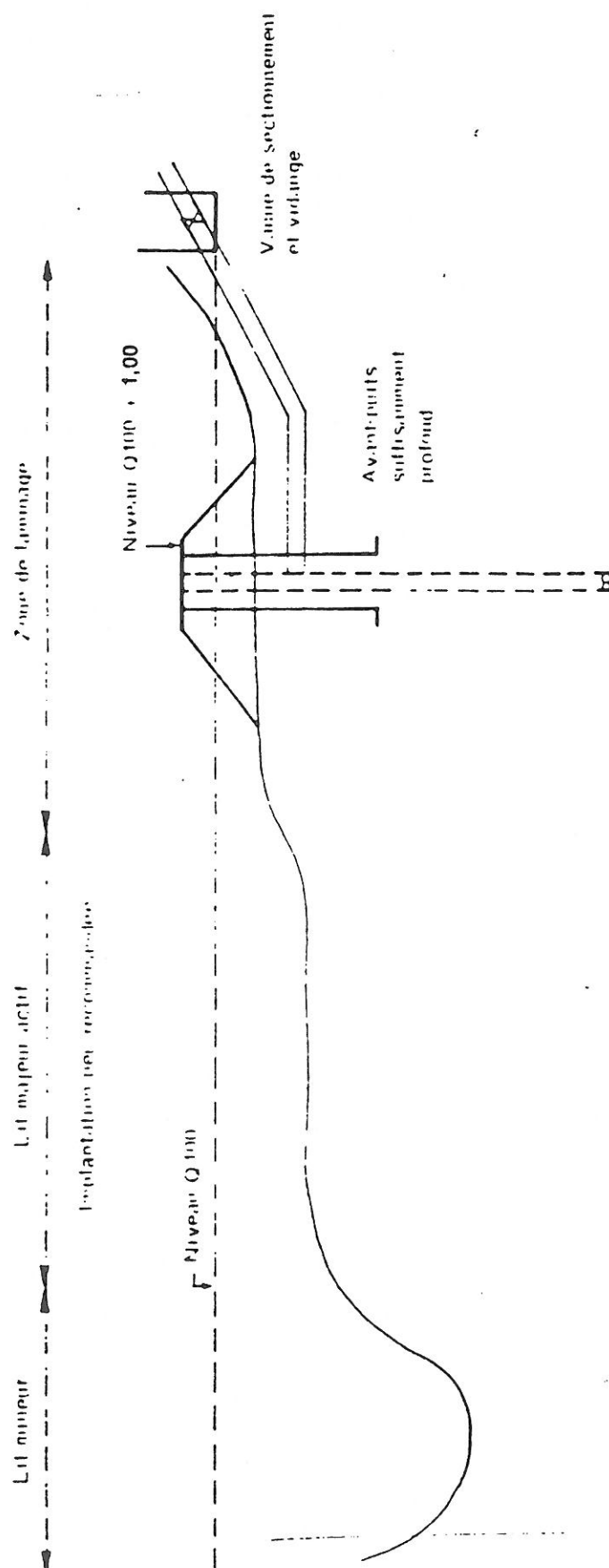
- Congrès I.C.I.D. 1976 Volume II - Prises d'eau - B 220
- Pompes et petites stations de pompage - SOGREAH - Ministère de la Coopération - B 430
- Hydraulique urbaine - Dupont - Eyrolles - B 130

EXEMPLE DE PRISE D'EAU EN ZONE INONDABLE

Torrent à fort charriage



EXEMPLE DE PUIITS EN ZONE INONDABLE



- FICHE n° 7 -

PRESCRIPTIONS APPLICABLES
AUX RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

1 - CLASSIFICATION

Mesure non structurelle d'ensemble, applicable essentiellement au futur.

2 - DOMAINE D'APPLICATION

Réseaux d'assainissement en milieu urbain.

3 - DESCRIPTION

3.1 Principes et objectifs

- Isoler les réseaux d'eaux usées afin d'éviter les risques de pollution et limiter les coûts de traitement.
- Eviter les submersions par la mise en charge des réseaux.
- Limiter les frais de pompage.
- Accélérer le ressuyage des zones inondées.

3.2 Dispositifs

Le dispositif d'aménagement des réseaux situés en zone inondable sera très différent selon qu'il s'agit de réseaux projetés ou de réseaux existants. Les modalités sont précisées à l'alinéa 12 suivant.

4 - DOCUMENTS DE REFERENCE

C.C.T.G. Fascicule 70.

Assainissement individuel. Cahiers Techniques de la Direction de la Prévention des Pollutions (n°5). Ministère de l'Environnement 1981.

Instruction Technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations (Circulaire interministérielle n° 77.284).

5 - AUTRES METHODES OU TECHNIQUES APPLICABLES

- Isoler le réseau eaux pluviales de la zone inondée et assurer l'évacuation par groupes mobiles.
- Assurer un stockage après pompage des eaux usées (mesure qui ne peut être que provisoire et applicable à petite échelle).

6 - METHODES OU TECHNIQUES ASSOCIEES

7 - CRITERES D'APPLICABILITE

La mise en place des mesures sur l'existant implique une bonne connaissance des réseaux tant en géométrie que dans leur fonctionnement.

Assurer une isolation entre réseaux EU et surface libre lorsque le réseau EU draine la nappe ne présente pas grand intérêt. Aussi sur les réseaux anciens une étude diagnostique préalable des réseaux est-elle indispensable.

Pour l'assainissement individuel une bonne connaissance de l'hydrodynamique des sols est souhaitable avant toute réglementation.

8 - EFFICACITE - PERENNITE

Sur l'existant les mesures préconisées ont une efficacité que l'on peut estimer limitée.

Par contre, pour les réseaux projetés, la prise en compte des mesures préconisées permettrait de limiter significativement les nuisances.

9 - AVANTAGES

Limite les frais de fonctionnement en période d'inondation.

10 - INCONVENIENTS

11 - CONCEPTION DES MESURES A METTRE EN OEUVRE

Bureau d'Etudes spécialisé.

12 - MODALITES D'EXECUTION DES MESURES

12.1 Réseaux projetés

- Les réseaux seront, si possible, de type séparatif.
- Les maillages seront évités autant que possible.
- Des vannages seront multipliés sur les antennes sises en zones inondables.
- Des clapets seront prévus au droit des points de rejet.

12.1.1. Réseaux d'eaux pluviales

En cas de rejet par pompage il sera étudié si le quartier inondé ne peut être isolé et assaini par un pompage autonome afin d'éviter des submersions par les réseaux.

En cas d'impossibilité, et sous réserve que les autres quartiers, situés à un niveau plus élevé que le plan d'eau centennal, le collecteur principal traversant la zone inondable sera surdimensionné afin d'améliorer le temps de ressuyage.

Les bassins d'orage en zone inondable seront prohibés. Ceux situés sur les autres antennes du réseau pourront par contre être surdimensionnés, les pertuis de fuite fermés au moyen de vannes pendant la crue pour permettre l'assainissement prioritaire des zones inondées.

12.1.2. Réseaux d'eaux usées

Le fonctionnement doit être garanti afin d'éviter les risques de pollution.

Pour ce-faire, les canalisations non collées sont recommandées. Une attention particulière sera portée à l'étanchéité des branchements et aux raccordements, canalisations - regards.

Les regards seront étanches, tant au contact parois - sols qu'au contact surface libre - regard.

12.1.3 Stations de traitement

Pour toutes stations, le calage altimétrique devra être effectué par référence au plan d'eau centennal après étude technico-économique. L'interruption d'accès terrestre pour une crue centennale ne devra en tout état de cause jamais être supérieure à trois jours.

L'alimentation électrique et les divers appareillages électriques (sauf protection spéciale contre l'immersion) seront calés à une hauteur égale ou supérieure au plan d'eau centennal majorée de 1,00 m.

Afin d'éviter tout risque de flottaison, des clapets permettront l'intrusion des eaux d'inondation dans les ouvrages principaux (décanteurs, bassins d'aération...), le calage de la cote des clapets sera effectué en supposant les bassins vides et en prenant la cote de plan d'eau centennal majorée de 1,00 m. Des clapets ou vannes automatiques seront également posés sur les tuyauteries afin d'éviter la remontée des eaux dans les réseaux.

12.1.4 Stations de relèvement

Pour tout réseau les moyens de relèvement seront dimensionnés (en supposant les pompes de secours éventuelles fonctionnant) pour garantir l'évacuation des eaux pluviales et eaux usées correspondant à un apport décennal dans le réseau, le niveau de rejet étant le niveau décennal dans la rivière..

En cas de refoulement noyé une vanne de sectionnement sera prévue en amont du clapet.

12.2 Réseaux existants

Les mêmes recommandations que celles faites ci-dessus pour les réseaux projetés sont applicables aux réseaux existants, plus particulièrement celles concernant les stations de traitement et de relèvement.

Sur les réseaux unitaires, les déversoirs d'orage devront être équipés de clapets de façon à éviter les intrusions des eaux d'inondation dans le réseau.

12.3 Assainissement individuel

Dans la zone sise sous le niveau correspondant au débit décennal l'assainissement individuel est proscrit.

Dans les autres zones les autorisations seront conditionnées par :

- la densité de l'habitat,
- la durée de la crue,
- les caractéristiques hydrodynamiques des sols,
- les procédés proposés.

Sur les cartes d'aptitude à l'assainissement individuel devront être reportées les laisses des crues décennales et centennales. Les études devront prendre en compte la possibilité d'inondation.

13 - COUT

14 - BIBLIOGRAPHIE

Guide de l'assainissement - Coste et Loudet - Editions du Moniteur.

Memento technique de l'eau - Degrémont. - B 120 -

- FICHE n° 13 -

CUVELAGES

1 - CLASSIFICATION

Mesure non structurelle individuelle applicable au futur en tous milieux et à tout type d'inondation indifférente à l'existence d'une annonce de crues.

2 - DOMAINE D'APPLICATION

Bâtiments neufs dotés de sous-sol en zone inondable.

3 - DESCRIPTION

3.1. Principe physique auquel il est fait appel

Les cuvelages et radiers généraux répartissent d'une manière homogène les contraintes créées par les charges descendantes. Les structures sont en équilibre si les réactions des sols de fondation, supposées homogènes au départ, le restent dans le temps et si des poussées hydrostatiques ne viennent pas modifier d'une manière importante le sens de la résultante générale des charges. Pour éviter les forces ascendantes engendrées par les sous-pressions un remplissage de sous-sols par les eaux de crues peut être nécessaire. Les infiltrations involontaires, tolérées ou volontaires d'eau dans les cuvelages doivent pouvoir être évacuées rapidement.

3.2. Description du dispositif

- Réalisation d'un cuvelage.
- Mise en place des systèmes de drainages enveloppant entièrement le cuvelage y compris sous le radier, (homogénéisation des pressions hydrostatiques).
- Mise en place éventuelle de clapets d'entrée d'eau (remplissage des sous-sols pour limiter le risque de flottaison).
- Mise en place éventuelle de pompes de vidange.

4 - DOCUMENTS DE REFERENCE

DTU n° 14.1 - Cuvelage dans les parties immergées du bâtiment (relatif à la qualité des matériaux et à leur mise en oeuvre pour les cuvelages étanches à l'exclusion de tout calcul de dimensionnement).

5 - AUTRES METHODES OU TECHNIQUES APPLICABLES

Lestage des bâtiments par surépaisseur du radier général.

6 - METHODES OU TECHNIQUES POUVANT ETRE ASSOCIEES

7 - CRITERES TECHNIQUES SPECIFIQUES D'APPLICABILITE

- Sous-pression engendrée par la crue centennale.
- Valeur des descentes de charges.
- Volume du cuvelage.
- Caractéristiques des sols.

8 - EFFICACITE - PERENNITE

8.1. Efficacité

Bonnes si la stabilité des structures est bien établie dès le départ et si les pompes fonctionnent bien (en cas de remplissage).

8.2. Pérennité

Fonction de la durée du non colmatage des drains.

9 - AVANTAGES

Permettre la construction de sous-sols en zone inondable.

10 - INCONVENIENTS

- Colmatage dans le temps du système de drainage.
- Une vidange trop rapide du cuvelage lors de la décrue peut créer des contraintes horizontales pouvant être dommageables.

11 - ETABLISSEMENT DU PROJET

11.1. Qualification de l'auteur du projet

Bureau d'étude béton armé et spécialiste en mécanique des sols.

11.2. Eléments nécessaires à l'établissement du projet

- Connaissance des cotes de la crue centennale.
- Connaissance des descentes de charge.
- Connaissance des qualités intrinsèques des sols d'appui.

12 - REALISATION

12.1. Qualification requise des Entreprises

- Connaissance et pratique des travaux de drainage.
- Connaissance des installations de pompage.

12.2. Matériaux utilisés

- Matériaux de drainage minéraux ou plastique.
- Clapets et pompes de vidange immergées.

12.3. Points devant faire l'objet d'un suivi particulier

- Granularité et prédisposition à la contamination des drains.
- Puissance des pompes et autonomies de l'alimentation en énergie.
- Règles de l'art concernant les pentes des sols des cuvelages.

12.4. Sujétions d'exécution

Surveillance à intervalles réguliers de l'efficacité du drainage et des pompes.

13 - COUTS

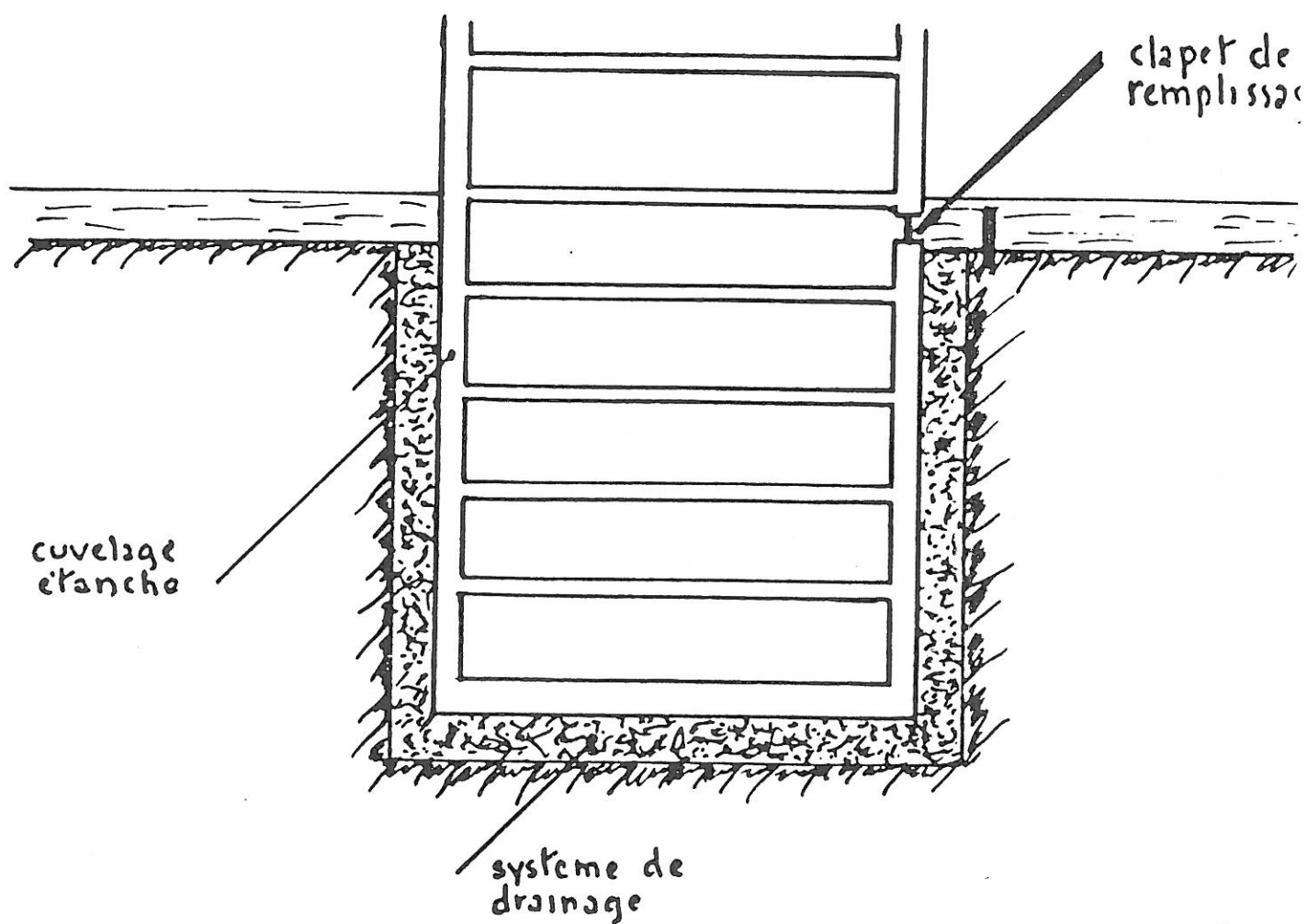
13.1. Facteurs influant sur les coûts

- Matériaux de drainage.
- Pompes pouvant être automatisées.

13.2. Ordre de grandeur

Coûts très élevés.

14 - BIBLIOGRAPHIE



- FICHE n° 16 -

REALISATION DE PLANCHERS SUR VIDE SANITAIRE

1 - CLASSIFICATION

Mesure non structurelle individuelle applicable au futur en tous milieux et à tout type d'inondation indifférente à l'existence d'une annonce de crues.

2 - DOMAINE D'APPLICATION

- Bâtiments neufs de type pavillonnaire essentiellement.
- Mesure très recommandée lors de remontée fréquente de nappes.

3 - DESCRIPTION DE LA METHODE

3.1. Principe physique auquel il est fait appel

Mise "hors d'eau" du plancher du rez de chaussée.

3.2. Description du dispositif

Le sol du rez de chaussée peut reposer sur un plancher dit en terre-plein. Dans ce cas, il est directement en contact avec le sol et si ce dernier est humidifié, le plancher et le revêtement de sol subiront des dommages certains.

Le dispositif consiste à éloigner le plancher du sol en créant un "vide sanitaire".

4 - DOCUMENTS DE REFERENCE

- DTU 20.1 - Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - parois et murs
- Si passage de canalisations de gaz - voir DTU 61.1 - Installations de gaz
Cahier des charges (Article 3.513)

5 - AUTRES METHODES OU TECHNIQUES APPLICABLES

La réalisation de terre-plein au lieu de vide sanitaire est toujours envisageable mais les risques doivent être évalués en fonction de la nature des revêtements de sol et de la vulnérabilité des biens.

6 - METHODES OU TECHNIQUES POUVANT ETRE ASSOCIEES

Réalisation de systèmes d'arases étanches empêchant les remontées capillaires dans les murs.

7 - CRITERES D'APPLICABILITE

Fréquence de saturation des sols de surface ou des inondations.

8 - EFFICACITE - PERENNITE

Bonne et perenne surtout en cas de remontée de nappe.
L'association de systèmes évitant les remontées capillaires dans les murs est indispensable pour garantir une très bonne efficacité.

9 - AVANTAGES

- Bonne adaptabilité à la nature des sols (tassements et pente).
- Simplification des systèmes de drainage.
- Mise en oeuvre peu sensible aux intempéries.
- Accès facile pour le passage de canalisation et l'entretien.
- Ressuyage rapide.

10 - INCONVENIENTS

- Réalisation plus longue que le terre-plein.
- Nécessité de ventiler le vide sanitaire (en empêchant l'accès aux animaux) en cas de passage de canalisation gaz.

11 - ETABLISSEMENT DU PROJET

11.1 Qualification de l'auteur du projet

Bureau d'etude B.A.

11.2 Eléments nécessaires à l'établissement du projet

Etude des charges sur plancher.

12 - REALISATION

12.1 Qualification requise des Entreprises

Qualification travaux B.A.

12.2 Matériaux utilisés

12.3 Points devant faire l'objet d'un suivi particulier

- Mise en place de barrières de remontées capillaires sur les systèmes porteurs.
- Soins particuliers en cas de pose d'isolants thermiques en sous-face des planchers du rez de chaussée.

12.4 Sujétions d'exécution

12.5 Sujétion d'entretien et surveillance

Vérification (peu fréquente) du maintien de la ventilation.

13 - COUTS

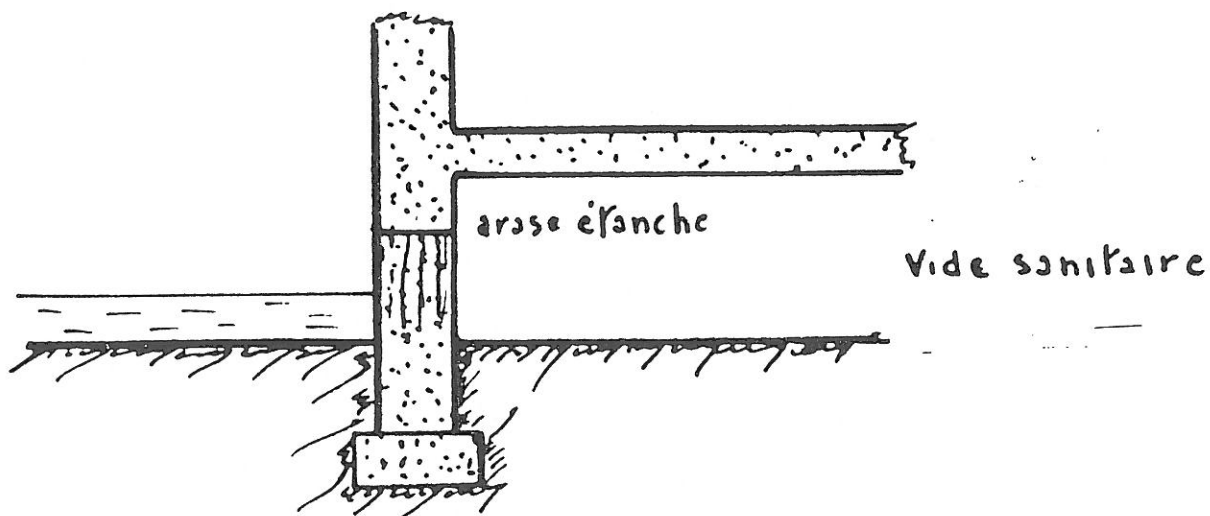
13.1 Facteurs influant sur les coûts

- Matériaux fabriqués en usine.
- Allongement des délais de réalisation.

13.2 Ordre de grandeur

Pas de différence très sensible entre le vide sanitaire et le terre-plein.

14 - BIBLIOGRAPHIE



- FICHE n° 18 -

DISPOSITIF D'ETANCHEITE DES BAIES
DANS LES MURS PERIPHERIQUES

1 - CLASSIFICATION

Mesure non structurelle individuelle applicable à l'existant et au futur en tous milieux et à tout type d'inondation hors remontée de nappe. La nécessité d'une alerte impose l'existence d'une annonce de crues.

2 - DOMAINE D'APPLICATION

- Bâtiments neufs ou anciens.
- Ouvertures dans les murs périphériques.

3 - DESCRIPTION DE LA METHODE

Son objet est d'interdire toute pénétration d'eau.

3.1. Principe physique auquel il est fait appel

Etanchéification de toutes les baies situées à des cotes inférieures au plan d'eau centennal.

3.2. Description du dispositif

Les baies susvisées doivent comporter des feillures dans lesquelles il est possible de venir glisser ou appliquer des écrans destinés à assurer l'étanchéité.

4 - DOCUMENTS DE REFERENCE

5 - AUTRE METHODES OU TECHNIQUES APPLICABLES

6 - METHODES OU TECHNIQUES POUVANT ETRE ASSOCIEES

7 - CRITERES D'APPLICABILITE

- Durée de la crue.
- Pression hydrostatique.

8 - EFFICACITE - PERENNITE

- Efficacité fonction de la durée de la crue et de la qualité de l'assemblage de l'écran dans la feuillure.
- Mesure peu efficace lors de fortes pressions pendant une longue durée.

9 - AVANTAGES

Ouvrage simple, peu onéreux et facile à mettre en place.

10 - INCONVENIENTS

- Alerte préalable impérative.
- Inconvénients esthétiques.
- Vérifications annuelles du bon état des assemblages.
- Risques d'égarements des écrans.

11 - ETABLISSEMENT DU PROJET

- Système à prévoir dès la conception des ouvertures.
- Etude particulière de l'étanchéité des assemblages.

12 - REALISATION

Toute Entreprise de menuiserie métallique.

13 - COUTS

13.1. Facteurs influant sur les coûts

- . Exécution dans la maçonnerie des réservations pour les feuillures
- . Superficie des ouvertures.

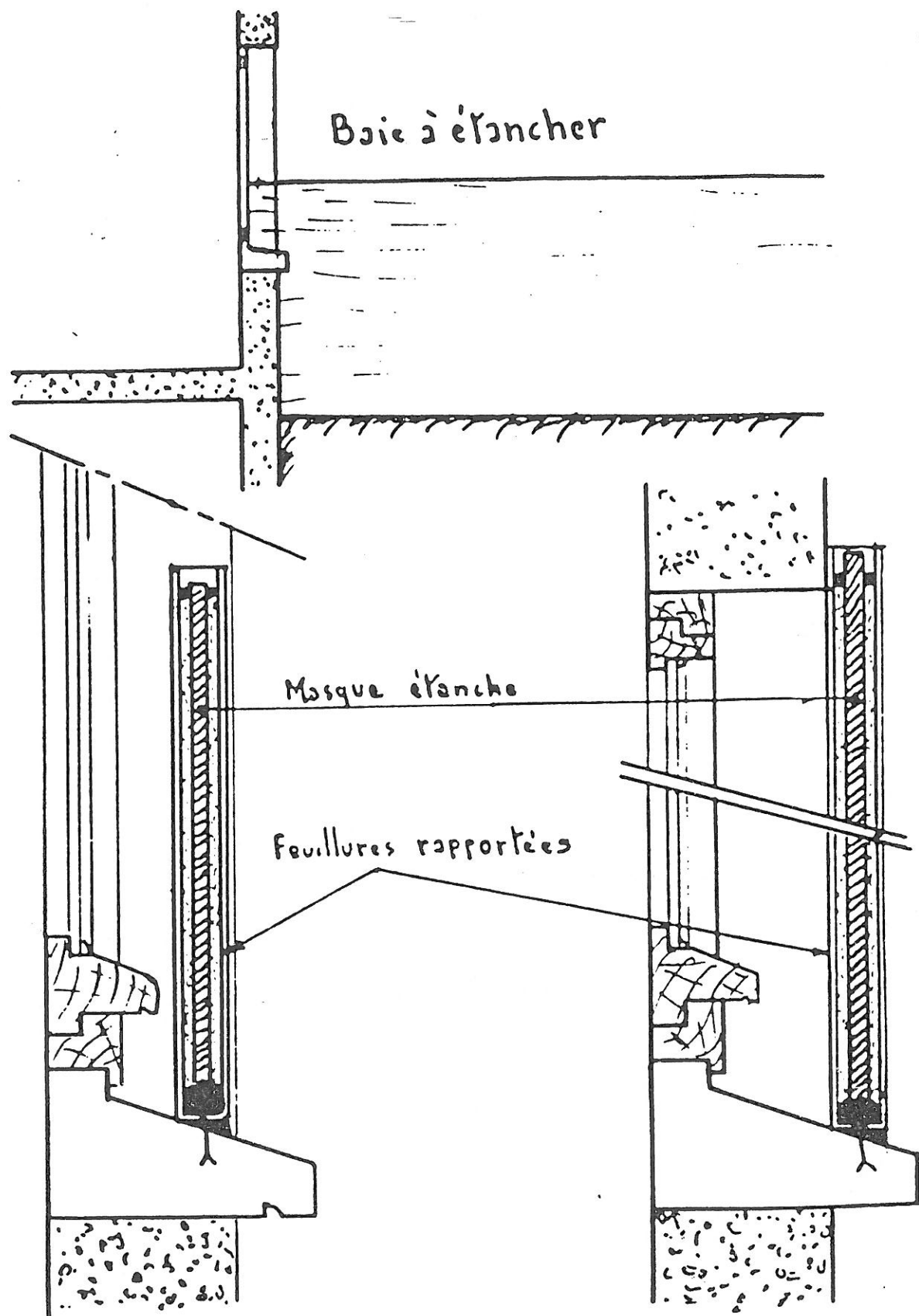
13.2. Ordre de grandeur

14 - BIBLIOGRAPHIE

Sheaffer (John R.) B 400

Introduction to flood proofing - An outline of principales and methods.

Chicago (USA) University of Chicago, Center for urban Studies, Avril 1967- 61 p.



Baie à étancher

Mosque étanche

Feuilles rapportées

Étanchement à
hauteur limitée

Étanchement à
hauteur totale

- FICHE n° 19 -

DISPOSITIFS D'ETANCHEITE ET DE VIDANGE
OUVERTURES DIVERSES EN REZ DE CHAUSSEE - SOUPIRAUX - GAINES ...

1 - CLASSIFICATION

Mesure non structurelle individuelle applicable à l'existant et au futur en tous milieux et à tout type d'inondation hors remontée de nappe. La nécessité d'une alerte impose l'existence d'une annonce de crues.

2 - DOMAINE D'APPLICATION

- Bâtiments neufs et anciens
- Ouvertures diverses (ventilations, gaines pompiers, soupiraux,...) dans les sous-sols situés au-dessous du plan d'eau centennal.

3 - DESCRIPTION DE LA METHODE

Son objet est de freiner la pénétration de petits volumes d'eau.

3.1. Principe physique auquel il est fait appel

Freinage de la pénétration de l'eau dans les parties enterrées susceptibles d'être atteintes par les eaux.

3.2. Description du dispositif

Système de barrages amovibles en feuillure dans les ouvertures.

4 - DOCUMENTS DE REFERENCE

5 - AUTRES METHODES OU TECHNIQUES APPLICABLES

Exécution de barrages extérieurs susceptibles de freiner les arrivées d'eau (solution aléatoire).

6 - METHODES OU TECHNIQUES POUVANT ETRE ASSOCIEES

- Transfert des mécanismes électromécaniques hors d'eau.
- Pompage des eaux d'infiltration
- Mise en place de barrages amovibles en protection avancée en cas de crues de faible durée.

7 - CRITERES D'APPLICABILITE

- Durée de la crue.
- Vulnérabilité des contenus des sous-sols.

8 - EFFICACITE - PERENNITE

8.1. Efficacité

- . Faible en cas de fortes pressions et de crues de longue durée.
- . Efficace si le débit des pompes est important.

8.2. Pérennité

Bonne.

9 - AVANTAGES

Simplicité du principe.

10 - INCONVENIENTS

- Alerte préalable impérative.
- Efficacité moyenne en cas de forte pression hydrostatique.
- Les occultations doivent être maintenues sur place.
- Les pompes doivent être en état de fonctionnement.

11 - ETABLISSEMENT DU PROJET

11.1. Qualification de l'auteur du projet

- . Serrurier qualifié.
- . Entreprise qualifiée en installation de pompes.

11.2. Eléments nécessaires à l'établissement du projet

12 - REALISATION

12.1. Qualification requise des Entreprises

voir § 11.1.

12.2. Matériaux utilisés

- . Acier protégés contre la corrosion.
- . Pompes de vidage.

12.3. Points devant faire l'objet d'un suivi particulier

- . Dispositif d'étanchéité au joint du masque et du gros oeuvre en feuilleure.
- . Approvisionnement en énergie.

13 - COUTS

13.1. Facteurs influant sur les coûts

- . Matériaux d'occlusion.
- . Matériels de pompage.

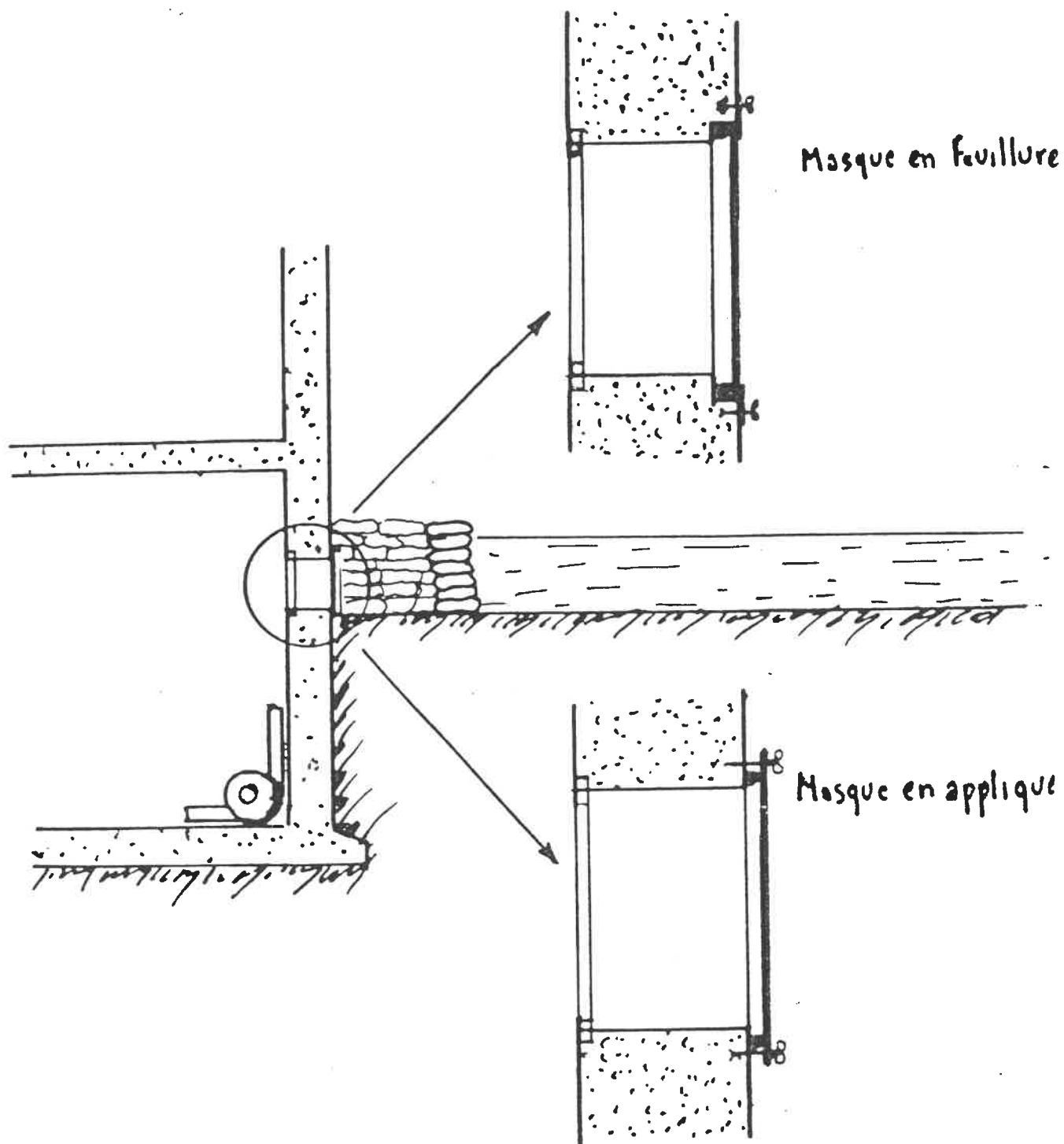
13.2. Ordre de grandeur

14 - BIBLIOGRAPHIE

SHEAFFER (John R.) B 400

Introduction to flood proofing - An outline of principales and methods.

Chicago (USA) University of Chicago, Center for Urban Studies, avril 1967 - 61 p.



- FICHE n° 20 -

EMPLACEMENT ET DIMENSION
DES VOIES D'EVACUATION

1 - CLASSIFICATION

Mesure non structurelle individuelle applicable, essentiellement, au futur, en tous milieux et aux inondations par débordement direct, indifférente à l'existence d'une annonce de crue.

2 - DOMAINE D'APPLICATION

Habitat collectif ou pavillonnaire, neuf ou lors de rénovation.

3 - DESCRIPTION DE LA METHODE

Donner à certaines baies situées au-dessus du plan d'eau centennal des dimensions permettant l'évacuation des personnes valides, handicapées ou brancardées.

4 - DOCUMENTS AUXQUELS IL PEUT ETRE FAIT REFERENCE DANS UN CACHIER DES CHARGES

- . NF P 91.201 - Construction - Handicapés physiques
(juillet 1978)
- . NF S 90.311 - Spécifications des brancards et de leurs supports
(janvier 1984)

5 - AUTRES METHODES OU TECHNIQUES APPLICABLES

6 - METHODES OU TECHNIQUES POUVANT ETRE ASSOCIEES

- Mise en place d'un dispositif élévateur extérieur (poulies, crochets, portiques...),
- Plateforme d'atterrissage pour hélicoptère en terrasse.

7 - CRITERES D'APPLICABILITE

- Hauteur de l'eau au-dessus de l'accès.
- Population risquant d'être immobilisée.

8 - EFFICACITE - PERENNITE

Certaine si les moyens d'évacuation existent.

9 - AVANTAGES

- Permettre le transfert des biens sensibles, soit vers les étages hors d'eau soit vers l'extérieur.

10 - INCONVENIENTS

- Contraintes esthétiques.

- sur l'existant, l'agrandissement des baies peut compromettre la solidité des structures.

11 - ETABLISSEMENT DU PROJET

- sur les bâtiments existants, détermination de l'état des structures porteuses pour éviter les accidents lors des percements des ouvertures.

12 - REALISATION DE LA MESURE

Pas de difficultés particulières.

13 - COUTS

- Faible sur les bâtiments à construire, mise à part la solution "hélicoptère" qui peut être très onéreuse,

- plus importante sur les bâtiments anciens.

14 - BIBLIOGRAPHIE

Code : 2B 3B 1B

- FICHE n° 26 -

IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS FIXES
MATERIELS ELECTRIQUES ET DE CHAUFFAGE

1 - CLASSIFICATION

Mesure non structurelle individuelle applicable à l'existant et au futur en tous milieux et à tout type d'inondation, indifférente à l'existence d'une annonce de crues.

2 - DOMAINE D'APPLICATION

Emplacement des équipements fixes dont le fonctionnement est indispensable et dont la sensibilité à l'eau est très forte : chaufferies, machineries d'ascenseurs, tableaux électriques, pompes, chaudières,...

3 - DESCRIPTION DE LA METHODE

Mise hors d'eau de ces matériels en les installant au-dessus du niveau centennal sauf protections particulières rapprochées.

4 - DOCUMENTS DE REFERENCE

- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public

J.O NC du 21 juillet 1978

- DTU n° 70.1 "Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation"

- DTU n° 70.2 "Installations électriques des bâtiments à usage collectif bureaux et assimilés, blocs sanitaires et garages".

- NF P 82.210 Règles de sécurité pour la construction et l'installation des excenseurs et monte charge - Partie I Ascenseurs électriques avril 1980

5 - AUTRES METHODES OU TECHNIQUES APPLICABLES

- Etanchéification totale de tous les matériels, y compris les réseaux (cables de type immergé...)
- Protection rapprochée de type muret arasé au dessus des plus hautes eaux.

6 - METHODES OU TECHNIQUES POUVANT ETRE ASSOCIEES

Les alimentations en fuel, électricité... doivent être assurées (cf fiches traitant des protections de ces inputs).

7 - CRITERES D'APPLICABILITE

- Importance du matériel
- Durée de la crue
- Vétusté du matériel

8 - EFFICACITE - PERENNITE

Bonne si les prévisions des cotes de crues sont fiables.

9 - AVANTAGES

Seul système à efficacité totale.

10 - INCONVENIENTS

Recherche d'emplacements nécessitant des études et des techniques particulières peu applicable à l'existant.

Les emplacements hors d'eau pour les équipements occupent des emplacements généralement "habitables".

11 - ETABLISSEMENT DU PROJET

11.1 Qualification de l'auteur du projet

Etude devant être exécutée par un praticien expérimenté, en liaison avec l'architecte.

11.2 Eléments nécessaires à l'établissement du projet

Cote de la crue centennale

Plan masse

12 - REALISATION

12.1 Qualification requise des entreprises

Bonne expérience des installations concernées.

12.2 Matériaux utilisés

12.3 Points devant faire l'objet d'un suivi particulier

12.4 Sujétions d'exécution

Mesures pouvant induire des travaux relevant parfois du gros-oeuvre.

13 - COUTS

13.1 Facteurs influant sur les coûts

Superficie exondée utilisée pour ces installations.

13.2 Ordre de grandeur

14 - BIBLIOGRAPHIE

- FICHE n° 27 -

PRESCRIPTIONS APPLICABLES
AUX CITERNES

1 - CLASSIFICATION

Mesure non structurelle individuelle applicable à l'existant et au futur en tous milieux et à tout type d'inondation, influencé par l'existence d'une annonce de crues.

2 - DOMAINE D'APPLICATION

- Tous les systèmes de stockage de liquides, en maçonneries, métallique ou plastiques.
- Constructions neuves et rénovation.
- Constructions existantes (cf. alternatives).

3 - DESCRIPTION DE LA METHODE

3.1. Principe physique auquel il est fait appel

Poussée hydrostatique.

3.2. Description du dispositif

- Installation de dispositif de lestage ou d'ancrage.
- Contrainte altimétrique d'implantation (au-dessus du plan d'eau centennal).

4 - DOCUMENTS DE REFERENCE

Arrêté du 26 février 1974 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage et à l'utilisation de produits

pétroliers dans les lieux non visés par la législation des établissements dangereux, insalubres ou incommodes et de la réglementation des établissements recevant du public.

(J.O. du 22 mars 1974).

modifié et complété par l'arrêté du 3 mars 1976

(J.O. du 18 mars 1976).

5 - AUTRES METHODES OU TECHNIQUES APPLICABLES

- . Maintenir les citernes pleines pendant les périodes de crue ou remplir les citernes d'eau par l'intermédiaire d'un clapet. Ceci impose une annonce de crues fiable et une maintenance sérieuse des ouvrages de remplissage.

6 - METHODES OU TECHNIQUES POUVANT ETRE ASSOCIEES

7 - CRITERES D'APPLICABILITE

- Volume de la cuve,
- Masse totale à vide,
- Niveau centennal

8 - EFFICACITE - PERENNITE

- Excellentes sous réserve de la bonne tenue dans le temps des dispositifs d'ancrage

9 - AVANTAGES

Cette mesure prévient les dégâts matériels et évite la pollution du milieu.

10 - INCONVENIENTS

11 - ETABLISSEMENT DU PROJET

11.1 Qualification de l'auteur du projet

Technicien qualifié dans l'étude des installations de citernes.

11.2 Eléments nécessaires à l'établissement du projet

12 - REALISATION DE LA MESURE

12.1 Qualification requise des entreprises

Entreprises qualifiées dans l'installation des citernes.

12.2 Matériaux utilisés

12.3 Points devant faire l'objet d'un suivi particulier

Qualités des clapets.

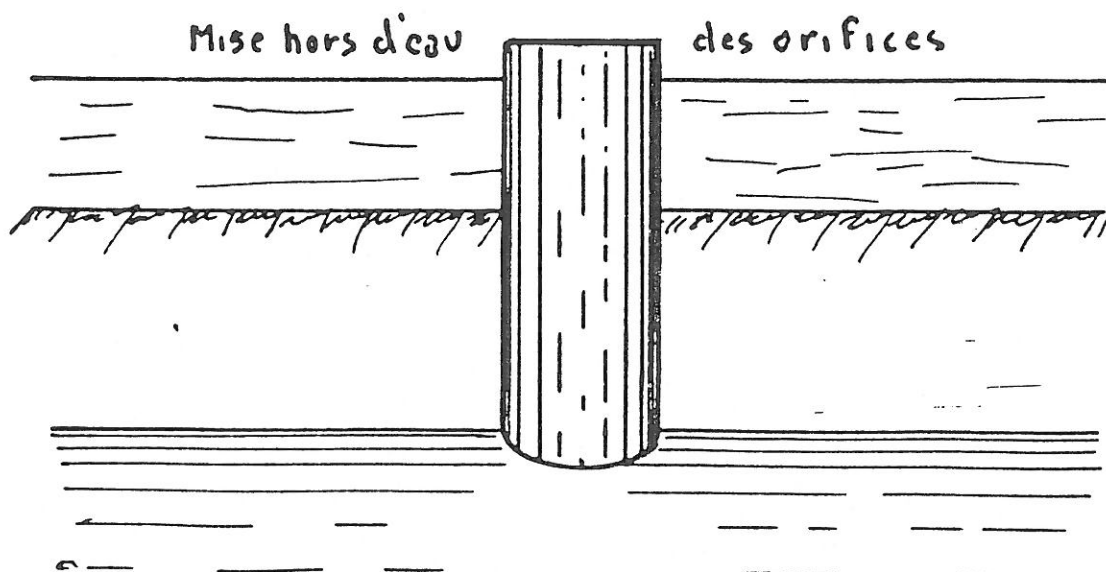
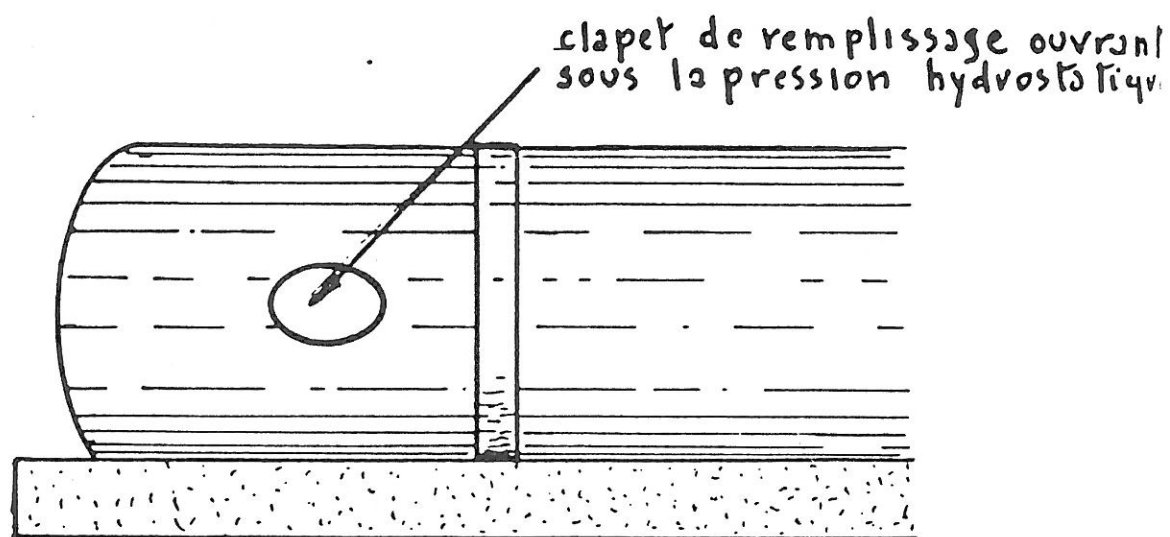
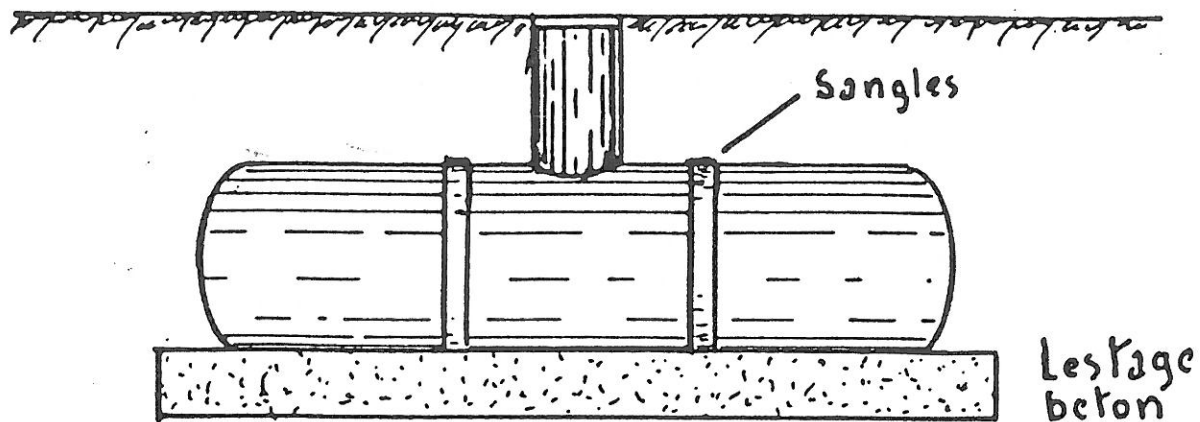
12.4 Sujétions d'exécution

13 - COUTS

Pour les bâtiments à usage d'habitation, les coûts peuvent être élevés, mais rapportés à la valeur de l'ensemble immobilier, les surcoûts peuvent être estimés comme faibles.

14 - BIBLIOGRAPHIE

COSTIC, MOREAU M. - Guide du Stockage du mazout -
Paris, Sedit, 1976 - B 680 -



- FICHE n°33 -

PRESCRIPTIONS APPLICABLES AUX RESEAUX ELECTRIQUES

MOYENNE TENSION ET BASSE TENSION

1 - CLASSIFICATION

Mesure non structurelle d'ensemble.

2 - DOMAINE D'APPLICATION

Applicable à tous réseaux moyenne et basse tension sous réserve que ces recommandations soient acceptées et reprises par E.D.F.

3 - DESCRIPTION

3.1. Effet principal de la mesure

- Limiter les risques de rupture dans l'alimentation en énergie électrique.

3.2. Description

- Les mesures visent à mettre hors d'eau les réseaux d'alimentation pour assurer la continuité de leur fonctionnement et la sécurité des personnes.

4 - DOCUMENTS DE REFERENCE

Normes UTE, CEI.

5 - ALTERNATIVES VARIANTES

- Assurer le transport, la transformation, les branchements, le comptage à une cote supérieure au niveau centennal, seule solution présentant toute garantie.

6 - METHODES OU TECHNIQUES ASSOCIEES

- Installation à proximité des équipements collectifs névralgiques (hôpitaux, centres administratifs etc) de groupes de secours devant permettre en cas de rupture des réseaux le maintien de leurs activités et le fonctionnement de certains appareillages (surpresseurs, circulations d'eau chaude etc).
- Installation d'accumulateurs hors d'eau, pour le maintien de la signalisation.

7 - CRITERES D'APPLICABILITE

Les recommandations visent prioritairement la moyenne tension pour l'existant et le futur et la basse tension pour le futur.

Des compromis doivent être trouvés entre les contraintes économiques et esthétiques d'une part, la sécurité d'approvisionnement d'autre part.

8 - EFFICACITE - PERENNITE

Ces recommandations doivent faire l'objet d'une normalisation au niveau des services centraux avant de pouvoir être mises en oeuvre.

Les mesures préconisées sont pérennes.

9 - AVANTAGES

10 - INCONVENIENTS

L'installation de lignes aériennes en milieu urbain présentent des inconvénients esthétiques et des difficultés de pose, d'entretien et d'implantation.

11 - ETABLISSEMENT DU PROJET

Faire appel à une entreprise agréée.

12 - MODALITES TECHNIQUES

Les postes moyenne tension doivent :

- être situés à une hauteur égale ou supérieure du plan d'eau centennal majoré de 1 mètre.
- être accessibles par des moyens terrestres lorsque la durée de la crue est supérieure à trois jours.
- être si possible implanté hors du champ d'inondation où la vitesse est supérieure à 1 m/s pour une crue centennale.

Les postes MT/BT devront être montés sur poteaux si possible.

En cas de poste en cabine, le sol du poste sera à une hauteur égale ou supérieure au plan d'eau centennal majoré de 1 mètre.

Pour éviter la rupture des câbles par les objets flottants, il est recommandé de retenir les normes suivantes pour une crue centennale.

- câbles MT revanche de 2,50 m au point le plus bas de la ligne.
- câbles BT revanche de 1,50 m au point le plus bas de la ligne.

Pour les réseaux enterrés futurs situés au dessous du niveau decennal, il est recommandé de :

- retenir des câbles protégés contre les effets de l'immersion ou fourreaux étanches
- garantir l'étanchéité des branchements (injection)
- assurer le branchement et le comptage au niveau des habitations à une hauteur minimale correspondant au niveau decennal majoré de 0,50 m.

13 - COUT

Le coût est fonction du linéaire de câbles ; pour l'existant les adaptations ne semblent pouvoir être réalisées que lors de modifications engendrées par des contraintes extérieures à la seule prise en compte du risque d'inondations.

14 - BIBLIOGRAPHIE

- FICHE n°40 -

CREATION DE CASIERS D'EMMAGASINEMENT

-

Dérivation des eaux sur le lit majeur

Organisation de levées transversales

Cette mesure peut être considérée comme contradictoire à l'objectif recherché au plan de la commune.

Elle peut, cependant, s'intégrant dans un schéma de cohérence, être complémentaire aux mesures décrites dans les fiches précédentes.

Cette mesure peut être adoptée pour améliorer les conditions d'inondation d'un site urbain ou pré-urbain situé à l'aval du zone rurale de faible rendement qui offre de bonnes caractéristiques d'emmagasinement.

I

CARACTERISTIQUES DE LA MESURE

-

DESCRIPTION

Aménagement de zones naturelles de stockage pour en augmenter les volumes d'emmagasinement.

Création de zones d'accumulation et de rétention de volumes des eaux de crue, par création de casiers.

La restitution au cours d'eau ou au champs d'inondation aval peut être contrôlée par des ouvrages manoeuvrables.

Construction de digues submersibles en bordure du lit mineur.

Construction de digues transversales dans le lit majeur, avec mise en place de blocs de vannage.

TPOLOGIE

1A, 2B, 1B.

EFFET PRINCIPAL DE LA MESURE

Diminution du débit maximum de la crue et limitation de zone d'inondation à l'aval.

II

EFFICACITE - CONTRE INDICATION - INCIDENCE

-

EFFICACITE

Effet limité. Peut devenir appréciable si le volume de stockage est important et si la vitesse de montée de l'eau au moment du passage du maximum de débit est rapide avec un temps de montée limité.

CONTRE INDICATION

Néant

INCIDENCES

. Sur l'équilibre hydraulique du cours d'eau

Néant.

. Sur les composantes de l'environnement

- augmentation des niveaux atteints par les crues débordantes dans les zones aménagées,
- maintien des submersions sur un temps plus long.

III

MESURES ASSOCIEES ET COMPENSATOIRES

-

PARTICULIERES

Elle a pour effet de faire la part de l'eau sur la limite de l'étude du PER ou de l'ensemble des PER d'un même bassin versant.

Cette mesure peut être complémentaire de la mesure de la fiche n° 7.

Le confortement ponctuel d'écrans naturels ou artificiels n'est justifié que si sur d'autres zones, l'effacement d'autres écrans offre un intérêt.

GENERALES

Mesures associées à une augmentation des niveaux d'eau dans le lit majeur, concourant au ressuyage de ces terres.

L'équipement de cette zone peut consister en un réseau vanné de canaux à fond plat qui faciliterait à la fois l'entrée et la sortie des eaux. Pour être efficace, un tel système doit pouvoir être judicieusement géré.

IV

MODALITES TECHNIQUES

PRINCIPAUX CRITERES A PRENDRE EN COMPTE

- . La topographie précise du terrain et le comportement des écoulements sur le lit majeur,
- . L'importance des volumes possibles,
- . La pente de la rivière doit être assez marquée,
- . L'arc de montée de l'hydrogramme de crue doit être assez pentu et la pointe très courte.

ETUDES PREALABLES

- . Levés topographiques à une échelle importante,
- . Etude hydraulique basée sur une reconnaissance approfondie du terrain et menée à l'aide de calculs précis,
- . Etude pédologique et de potentialité agricole.

MODES ET MOYENS DE REALISATION

- . Modalités relatives à la construction de digue en terre (fiche 6).

BIBLIOGRAPHIE (en cours d'élaboration)

Etudes spécifiques en cours de sélection

COUT

La diversité des types de travaux qui peuvent être mis en oeuvre ne permet pas de fixer des coûts.