

Recommandation de l'AES

**concernant la protection des eaux
lors de la construction et de
l'exploitation d'installations
électriques renfermant des
liquides pouvant polluer les eaux**

**Elaborée avec la participation
de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV)**



VSE
Hintere Bahnhofstrasse 10
Postfach
5001 Aarau
Telefon 062 825 25 25
Fax 062 825 25 26
www.strom.ch

2.19 f - 2006

Editeur: VSE/AES
Association des entreprises électriques suisses
Technique & environnement
5001 Aarau

Désignation	État	Approbation
2.19 - 1989	Première édition	Approuvée par l'OFEFP le 24 août 1989 Adoptée par le Comité de l'AES le 6 décembre 1989
2.19 - 2006	1 ^{re} révision	Approuvée par l'OFEV le 3 novembre 2005 Approuvée par le Comité restreint de l'AES le 26 janvier 2006 Adoptée par le Comité de l'AES le 1 mars 2006
2.19 - 2006	1 ^{re} révision	Reprint avec nouveau Logo AES

© Association des entreprises électriques suisses AES, Aarau

Tous droits réservés, en particulier en ce qui concerne la reproduction, la diffusion et la traduction.

Il est strictement interdit, sauf dans les cas prévus par la loi, de reproduire sous quelque forme que ce soit (par ex. photocopies), d'enregistrer, de traiter, de reproduire ou de diffuser électroniquement l'oeuvre ou des parties de l'oeuvre sans l'approbation écrite de l'AES/VSE.



1. Préambule	5
2. Prescriptions légales	6
2.1 Protection des eaux et de l'environnement	6
2.2 Installations électriques	6
3. Terminologie	7
3.1 Secteurs de protection des eaux, zones et périmètres de protection des eaux souterraines.....	7
3.2 Liquides isolants	7
3.3 Installations en plein air	7
3.4 Stations sur poteaux.....	7
3.5 Installations en locaux	7
3.6 Lignes en câble	7
4. Appareils électriques contenant des liquides isolants ou hydrauliques	8
4.1 Généralités	8
4.2 Genre et fonction des appareils contenant des liquides isolants ou hydrauliques.....	8
4.2.1 Transformateurs de puissance.....	8
4.2.2 Transformateurs de mesure	8
4.2.3 Disjoncteurs	9
4.2.4 Câbles à huile.....	9
4.2.5 Organes de commande	9
4.2.6 Autres appareils.....	9
4.3 Quantité de liquide isolant ou hydraulique des appareils	10
5. Conditions posées à la mise en place des appareils	11
5.1 Installations avec liquide isolant très dangereux pour les eaux	11
5.2 Installations avec liquide isolant peu dangereux pour les eaux	12
5.3 Lignes en câble à huile.....	13
6. Mesures de protection	14
6.1 Prévention des fuites (V)	14
6.2 Détection facile des fuites (E).....	14
6.3 Détection facile et rétention des fuites (E+Z)	15
6.3.1 Définition.....	15
6.3.2 Bassins de rétention	15
6.3.3 Surfaces collectrices avec bassin de rétention séparé	18
6.3.4 Evacuation des eaux	18
6.3.5 Câbles à huile aboutissant à un bassin de rétention situé en contrebas	20
6.3.6 Câbles à huile sans contrôle du point le plus bas du tracé	20
6.4 Mesures de substitution.....	20

6.5	Planification	20
7.	Mesures à prendre en cas de pollution.....	21
8.	Réalisation des installations	21
Annexe A	Annexe A	22
A.1	Secteurs de protection des eaux particulièrement menacés	23
A.1.1	Secteur A _u de protection des eaux	23
A.1.2	Secteur A _o de protection des eaux	23
A.1.3	Aire d'alimentation Z _u	23
A.1.4	Aire d'alimentation Z _o	23
A.2	Zones de protection des eaux souterraines	24
A.2.1	Généralités	24
A.2.2	Zone de captage (zone S1)	24
A.2.3	Zone de protection rapprochée (zone S2)	25
A.2.4	Zone de protection éloignée (zone S3)	25
A.3	Périmètres de protection des eaux souterraines.....	25
Annexe B	Annexe B	26
B.1	Ecotoxicologie	26
B.2	Biodégradabilité.....	26
B.3	Toxicité pour mammifères	26
B.4	Propriétés organoleptiques	26



1. Préambule

Conformément à l'article 3 de la loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux), chacun doit s'employer à empêcher toute atteinte nuisible aux eaux en y mettant la diligence qu'exigent les circonstances. Ce devoir s'applique également aux propriétaires d'installations électriques, contenant un liquide isolant ou hydraulique, soumises à la législation fédérale sur l'énergie électrique.

Selon l'article 48 LEaux, l'autorité fédérale qui exécute une autre loi fédérale ou un traité international est, dans l'accomplissement de cette tâche, compétente également pour l'application de la loi sur la protection des eaux. Avant de prendre une décision fondée sur la présente loi, elle consulte les cantons concernés et les services fédéraux intéressés.

La législation suisse en matière de protection de l'environnement (art. 26 de la loi sur la protection de l'environnement) mentionne l'obligation, pour les fabricants et les importateurs, d'évaluer la compatibilité des substances, des produits et des objets avec l'environnement. Ils n'ont le droit de remettre leurs produits que si l'évaluation de la compatibilité avec l'environnement montre qu'une utilisation adéquate ne présente pas de risque pour l'environnement, et par le biais de celle-ci, pour l'homme.

En lieu et place des liquides isolants à base d'huile minérale, des liquides présentant un danger moindre pour les eaux sont en vente aujourd'hui. C'est la raison pour laquelle les restrictions imposées jusqu'à présent pour certaines utilisations dans les zones de protection des eaux souterraines ont pu être assouplies pour de tels liquides. Un catalogue d'exigences permettant l'évaluation des liquides isolants a été établi.

La présente recommandation, considérée comme règle reconnue de la technique, remplace la directive de 1989. Elle définit, pour les constructions nouvelles et les transformations importantes d'installations électriques contenant des liquides isolants ou hydrauliques, les ouvrages et dispositifs de sécurité permettant d'assurer la protection des eaux. La recommandation s'applique à toutes les installations électriques et poursuit deux objectifs principaux. D'une part, elle sert à la planification et à l'exploitation des installations en permettant une appréciation uniforme des cas qui se présentent; d'autre part, son utilisation doit permettre aux services cantonaux de la protection des eaux de faciliter la procédure d'approbation des plans pour la mise en place et l'exploitation d'installations électriques contenant des liquides isolants et hydrauliques.



2. Prescriptions légales

2.1 Protection des eaux et de l'environnement

- Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux); RS 814.20
- Ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (OEaux); RS 814.201
- Ordonnance du 1er juillet 1998 sur la protection des eaux contre les liquides pouvant les polluer (OPEL); RS 814.202
- Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (Loi sur la protection de l'environnement, LPE); RS 814.01

2.2 Installations électriques

- Loi fédérale du 24 juin 1902 concernant les installations électriques à faible et à fort courant (Loi sur les installations électriques, LIE); RS 734.0
- Ordonnance du 30 mars 1994 sur les installations électriques à courant fort (Ordonnance sur le courant fort); RS 734.2
- Ordonnance du 2 février 2000 sur la procédure d'approbation des plans d'installations électriques (OPIE); RS 734.25
- Ordonnance du 30 mars 1994 sur les lignes électriques (OLEI); RS 734.31
- Ordonnance du 5 décembre 1994 sur les installations électriques des chemins de fer (OIEC); RS 734.42



3. Terminologie

3.1 Secteurs de protection des eaux, zones et périmètres de protection des eaux souterraines

Selon la loi sur la protection des eaux et l'ordonnance sur la protection des eaux, les cantons sont tenus de subdiviser leur territoire en secteurs de protection des eaux (en fonction des risques auxquels sont exposés les eaux superficielles et souterraines), en zones de protection des eaux souterraines (autour des captages et des installations d'alimentation artificielle des eaux souterraines d'intérêt public) et en périmètres de protection des eaux souterraines (pour l'exploitation et l'alimentation artificielle futures des nappes souterraines). Voir également l'annexe A.

3.2 Liquides isolants

Au sens de cette recommandation, il est fait la distinction entre les liquides isolants très dangereux pour les eaux de ceux peu dangereux pour les eaux.

Parmi les liquides isolants très dangereux pour les eaux, on trouve, par exemple, les liquides à base d'huile minérale.

Un liquide isolant est considéré comme peu dangereux pour les eaux, s'il satisfait aux critères mentionnés à l'annexe B. Il appartient au fabricant du liquide ou de l'appareil électrique de le prouver (contrôle autonome).

3.3 Installations en plein air

Les installations en plein air sont des installations dont les équipements électriques sont exposés directement aux influences atmosphériques.

3.4 Stations sur poteaux

Les stations sur poteaux sont des installations situées en plein air se composant d'un ou de plusieurs poteaux, d'un transformateur et d'appareils à haute et à basse tension.

3.5 Installations en locaux

Les installations en locaux sont des installations électriques se trouvant à l'intérieur de bâtiments. Tous leurs équipements électriques sont ainsi protégés des influences atmosphériques.

Les stations compactes sont assimilées aux installations en locaux.

3.6 Lignes en câble

Les lignes en câble comprennent le câble et les accessoires tels que les boîtes d'extrémité, jonctions et vases d'expansion.

4. Appareils électriques contenant des liquides isolants ou hydrauliques

4.1 Généralités

Quelques appareils équipant les réseaux électriques contiennent du liquide isolant ou hydraulique. La composition de ces liquides et la quantité utilisée diffèrent selon la construction et la fonction de l'appareil. Le tableau figurant au chapitre 4.3 indique l'ordre de grandeur des quantités pour les appareils les plus courants. Ces liquides sont en général dans des circuits fermés munis de systèmes de détection de fuites directs ou indirects. Toute fuite est ainsi rapidement détectée.

Dans la suite du texte, le terme "appareil" désigne un élément d'installation, en ou hors service, présentant un volume de liquide défini.

Les liquides isolants et hydrauliques sont des huiles minérales, des huiles silicone et des liquides synthétiques sur une base chimique, végétale ou animale.

4.2 Genre et fonction des appareils contenant des liquides isolants ou hydrauliques

4.2.1 Transformateurs de puissance

Les transformateurs de puissance ont pour but de convertir les tensions d'un niveau donné à un autre niveau. Le liquide contenu dans les transformateurs est utilisé pour l'isolation des enroulements entre eux et contre la terre ainsi que pour le refroidissement. Lorsque le remplissage des transformateurs a lieu à l'emplacement de service, ce qui est généralement le cas pour les grands appareils, le liquide isolant est transvasé au-dessus du dispositif de rétention prévu dans le cadre de cette recommandation.

4.2.2 Transformateurs de mesure

Parmi les transformateurs de mesure, on distingue les transformateurs de courant, les transformateurs de potentiel et les groupes de mesure aussi appelés transformateurs de mesure combinés. Ces appareils transforment le courant ou la tension en valeurs appropriées à la mesure. Ils fonctionnent selon le principe des transformateurs de puissance et contiennent, selon leur type, du liquide isolant. Contrairement aux transformateurs de puissance, les transformateurs de mesure sont toujours livrés avec leur plein d'huile.



4.2.3 Disjoncteurs

Les disjoncteurs servent à l'enclenchement et au déclenchement du circuit en régime normal ou perturbé. Lors du déclenchement de fort courant, un arc électrique se crée entre les contacts. Le liquide sert à l'extinction rapide de cet arc et à l'isolation des contacts en position ouverte.

4.2.4 Câbles à huile

Les câbles à huile, plus guère posés aujourd'hui, subsistent dans les réseaux moyenne et haute tension. L'isolation de ces câbles est constituée de couches de papier imprégnées d'huile. La plus grande partie du liquide est stabilisée et ne peut pas s'écouler. Des vases d'expansion sont montés aux extrémités des câbles pour compenser les variations de volume dues à celles de la température. Le remplissage de ces vases se fait sur le site d'exploitation. En cas de dérangement, la faible quantité de liquide non stabilisée peut s'écouler. Les câbles isolés au papier à masse non migrante ne doivent pas être considérés comme des câbles à huile.

4.2.5 Organes de commande

Les disjoncteurs et les sectionneurs sont parfois équipés de commandes hydrauliques contenant de l'huile destinée à la transmission des forces nécessaires au fonctionnement. Le remplissage de ces systèmes, surtout lorsque la pompe est séparée de l'appareil commandé, se fait en général sur le site d'exploitation.

4.2.6 Autres appareils

D'autres appareils, comme p. ex. des condensateurs de couplage et de puissance ou des selfs de couplage, contiennent des liquides d'isolation diélectrique. La quantité de liquide contenue est généralement faible et les appareils sont fermés hermétiquement. L'imprégnation et le remplissage ont lieu en fabrique.



4.3 Quantité de liquide isolant ou hydraulique des appareils

Volumes unitaires indicatifs (état 1998)

Appareils		Tensions				
		≤ 35 kV	> 35 ≤ 72.5 kV	> 72.5 ≤ 150 kV	> 150 ≤ 220 kV	> 220 ≤ 380 kV
Transformateur Triphasé	m ³	1.5	8 - 12	16 - 30	45	95
	MVA	2.5	10 - 25	30 - 75	150	400
Autotransformateur Triphasé	m ³				55	
	MVA				250	
Transformateur monophasé	m ³			15		
	MVA			50:3		
Autotransformateur monophasé	m ³				30 - 35	55 - 60
	MVA				250:3 - 400:3	400:3 - 600:3
Disjoncteur	dm ³ _{max}		70	70	70	70
	dm ³ _{typique}		40	40	40	40
	dm ³ _{min}		30			
Transformateur de mesure	dm ³ _{max}		110	75	130	300
	dm ³ _{typique}		60	50	110	
	dm ³ _{min}		40	40	80	230
Groupe de mesure	dm ³ _{max}		180	180	300	
	dm ³ _{typique}		120	130	250	
	dm ³ _{min}			120		
Organe de commande	dm ³		5	5 - 10	5 - 12	5 - 12
Câble à huile :						
Câble	dm ³ / km		50	100	150	
Vase d'expansion	dm ³ / km		30 - 50	70 - 100	120 - 200	

1 dm³ = 1 litre

Pour les transformateurs, les tensions indiquées se réfèrent au niveau le plus élevé.

Pour les câbles à huile, les volumes indiqués correspondent aux quantités d'huile pouvant s'écouler.



5. Conditions posées à la mise en place des appareils

Les conditions fixées diffèrent selon le type d'appareil, le danger pour les eaux que présente l'emplacement, la nature du liquide isolant et sa quantité. Ci-après, les conditions sont fixées pour les trois catégories d'installations suivantes :

- les installations contenant des liquides très dangereux pour les eaux (installations contenant des huiles minérales ou des huiles silicone);
- les installations contenant des liquides peu dangereux pour les eaux (installations contenant des liquides satisfaisant aux conditions de l'annexe B);
- les câbles à huile.

5.1 Installations avec liquide isolant très dangereux pour les eaux

		Volume par appareil			
		Stations sur poteaux ≤ 450 dm ³	Installations en locaux et en plein air		
			≤ 450 dm ³	≤ 2000 dm ³	> 2000 dm ³
Zones de protection des eaux souterraines	S1	interdit	interdit	interdit	Interdit
	S2	interdit	interdit	interdit	Interdit
	S3	interdit	V+E+Z	V+E+Z	interdit ²⁾
Périmètres de protection des eaux souterraines		interdit	interdit ¹⁾	interdit ¹⁾	interdit ¹⁾
Secteurs de protection des eaux :					
- Secteurs particulièrement menacés (A _u , A _o , Z _u , Z _o)		V+E	V+E	V+E+Z	V+E+Z
- Autres secteurs (anciennes zones B et C)		V+E	V+E	V+E	V+E

1 dm³ = 1 litre

Définitions des mesures de protection V, E et Z : voir chapitre 6

Définitions concernant la protection des eaux : voir annexe A

- 1) Pour des installations liées techniquement au site, des dérogations au principe d'interdiction peuvent être accordées par les autorités compétentes pour l'autorisation d'installations électriques (Inspection fédérale des installations à courant fort, ICICF; Office fédéral de l'énergie, OFEN; Office fédéral des transports, OFT) d'entente avec l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), s'il ressort des données hydrogéologiques connues que l'installation n'empêchera pas le libre choix d'un captage futur, c'est-à-dire qu'elle se trouvera, au pire, dans la zone S3 et non dans les zones S2 ou S1.
- 2) Les installations liées techniquement au site dont le volume n'excède pas 30 m³ de liquide isolant par ouvrage de protection peuvent exceptionnellement être autorisées. Les installations présenteront les mesures de protection V+E+Z.



5.2 Installations avec liquide isolant peu dangereux pour les eaux

Les liquides isolants peu dangereux pour les eaux doivent satisfaire aux conditions de l'annexe B. La preuve sera apportée par le fabricant du liquide ou de l'appareil.

Un certificat doit être fourni avec chaque appareil contenant un tel liquide. Ce certificat doit mentionner le type de liquide et confirmer qu'il satisfait aux exigences de l'annexe B.

		Volume par appareil			
		Stations sur poteaux $\leq 450 \text{ dm}^3$	Installations en locaux ou en plein air		
			$\leq 450 \text{ dm}^3$	$\leq 2000 \text{ dm}^3$	$> 2000 \text{ dm}^3$
Zones de protection des eaux souterraines	S1	interdit	interdit	interdit	Interdit
	S2	interdit	interdit ²⁾	interdit ²⁾	Interdit
	S3	V+E	V+E+Z	V+E+Z	V+E+Z
Périmètres de protection des eaux souterraines		interdit ¹⁾	interdit ¹⁾	interdit ¹⁾	interdit ¹⁾
Secteurs de protection des eaux :					
- Secteurs particulièrement menacés (A _u , A _o , Z _u , Z _o)		V+E	V+E	V+E+Z	V+E+Z
- Autres secteurs (anciennes zones B et C)		V+E	V+E	V+E	V+E

1 dm³ = 1 litre

Définitions des mesures de protection V, E et Z : voir chapitre 6

Définitions concernant la protection des eaux : voir annexe A

- 1) Pour des installations liées techniquement au site, des dérogations au principe d'interdiction peuvent être accordées par les autorités compétentes pour l'autorisation d'installations électriques (Inspection fédérale des installations à courant fort, ICICF; Office fédéral de l'énergie, OFEN; Office fédéral des transports, OFT) d'entente avec l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), s'il ressort des données hydrogéologiques connues que l'installation n'empêchera pas le libre choix d'un captage futur, c'est-à-dire qu'elle se trouvera, au pire, dans la zone S3 et non dans les zones S2 ou S1.
- 2) Pour des installations liées techniquement au site, des dérogations au principe d'interdiction de construire peuvent être accordées par les autorités compétentes pour l'autorisation d'installations électriques (Inspection fédérale des installations à courant fort, ICICF; Office fédéral de l'énergie, OFEN; Office fédéral des transports, OFT) d'entente avec l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). Pour prouver cette obligation, des exigences sévères devront être posées. Il faudra de surcroît apporter la preuve qu'une solution avec des appareils sans liquide polluant pour les eaux n'est pas envisageable dans le cas particulier.



5.3 Lignes en câble à huile

		Volume d'huile pouvant s'écouler d'un câble	
		≤ 450 dm ³	> 450 dm ³
Zones de protection des eaux souterraines	S1	interdit	interdit
	S2	interdit ²⁾	interdit
	S3	V+E+Z	V+E+Z
Périmètres de protection des eaux souterraines		interdit ¹⁾	interdit ¹⁾
Secteurs de protection des eaux :			
- Secteurs particulièrement menacés (A _u , A _o , Z _u , Z _o)		V+E	V+E+Z
- Autres secteurs (anciennes zones B et C)		V+E	V+E

1 dm³ = 1 litre

Définitions des mesures de protection V, E et Z : voir chapitre 6

Définitions concernant la protection des eaux : voir annexe A

- 1) Pour des installations liées techniquement au site, des dérogations au principe d'interdiction peuvent être accordées par les autorités compétentes pour l'autorisation d'installations électriques (Inspection fédérale des installations à courant fort, ICICF; Office fédéral de l'énergie, OFEN; Office fédéral des transports, OFT) d'entente avec l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), s'il ressort des données hydrogéologiques connues que l'installation n'empêchera pas le libre choix d'un captage futur, c'est-à-dire qu'elle se trouvera, au pire, dans la zone S3 et non dans les zones S2 ou S1.
- 2) D'entente avec l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), les autorités compétentes pour l'autorisation d'installations électriques (Inspection fédérale des installations à courant fort, ICICF; Office fédéral de l'énergie, OFEN; Office fédéral des transports, OFT) peuvent, dans des cas particuliers fondés, accorder des dérogations au principe d'interdiction de construire. Il faudra parallèlement apporter la preuve qu'une solution avec des appareils sans liquide polluant pour les eaux n'est pas envisageable.



6. Mesures de protection

6.1 Prévention des fuites (V)

Les mesures pour la prévention des fuites sont :

- la construction et l'installation appropriées des appareils, c'est-à-dire une **disposition et un dimensionnement des appareils** qui tiennent compte des conditions normales d'exploitation;
- l'exploitation adéquate et l'entretien correct de l'installation assurés par des contrôles réguliers et des nettoyages périodiques.

6.2 Détection facile des fuites (E)

Pour la détection facile des fuites, on prendra, au choix, les mesures suivantes :

- les bacs de détection pour installations en locaux;
- les systèmes d'indication de perturbation pour stations sur poteaux ainsi que pour installations en locaux et en plein air.

Les **bacs de détection** doivent être en matière ininflammable ou difficilement inflammable et résistante au liquide isolant. Les matériaux suivants entrent en ligne de compte :

- la tôle d'acier S 235 JR traitée contre la rouille ou tout autre métal ayant des propriétés équivalentes, d'au moins 2 mm d'épaisseur;
- le béton selon SN EN 206-1, classe d'exposition XC4 (CH), classe de résistance à la compression C 30/37, armé, avec une épaisseur de paroi de 10 cm au minimum pour du béton coulé sur place;
- la résine polyester renforcée de fibres de verre, la proportion des fibres étant de 30 % au minimum et l'épaisseur des parois de 3 mm au minimum.

Les bacs de détection doivent avoir une profondeur minimum de 5 cm. Leur longueur et leur largeur doivent dépasser celles de l'appareil considéré d'au moins 5 cm de chaque côté. L'étanchéité des bacs pour lesquels un procès-verbal d'examen n'a pas été établi, doit être contrôlée lors de leur réception.

Les **systèmes d'indication de perturbation** doivent détecter et signaler les perturbations de l'appareil ou désactiver l'appareil défectueux. Les systèmes d'indication de perturbation sont par exemple :

- les contrôleurs de niveau avec indicateur d'alarme;
- les dispositifs de déclenchement en cas de court-circuit (fusibles, disjoncteurs avec relais de protection);
- les manomètres pour les lignes en câble;
- les détecteurs d'huile ou les systèmes de surveillance de la qualité de l'eau dans les dispositifs de rétention.

Pour les dispositifs de détection des courts-circuits, une transmission des alarmes à l'extérieur de l'installation n'est pas exigée.

6.3 Détection facile et rétention des fuites (E+Z)

6.3.1 Définition

Pour la détection facile et la rétention des fuites, on prendra, au choix, les mesures suivantes :

- les bassins de rétention;
- les surfaces collectrices avec bassin de rétention séparé;
- la gaine plastique des câbles à huile aboutissant à un bassin de rétention situé en contrebas;
- les tubes ou canaux de protection des câbles sans contrôle possible du point le plus bas du tracé.

6.3.2 Bassins de rétention

Règles de base concernant le dimensionnement

Les bassins de rétention peuvent être intégrés dans la construction ou être séparés de cette dernière.

Le volume de rétention du bassin (V2) se calcule comme suit :

- pour un seul appareil contenant :

un liquide très dangereux pour les eaux :	100 % de son volume
un liquide peu dangereux pour les eaux :	50 % de son volume
- pour plusieurs appareils contenant :

un liquide très dangereux pour les eaux : unitaire	100 % du plus grand volume
un liquide peu dangereux pour les eaux : unitaire	50 % du plus grand volume
- dans les zones S2 et S3 :

100 % du volume de tous les appareils, quelle que soit la nature du liquide.

La longueur et la largeur des bassins de rétention doivent dépasser celles des appareils considérés de chaque côté d'au moins :

- 15 cm dans les installations en locaux;
- 50 cm dans les installations en plein air.

Les mesures de lutte contre l'incendie ne sont pas prises en considération dans ce qui précède.



Bassins de rétention qui ne sont pas intégrés dans la construction

Ces bassins ne sont prévus que pour les installations en locaux et ne disposent pas d'écoulement.

Les bassins de rétention doivent être en matière ininflammable ou difficilement inflammable et résistante aux liquides isolants. Les matériaux suivants entrent en ligne de compte :

- la tôle d'acier S 235 JR traitée contre la rouille ou tout autre métal ayant des propriétés équivalentes, d'au moins 2 mm d'épaisseur pour les bassins jusqu'à 2000 l et d'au moins 5 mm pour les bassins d'une capacité supérieure;
- la résine polyester renforcée de fibres de verre, la proportion des fibres étant de 30 % au minimum. L'épaisseur des parois sera d'au moins 3 mm pour les bassins jusqu'à 2000 l et d'au moins 5 mm pour les bassins d'une capacité supérieure.

L'étanchéité des bassins pour lesquels un procès-verbal d'examen n'a pas été établi doit être contrôlée avec de l'eau à leur réception. Après le contrôle, ils ne doivent pas présenter de déformations durables.

Bassins de rétention intégrés dans la construction

Ces bassins doivent être en béton armé. L'épaisseur des parois doit être d'au minimum 15 cm pour du béton coulé sur place.

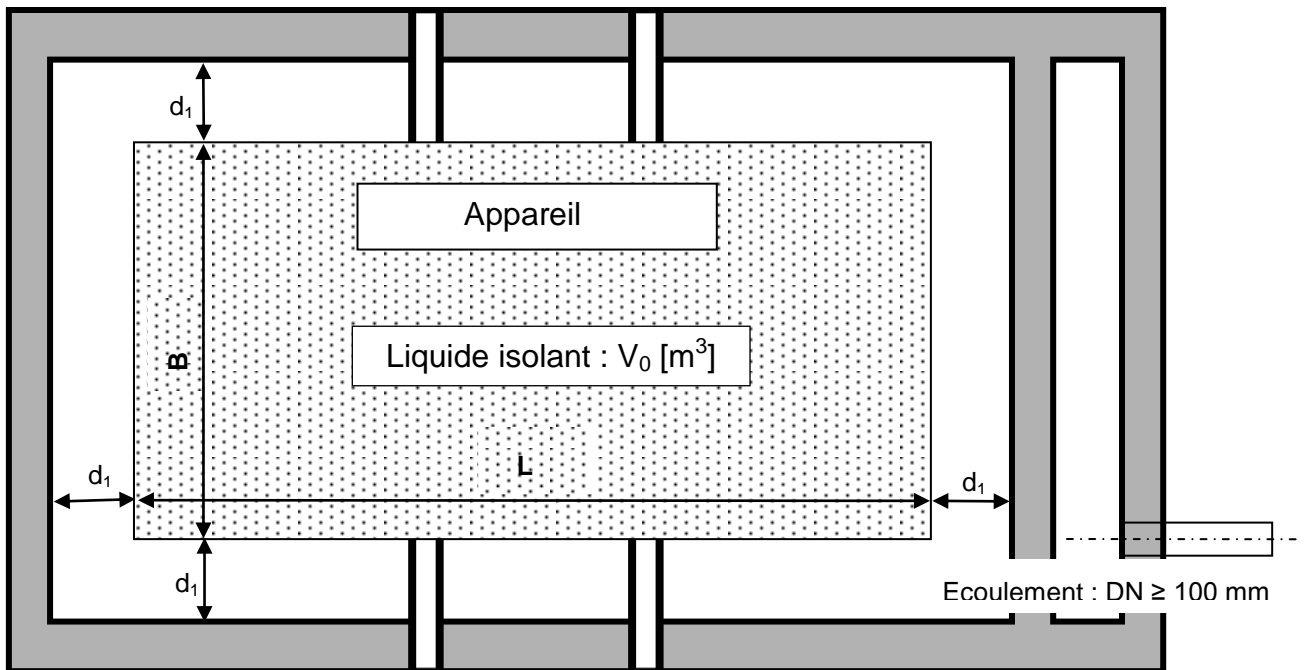
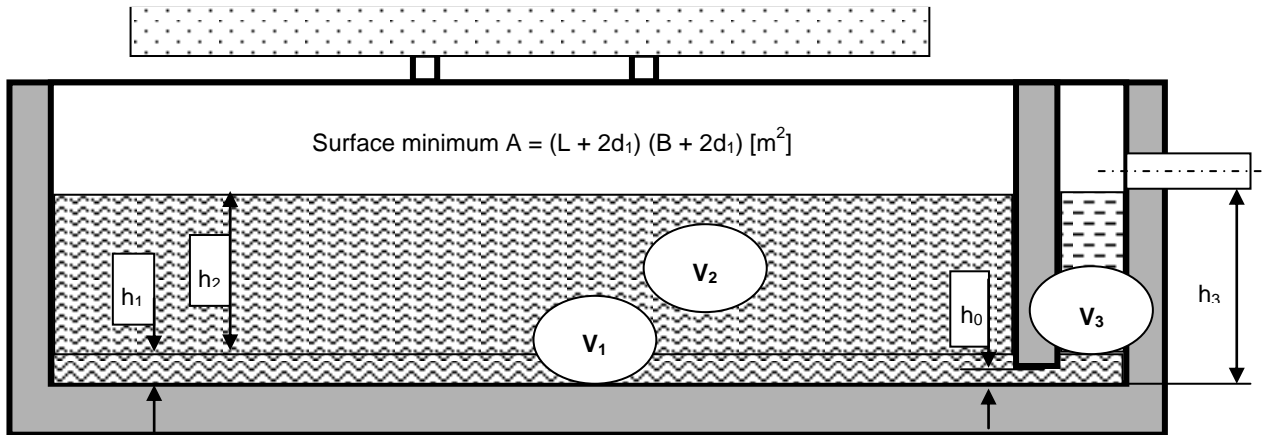
On ne peut utiliser que du béton selon SN EN 206-1, classe d'exposition XC4 (CH), classe de résistance à la compression C 30/37, avec des fers d'armature appropriés. Dans les zones S2 et S3, le béton devra être pourvu d'un revêtement en matière plastique renforcée de fibres de verre ininflammable ou difficilement inflammable et résistant aux liquides isolants ou d'un autre revêtement aux caractéristiques équivalentes.

Dimensionnement

Les bassins de rétention ne peuvent ni être subdivisés (joints de dilatation par exemple) ni avoir des ouvertures pour l'introduction des lignes dans la zone de rétention.

L'étanchéité des bassins doit être contrôlée lors de leur réception.





d_1 : installation en local : ≥ 15 cm	h_0 : Ouverture du séparateur min 100 mm			
installation en plein air : ≥ 50 cm	$h_1 \geq h_0$ = hauteur minimum de l'eau			
V_1 : Volume d'eau A $(h_1 - h_0) \geq V_3$	$h_2 \geq V_2 / A$			
V_2 : Volume de retenue du liquide isolant	$h_3 \geq h_1 + h_2$			
V_3 : Volume du séparateur $V_3 < V_1$				
Volume de rétention V_2 :				
Nombre d'appareils	Liquide très dangereux pour les eaux		Liquide peu dangereux pour les eaux	
	Zone S3	Secteurs de protection des eaux	Zones S2 & S3	Secteurs de protection des eaux
1 appareil	100% V_0	100% V_0	100% V_0	50% V_0
> 1 appareil	100% ΣV_0	100% V_{0max}	100% ΣV_0	50% V_{0max}

Les mesures de lutte contre l'incendie doivent être appliquées en complément.

6.3.3 Surfaces collectrices avec bassin de rétention séparé

Les surfaces collectrices assurent l'écoulement de toute perte d'huile vers un bassin de rétention.

Ces surfaces collectrices doivent être dimensionnées de telle manière que lors d'accident, l'huile ne puisse pas déborder. Elles doivent dépasser le ou les appareils à protéger d'au moins 50 cm de chaque côté.

Lors de raccordement par tuyau, celui-ci doit avoir au minimum un diamètre de 100 mm et une pente de 1 %. Le matériel et les accessoires (grilles) seront choisis en fonction du risque d'engorgement par accumulation de feuilles ou de débris.

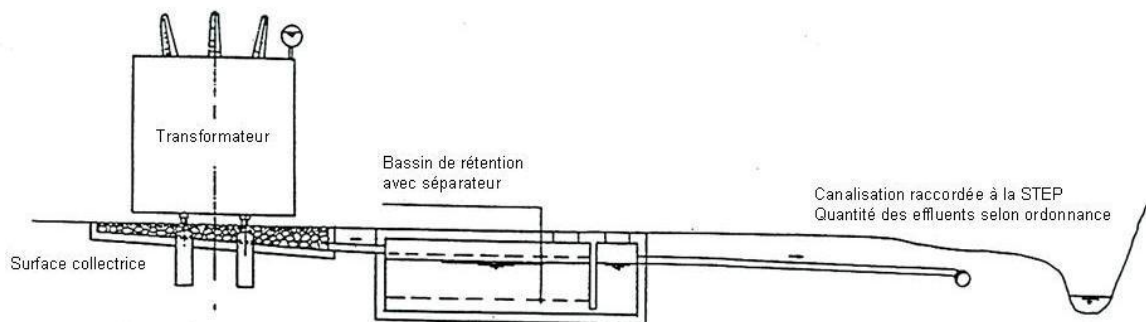
Le bassin de rétention doit satisfaire, en ce qui concerne le volume de rétention et la construction, aux exigences du chapitre 6.3.2.

6.3.4 Evacuation des eaux

Installations en plein air

Dans ces installations, on ne construira que des bassins de rétention avec écoulement selon un des exemples suivants. Le système de vidange doit être choisi en fonction du lieu de restitution :

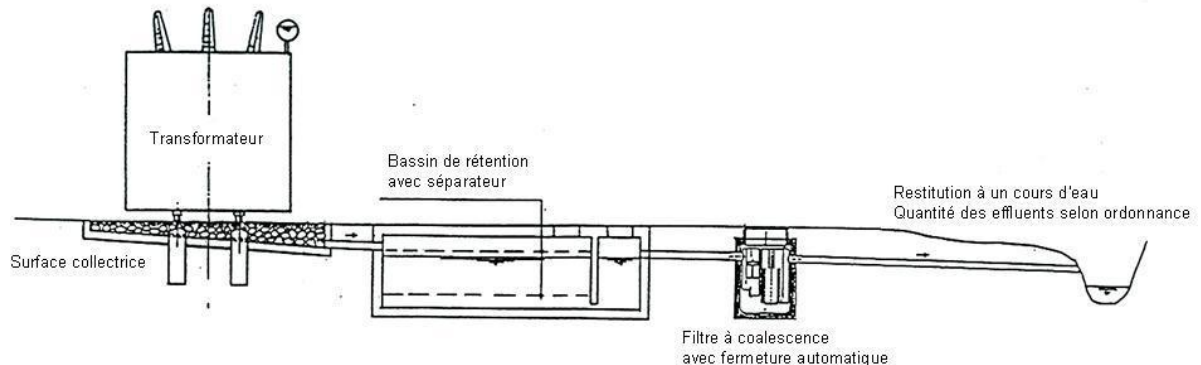
- Restitution à une canalisation d'égouts :



La restitution doit avoir lieu au travers d'un séparateur.

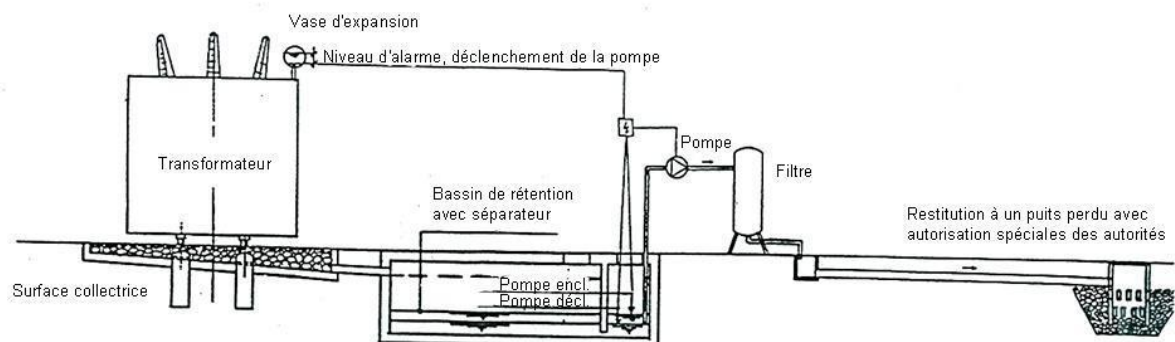


- Restitution à un cours d'eau :



Un filtre à coalescence avec fermeture automatique doit être monté dans le collecteur, après le séparateur.

- Restitution à un puits perdu :



Le séparateur doit être suivi d'un filtre à charbon actif. Ce type de restitution exige une autorisation spéciale des autorités.

Installations intérieures

En règle générale, les bassins de ces installations n'ont pas d'écoulement. Au cas où ils sont raccordés à une canalisation, l'écoulement doit satisfaire aux conditions valables pour les installations en plein air.

Vidange

Les séparateurs doivent, en service normal, satisfaire aux conditions de l'ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (OEaux).

En cas de vidange automatique, un système doit contrôler la qualité de l'eau selon les critères de l'OEaux et déclencher la pompe en cas de dépassement des valeurs limites.

Avant de vidanger des bassins sans écoulement ou munis de vannes manuelles, le personnel doit s'assurer que l'eau réponde aux conditions fixées dans l'OEaux.

Les pompes non asservies par un système de contrôle de la qualité de l'eau ne peuvent être enclenchées que manuellement et à vue.

6.3.5 Câbles à huile aboutissant à un bassin de rétention situé en contrebas

Dans ce cas on n'utilisera que des câbles avec une gaine extérieure en matière plastique non poreuse. Les bassins de rétention doivent être placés de manière à ce qu'ils puissent retenir toutes les pertes d'huile du câble considéré. La gaine du câble doit dépasser le bord intérieur du bassin de 15 cm.

La capacité du bassin doit être égale à 100 % du volume d'huile pouvant être libéré par la ou les sections de ligne qui y aboutissent.

Lorsque le bassin sert à plusieurs câbles, il doit alors retenir au moins 100 % de l'écoulement possible du câble le plus grand.

Si le bassin de rétention se trouve dans les zones S2 et S3, il doit pouvoir retenir le 100 % des écoulements possibles de tous les câbles. De plus, les câbles à huile doivent être posés dans des tubes ou canaux de protection étanches.

Les conditions du chapitre 6.3.2 pour la construction des bassins de rétention seront appliquées par analogie.

6.3.6 Câbles à huile sans contrôle du point le plus bas du tracé

De telles lignes se rencontrent aux traversées de cours d'eau ou de lacs. Les câbles de ces lignes, dont il est impossible de contrôler le point le plus bas, doivent être tirés dans des tuyaux plastiques ou des canaux étanches sur toute leur longueur. Les tubes doivent résister à une surpression de 1 bar. Dans les eaux superficielles, ils doivent pouvoir résister à une pression au moins égale à 120 % de la plus grande pression statique à laquelle ils sont soumis.

6.4 Mesures de substitution

Pour les installations situées dans une zone dans laquelle l'utilisation de liquides pouvant polluer les eaux est interdite (stations de pompage, etc.), on utilisera par exemple des transformateurs secs, des disjoncteurs au SF6 ou à contacts sous vide. Les stations sur poteaux seront soit équipées de transformateurs secs, soit remplacées par des installations en locaux.

6.5 Planification

Il est recommandé de discuter le projet avec les autorités compétentes dans sa phase préliminaire.

Il faut également envisager d'établir et de publier un plan d'alarme et d'intervention ainsi que de mettre à disposition les moyens de défense (produits absorbants, barrages flottants).



7. Mesures à prendre en cas de pollution

Toute pollution doit être annoncée immédiatement au service cantonal compétent.

De plus, le propriétaire de l'installation se conformera aux dispositions de la loi sur la protection des eaux.

8. Réalisation des installations

La procédure d'approbation sera effectuée selon la législation fédérale sur l'électricité.



Annexe A

Extraits de l'ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (OEaux) concernant la détermination des secteurs de protection des eaux particulièrement menacés et la délimitation de zones et de périmètres de protection des eaux souterraines

Lorsqu'ils subdivisent leur territoire en **secteurs de protection des eaux**, les cantons déterminent les secteurs particulièrement menacés et les autres secteurs. Les **secteurs particulièrement menacés** comprennent :

- a. le secteur A_u de protection des eaux, destiné à protéger les eaux souterraines exploitables;
- b. le secteur A_o de protection des eaux, destiné à protéger la qualité des eaux superficielles, si cela est nécessaire pour garantir une utilisation particulière des eaux;
- c. l'aire d'alimentation Z_u , destinée à protéger la qualité des eaux qui alimentent des captages d'intérêt public, existants et prévus, si l'eau est polluée par des substances dont la dégradation ou la rétention est insuffisante, ou si de telles substances présentent un danger concret de pollution;
- d. l'aire d'alimentation Z_o , destinée à protéger la qualité des eaux superficielles, si l'eau est polluée par des produits pour le traitement des plantes ou des éléments fertilisants, entraînés par ruissellement.

En vue de protéger les eaux du sous-sol alimentant des captages et des installations d'alimentation artificielle d'intérêt public, les cantons délimitent les **zones de protection des eaux souterraines**. Ils peuvent également délimiter des zones de protection des eaux souterraines pour des captages et des installations d'alimentation artificielle d'intérêt public prévus, dont la localisation et la quantité à prélever sont fixées.

En vue de protéger les eaux souterraines destinées à être exploitées, les cantons délimitent les **périmètres de protection des eaux souterraines**.

Pour déterminer les secteurs de protection des eaux et délimiter les zones et périmètres de protection des eaux souterraines, les cantons s'appuient sur les informations hydrogéologiques disponibles; si ces dernières ne suffisent pas, ils veillent à procéder aux investigations hydrogéologiques nécessaires.



A.1 Secteurs de protection des eaux particulièrement menacés

A 1.1 Secteur A_u de protection des eaux

Le secteur A_u de protection des eaux comprend les eaux souterraines exploitables ainsi que les zones attenantes nécessaires à leur protection.

Pour être considérée comme exploitable ou propre à l'approvisionnement en eau, une eau souterraine doit, naturellement ou à la suite d'une alimentation artificielle :

- a. exister en quantité suffisante pour être exploitée, les besoins n'étant pas pris en considération, et
- b. respecter, au besoin après application d'un traitement simple, les exigences fixées pour l'eau potable dans la législation sur les denrées alimentaires.

A.1.2 Secteur A_o de protection des eaux

Le secteur A_o de protection des eaux comprend les eaux superficielles et leur zone littorale, dans la mesure où cela est nécessaire pour garantir une utilisation particulière.

A.1.3 Aire d'alimentation Z_u

L'aire d'alimentation Z_u couvre la zone où se reforment, à l'étiage, environ 90 % des eaux du sous-sol pouvant être prélevées au maximum par un captage. Lorsque la détermination de la zone exige un travail disproportionné, l'aire d'alimentation Z_u couvre tout le bassin d'alimentation du captage.

A.1.4 Aire d'alimentation Z_o

L'aire d'alimentation Z_o couvre le bassin d'alimentation d'où provient la majeure partie de la pollution des eaux superficielles.



A.2 Zones de protection des eaux souterraines

A.2.1 Généralités

Les zones de protection des eaux souterraines se composent de la zone de captage (zone S1), de la zone de protection rapprochée (zone S2) et de la zone de protection éloignée (zone S3). Pour les eaux du sous-sol en milieu karstique ou fissuré, il n'est pas nécessaire de délimiter la zone S3 si la désignation d'une aire d'alimentation Z_u permet d'assurer une protection équivalente.

Pour les eaux du sous-sol présentes dans les roches meubles, le dimensionnement des zones S2 et S3 est déterminé par la quantité maximale pouvant être prélevée et sur la base d'une situation d'étiage.

Pour les eaux du sous-sol en milieu karstique ou fissuré, le dimensionnement des zones de protection des eaux souterraines est déterminé par la vulnérabilité du bassin d'alimentation du captage ou de l'installation d'alimentation artificielle. La vulnérabilité est déterminée selon les critères suivants :

- a. formation des roches proches de la surface, tel qu'épikarst et zone désagrégée;
- b. formation des couches de couverture;
- c. conditions d'infiltration;
- d. formation du système karstique ou des systèmes de discontinuité.

A.2.2 Zone de captage (zone S1)

La zone S1 doit empêcher que les captages et les installations d'alimentation artificielle ainsi que leur environnement immédiat soient endommagés ou pollués.

Elle comprend le captage ou l'installation d'alimentation artificielle, la zone désagrégée par les travaux de forage ou de construction et, au besoin, l'environnement immédiat des installations.

Pour les eaux du sous-sol en milieu karstique ou fissuré, elle couvre encore d'autres zones :

- a. si ces dernières présentent une vulnérabilité particulièrement forte (p. ex. ponors, dolines, fissures et zones tectonisées), et
- b. si l'existence d'une liaison directe entre ces zones et le captage ou l'installation d'alimentation artificielle est prouvée ou doit être présumée.



A.2.3 Zone de protection rapprochée (zone S2)

La zone S2 doit empêcher :

- a. que des germes et des virus pénètrent dans le captage ou l'installation d'alimentation artificielle;
- b. que les eaux du sous-sol soient polluées par des excavations et travaux souterrains, et
- c. que l'écoulement des eaux du sous-sol soit entravé par des installations en sous-sol.
- d. Pour les eaux du sous-sol présentes dans les roches meubles, elle est dimensionnée de telle sorte que :
- e. la durée d'écoulement des eaux du sous-sol, de la limite extérieure de la zone S2 au captage ou à l'installation d'alimentation artificielle, soit de 10 jours au moins, et
- f. la distance entre la zone S1 et la limite extérieure de la zone S2, dans le sens du courant, soit de 100 m au moins; elle peut être inférieure si les études hydrogéologiques permettent de prouver que le captage ou l'installation d'alimentation artificielle est aussi bien protégé par des couches de couverture peu perméables et intactes.

Pour les eaux du sous-sol en milieu karstique ou fissuré, elle couvre les parties du bassin d'alimentation du captage ou de l'installation d'alimentation artificielle présentant une forte vulnérabilité.

A.2.4 Zone de protection éloignée (zone S3)

La zone S3 doit garantir qu'en cas de danger imminent (p. ex. en cas d'accident impliquant des substances pouvant polluer les eaux), on dispose de suffisamment de temps et d'espace pour prendre les mesures qui s'imposent.

Pour les eaux du sous-sol présentes dans les roches meubles, la distance entre la limite extérieure de la zone S2 et la limite extérieure de la zone S3 doit en règle générale être aussi grande que la distance entre la zone S1 et la limite extérieure de la zone S2.

Pour les eaux du sous-sol en milieu karstique ou fissuré, la zone S3 comprend les parties du bassin d'alimentation du captage ou de l'installation d'alimentation artificielle présentant une vulnérabilité moyenne.

A.3 Périmètres de protection des eaux souterraines

Les périmètres de protection des eaux souterraines sont délimités de manière à déterminer des endroits opportuns pour les captages et les installations d'alimentation artificielle et de délimiter les zones de protection des eaux souterraines en conséquence.



Annexe B

Exigences posées aux liquides isolants peu dangereux pour les eaux

Les liquides isolants sont considérés comme peu dangereux pour les eaux au sens de cette recommandation, s'ils satisfont aux exigences suivantes :

B.1 Ecotoxicologie

Pas de classification selon les critères de l'UE comme dangereux pour l'environnement (N).

Directive 67/548/CEE, Annexe VI, 5.

Il faut disposer au moins des études écotoxicologiques suivantes :

- toxicité aiguë pour poissons
- toxicité aiguë pour daphnies
- test d'inhibition pour algues.

B.2 Biodégradabilité

a. Facilement biodégradable selon les critères de l'UE.

Directive 67/548/CEE, Annexe VI, 5.2.1.3.

b. Pas de produits de dégradation stables et critiques du point de vue écotoxicologique ou toxicologique.

B.3 Toxicité pour mammifères

Pas de classification selon les critères de l'UE comme très toxique (T+), toxique (T) ou nocif (Xn).

Directive 67/548/CEE, Annexe VI.

B.4 Propriétés organoleptiques

Pas d'influence néfaste sur l'eau de boisson par la couleur, le goût ou l'odeur :

- à la limite de détection analytique, lorsqu'elle est plus petite que la solubilité
- ou
- à la limite de solubilité, lorsque la limite de détection est supérieure à la solubilité.

