

8.4 Cahier des charges des ouvrages de stockage des lisiers et autres effluents liquides

AVERTISSEMENT

Le cahier des charges ci-après est destiné à remplacer le texte de l'Arrêté du 26 février 2002 (J.O. N°68 du 21 mars 2002), relatif aux travaux de maîtrise des pollutions liées aux effluents d'élevages. Il est actuellement en cours de validation au niveau interministériel. La version définitive fera l'objet d'une publication officielle.

Décembre 2006

Les prescriptions techniques concernant la construction des ouvrages de stockage de lisiers sont applicables à l'ensemble des effluents liquides issus des élevages agricoles.

Sommaire

■ **Note préliminaire**

La réalisation de ces ouvrages doit être le fait d'entreprises spécialisées qui en assument toute la responsabilité.

■ **I. Domaine d'application**

1. *Ouvrages concernés.*
2. *Intervenants concernés.*

■ **II. Exigences générales**

1. *Référentiel technique et normatif de construction.*
2. *Exigences de l'utilisateur.*
3. *Exigences de l'environnement.*

■ **III. Conception des ouvrages**

1. *Classification des ouvrages.*
2. *Actions à prendre en compte.*
3. *Règles de calcul.*
4. *Dispositions constructives.*

■ **IV. Qualité des matériaux**

1. *Bétons et constituants.*
2. *Produits constitutifs des systèmes d'imperméabilisation.*
3. *Géomembranes.*

■ **V. Réalisation des ouvrages**

1. *Dispositions communes à tous les ouvrages.*
2. *Dispositions relatives aux ouvrages en béton armé ou précontraint.*
3. *Dispositions relatives aux ouvrages étanchés par géomembrane.*

■ **VI. Contrôle technique des ouvrages**

1. *Procédures administratives.*
2. *Réception des ouvrages.*
3. *Procédure de contrôle du béton et de sa mise en œuvre.*
4. *Ouvrages en géomembrane.*

■ **VII. Responsabilités, garanties et assurances**

■ **VIII. Entretien, maintenance, réparations, conditions d'exploitation des ouvrages**

■ **Note préliminaire**

Les constructeurs qui réalisent des ouvrages de stockage de lisier sont assujettis à la présomption de responsabilité décennale édictée par les articles 1792 et suivants du Code civil.

La réalisation de ces ouvrages doit être le fait d'entreprises spécialisées qui en assument toute la responsabilité.

Ce cahier des prescriptions techniques vise à rappeler les principaux éléments à prendre en compte lors de la réalisation d'ouvrages de stockage des effluents liquides issus des exploitations d'élevage, afin d'en garantir la qualité. Il servira de référentiel au contrôle technique, rendu obligatoire pour les ouvrages de plus de 250 mètres cubes dont le financement est aidé par les pouvoirs publics.

Un cahier des clauses techniques particulières type est en cours de rédaction : il s'appliquera par la suite. Ce sont les principes de base qui sont repris dans le présent cahier des charges.

■ **I. Domaine d'application**

1. Ouvrages concernés

Sont concernés par le présent cahier des prescriptions techniques l'ensemble des ouvrages destinés au stockage des effluents d'élevage liquides (déjections animales ou autres effluents), qu'il s'agisse de fosses, bassins, lagunes, réservoirs..., que ceux-ci soient posés sur le sol, enterrés ou semi-enterrés, et que leur étanchéité soit assurée par du béton, coulé sur place ou préfabriqué, ou par une géomembrane.

2. Intervenants concernés

Le maître d'ouvrage, ou « utilisateur », qui est en général l'éleveur, s'assure de la faisabilité de l'opération, passe les contrats d'études, de travaux et de contrôle technique. Il réceptionne les travaux après avis du contrôleur technique.

Le concepteur du projet, qui peut être un architecte, un service de Chambre d'agriculture... en relation avec le maître d'ouvrage, établit les plans et choisit les options techniques.

Le bureau d'étude réalise les notes de calculs et les plans détaillés.

L'entrepreneur principal, chargé de la réalisation de l'ouvrage conformément aux prescriptions du concepteur et au présent cahier, met en œuvre tous les moyens nécessaires à l'obtention de la qualité requise.

Les fournisseurs de matériaux et produits qui livrent le béton prêt à l'emploi, les éléments préfabriqués, les géomembranes...

Le contrôleur technique, qui intervient à la demande du maître d'ouvrage, dans le cadre de la loi du 4 janvier 1978 et des missions fixées par le présent document.

Le nombre d'intervenants pourra être moindre sans toutefois être inférieur à trois (utilisateur, entrepreneur et contrôleur).

■ II. Exigences générales

1. Référentiel technique et normatif de construction

Dans un objectif de durabilité et d'optimisation des investissements, la conception et la réalisation des ouvrages doivent respecter les recommandations, règles et normes techniques en vigueur, le code des assurances, permettant la couverture des travaux, rendant obligatoire le respect de ces règles, parmi lesquelles :

a) Règles de construction :

- Cahier des clauses techniques générales (CCTG), sauf indications contraires explicites ;
- Fascicule n° 74 « Construction des réservoirs en béton » ;
- Fascicule n° 62, titre I « BAEL (béton armé aux états limites) », titre II « BPEL (béton précontraint aux états limites) » et titre V « Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil », qui seront progressivement remplacés par les eurocodes, au fur et à mesure de leur entrée en application.
- Fascicule n° 65 « Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ».
- Recommandations professionnelles de mai 1990 intitulées « Calcul, réalisation et étanchéité des réservoirs, cuves, bassins, châteaux d'eau enterrés, semi-enterrés, aériens, ouverts ou fermés ».

b) Normes générales relatives au bâtiment et génie civil :

- Eléments de maçonnerie en béton de granulats : NF EN 771-3 et NF P 12-023-2 ;
- Liants : NF EN 197-1, NF EN 197-4, NF P 15-313, NF P 15-314, NF P 15-317, NF P 15-318 et XP P 15-319,;
- Bétons NF EN 206-1 et FD P 18-011, adjuvants : NF EN 934-2 et additions NF EN 450, NF P 18-502, NF P 18-506, NF P 18-508, NF P 18-509 ;
- Etanchéité : NF série P 84 (géomembranes : 84-500 ; 84-501 ; 84-502 ; 84-506 ; 84-507 ; 84-510 ; 84-512-1 ; 84-514).
- Granulats : NF EN 12620 et XP P 18-545.

c) Documents d'exécution

- Les normes issues des documents techniques unifiés :
 - DTU 13-11 « Fondations superficielles » ;
 - DTU 13-2 « Fondations profondes » ;
 - DTU 20-1 « Parois et murs en maçonnerie » ;
 - DTU 21 « Exécution des travaux en béton » (NF P 18-201).
- Fascicule n° 10 du CFG (Comité français des géosynthétiques) « Recommandations pour la réalisation d'étanchéités par géomembranes ».
- Fascicule de documentation FD P 18-011 (juin 1992) « Bétons - Classification des environnements agressifs ».

2. Exigences de l'utilisateur

La capacité de l'ouvrage doit effectivement correspondre au volume calculé dans le projet d'amélioration réalisé sur l'exploitation.

L'étanchéité de l'ouvrage doit être assurée, c'est-à-dire que la structure aussi bien que les revêtements qui peuvent lui être adjoints doivent être compatibles avec les caractéristiques physico-chimiques du produit à stocker et avec les autres contraintes du milieu.

La résistance et la durabilité de l'ouvrage doivent être telles que sa pérennité soit assurée pour toute la durée prévue de son utilisation dans les conditions normales de son exploitation, connues des divers intervenants, et au minimum sur la durée pendant laquelle s'exerce la garantie.

L'exploitation de l'ouvrage, et tout particulièrement la gestion des effluents (déversement, brassage, reprise...), doit être rendue simple par une conception appropriée ; l'entretien doit en être aisé.

3. Exigences de l'environnement

Dans certains cas, une couverture de l'ouvrage pourra être requise, de façon à limiter les émanations de gaz vers l'atmosphère, les nuisances olfactives qui pourraient en résulter pour les riverains ainsi que le stockage inutile des eaux de pluie.

Lors de la réalisation des plans de l'ouvrage, on veillera tout particulièrement à son intégration paysagère : emplacement, enfouissement éventuel...

■ III. Conception des ouvrages

1. Classification des ouvrages

Les ouvrages sont classés d'après la façon dont est assurée leur étanchéité. On se référera au chapitre 1.2.2.1 du fascicule n° 74 pour les ouvrages en béton.

2. Actions à prendre en compte

a) Relatives au contenu

Le poids volumique du lisier est fixé forfaitairement à 11 kN/m³ et la variation de température liée aux risques de fermentation égale à 30 °C (à cet effet, on pourra se référer utilement à l'annexe B contractuelle au fascicule n° 74 du CCTG). Le concepteur peut éventuellement proposer la modification de ces valeurs à la hausse en fonction des indications fournies par l'exploitant.

Dans le cas d'ouvrages partiellement ou totalement enterrés, il faudra tenir compte de la variation de leur niveau de remplissage (variation des poids et pressions) dans les calculs de poussées.

Le lisier est considéré comme un produit moyennement agressif, son pH étant proche de la neutralité ; il en sera tenu compte dans le choix de tous les matériaux et équipements entrant en contact avec celui-ci : ciments, bétons, géomembrane... ainsi que brasseur, poutrelles en acier, tube de pompage...

Dans le cas général, pour les fosses à lisier, le béton à employer sera en classe d'exposition XA2 au sens de la norme NF EN 206-1. Si des conditions particulières existent (agitation importante, acidification, autres effluents possibles même de façon temporaire, fosses de récupération des jus d'ensilage...), la classe d'exposition sera revue en fonction de l'étude des conditions de l'agressivité qui peut en résulter et, soit portée à XA3, soit le béton devra être revêtu d'une protection efficace conforme aux exigences de mise en œuvre de cette dernière (revêtement époxydique ou autre). Il peut être envisagé d'adapter la classe d'exposition aux différentes parties d'ouvrage en fonction de l'agression possible. Si plusieurs types d'exposition sont concernés sur une même partie d'ouvrage, il sera retenu la classe d'exposition la plus élevée pour cette partie d'ouvrage.

Si deux agressions de natures différentes conduisent à une classe d'exposition identique, la classe immédiatement supérieure à cette dernière devra être choisie.

Dans le cas d'un béton devant résister directement aux effluents sans protection, on se référera utilement au fascicule de documentation FD P 18-011, et les ciments utilisés seront PM et /ou ES selon la classe d'exposition conformément aux tableaux NA.F1 de la norme NF EN 206-1 (éventuellement NA.F2 pour les ouvrages préfabriqués si la référence à NA.F1 n'est pas explicite). On utilisera de préférence des ciments au laitier de type CEM III/A, B ou C et CEM V/A ou B.

b) Relatives à l'environnement extérieur

Avant tout commencement des travaux, le constructeur doit s'assurer de la nature des sols en profondeur et se garantir contre les risques de détérioration de l'ouvrage, du fait, entre autres, de l'action des eaux souterraines (soulèvement, notamment par variation du niveau des eaux, mais aussi de poussée résultant de l'existence d'une nappe phréatique).

Dans certains cas, une étude spécifique des sols s'intéressant aux conditions de portance, à la variation de niveau des nappes phréatiques, au potentiel fermentescible du sol, aux conditions de stabilité des sols et aux charges éventuelles de proximité est nécessaire. L'opportunité d'une telle étude doit être appréciée par le constructeur. La plus grande vigilance est demandée, notamment dans le cas de fosses enterrées.

Pour les ouvrages étanchés par géomembrane non protégée, l'action des agents climatiques (principalement les ultraviolets) devra également être considérée.

c) Relatives au mode d'exploitation

L'exploitation courante des ouvrages prévoit le remplissage, le brassage, le pompage des effluents et le curage de la fosse, selon la nature des effluents. Pour ces actions, des engins peuvent être amenés à circuler à proximité, voire à l'intérieur des fosses, et des matériels peuvent également y être en mouvement.

L'exploitation ne doit pas mettre en péril l'ouvrage. Aussi, la conception de l'ouvrage et les calculs de résistance devront notamment prendre en compte :

- pour le pompage, le brassage, la reprise des effluents : la circulation et le stationnement d'engins agricoles à proximité de l'ouvrage induisant des contraintes mécaniques supplémentaires et pouvant nécessiter la réalisation d'accès et aire de stationnement stabilisés ;
- pour le brassage ou la reprise des effluents, dans les ouvrages étanchés par géomembrane principalement : des zones doivent être prévues et conçues à ces effets pour limiter le risque d'endommagement de la géomembrane ; les systèmes de brassage et de reprise doivent impérativement être fixes et installés selon les préconisations du poseur de la géomembrane ;
- pour le curage : l'accès d'engins en fond de fosse et la circulation d'engins dans la fosse, uniquement s'ils sont explicitement prévus par le poseur, nécessitent la mise en place, pour les ouvrages étanchés par géomembrane, d'un système antipoinçonnement.

La conception des ouvrages étanchés par géomembrane devra être telle qu'elle permette de limiter les interventions humaines à proximité de la géomembrane au motif d'exploitation de l'ouvrage.

3. Règles de calcul

Pour l'ouvrage définitif, les sollicitations sont calculées à partir des combinaisons d'actions par application des méthodes appropriées de la résistance des matériaux. Les calculs sont conduits en respectant le comportement élastique et linéaire de la structure. De plus, chaque fois que la qualité du sol le justifie, l'interaction sol-structure est à envisager.

a) *Prescriptions particulières aux ouvrages en béton*

Dans l'attente de la publication des eurocodes, le chapitre IV-6 du fascicule n° 74 du CCTG détaille les combinaisons d'actions à considérer, qui sont celles des règles BAEL en vigueur, pourvues de quelques aménagements dans le cas des ouvrages en béton armé, et celles du BPEL dans le cas des ouvrages en béton précontraint. On s'y référera pour la justification des sections, pour le choix des éléments en ambiance humide tels que poutres, dalles ainsi que ceux

de la structure constituant les parois au contact du lisier (voiles et radier).

b) Prescriptions particulières aux ouvrages en géomembranes

Les recommandations du fascicule n° 10 du CFG doivent être respectées pour la réalisation des étanchéités par géomembranes.

4. Dispositions constructives

a) Parois des ouvrages

On respectera l'article IV-6.2.3 du fascicule n° 74 du CCTG, et notamment les dispositions constructives relatives à l'épaisseur minimale, à la disposition et à l'écartement des armatures, au recouvrement et à l'enrobage.

b) Coffrage

La qualité des parements doit être définie dans le cahier des charges de l'ouvrage parmi les différents niveaux de qualité de parement de la norme NF P 18-201 (DTU 21).

Dans le cas où un traitement d'imperméabilisation ou d'étanchéité de surface est mis en œuvre, il y a lieu de vérifier que l'utilisation d'huile de décoffrage ne s'oppose pas à l'efficacité du traitement.

Les trous traversants, réservés à l'exécution pour le maintien des coffrages, sont bouchés avec des produits à retrait limité, conformes aux normes en vigueur des séries NF EN 13880, 14187, 14188 et 14840 (produits de scellement et produits de calage).

c) Ferrailage

La fourniture, le façonnage et la mise en œuvre des armatures de béton respectent les prescriptions de l'eurocode 2 et de la norme NF P 18-201 (DTU 21), sauf indication contraire contenue dans le présent cahier des prescriptions techniques.

d) Cure des bétons

Une attention particulière devra être apportée à la cure du béton.

Elle sera réalisée :

- pour les radiers et parties horizontales, après la fin du surfacage, par la pulvérisation d'un produit de cure, la mise en place d'un film de polyéthylène translucide ou d'un géotextile régulièrement humidifié,
- pour les murs en élévation, par la pulvérisation d'un produit de cure, ou d'un géotextile régulièrement humidifié.

■ IV. Qualité des matériaux

1. Bétons et constituants

Le béton est constitué de ciment, d'additions, de granulats, d'eau, d'ajouts éventuels et d'adjuvants.

a) Les bétons sont définis conformément aux stipulations du paragraphe 6 de la norme NF EN 206-1. Ces bétons sont de type bétons à propriétés spécifiées (BPS) dans le cas d'une fourniture par une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE) ou de type bétons à composition prescrite (BCP) dans le cas d'une fabrication à partir d'une centrale de chantier.

En dehors d'une utilisation comme béton de propreté, les bétons à composition prescrite dans une norme ne sont pas utilisables pour ce type de travaux.

b) Les exigences relatives aux constituants du béton sont définies dans le paragraphe 5 de la norme NF EN 206-1.

Outre les ciments définis dans ce paragraphe, l'aptitude à l'emploi est également établie pour les ciments sursulfatés (norme NF P 15-313) : ces derniers offrent une bonne résistance aux milieux agressifs acides, mais ils nécessitent des conditions particulières d'emploi en structures (cf. FD P 15-316).

2. Armatures

Les aciers qui servent d'armatures pour le béton armé doivent être des aciers à haute adhérence, et les treillis soudés doivent être homologués ou bénéficier d'une autorisation de fourniture ou d'emploi (normes NF A 35-015 ; 35-016 ; 35-019 1 et 2 ; 35-024). Le choix du type d'acier doit être approprié aux contraintes auxquelles est soumis l'ouvrage.

Il peut être fait appel aux armatures en acier inoxydable.

3. Produits constitutifs des systèmes d'imperméabilisation

Ils sont détaillés au chapitre XI du fascicule n° 74 du CCTG.

4. Géomembranes

Les géomembranes sont, selon la norme NF P 84-500, des produits adaptés au génie civil, minces, souples, continus, étanches au liquide même sous les sollicitations en service. Les matériaux dont l'épaisseur est inférieure à 1 mm, ou dont la largeur est inférieure à 1,5 m, ou dont l'étanchéité est assurée uniquement par un matériau argileux, y compris géocomposites bentonitiques, ne sont pas considérés comme des géomembranes.

Les géomembranes sont distinguées en fonction de leur constituant de base qui peut être un polymère (généralement du PVC [polychlorure de vinyle], du PP [polypropylène], du PEHD [polyéthylène haute densité] ou de l'EPDM [éthylène polyène diène monomère] ou du bitume [modifié par ajout de polymère]).

Les épaisseurs minimales seront fonction de la composition de la membrane :

- 1 mm pour le PVC et le PP ;
- 1,5 mm pour le PEHD ;
- 1,14 mm pour l'EDPM ;
- 3 mm pour le bitume.

La géomembrane sera certifiée suivant le référentiel ASQUAL (Association Qualité dans le Textile, organisme certificateur de produits et de services du domaine textile) ou présentera des garanties strictement équivalentes.

La géomembrane fera l'objet d'une fiche technique apportant explicitement les garanties de résistance aux agents atmosphériques dont les rayons ultra-violets, et de compatibilité chimique avec les effluents à stocker. Ces éléments devront être fournis à l'utilisateur.

■ V. Réalisation des ouvrages

1. Dispositions communes à tous les ouvrages

a) Terrassement et drainage

Le terrassement doit permettre d'obtenir une portance satisfaisante pour l'ouvrage à réaliser.

Le sol support devra présenter une pente de 1 à 3 %, nécessaire pour l'assainissement du chantier, puis pour le drainage sous ouvrage.

b) Remblais

Les remblais doivent être compactés avec soin, en matériau de bonne qualité (grave, béton...). Ils devront être stables.

c) Drainage sous ouvrage

Un système de drainage, ayant pour fonction, de limiter la pression sous l'ouvrage devra être prévu. Ce système pourra être réalisé à partir d'un matériau naturel granulaire, un béton poreux ou par un géosynthétique drainant, parcouru par un réseau de drains installés dans le sens de la pente naturelle. Ils pourront être disposés soit en épi, soit en parallèle. Ils devront respecter les prescriptions suivantes :

- pente supérieure ou égale à 2 % ;
- espacement entre drains d'environ 3 m ;
- diamètre compris entre 50 et 80 mm.

Un drainage périphérique est positionné en pied de paroi, permettant une évacuation des eaux par gravité, c'est-à-dire connecté avec le drainage sous radier. Il devra être relié à un puits avec regard de visite d'un diamètre minimum de 40 cm et dont le fond sera bétonné. L'arrivée des collecteurs dans ce puits doit se situer 10 cm au-dessus du niveau d'eau. L'évacuation peut se faire soit de façon gravitaire, soit par pompage.

On veillera à ce que les canalisations d'évacuation des eaux soient positionnées à une profondeur suffisante, en particulier sous les zones de circulation (risques d'écrasement).

Ce système de drainage des eaux sera relié au système de drainage périphérique.

d) Sécurité

Toute fosse à ciel ouvert doit être entourée d'une barrière physique de 2 m de hauteur afin de limiter les risques de chute de personnes, mais aussi pour empêcher les animaux d'accéder à la fosse. Si les parois de la fosse sont inférieures à 2 m par rapport au niveau du sol, une clôture grillagée devra être installée pour atteindre une hauteur de 2 mètres.

En plus de cette disposition préventive, il conviendra de disposer d'une échelle de secours, à demeure, dans la fosse.

2. Dispositions relatives aux ouvrages en béton

La meilleure garantie de pérennité d'un béton est sa compacité et sa protection à jeune âge. Elle s'obtient :

- par une formulation adaptée ;
- par une hauteur de déversement maîtrisée (inférieure ou égale à 1,50 m) ;
- par une mise en place par vibration dans les coffrages pour les bétons autres que les bétons autoplaçants ;
- par l'exécution d'une cure du béton ;
- par une prise en compte des conditions climatiques de coulage du béton (bétonnage par temps froid ou par temps chaud).

a) *Armature*

Les armatures ne doivent en aucun cas être distantes de moins de 4 cm des parois (sol ou coffrages) ; des cales en ciment seront prévues pour garantir cet écartement.

b) *Bétonnage*

Les conditions de la commande du béton par le prescripteur, du transport et de la livraison par le producteur sont conformes aux stipulations de la norme NF EN 206-1.

La mise en œuvre du béton doit se conformer aux règles de la norme NF P 18-201 (DTU 21) ou du fascicule n° 65 du CCTG.

Afin de garantir le respect de l'interdiction des ajouts d'eau sur chantier tout en permettant la mise en place du béton dans de bonnes conditions, les bétons, autres que les bétons autoplaçants, seront de consistance S3, S4 ou S5.

Tout ajout d'eau sur chantier fait perdre au béton son caractère normalisé et toutes les garanties s'y rattachant.

Il reste entendu que l'entrepreneur devra collecter l'ensemble des bons de livraison du béton prêt à l'emploi (BPE) afin de pouvoir les fournir en pièces justificatives au maître d'ouvrage lors de la demande de règlement, ainsi qu'au contrôleur technique.

Les coffrages, qui doivent être étanches et indéformables, sont lisses et débarrassés des traces et dépôts occasionnés par un emploi antérieur. D'autre part, ils doivent présenter une adhérence aussi faible que possible avec le béton durci (produits de décoffrage).

Les surfaces planes coffrées doivent présenter une planéité telle qu'on ne décèle pas de jours supérieurs à 5 mm le long d'une règle de 1 m appliquée contre n'importe quelle partie coffrée.

Le décoffrage ne peut intervenir que dans la mesure où le béton a acquis une résistance suffisante.

c) *Radier*

Après avoir préalablement drainé le fond de forme, la couche de fondation du radier doit être constituée de matériaux inertes (gravier + sable en surface). Elle ne doit en aucun cas comporter de gravats ni de matières organiques.

Un géotextile interposé entre la fondation et le fond de forme empêche la remontée d'éléments fins dans le drainage (anticontamination).

Le matériau utilisé est répandu et compacté afin d'obtenir une épaisseur minimale de 8 à 10 cm. Ensuite, on disposera sur l'ensemble de la surface une feuille de polyéthylène facilitant la réalisation du radier.

L'épaisseur du radier ne doit, en aucun cas, être inférieure à 12 cm.

d) *Voiles en élévation*

α / Parois en béton coulé en place

Les armatures en treillis soudés seront de résistance appropriée aux contraintes auxquelles est soumis l'ouvrage, qui tiendra notamment compte des zones de transfert, des accès de matériels lourds à proximité, des contraintes géotechniques...

Le béton utilisé pour ce type de réalisation devra répondre aux spécifications des classes d'exposition.

De même que pour le radier, on limitera le nombre des reprises de bétonnage et on veillera à apporter un soin tout particulier à leur traitement.

β / Parois en éléments préfabriqués

La réalisation d'une fosse en éléments préfabriqués nécessite une main-d'œuvre expérimentée. Ce type d'ouvrage présente de bonnes qualités s'il est monté avec soin. L'exploitant doit donc s'en remettre à une entreprise spécialisée garantissant l'étanchéité des éléments posés, l'étanchéité des éléments entre eux et leur liaison avec le radier.

Le constructeur doit veiller plus particulièrement à la bonne liaison du radier et des panneaux préfabriqués constituant les parois et entre les éléments constituant les parois.

γ / Autres types de parois

Compte tenu des difficultés de mise en œuvre et/ou des risques de mauvaise étanchéité et/ou des coûts de réalisation trop élevés, les parois en blocs de béton faisant fonction de banche, en béton projeté pour les types « bateau », en

béton « banché terrassier », etc., sont à proscrire sauf dans le cas où une étude spécifique peut être présentée par un spécialiste garantissant la qualité de l'ouvrage et si la réalisation est effectuée par une entreprise compétente qui en assume toutes les responsabilités.

e) *Couvertures*

Dans le cas de fosses couvertes, il faudra veiller à ce que les calculs de résistance tiennent compte des contraintes supplémentaires qui pourraient résulter de la présence d'une couverture et de l'effet de confinement le cas échéant (surpression due au dégagement gazeux).

3. Dispositions relatives aux ouvrages étanchés par géomembrane

a) *Préparation du support du dispositif d'étanchéité par géomembrane, tranchées d'ancrage*

La couche support, c'est-à-dire le fond de forme et les talus, devra être exempte de toute végétation, de terre végétale et, d'une façon générale, de toutes matières organiques qui entraîneraient des tassements différentiels et un dégagement de gaz. Elle ne devra pas comporter d'éléments grossiers ou agressifs pour la géomembrane (cailloux, éléments étrangers de toute nature). Le compactage du fond de fosse et des parois doit être réalisé avec soin dans le respect des règles de l'art.

Une tranchée d'ancrage de section minimale 50 x 50 cm est conseillée. La tranchée doit se situer à au moins 50 cm de la crête de talus.

b) *Drainage des gaz*

Les gaz dus soit à la fermentation de la matière organique du sol, soit à la remontée de la nappe phréatique, devront aussi faire l'objet d'un drainage. Ce système sera réalisé en complément du système de drainage des eaux, et ce tout particulièrement pour les ouvrages étanchés par géomembrane. Ce second système sera relié à des événements placés en crête des talus, dans le cas d'ouvrages enterrés.

Les sorties des drains de gaz seront équipées de protections pour empêcher les obstructions, les pénétrations d'eau, l'entrée des petits rongeurs, etc.

La mise en œuvre du système de drainage se fera sur sol support assaini.

c) *Mise en place de la géomembrane sur le support*

Si la couche drainante ou le fond de forme présente des éléments proéminents, saillants ou tranchants, il conviendra de disposer un géotextile antipoinçonnement entre celui-ci et la géomembrane. Ce type de disposition est également à considérer en crête de talus.

Ce géotextile, outre sa fonction antipoinçonnement, pourra aussi agir comme une couche drainante et contribuer à répartir les contraintes sous la géomembrane. La pose (mise en œuvre et soudures) se fera suivant les règles de l'art telles que précisées dans le fascicule n° 10 du CFG. Le recours à des soudeurs certifiés par l'ASQUAL, ou présentant des garanties strictement équivalentes, est vivement conseillé.

Quelle que soit la technique de soudure utilisée, le constructeur devra procéder à un contrôle des soudures, que ce soit par passage d'un poinçon, par ultrasons, par utilisation d'un peigne électrique ou d'une chambre à vide.

d) Protection de la géomembrane

Un dispositif de protection de la géomembrane doit être envisagé sur toutes les zones où il est prévu une circulation humaine ou d'engins, ainsi que dans celles où la géomembrane est exposée à un risque de percement ou d'endommagement mécanique. Les points considérés seront fonction des techniques et moyens utilisés pour la gestion des effluents.

De plus, un dispositif de lestage doit être envisagé sur toutes les zones présentant un risque d'arrachement, d'entraînement ou de déformation, et notamment autour du brasseur, des points de pompage et de remplissage.

Un seul et même dispositif pourra remplir ces deux fonctions. Il peut être constitué de béton, sable, dalles, bitume...

La mise en œuvre de ce dispositif ne devra pas nuire à la géomembrane et il pourra être nécessaire d'interposer un géotextile entre elle et ce dispositif.

De manière à éviter tout risque d'endommagement accidentel de la géomembrane, les accès à l'ouvrage seront limités et toute intervention dans l'ouvrage non prévue par le fabricant est à proscrire.

L'ouvrage fera l'objet d'un cahier des charges de conception et de réalisation par l'entreprise assurant la construction de l'ouvrage, précisant notamment les dispositions particulières relatives au traitement des points singuliers.

■ **VI. Contrôle technique des ouvrages**

Tous les ouvrages de stockage d'effluents d'élevage liquides d'une capacité supérieure à 250 mètres cubes doivent faire l'objet d'un contrôle technique pour pouvoir bénéficier des aides publiques.

1. Procédure administrative

Le maître d'ouvrage (l'exploitant) confiera cette mission à un bureau de contrôle technique agréé (en application de l'article L. 111-23 du code de la construction) de son choix (liste disponible dans les directions départementales de l'équipement).

Cette mission relèvera de la mission L (Solidité des ouvrages et équipements indissociables) définie dans la norme NF P 03-100 de septembre 1995.

Les objets principaux en sont notamment l'examen de l'étanchéité et de la solidité de ces ouvrages de stockage des effluents liquides d'élevage par référence à ce cahier des prescriptions techniques ainsi qu'aux normes citées et leur évolution éventuelle.

La mission du contrôleur technique comprend :

- en premier lieu, l'évaluation technique du projet par rapport aux dispositions des documents réglementaires et normatifs existants ;
- en second lieu, l'examen critique des documents (pièces écrites ou dessins) fournis par les concepteurs, les constructeurs ou leurs sous-traitants et, éventuellement, les fournisseurs de matériaux (béton, géomembrane) ou d'équipements ;
- et enfin le contrôle de l'exécution des travaux qui comporte autant de visites de chantier qu'il est nécessaire pour renseigner le maître d'ouvrage.

Elle comportera l'examen des plans de l'ouvrage et de la qualité des matériaux utilisés (béton, géomembrane...) ainsi que 3 visites in situ au minimum :

- terrassement, adaptation au sol ;
- ferrailage radier, ferrailage voiles ou bien pose du géotextile anti-poinçonnement, et coulage du radier pour les fosses en béton ou préfabriqués, et examen des drains avant remblai avec attention particulière au système d'évacuation des eaux collectées vers le milieu naturel ;
- en cours d'exécution du chantier de bétonnage (avec examen des bons de livraison de béton prêt à l'emploi) ou de pose de la géomembrane, et notamment vérification que le contrôle des soudures est bien effectué.

Chaque étape donnera lieu à la rédaction d'un rapport, rédigé dans une forme accessible à ceux à qui il est destiné et signé par le contrôleur technique, qui sera adressé au maître d'ouvrage et, avec son accord, au maître d'œuvre et à l'entrepreneur.

Un certificat sera établi, qui sera exigé par les financeurs dans le dossier de demande de paiement de subvention.

Il est interdit au contrôleur technique de participer à la conception des ouvrages, à l'exécution des travaux, à leur métré et de donner des ordres au constructeur.

Le contrôleur technique s'engage à agir avec toute la diligence souhaitable et à mettre en œuvre les moyens qui permettent d'éviter autant que faire se peut les surcoûts et les retards qui pourraient découler de son intervention.

De son côté, le maître d'ouvrage prendra les dispositions nécessaires pour :

- informer, dès l'origine, les maîtres d'œuvre, entreprises, bureaux d'études et, d'une manière générale, tous les intervenants à la construction, de l'existence du contrat qui le lie au bureau de contrôle technique agréé qu'il a choisi ;
- donner au contrôleur technique copie du permis de construire ou de la déclaration de travaux ;
- fournir au contrôleur technique tous plans, descriptifs et notes de calculs ;
- garantir au contrôleur technique le libre accès aux chantiers et autres lieux d'exécution des travaux intéressant la construction pour laquelle son intervention a été requise et, d'une façon générale, lui permettre l'exercice de sa mission dans des conditions normales d'efficacité et de sécurité ;
- prévenir en temps utile le contrôleur technique des dates de commencement des travaux et des phases essentielles de leur exécution ;
- tenir informé le contrôleur technique de la suite réservée à ses avis.

2. Réception des ouvrages

a. Dispositions communes à tous types d'ouvrages

La réception des ouvrages sera prononcée par le maître d'ouvrage assisté, le cas échéant, de son maître d'œuvre, au cours d'une visite.

A la livraison d'un ouvrage de stockage d'effluents liquides d'élevage, le fabricant remettra à l'utilisateur :

- les documents relatifs à la conception de l'ouvrage, précisant exhaustivement les éléments considérés pour la conception de la fosse (nature et volume de l'effluent à stocker, hauteur de nappe phréatique, nature du sol support...) ;
- les documents relatifs à la réalisation de l'ouvrage présentant les dispositions et techniques utilisées pour la réalisation de l'ouvrage, le plan de calepinage, les types de raccordements aux autres équipements, ainsi que les modalités de mise en œuvre des différents matériaux (granulats, géomembrane...).

b. Ouvrages en béton

Sauf spécifications contraires du maître d'ouvrage, et en accord avec le contrôleur technique, les essais en eau et épreuves de charge des ouvrages décrits à l'article 15-1 du fascicule n° 74 du CCTG ne sont pas réalisés.

Préalablement à sa mise en charge, l'ouvrage sera rempli d'une lame d'eau d'une vingtaine de centimètres minimum, favorable à la limitation de la fissuration du béton.

Les essais comprennent au minimum la vérification visuelle de l'étanchéité de l'ouvrage lors de ce dernier remplissage et, au plus tard, dans le délai de neuf mois : l'examen du réseau de drainage avec analyse éventuelle des eaux de drainage, examen des taches d'humidité au travers des voiles de béton, etc.

Si des fuites sont alors constatées, l'entrepreneur devra prendre à sa charge l'étanchéification de l'ouvrage.

Ces éventuels constats seront reportés dans un procès-verbal visé par les parties et joint au dossier de réception des ouvrages. Une visite supplémentaire du contrôleur technique sera alors demandée par le maître d'ouvrage qui transmettra à la DDAF un exemplaire de l'avis écrit du contrôleur, suite à cette visite.

3. Procédure de contrôle du béton et de sa mise en oeuvre

L'entrepreneur doit s'assurer de la qualité des bétons qu'il utilise par un contrôle à la livraison du béton sur le chantier et un contrôle sur ouvrage après durcissement conformément à la norme NF P 18-201 (DTU 21). Les essais doivent être réalisés par un laboratoire de contrôle agréé (COFRAC ou similaire).

Le prélèvement des échantillons doit être représentatif ; aussi, on procédera tel que le prévoient la norme NF EN 12350-1, en ce qui concerne les prélèvements de bétons frais, et les normes NF EN 12504-1, pour les prélèvements de bétons durcis. Le fascicule FD P 18-457 s'applique également.

Il devra être en mesure de fournir au maître d'ouvrage (ainsi qu'au contrôleur technique) la preuve des contrôles qu'il aura pu être amené à effectuer.

Pour les bétons élaborés sur place, on contrôlera notamment la conformité des différents composants aux normes citées plus haut et l'état du matériel de dosage et de fabrication du béton. On pourra de même effectuer des contrôles sur ouvrages après durcissement.

L'entrepreneur doit préciser avant le début des travaux les modalités et moyens qu'il se propose de mettre en oeuvre pour vérifier que les travaux sont réalisés conformément aux prescriptions.

On consultera utilement le chapitre 14 « Essais et contrôles » du fascicule 74 du CCTG.

4. Ouvrages en géomembrane

A la livraison d'un ouvrage étanché par géomembrane, le fabricant remettra en outre à l'utilisateur :

- la fiche technique de la géomembrane utilisée ;
- la copie des certificats de qualité (géomembrane et soudeurs) ;
- un guide des bonnes pratiques permettant une gestion de l'ouvrage respectueuse de l'intégrité de la géomembrane.

De la même façon que décrit ci-dessus, on vérifiera l'étanchéité de l'ouvrage, entre autres, par l'inspection du regard de visite après mise en charge de l'ouvrage.

5. Poches souples

Les poches souples pour le stockage des effluents d'élevage peuvent constituer une alternative aux autres formes de stockage. Le fabricant doit fournir une attestation d'assurance en responsabilité civile professionnelle avec extension « Dommage à l'environnement ».

Pour les poches de plus de 250 mètres cubes, le produit doit bénéficier d'une certification sur l'étanchéité (point névralgique au niveau des soudures).

Une clôture doit être mise en place en vue de prévenir les actes de vandalisme.

■ VII. Responsabilités, garanties et assurances

Les responsabilités, dans l'acte de construire, sont fixées par les dispositions du Code civil.

Tout constructeur est responsable :

1. Pendant un an du parfait achèvement ;
2. Pendant deux ans du bon fonctionnement des éléments d'équipement ;
3. Pendant dix ans de tout désordre, même provenant d'un vice du sol, compromettant la solidité de l'ouvrage ou le rendant impropre à sa destination.

Il s'y ajoute une responsabilité civile, en cas de dommages corporels causés à un tiers pendant le chantier ou ultérieurement par suite d'une faute de mise en œuvre.

Aussi l'entrepreneur est-il tenu de justifier au maître d'ouvrage, avant tout démarrage des travaux, qu'il a souscrit les polices d'assurance couvrant ces responsabilités.

Une photocopie certifiée conforme à l'original de l'assurance en garantie décennale couvrant l'activité « Construction de fosses à lisier » sera exigée pour le paiement de la subvention.

Dans le cas des ouvrages étanchés par géomembrane, la garantie décennale sera apportée, d'une part par le fabricant pour la fourniture, et d'autre part, par le poseur pour sa connaissance des règles de l'art, relatives aux géomembranes.

La garantie portera ainsi sur la conception de l'ouvrage, compte tenu du type d'effluents qu'il sera amené à contenir et des modalités de son exploitation, la fourniture et la pose de la géomembrane ainsi que sur les équipements nécessaires au bon fonctionnement et à la pérennité de l'ouvrage.

Le fabricant doit donc souscrire à une responsabilité civile « Produits » qui englobe un volet décennal.

Il est fortement conseillé à tous les intervenants, y compris au maître d'ouvrage, de souscrire une assurance de responsabilité civile « Atteinte à l'environnement ».

■ VIII. Entretien, maintenance, réparations, conditions d'exploitation des ouvrages

Dans les cas des ouvrages étanchés par géomembranes, l'exploitation devra se faire suivant les recommandations précisées par le guide remis au maître d'ouvrage par le concepteur.

Dans les cas des ouvrages en béton, l'entrepreneur principal devra donner au maître d'ouvrage les consignes d'entretien et de maintenance de l'ouvrage, qu'il s'engage à respecter ou à faire respecter.