



# Directive relative à la sécurité des ouvrages d'accumulation

## Partie B: Risque potentiel particulier comme critère d'assujettissement

*Indication: Le présent document est un pré-tirage de la partie B de la directive relative à la sécurité des ouvrages d'accumulation, révision 2014-2015. La directive s'adresse aux autorités de surveillance ainsi qu'aux exploitants des ouvrages d'accumulation. Elle apporte les précisions nécessaires à l'application des divers articles de la LOA et de l'OSOA. Il est possible d'y déroger à condition que les objectifs de sécurité soient respectés.*

La dernière version remplace les versions précédentes.

Version	Modification	Date
2.0	Révision complète de la directive de l'OFEG 2002	26.06.2014



## Impressum

### Publication

Office fédéral de l'énergie, section Surveillance des barrages, 3003 Berne

### Elaboration

Groupe de travail révision de la directive, partie B

- M. Balissat, Comité suisse des barrages CSB
- A. Beckstein, Office fédéral de l'énergie OFEN
- G. Darbre, Office fédéral de l'énergie OFEN
- M. Epprecht, Office fédéral de l'environnement OFEV
- H. Hochstrasser, p.o. Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Kt. Zürich AWEL
- R. Panduri, Office fédéral de l'énergie OFEN
- S. Peter, ETH Zürich, Institut für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie VAW
- P. Rötheli, Bau, Verkehr und Umwelt Kt. Aargau, Sektion Gewässernutzung

### Contrôle

Groupe en charge de la révision de la directive

- A. Baumer, Comité suisse des barrages CSB
- R. Boes, ETH Zürich, Institut für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie VAW
- G. Darbre, Office fédéral de l'énergie OFEN
- S. Gerber, Office fédéral de l'énergie OFEN
- H. Meusburger, Conférence suisse des directeurs cantonaux des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement DTAP
- T. Oswald, Office fédéral de l'énergie OFEN
- B. Otto, Association suisse pour l'aménagement des eaux ASAE
- R. Panduri, Office fédéral de l'énergie OFEN
- M. Perraudin, Association des entreprises électriques suisses AES
- A. Schleiss, EPF Lausanne, Laboratoire de constructions hydrauliques LCH
- A. Truffer, Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie EnDK

Document adopté par la direction de l'OFEN le 20 mai 2014.

### Date

Première parution (version 2.0): 26 juin 2014



## Sommaire de la partie B

1. Introduction et objet .....	4
2. Procédure à appliquer.....	6
2.1. Notions d'occupation permanente et temporaire .....	6
2.2. Différenciation de la procédure en fonction de la géométrie .....	7
2.3. Prise en compte d'autres éléments spécifiques à l'emplacement.....	8
3. Estimation de l'onde de submersion .....	8
4. Critères d'appréciation .....	9
5. Particularités des ouvrages au fil de l'eau .....	11



## 1. Introduction et objet

La législation concernant les ouvrages d'accumulation définit les deux critères de l'art. 2 LOA pour déterminer si un ouvrage d'accumulation relève de son champ d'application:

- la hauteur de retenue et le volume de retenue en tant que critères géométriques (art. 2, al. 1 LOA);
- le risque potentiel particulier (art. 2, al. 2 LOA).

Les ouvrages d'accumulation répondant aux critères géométriques relèvent a priori du champ d'application de la législation concernant les ouvrages d'accumulation. En revanche, les ouvrages d'accumulation ne répondant pas aux critères géométriques a priori ne relèvent pas du champ d'application de la législation concernant les ouvrages d'accumulation.

En tant qu'autorité de surveillance de la Confédération, l'OFEN peut autoriser des exceptions au champ d'application susmentionné pour certains ouvrages d'accumulation: il peut, d'une part, assujettir à la législation concernant les ouvrages d'accumulation des ouvrages ne remplissant pas les critères géométriques et, d'autre part, exclure du champ d'application de la législation des ouvrages d'accumulation répondant aux critères géométriques. Il prend sa décision en vertu de l'art. 2, al. 2 LOA et se fonde sur le critère de risque potentiel particulier.

La notion de risque potentiel particulier est déjà définie dans la législation concernant les ouvrages d'accumulation (art. 2, al. 1 OSOA) dans la mesure où le scénario à considérer (rupture de l'ouvrage de retenue) et les conséquences de ce scénario (la vie de personnes est mise en danger ou des dégâts matériels importants peuvent être causés) sont fixés. La présente partie de la directive précise à cet égard:

- les scénarios de rupture à considérer,
- la procédure à appliquer pour l'estimation de l'onde de submersion suite à la rupture d'un ouvrage,
- les critères de mise en danger de la vie de personnes ou de dégâts matériels importants suite à la rupture d'un ouvrage.

L'existence d'un risque potentiel particulier doit être vérifiée régulièrement. L'existence d'un risque potentiel particulier doit notamment être examinée à nouveau par l'autorité de surveillance cantonale compétente en cas de nouvelles constructions ou de changements d'affectation à l'aval d'un ouvrage d'accumulation. Par ailleurs, des mesures appropriées peuvent permettre de prévenir un risque potentiel particulier, comme par exemple la réalisation d'une brèche au niveau de l'ouvrage de retenue afin que l'eau ou la boue ne puisse pas s'accumuler.

La procédure d'annonce par les cantons des ouvrages présentant probablement un risque potentiel particulier ainsi que celle de demande d'un exploitant d'exclure son ouvrage du champ d'application de la LOA sont présentées à la Figure B1.

L'évaluation du risque potentiel particulier comprend les étapes suivantes:

- 1) Détermination de la procédure applicable conformément à la Section 2
- 2) Estimation de la hauteur de l'eau et de l'intensité de l'onde de submersion suite à la rupture d'un ouvrage de retenue conformément aux hypothèses de la Section 3
- 3) Evaluation du risque potentiel particulier conformément aux critères de la Section 4.

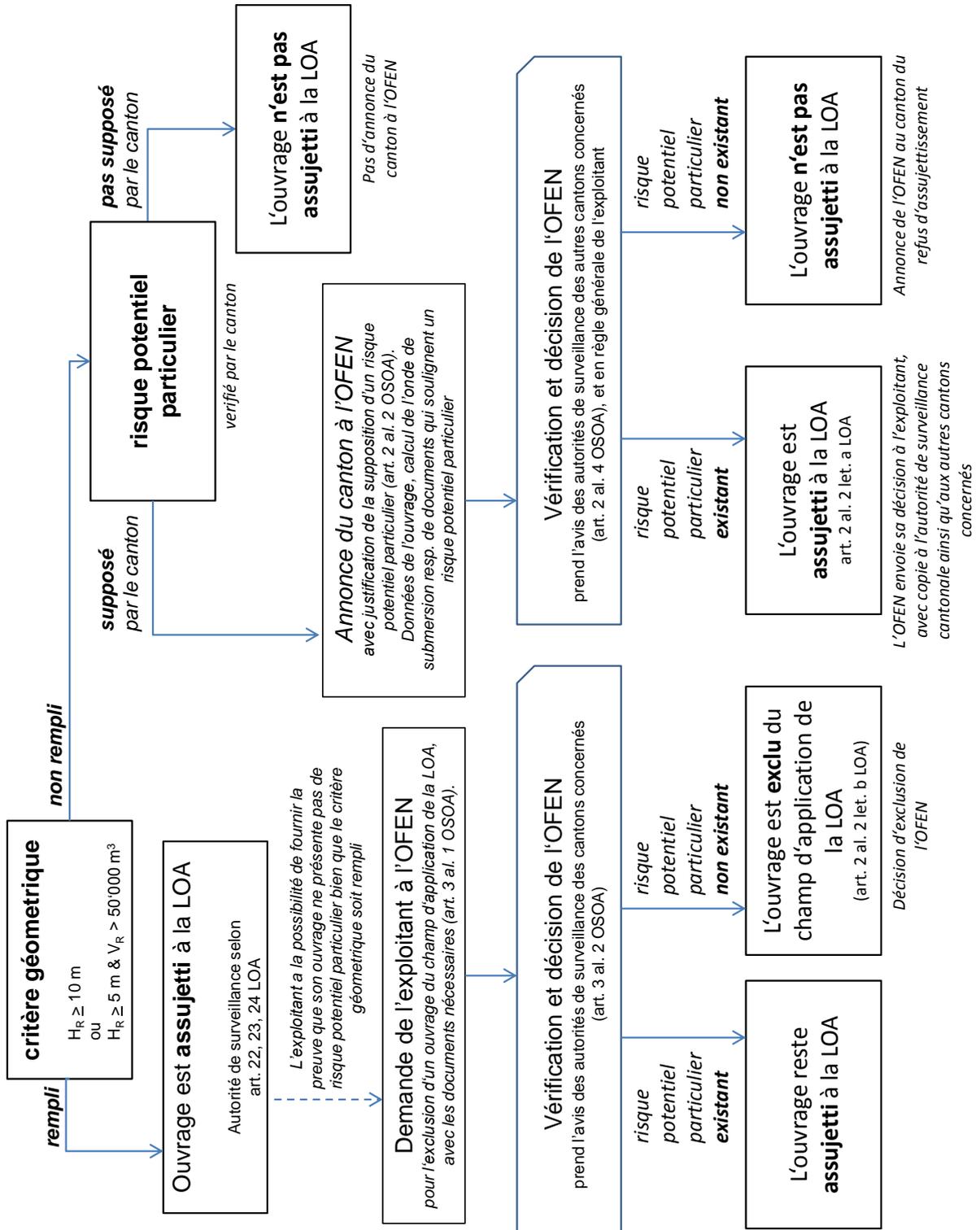


Figure B1: Procédure d'annonce par les cantons des ouvrages pouvant présenter un risque potentiel particulier et de demande d'un exploitant d'exclure son ouvrage du champ d'application de la LOA



## 2. Procédure à appliquer

### 2.1. Notions d'occupation permanente et temporaire

Afin de déterminer la procédure applicable selon le point 2.2, les notions **d'occupation permanente** et **d'occupation temporaire** sont introduites.

On parle d'une **occupation permanente**, autrement dit régulière et sur une longue durée, notamment dans les cas suivants:

- locaux d'habitation,
- lieux de travail comme les ateliers, les bureaux, les usines et les zones industrielles,
- bâtiments publics comme les hôpitaux, les écoles ou les bâtiments administratifs,
- places de camping publiques,
- routes nationales, chemins de fer ainsi que les autres voies de communication à forte fréquentation, comme en règle générale les routes cantonales.

On parle d'une **occupation temporaire** notamment dans les cas suivants:

- sentiers pédestres (chemins de randonnée officiels),
- autres voies de communication,
- lieux de baignade accessibles au public,
- tronçons de rivière accueillant régulièrement des activités telles que baignade, canotage ou pêche, exception faite des sports extrêmes comme le canyoning,
- lieux accueillant occasionnellement des manifestations publiques autorisées (comme les concerts, les cinémas ou les cirques en plein air)



## 2.2. Différenciation de la procédure en fonction de la géométrie

La procédure applicable est déterminée de la façon suivante (figure B2):

- a) Ouvrages qui remplissent les critères géométriques: lors de l'appréciation, il est tenu compte d'une occupation permanente ainsi que d'une occupation temporaire;
- b) Ouvrages plus petits ne répondant pas aux critères géométriques: lors de l'appréciation, il est uniquement tenu compte d'une occupation permanente;
- c) Dans le cas des ouvrages de retenue d'une très petite taille – d'une hauteur de retenue inférieure à 2 m ou d'une hauteur de retenue inférieure à 4 m avec un volume de retenue inférieur à 5000 m<sup>3</sup> –, il peut être admis qu'il n'existe pas de risque potentiel particulier, sauf si:
  - des objets occupés de manière **permanente**, se trouvent **directement à l'aval** de l'ouvrage et que dans le même temps,
  - des défaillances de l'ouvrage susceptibles de menacer ces objets sont possibles.

Dans le cas décrit à la lettre c), l'appréciation du risque potentiel particulier est de nature qualitative, sur la base de la situation locale, sans estimation quantitative en vertu des points 3 et 4. Dans la mesure où cela est possible, des mesures locales de protection des objets devraient être envisagées dans de tels cas afin de pouvoir répondre par la négative à l'existence d'un risque potentiel particulier.

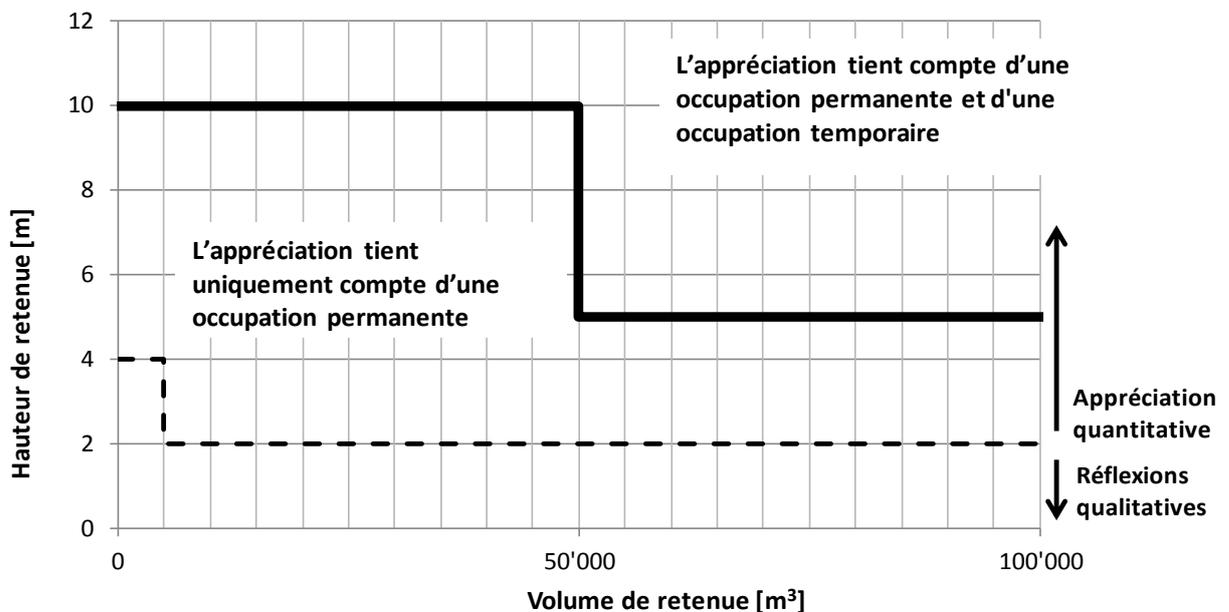


Figure B2: Aperçu des procédures d'appréciation du risque potentiel particulier



### 2.3. Prise en compte d'autres éléments spécifiques à l'emplacement

Outre l'occupation permanente ou temporaire des objets cités, il faut décider selon la situation si d'autres éléments spécifiques à l'emplacement doivent aussi être pris en compte dans le cadre de l'estimation du risque potentiel particulier, comme par exemple des dommages matériels potentiels ou l'existence de risques pour l'environnement (chimie, pétrole, eaux usées), en s'inspirant de la pratique concernant la protection contre les inondations et l'ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs.

Par ailleurs, il faut tenir compte de la perception dans l'opinion publique suite à une rupture potentielle d'un barrage, surtout lorsqu'il faut prendre une décision concernant l'exclusion du champ d'application de la LOA d'un ouvrage d'accumulation répondant aux critères géométriques.

### 3. Estimation de l'onde de submersion

Pour l'estimation de l'onde de submersion suite à la rupture d'un ouvrage de retenue, les lignes directrices suivantes s'appliquent.

Concernant les conditions initiales:

- La retenue est admise comme initialement pleine; le niveau initial du lac de retenue avant rupture correspond au niveau déterminant pour estimer la hauteur de retenue selon la partie A.
- On suppose que la rupture intervient soudainement (momentanément), en particulier:
  - pour les barrages voûte: rupture totale de l'ouvrage de retenue;
  - pour les barrages poids: rupture totale de l'ouvrage de retenue;
  - pour les barrages mobiles: trois passes vannées concernées (scénario: défaillance initiale d'une passe avec atteinte et défaillance des piliers adjacents);
  - pour les barrages en remblais et les digues latérales de barrages mobiles: brèche de forme trapézoïdale de base égale à 2 fois la hauteur de retenue et avec une pente des talus latéraux de 1:1.
- La formation progressive d'une brèche resp. une rupture progressive ou une défaillance partielle peut être admise, dans la mesure où cela repose sur des bases scientifiques établies. On partira du scénario de rupture occasionnant la plus grande onde de submersion possible.

Concernant la procédure d'estimation:

- La procédure d'estimation doit être adaptée au contexte local.
- L'estimation de l'onde de submersion est effectuée en se basant sur une hypothèse « d'eau claire ». Il est possible de faire une autre hypothèse (p. ex. dans le cas d'une lave torrentielle) dans la mesure où cela repose sur des bases scientifiques établies. Dans ce cas, les valeurs seuil du tableau B1 doivent être adaptées en conséquence.



- Les documents d'aide de l'OFEN [OFEN 2014a] et [OFEN 2014b] présentent des procédures simples d'estimation de l'onde de submersion, en se fondant sur les publications [Beffa 2000] et [CTGREF 1978].
- Dans le cas des ouvrages d'accumulation se suivant et aménagés en cascade, des scénarios sont calculés séparément pour la rupture initiale de chacun des ouvrages. Dans ces scénarios, une rupture subséquente d'un ou de plusieurs ouvrages situés à l'aval doit être prise en considération lorsque l'onde de submersion fait monter le niveau de retenue au-dessus de leurs cotes de danger. Les conditions initiales des ouvrages d'accumulation situés en aval doivent être adaptées en fonction des données concrètes. On part en général d'un niveau de retenue plein.

Concernant l'ampleur des vérifications:

- Il suffit aux cantons annonçant des ouvrages d'accumulation présentant probablement un risque potentiel particulier d'indiquer au moins un emplacement où un risque potentiel particulier a été constaté.
- Dans leurs demandes d'exclusion de leur ouvrage du champ d'application de la législation relative aux ouvrages d'accumulation, les exploitants doivent exposer qu'un risque potentiel particulier peut être exclu pour tous les emplacements dans la zone potentiellement submergée.

#### **4. Critères d'appréciation**

Les critères d'appréciation déterminants concernant l'existence d'un risque potentiel particulier à un emplacement donné sont les suivants:

- la hauteur d'eau de l'onde de submersion,
- l'intensité de l'onde de submersion, définie comme le produit de la hauteur de l'eau et de la vitesse d'écoulement de l'onde de submersion,
- la vulnérabilité des objets concernés.

Afin de définir l'importance de l'effet dommageable des ondes de submersion, les critères d'intensité lors d'inondation qui figurent dans la publication «Prise en compte des dangers naturels dus aux crues dans le cadre des activités de l'aménagement du territoire» [OFEE-OFAT-OFEFP - 1997] servent de référence. Il a aussi été tenu compte d'indications concernant la vulnérabilité issues de la publication «Downstream Hazard Classification Guidelines» [USBR, 1988].

Les valeurs seuils (pour de l'eau claire) à partir desquelles un risque potentiel particulier existe pour différents objets sont définies au tableau B1 et présentées à la figure B3.



Tableau B1: Valeurs seuils permettant de constater l'existence d'un risque potentiel particulier

Objets concernés	Valeur seuil de la hauteur de l'eau [m] ou de l'intensité [m <sup>2</sup> /s]
Locaux d'habitation ou de travail ainsi que bâtiments publics en construction massive	2
Locaux d'habitation ou de travail ainsi que bâtiments publics en construction légère	1
Voies de communication à forte fréquentation comme les routes nationales et en règle générale les routes cantonales	0.5
Chemins de fer	2
Autres voies de communication	1
Sentiers pédestres	0,5
Places de camping publiques	0,5
Lieux de baignade et d'excursions en bateau	0,5
Rassemblements de foule	0,5

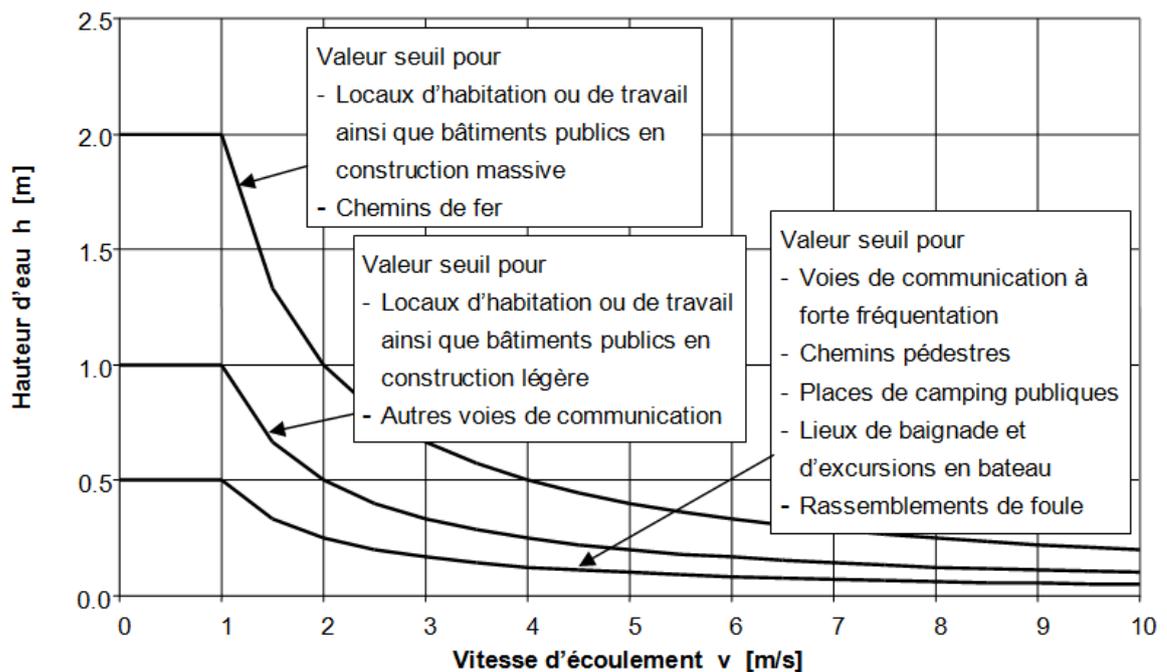


Figure B3: Présentation des valeurs seuils



Dans le cas des ouvrages d'accumulation se suivant et aménagés en cascade, un ouvrage d'accumulation présente un risque potentiel particulier si pour le scénario de la rupture initiale de cet ouvrage (cf. scénarios correspondants selon point 3), les critères mentionnés plus hauts sont satisfaits.

Aucune valeur seuil valable en général ne peut être indiquée s'agissant des autres éléments pris en compte (dommages occasionnés, risques d'atteinte à l'environnement, réaction au niveau de l'opinion publique suite à la rupture d'un ouvrage d'accumulation) conformément au point 2.3. Dans ce cas, il faut procéder à l'appréciation en se fondant sur les conditions spécifiques à l'emplacement.

## 5. Particularités des ouvrages au fil de l'eau

Pour les barrages mobiles des ouvrages au fil de l'eau ne remplissant pas les critères géométriques, l'appréciation du risque potentiel particulier peut se faire de manière qualitative, déviant de la procédure décrite au point 2.2 et illustré à la figure B2. Cette simplification est permise car il n'y a en règle générale qu'une occupation temporaire en aval d'un tel barrage. La procédure pour les digues latérales à l'intérieur des limites des ouvrages au fil de l'eau (selon la partie A de la directive) doit en revanche être différenciée conformément au point 2.

## Bibliographie

*(Remarque: les ouvrages de référence seront intégrés ultérieurement à la bibliographie de la directive complète)*

Beffa, C., 2000: Ein Parameterverfahren zur Bestimmung der flächigen Ausbreitung von Brechenabflüssen; «wasser, energie, luft – eau, énergie, air», éd. 93, cahier 3/4, 2000

OFEN, 2014a: Calcul de l'onde de submersion selon Beffa (document d'aide OFEN, [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch))

OFEN, 2014b: Calcul de l'onde de submersion selon CTGREF (document d'aide OFEN, [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch))

OFEE-OFAT-OFEFP, 1997: Prise en compte des dangers dus aux crues dans le cadre des activités de l'aménagement du territoire. Recommandations, office fédéral de l'économie des eaux (OFEE), office fédéral de l'aménagement du territoire (OFAT), office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP)

CTGREF, 1978: Appréciation globale des difficultés et des risques entraînés par la construction des barrages, note technique No 5, Centre technique du génie rural des eaux et des forêts (CTGREF), juin 1978

USBR, 1988: Downstream Hazard Classification Guidelines, ACER Technical Memorandum No 11, US Bureau of Reclamation, Denver, Colorado, December 1988