

OPC du canton de Berne	Etude de projet		
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>	
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	331	Etat d'un cours d'eau	Page 1

## Fonction écologique des cours d'eau

Les abords de cours d'eau proches de l'état naturel offrent un habitat à de nombreuses espèces végétales et animales. Or ces zones de transition entre les éléments liquide et solide ne peuvent remplir leurs diverses fonctions que si elles demeurent dans la sphère d'influence de l'eau et sont donc soumises à la dynamique des crues et des décrues. Aujourd'hui, nombre de ces précieux espaces naturels ont disparu, en raison de l'accroissement des activités humaines.

## Evaluation écomorphologique

La notion d'écomorphologie recouvre l'ensemble des réalités structurelles dans un cours d'eau et aux abords de celui-ci. Elle englobe de ce fait entre autres l'aménagement du cours d'eau lui-même et l'état de ses abords immédiats.

Pour définir des mesures adéquates aussi bien du point de vue de l'écologie que de la protection contre les crues, il convient de se poser en priorité les trois questions suivantes [A2]:



- Le cours d'eau présente-t-il une **structure diversifiée**, ou cette structure se trouve-t-elle appauvrie par les aménagements ou obstacles existants ?
- De combien **d'espace** le cours d'eau a-t-il besoin pour pouvoir remplir ses fonctions écologiques ?
- Quelle est la **section** minimale d'un cours d'eau lui permettant d'assurer un écoulement adéquat même en période de crue ?

On tiendra compte de ces impératifs lors de la planification des mesures au même titre que l'on tiendra compte des objectifs de protection dans le cadre de l'exploitation.

## Système modulaire gradué

Le **système modulaire gradué** comprend l'examen et l'évaluation écomorphologiques des cours d'eau à deux niveaux qui se distinguent par leur degré de précision. Les relevés sont tout d'abord effectués au niveau R, soit à l'échelle d'une région. Ils sont ensuite complétés par des relevés effectués au niveau C, soit au niveau du cours d'eau. Ces relevés sont effectués dans une optique systémique et concernent donc l'ensemble d'un cours d'eau, y compris tous ses affluents.

OPC du canton de Berne	Etude de projet		
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>	
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	331	Etat d'un cours d'eau	Page 2

## Ecomorphologie niveau R (région)

Pour les **relevés au niveau régional**, on a défini un certain nombre de paramètres significatifs sur le plan écologique, lesquels sont représentatifs de l'état écomorphologique d'un cours d'eau. Ces critères sont décrits de façon détaillée dans la description méthodologique de l'OFEV [E2] :

- largeur du lit
- variabilité de la largeur du lit mouillée
- aménagement du fond du lit
- renforcement du pied de la berge
- largeur et nature des rives

Plus de la moitié du réseau hydrique du canton a d'ores et déjà été examinée et cartographiée sous l'angle de la naturalité et du déficit en espace. Il est possible de se procurer les données collectées au niveau R auprès du laboratoire de la protection des eaux et du sol (LPES) ou sur le Géoportail du canton de Berne.

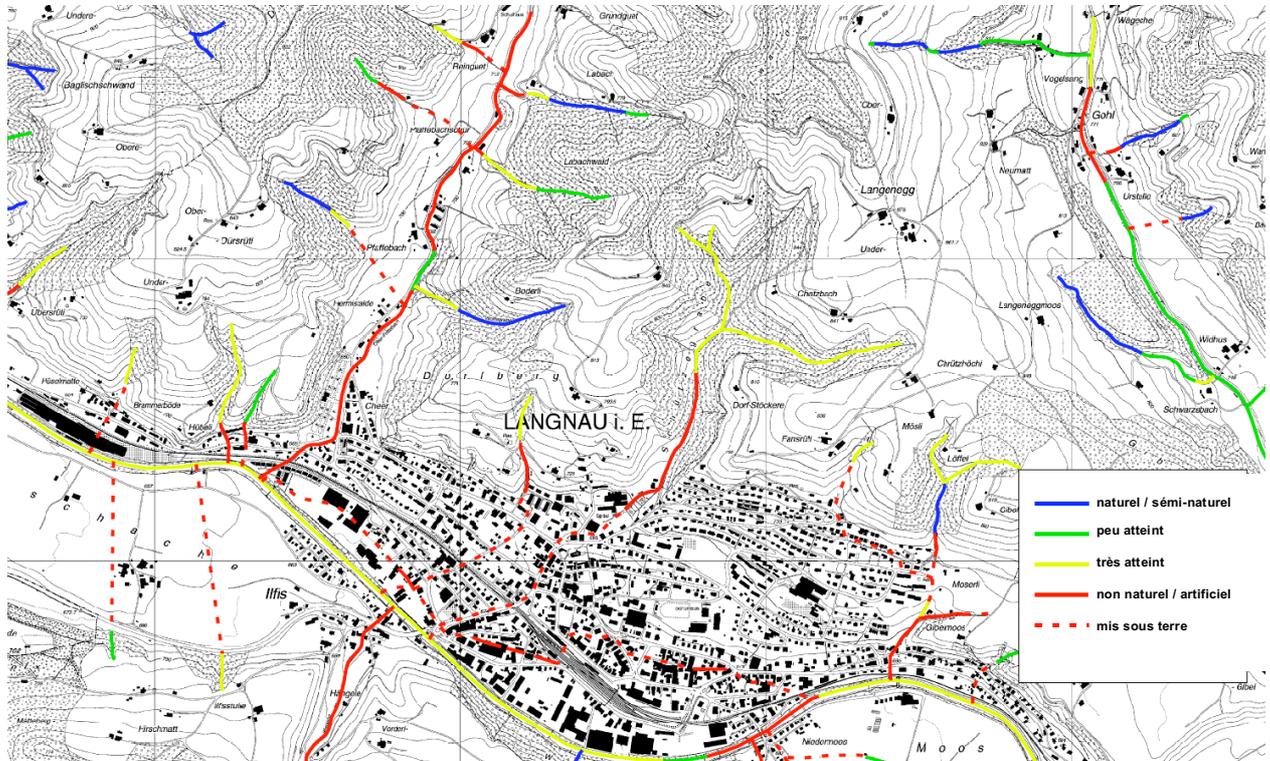


Fig. 331-1 : Exemple d'une carte d'ensemble des relevés au niveau R (© Laboratoire de la protection des eaux et du sol du canton de Berne)

OPC du canton de Berne	Etude de projet		
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>	
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	331	Etat d'un cours d'eau	Page 3

### Ecomorphologie niveau C (cours d'eau)

La méthode **Ecomorphologie niveau C** complète le niveau R. Les relevés effectués au niveau C servent de base à un concept de mesures reproductibles, fixant des priorités en matière de revalorisation écomorphologique. Les étapes de la méthode sont représentées dans la figure 331-2 et décrites en détail dans le descriptif de la méthode de l'OFEV [E6].

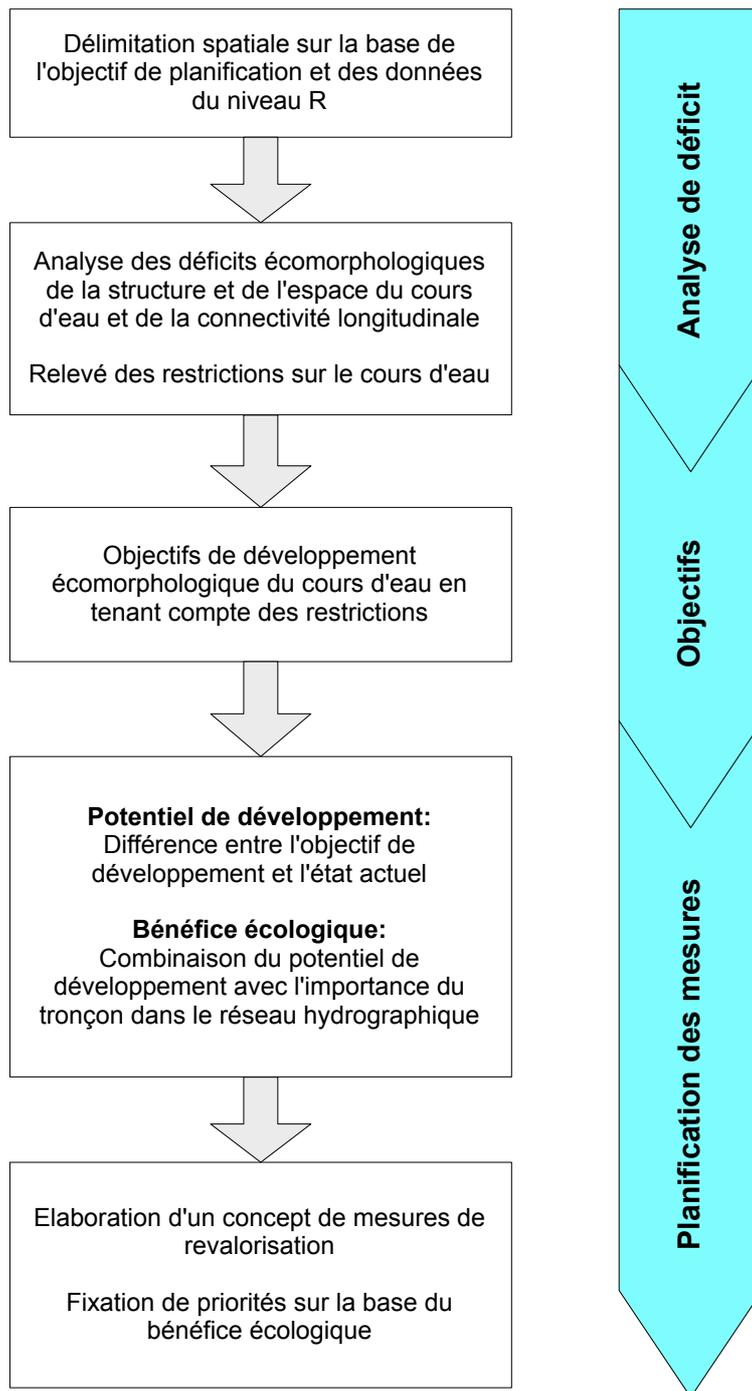


Fig. 331-2 : Etapes de la méthode «Ecomorphologie - Niveau C» [E6]

OPC du canton de Berne	Etude de projet		
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>	
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	331	Etat d'un cours d'eau	Page 4

L'**analyse de déficit**, qui fait partie du niveau C du système modulaire gradué, se concentre sur les caractéristiques écomorphologiques principales des cours d'eau. L'analyse porte sur les caractéristiques suivantes [E6] :

- la structure du cours d'eau (lit, pied de berge, chenal)
- l'espace réservé au cours d'eau, qui permet les processus morphodynamiques et constitue donc le cadre de la structure du cours d'eau (largeur, nature)
- la libre circulation comme condition à la connectivité écologique longitudinale des réseaux hydrographiques

Le **déficit écomorphologique** est établi par comparaison avec un état de référence (fig. 331-3), soit l'état qui s'instaurerait dans les conditions paysagères actuelles si toutes les utilisations humaines cessaient dans les abords immédiats du cours d'eau. Il s'agit là d'un état proche de l'état naturel dans un paysage cultivé donné et qui tient compte des influences humaines étendues et irréversibles. Il ne correspond donc pas à l'état naturel originel. Le déficit écomorphologique est souvent établi sur la base d'anciennes cartes (cartes Siegfried / Dufour).

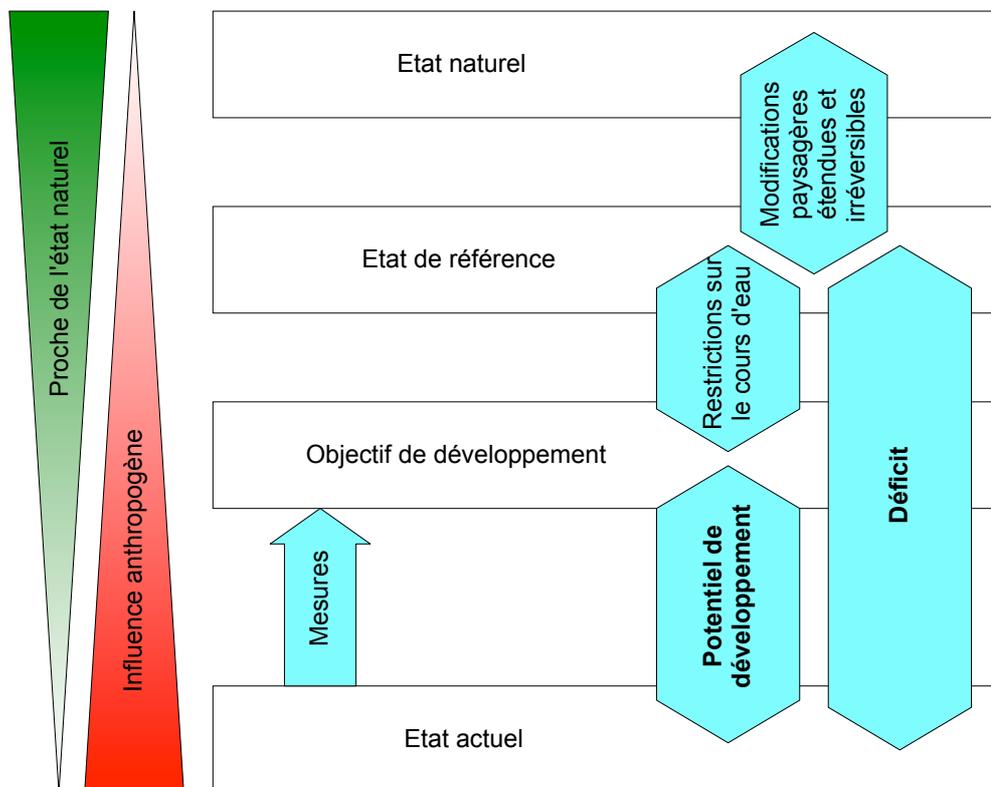


Fig. 331-3 : Etat de référence par rapport à l'état naturel, à l'objectif de développement et à l'état actuel [E6]

OPC du canton de Berne	Etude de projet		
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>	
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	331	Etat d'un cours d'eau	Page 5

**L'objectif de développement** décrit l'état écomorphologique optimal qu'il est possible d'atteindre pour le cours d'eau compte tenu des restrictions existantes (cf. fig. 331-3). La revalorisation écomorphologique d'un cours d'eau a pour but de réduire ses déficits. Le cours d'eau doit évoluer vers son état de référence, même si celui-ci est rarement atteignable en raison de diverses restrictions. La différence entre l'état actuel et l'objectif de développement constitue le **potentiel de développement**. La planification des mesures est abordée plus en détail au chapitre 335.

### Choix du degré de traitement

Selon l'étendue et le coût d'un projet d'aménagement, on choisira d'effectuer une évaluation écomorphologique au niveau R ou au niveau C.

### Exigences écologiques minimales

Les exigences écologiques minimales, qui découlent des lois et ordonnances de la Confédération, ont pour but de recentrer le processus d'étude de projet. Pour répondre aux exigences minimales, l'étude de projet doit englober les aspects suivants :

- Analyse simple de l'état initial
  - évaluation écomorphologique au niveau R
  - analyse des caractéristiques comportant des implications au niveau légal (débit résiduel, qualité de l'eau, mise en réseau, biotopes dignes de protection, ...)
- Définition de mesures écologiques répondant au principe de proportionnalité
  - recherche de l'effet maximal avec les moyens à disposition, de façon à obtenir un rapport coût-utilité adéquat
- Elaboration d'un concept d'entretien et de soins
  - pérennisation des améliorations écologiques obtenues

#### Documentation conseillée

- Système modulaire gradué, méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse [E1]
- Ecomorphologie niveau R (région), méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse [E2]
- Ecomorphologie niveau C (cours d'eau), méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau conformément au système modulaire gradué [E6]



OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	332	Concept de risque	Page	1

### Concept de risque inhérent aux dangers naturels

Le concept de risque pose, sous une forme généralement applicable, une base méthodologique permettant de trouver des solutions concrètes dans le cadre d'une gestion intégrée des risques inhérents aux dangers naturels. Il permet de structurer, de manière systématique et transparente, les relations entre l'appréciation des problèmes de sécurité et les décisions relatives aux mesures à prendre. Les critères de gestion de la sécurité font appel à des valeurs probabilistes, en l'occurrence à des variables relatives au risque qui se basent sur la théorie des probabilités.

Le concept de risque se base sur le modèle fondamental illustré par la figure 332-1.

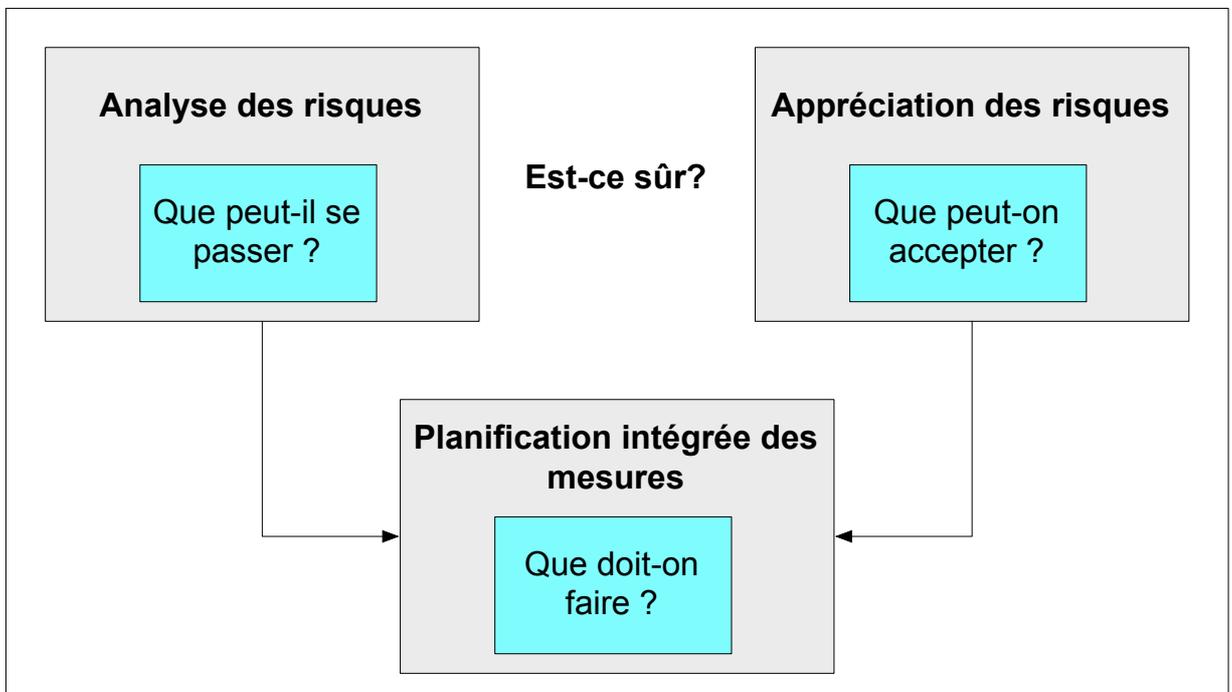


Fig. 332-1 : Modèle fondamental et éléments essentiels du concept de risque [A6]



OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	332	Concept de risque	Page	2

Définition des notions essentielles :

- **Risque**

La notion de risque décrit la probabilité de survenue d'un dommage et est toujours dépendante de la fréquence d'occurrence d'un danger dans la zone considérée et des conséquences qui peuvent en découler. Il est calculé comme suit :

Risque = fréquence d'occurrence \* ampleur des dommages.

Il existe divers types de risques. Outre les risques matériels et les risques pour les personnes, on recense également les risques d'interruption de l'activité ou de perte d'exploitation. Ils varient également dans leur ampleur, selon qu'ils concernent une personne individuelle (risque individuel), l'ensemble des personnes et des valeurs matérielles présentes dans un espace donné (risque collectif), ou encore un objet en particulier (risque « objet »).

- **Probabilité / fréquence d'occurrence**

Dans le domaine des dangers naturels, la probabilité désigne la fréquence d'occurrence moyenne d'un événement ou d'une association d'événements sur une année.

La valeur réciproque de la fréquence d'occurrence est la période de récurrence, qui indique l'intervalle moyen entre deux occurrences de l'événement considéré.



OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	333	Analyse des risques – Que peut-il se passer ?	Page	1

## Analyse des risques

L'analyse des risques vise à calculer le plus objectivement possible les grandeurs décrivant les risques pour un événement donné, un objet concret ou un secteur déterminé. Elle s'attache à répondre à la question « Que peut-il se passer ? » (cf. fig. 332-1) en tenant compte des divers facteurs d'influence et en appliquant des techniques récentes.

Le déroulement concret d'une analyse des risques et son niveau de détail dépendent notamment de la nature du danger et de ses effets, du type d'objet menacé et de sa vulnérabilité. Mais elle peut suivre un canevas systématique prédéfini, ce qui facilitera sa réalisation :

### 1. Analyse des dangers (analyse des événements et de leurs effets)

- Quelles sont les phénomènes qui peuvent se produire ?
- Quelle est l'ampleur/la portée de l'événement ?
- Quelle est la probabilité d'occurrence d'un tel événement dans un périmètre donné ?
- Quelle est son intensité ?
- ...



Pour évaluer la situation en matière de danger, on peut avoir recours à des bases existantes comme les cartes des dangers et les cartes d'intensité. La figure 333-1 ainsi que les tableaux 333-1 et 333-2 peuvent servir d'aide pour déterminer les dangers à partir de ces cartes. Si de telles bases font défaut, ou si la documentation en la matière n'est plus actuelle, il convient de procéder à une analyse des risques étape par étape dans le cadre d'un projet de protection contre les crues. La marche à suivre est décrite dans le tableau 333-3.

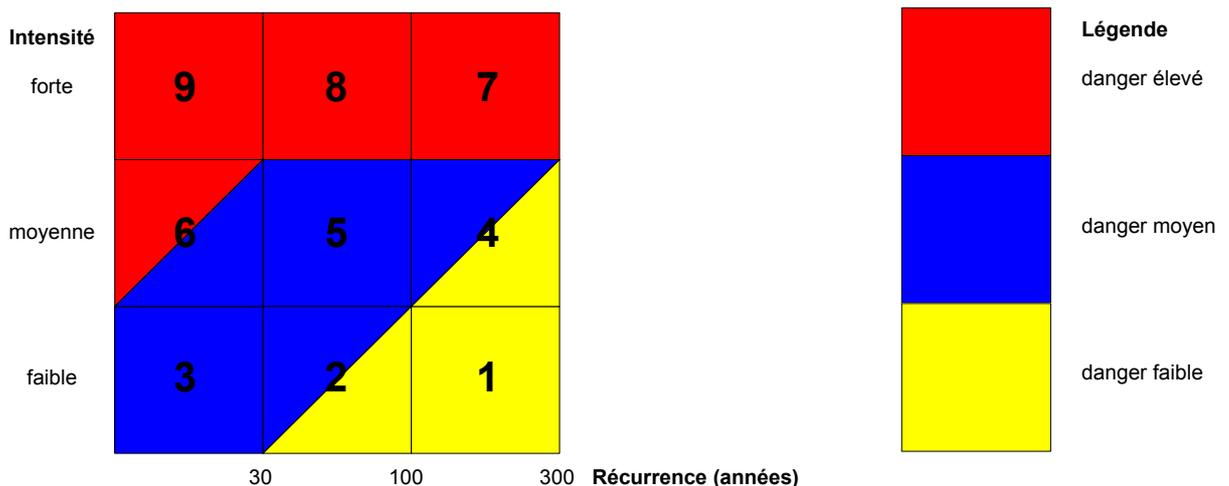


Fig. 333-1 : Diagramme des degrés de danger

OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	333	Analyse des risques – Que peut-il se passer ?	Page	2

Intensité	forte	moyenne	faible
	vert foncé	vert moyen	vert clair
Inondation	$h > 2.0 \text{ m}$ ou $v * h > 2.0 \text{ m}^2/\text{s}$	$0.5 < h < 2.0 \text{ m}$ ou $0.5 < v * h < 2.0 \text{ m}^2/\text{s}$	$h < 0.5 \text{ m}$ et $v * h < 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$
Laves torrentielles	$h > 1.0 \text{ m}$ et $v > 1.0 \text{ m/s}$	$h < 1.0 \text{ m}$ ou $v < 1.0 \text{ m/s}$	occurrence nulle
Erosion des rives	$d > 2.0 \text{ m}$	$0.5 < d < 2.0 \text{ m}$	$d < 0.5 \text{ m}$

Tab. 333-1 : Tableau des intensités selon les degrés définis par la Confédération

*h* : profondeur de l'eau, profondeur d'écoulement ou hauteur de déposition

*v* : vitesse d'écoulement

*d* : largeur d'érosion moyenne



Intensité faible	Intensité moyenne	Intensité forte
		
<p>S'il est encore possible d'empêcher l'eau d'entrer dans les maisons à l'aide de barrages en sacs de sable ou en planches, les caves sont souvent inondées. Peu de danger pour l'homme.</p>	<p>Le courant ne détruit pas les bâtiments dotés de fondations normales, mais les soumet à des pressions considérables. Les fenêtres peuvent céder sous la pression et l'eau peut pénétrer au rez-de-chaussée. La situation est dangereuse pour l'homme à l'extérieur des bâtiments, mais il est possible de se réfugier à l'étage.</p>	<p>Lorsque la hauteur d'écoulement est élevée, le rez-de-chaussée des bâtiments se trouve lui aussi inondé. L'eau détruit les bâtiments par pression dynamique ou par sapement des fondations. Les sédiments pénètrent dans les bâtiments, la menace pour l'homme est réelle, même à l'intérieur des bâtiments.</p>

Tab. 333-2 : Illustration des degrés d'intensité d'une inondation (photos : commune de Diemtigen)

OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	333	Analyse des risques – Que peut-il se passer ?	Page	3

## 2. Analyse de l'exposition

- Quelles sont les personnes et les objets menacés ?
- Quel sera leur emplacement, à quel moment (p. ex. trains) ?
- Quels sont les dommages potentiels ?
- Quelle est l'ampleur des dommages que les objets risquent de subir du fait de l'événement ?
- Quelle est la menace pesant sur les habitants ?
- ...

Un dommage est la conséquence d'un événement évaluée négativement. Les paramètres suivants peuvent être pris en considération comme de possibles dommages en termes de dangers naturels. Pris dans leur ensemble, ils indiquent le potentiel de dommages :

- Décès et dommages corporels
- Dommages aux bâtiments, aux infrastructures, au mobilier, etc.
- Interruptions de l'activité
- Pertes d'exploitation
- Dommages en termes d'image
- Destruction de biens naturels (plantes rares, etc.)
- ...



La diversité des types de dommages rend difficile toute comparaison directe, étant donnée la diversité des échelles utilisées. C'est pourquoi on cherche généralement à traduire l'étendue des dommages en une valeur monétaire, une tâche souvent ardue.

## 3. Détermination des risques

- Quelles sont les paramètres déterminants (évaluation de l'ampleur et de la probabilité d'occurrence des dégâts résultant de divers événements) ?
- Les paramètres caractéristiques sont par exemple le dommage moyen par an ou le montant des dégâts sur des périodes de récurrence déterminées.

Les paramètres de risque diffèrent suivant le scénario considéré. Lorsque les objectifs visés par les mesures sont déterminés en fonction des risques, il est primordial de connaître l'évolution des risques par rapport aux différents scénarios. Les écarts peuvent ainsi être identifiés (par ex. une légère hausse du débit entraîne une nette augmentation des risques ou une hausse du débit n'a guère d'effets dans un secteur particulier).

OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	333	Analyse des risques – Que peut-il se passer ?	Page	4

Le tableau ci-dessous montre les trois étapes de l'analyse des risques. Il énumère les bases utiles à chaque étape, en détaillant les informations qui pourront en être déduites.

1. Analyse des dangers		
Etape	Bases	Analyses / calculs
Identification des dangers : → <i>quelle est la situation dans le bassin versant ?</i>	Cartes indicatives des dangers Cadastre des événements Cartes des dangers Cartes d'intensité Données hydrologiques (mesures des débits et des précipitations) Cartes géologiques Etudes géomorphologiques (processus de façonnement) Etudes antérieures	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etude hydrologique               <ul style="list-style-type: none"> <li>- type de crues (orage passager, précipitations persistantes)</li> <li>- débits de pointe et probabilité d'occurrence (HQ<sub>5</sub>, HQ<sub>30</sub>, HQ<sub>100</sub>, HQ<sub>300</sub>, EHQ)</li> <li>- Volume écoulé, hydrogramme des événements</li> </ul> </li> <li>▪ Bilan des matériaux solides               <ul style="list-style-type: none"> <li>- processus dans le bassin versant (coulées torrentielles, potentiel de charriage)</li> <li>- quantité de matériaux charriés</li> </ul> </li> <li>▪ Etat des ouvrages de protection               <ul style="list-style-type: none"> <li>- état (statique, fonctionnalité)</li> <li>- conséquences d'une défaillance</li> </ul> </li> <li>▪ Quantité de bois flottant</li> <li>▪ Elaboration de scénarios                → définition des événements possibles (processus, durée, probabilité d'occurrence)</li> </ul>
Identification des points faibles	Cadastre des événements Cartes des dangers Cartes d'intensité Etudes préalables	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacité chenal / voûtage spécifiques au processus               <ul style="list-style-type: none"> <li>- laves torrentielles</li> <li>- débits avec / sans alluvions / bois flottant</li> </ul> </li> <li>▪ Processus d'érosion               <ul style="list-style-type: none"> <li>- modifications du fond du lit (abaissement / atterrissement)</li> <li>- affouillements</li> </ul> </li> <li>▪ Stabilité de la digue               <ul style="list-style-type: none"> <li>- érosion interne</li> <li>- submersion</li> </ul> </li> </ul>
Détermination de l'intensité / des niveaux de danger → <i>quelles seraient les conséquences d'une défaillance ?</i>	Cadastre des événements Cartes d'intensité	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluation des intensités et de l'extension par processus et par scénario               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dépôt de laves torrentielles</li> <li>- Inondation / dépôt de sédiments grossiers</li> <li>- Erosion des berges</li> </ul> </li> </ul>



OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	333	Analyse des risques – Que peut-il se passer ?	Page	5

2. Analyse de l'exposition/Dommages potentiels		
Etape	Bases	Analyses / calculs
Identification du potentiel de dommages → <i>Quelles sont les utilisations concernées ?</i> → <i>A combien se monte le dommage total ?</i> → <i>Quel serait le coût en vies humaines ?</i>	Outil de l'OFEV EconoMe, EconoMe Light [B4, B6] servant à estimer le potentiel de dommages, Dommages causés par de précédents événements, assurance bâtiment, mobilier Vector25	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dommages potentiels par événement pour               <ul style="list-style-type: none"> <li>- les biens matériels</li> <li>- les risques spéciaux</li> </ul> </li> <li>▪ Coût en vies humaines par événement</li> </ul>
3. Détermination des risques		
Etape	Bases	Analyses / calculs
Détermination des risques  Risque = fréquence d'occurrence x ampleur des dommages	Détermination des risques (calculs selon EconoMe, EconoMe Light [B4, B6])	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluation des risques collectifs                = risque total lié à un ruisseau / cours d'eau, soit le montant estimé des dommages et le coût en vies humaines par an [CHF/an ou décès/an]</li> <li>▪ Evaluation du risque individuel                = Probabilité de trouver la mort suite à un événement se déroulant dans la zone d'influence d'un cours d'eau [-]</li> </ul>

Tab. 333-3 : Bases et informations qui en découlent pour les phases de travail jusqu'à l'analyse des risques



#### Documentation conseillée

- Attention, dangers naturels [A1]
- Stratégie «Dangers naturels en Suisse» [A6]
- Concept de risque appliqué aux dangers naturels [B7]
- De l'analyse des risques à la planification des mesures [B9]

OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	334	Appréciation des risques - Que peut-on accepter ?	Page	1

## Appréciation des risques

Si l'analyse des risques consiste à évaluer les risques existants le plus objectivement possible, leur appréciation vise par essence une évaluation subjective. Par la question « Que peut-on accepter? » (cf. fig. 332-1), on détermine l'ampleur du risque résiduel qui sera accepté. Tant la collectivité dans son ensemble que les particuliers sont appelés à apprécier l'acceptabilité des risques. Car si l'acceptation du risque dépend de réglementations régissant la société, elle est aussi tributaire du comportement et du sens des responsabilités de tout un chacun.

## Objectifs de protection

### Risque individuel acceptable

Le risque individuel pour les personnes définit le risque qu'une personne subisse un dommage du fait d'un phénomène dangereux. L'objectif de protection est défini en appliquant le critère du risque individuel maximal tolérable, exprimé en termes de **probabilité de décès par an**. Le risque total et moyen de décès (toutes causes confondues) en Suisse est de 1 sur 10 000 par an ( $10^{-4}$  / an). Cette probabilité statistique de décès sert de base au calcul du risque individuel tolérable, lié aux dangers naturels.

Dans le canton de Berne, selon la Stratégie en matière de risques liés aux dangers naturels [A7], le risque individuel encouru ne doit pas dépasser un dixième du « risque total et moyen de décès », donc être inférieur à un 1 sur 100 000 par an ( $10^{-5}$  / an). Cet objectif général concernant le risque individuel de décès **n'est pas négociable**.

### Risque de dommages matériels

Le risque de dommages matériels concerne surtout les dommages aux bâtiments, y compris les infrastructures et les biens, ainsi que les pertes d'animaux de rente et de surfaces agricoles. La **matrice des objectifs de protection** jette les bases permettant d'établir les objectifs de protection de manière méthodique et différenciée. Lié en principe à une probabilité d'occurrence, l'objectif de protection dépend de la façon dont un territoire donné est exploité (catégorie d'objet). Plus les biens matériels à protéger auront de la valeur et plus le degré de protection sera élevé. Pour certains objets, on peut tolérer qu'ils soient fréquemment inondés, pour d'autres rarement et pour d'autres encore, jamais dans la mesure du possible. Par ailleurs, l'objectif de protection dépend également des caractéristiques des crues se produisant dans cette région. A part les débits de pointe, de nombreux autres paramètres importants sont à prendre en compte.

Les matrices des objectifs de protection du canton de Berne [A7] (cf. fig. 334-1 à 334-8) définissent les objectifs de différentes catégories d'objets dans les zones habitées. Ces derniers font office de valeurs indicatives et doivent en principe être réalisés. Mais il n'est pas toujours possible d'atteindre ces objectifs. Les objectifs fixés dans le cadre d'une planification des mesures sont donc **négociables** et peuvent être adaptés par rapport aux objectifs de protection du canton.



OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	334	Appréciation des risques - Que peut-on accepter ?	Page	2

La définition des objectifs du projet est un processus itératif. Suivant la proportionnalité des mesures prévues (cf. chap. 337) et le comportement en cas de surcharge (cf. chap. 335), les objectifs peuvent être contrôlés et adaptés dans le cadre de l'optimisation du projet.

Distinction est faite entre les catégories suivantes pour définir les objectifs de protection selon la Stratégie du canton de Berne en matière de risques liés aux dangers naturels [A7] :

- **Catégorie d'objet 1**

- zones constructibles, agglomérations cohérentes, bâtisses isolées habitées à l'année
- Bâtiments industriels et artisanaux
- Installations sportives et de loisirs
- Terrains de camping

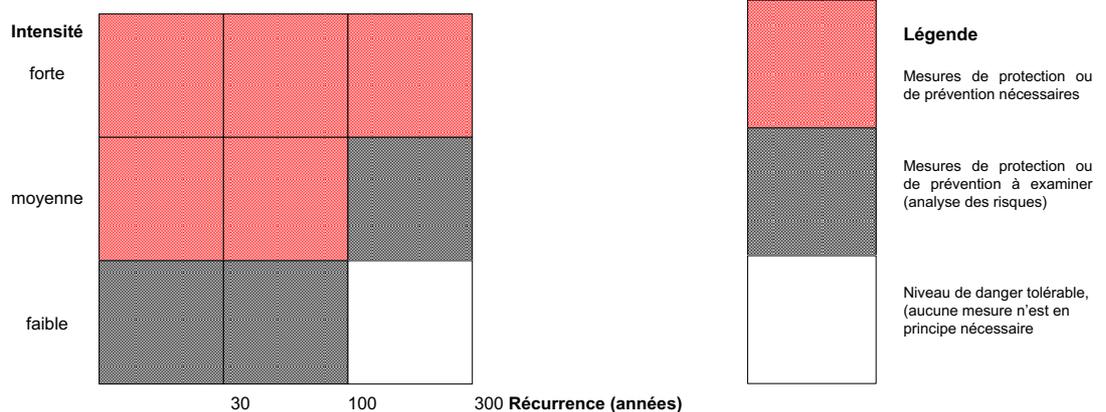


Fig. 334-1 : Objectifs de protection applicables aux objets de catégorie 1

OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	334	Appréciation des risques - Que peut-on accepter ?	Page	3

- **Catégorie d'objets 2**

- Bâtisses isolées, temporairement habitées (y compris résidences de vacances ou alpages partiellement habités)
- Bâtiments non habités, biens matériels de grande valeur (> CHF 50 000 – 100 000.-)
- Etables avec animaux

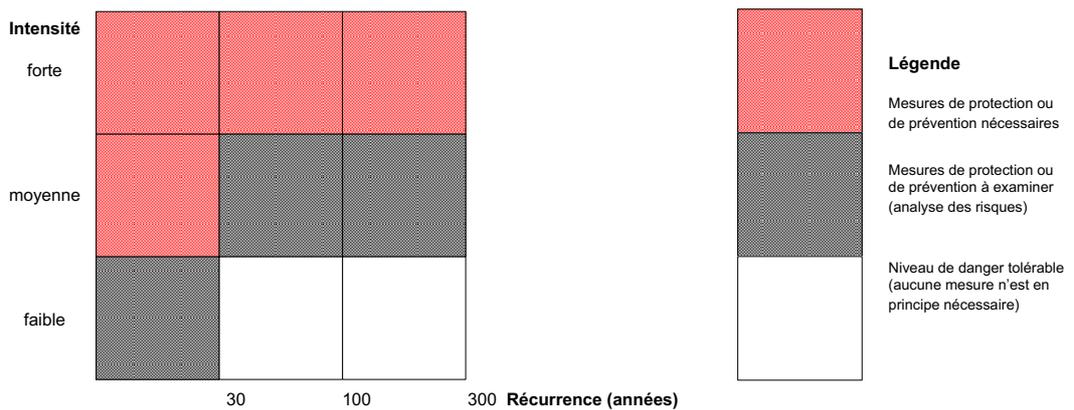


Fig. 334-2 : Objectifs de protection applicables aux objets de catégorie 2



- **Catégorie d'objets 3**

- Bâtiments non habités, biens matériels de valeur modeste (< CHF 20 000 – 50 000.-)
- Surfaces agricoles avec exploitation intensive
- Forêt protectrice

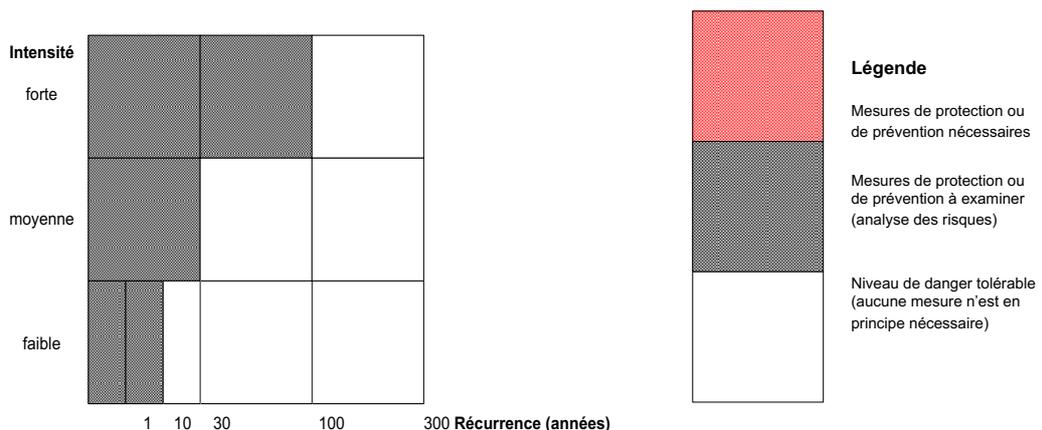


Fig. 334-3 : Objectifs de protection applicables aux objets de catégorie 3

OPC du canton de Berne	Etude de projet		
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>	
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	334	Appréciation des risques - Que peut-on accepter ?	Page 4

- **Catégorie d'objets 4**

- surfaces agricoles exploitées de façon extensive, prairies d'alpage, forêts non protectrices, paysages naturels, etc.

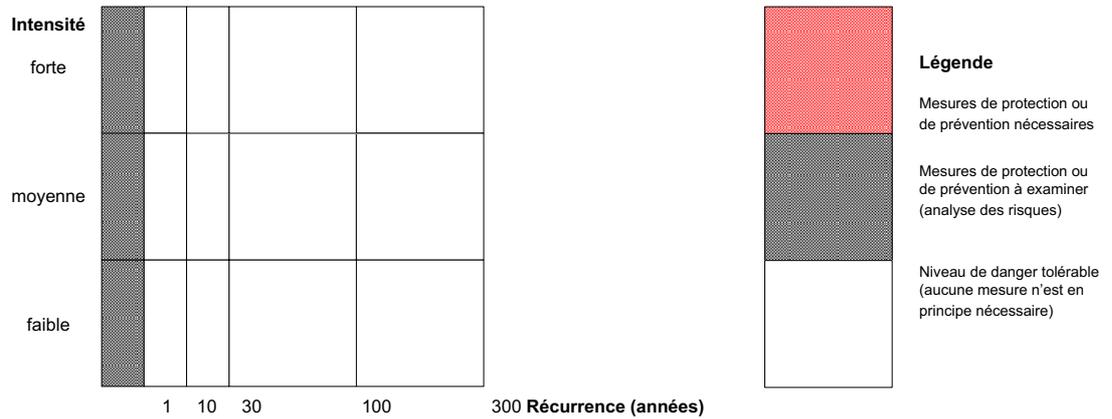


Fig. 334-4 : Objectifs de protection applicables aux objets de catégorie 4



OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	334	Appréciation des risques - Que peut-on accepter ?	Page	5

## Objectifs de protection applicables aux voies de circulation dans le canton de Berne (séance de réflexion du Conseil-exécutif du 24.08.2005 [A7])

Les objectifs de protection des voies de circulation sont fixés en fonction des catégories suivantes :

- **répercussions importantes**

Les voies de circulation concernées peuvent être fortement endommagées et leur exploitation interrompue durant plusieurs semaines.

- **répercussions moyennes**

Les voies de circulation concernées peuvent être endommagées et leur exploitation temporairement interrompue. Les réparations peuvent être effectuées en quelques jours, à un coût raisonnable.

- **répercussions légères**

Les matériaux déposés sur les voies de circulation peuvent entraîner un arrêt d'exploitation du fait des travaux de déblaiement, mais les dommages sont modestes et l'on peut y remédier en quelques heures.



Les voies de circulation ont été réparties entre les classes suivantes :

- **Routes principales suisses (routes de plaine), voies d'approvisionnement**

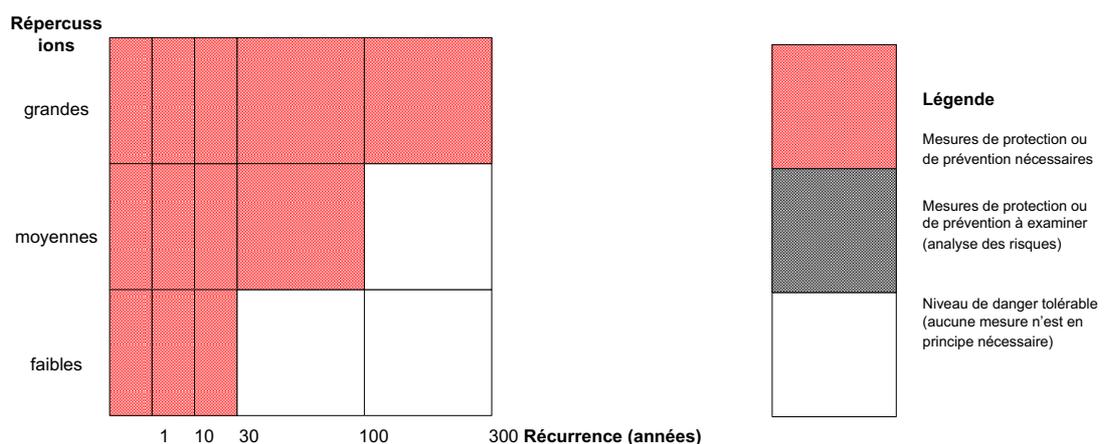


Fig. 334-5 : Objectifs de protection applicables aux routes principales (routes de plaine) et aux voies d'approvisionnement

OPC du canton de Berne		Etude de projet		
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	334	Appréciation des risques - Que peut-on accepter ?	Page	6

- **Routes principales suisses (Alpes et Jura)**

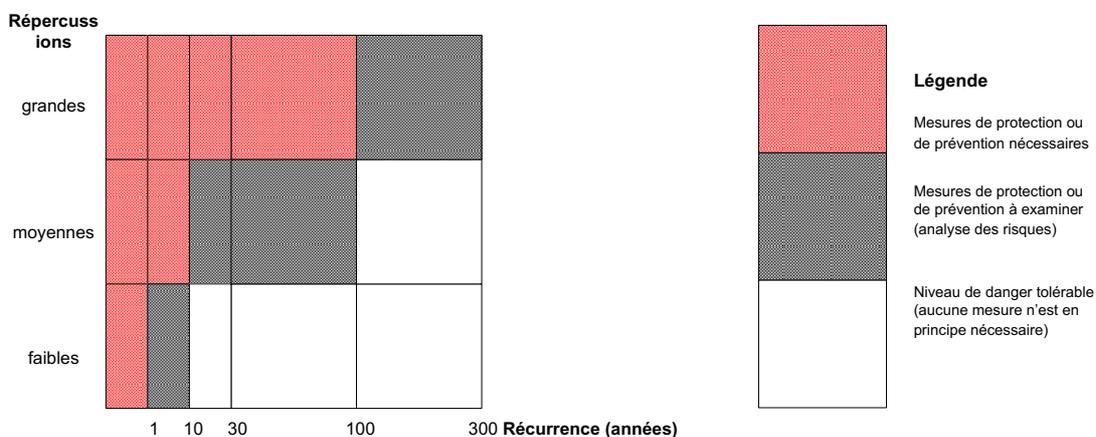


Fig. 334-6 : Objectifs de protection applicables aux routes principales (Alpes et Jura)



- **Autres routes cantonales, routes communales très importantes au niveau communal**

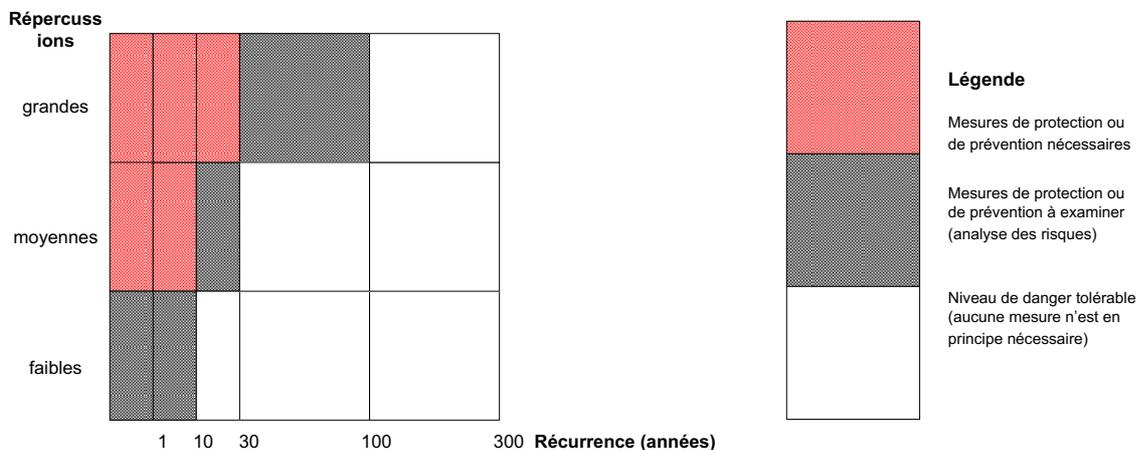


Fig. 334-7 : Objectifs de protection applicables aux autres routes cantonales et aux routes communales très importantes au niveau communal

OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	334	Appréciation des risques - Que peut-on accepter ?	Page	7

- **Autres routes communales**

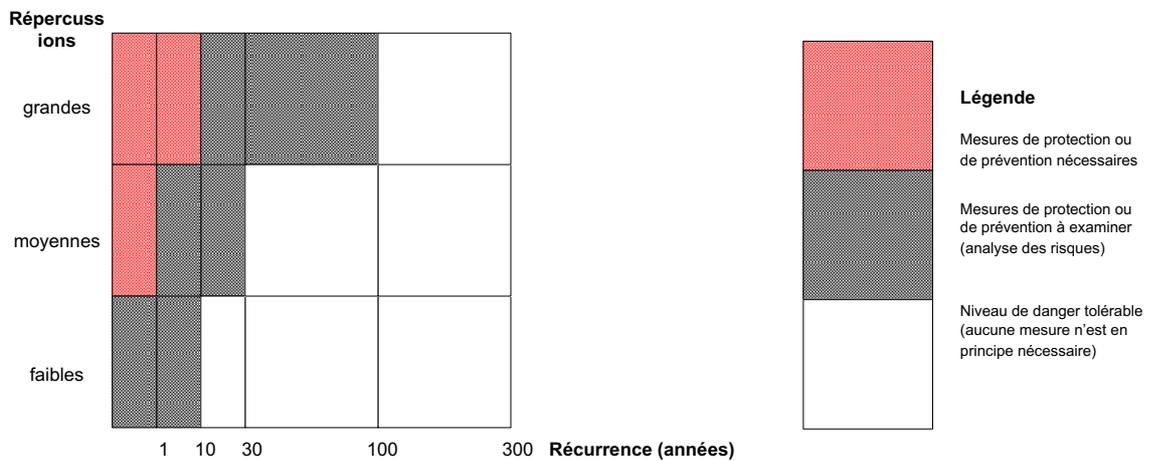


Fig. 334-8 : Objectifs de protection applicables aux autres routes communales



### Analyse du déficit de protection

La comparaison entre les dangers et les objectifs de protection est appelée analyse du déficit de protection. Il y a déficit de protection lorsque le risque individuel excède la limite de  $10^{-5}$  / an fixée dans la stratégie du canton de Berne. Pour les risques de dommages matériels, il y a déficit de protection lorsque l'objectif de protection n'est pas atteint (comparaison des intensités projetées avec les intensités maximales admissibles pour une période de récurrence donnée, sur la base de la matrice des objectifs de protection).



#### Documentation conseillée

- Attention, dangers naturels [A1]
- Stratégie « Dangers naturels en Suisse » [A6]
- Stratégie du canton de Berne en matière de risques liés aux dangers naturels [A7]
- Concept de risque appliqué aux dangers naturels [B7]

OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	334	Appréciation des risques - Que peut-on accepter ?	Page	8

## Domaines de responsabilité

- **Domaine de la responsabilité institutionnelle**

En principe, les objectifs de protection et les valeurs limites définis s'appliquent uniquement à l'espace public. L'espace public comprend par exemple les zones habitées, les voies de communication publiques, les pistes de ski balisées et les campings. Dans ces lieux, on peut partir du principe qu'une institution – par exemple les autorités communales ou l'exploitant de l'installation – assure le niveau de sécurité à l'aide de mesures appropriées. Mais cela ne libère pas les personnes concernées de la prise d'une responsabilité en s'efforçant de leur propre chef de réduire leur exposition au risque en protégeant leurs objets, en adoptant un comportement adéquat ou en prenant d'autres mesures.

- **Domaine de la responsabilité individuelle**

Lorsque des personnes prennent volontairement des risques dans des secteurs qui ne sont pas officiellement rendus accessibles au public (par ex. escalade, randonnée à ski, spéléologie, rafting, sports de neige et randonnées pédestres en dehors des itinéraires balisés), la protection contre les risques naturels relève exclusivement de leur responsabilité individuelle. Il n'y a donc pas de responsabilité institutionnelle dans ces cas-là.



OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	335	Planification des mesures	Page	1

## Approches possibles

Les concepts de protection contre les crues, en principe intégrés dans un plan de mesures élargi, comprennent un ensemble de mesures. On distingue à cet égard deux approches fondamentales :

- Les **mesures passives** prises dans la zone présentant un risque de crues consistent à adapter les affectations actuelles ou projetées aux dangers existants.  
→ réduction des **dégâts potentiels**
- Les **mesures actives** prises au niveau de la source de risque ou dans la zone à risques consistent à réduire le danger, en fonction des affectations actuelles ou projetées.  
→ réduction du **potentiel de danger**

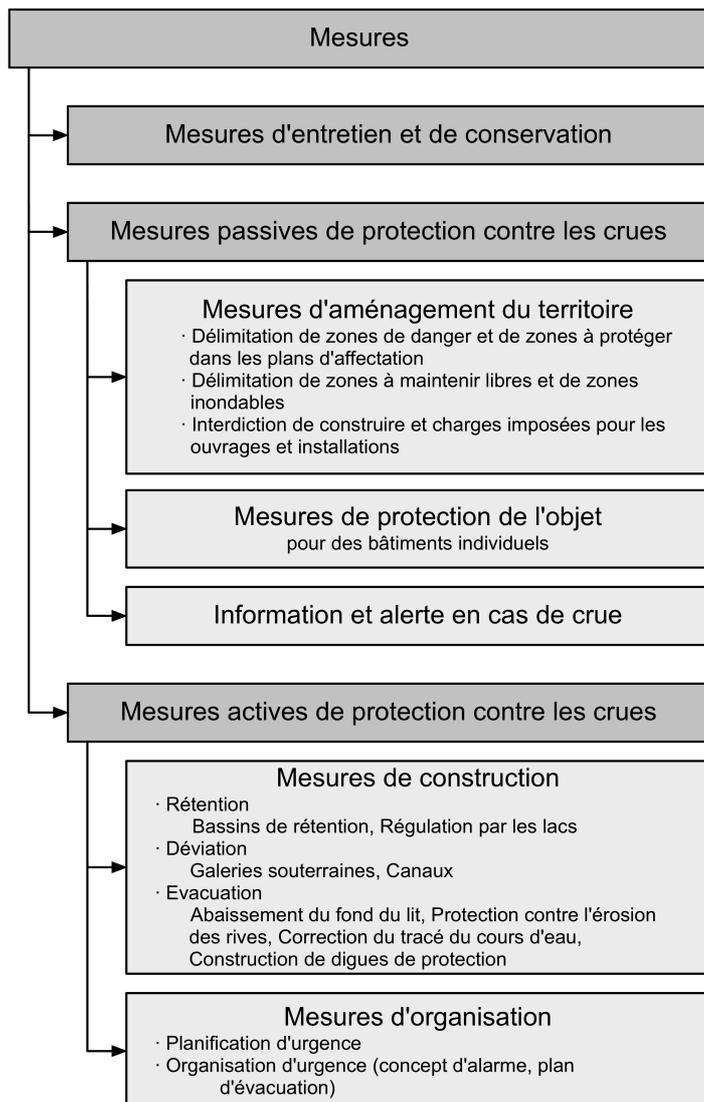


Fig. 335-1 : Mesures à prendre en compte dans le cadre de la planification

OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	335	Planification des mesures	Page	2

La loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau (LACE) fixe clairement les priorités :

La protection contre les crues est assurée en priorité par des mesures d'entretien et de planification.

On ne recourra aux mesures de construction que dans les cas où un entretien approprié et les mesures d'aménagement du territoire ne permettent pas de réduire suffisamment les risques.

### Comportement en cas de surcharge

La planification des mesures doit aussi envisager « l'impensable ». L'évaluation du comportement d'un ouvrage de protection en cas de surcharge peut porter soit sur la sécurité du système, soit sur certains ouvrages.

- **Sécurité du système en cas de surcharge**

- Réduction des risques restants en cas de surcharge en coordonnant des mesures de construction, de planification du territoire et d'organisation dans un concept de protection.
- Délimitation de zones inondables aux endroits où l'eau n'occasionne que des dégâts modérés en cas de surcharge.

- **Comportement des ouvrages en cas de surcharge**

- Les ouvrages de protection doivent être robustes et bien réagir, c'est-à-dire, en cas de surcharge, ils ne doivent pas céder brutalement et provoquer ainsi un accroissement important et incontrôlé des dommages.
- Les mesures de construction ne doivent représenter aucun danger supplémentaire en cas de surcharge.
- En cas de surcharge, l'eau doit s'écouler autant que possible de façon contrôlée – par exemple à travers des zones inondables ou des corridors d'écoulement.



OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	335	Planification des mesures	Page	3

## Planification d'urgence

Réfléchir au comportement d'un ouvrage de protection en cas de surcharge constitue la base de la planification d'urgence et d'intervention des forces locales. Une planification et une organisation d'urgence permettent de ramener le risque résiduel inévitable à un niveau acceptable. La responsabilité principale de la planification et de l'organisation d'urgence incombe aux communes.

Une planification d'urgence offre en cas d'événement une aide en matière de gestion et d'intervention au cours des heures et des jours qui suivent un événement majeur. Les informations (p. ex. disponibles sur la plateforme commune d'information sur les dangers naturels [GIN]) et la formation des personnes concernées ainsi que des intervenants (p. ex. les conseillers en dangers naturels locaux) donnent les clés pour réagir rapidement et de façon ciblée en cas d'événement. La planification d'urgence permet de garantir la qualité des mesures prises et d'assurer une bonne collaboration entre les communes.



## Ecologie

En vertu de l'article 4, alinéa 2 LAE et de l'article 37, alinéa 2 LEaux, lors d'interventions dans les eaux, le tracé naturel de ces dernières doit être autant que possible respecté ou, à défaut, reconstitué. Les eaux et l'espace réservé aux eaux doivent être aménagés de façon à pouvoir accueillir une faune et une flore diversifiées, à maintenir autant que possible les interactions entre eaux superficielles et eaux souterraines, et à permettre la croissance d'une végétation adaptée à la station sur les rives.

Cela signifie que la planification des mesures de protection contre les crues doit tenir compte de la nécessité d'agir au niveau écologique ainsi que du potentiel écologique. S'il n'y a pas de déficit écologique, les valeurs écologiques et les habitats naturels doivent être maintenus.



### Documentation conseillée

- Protection contre les crues des cours d'eau [A2]
- Alerte en cas de dangers naturels ! - Mesures du canton pour améliorer alertes et alarmes, 2013 [A15]
- Guide de planification d'urgence du canton de Berne, 2016 [A17]

OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	336	Espace réservé aux eaux	Page	1

## Politique des eaux durable

La politique de protection des eaux de la Confédération a pour objectif de rétablir les fonctions naturelles des eaux endiguées, corrigées, couvertes ou mises sous terre. A cet effet, suffisamment de place doit être prévue dans le cadre de la protection des eaux. L'espace réservé aux eaux est aujourd'hui réglementé par la législation, ce qui garantit l'espace de liberté des cours d'eau afin d'assurer leurs fonctions naturelles, la protection contre les crues et l'utilisation des eaux.

La loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) et l'ordonnance fédérale sur la protection des eaux (OEaux) obligent les cantons à délimiter et à adapter d'ici fin 2018 l'espace réservé aux eaux. En vertu de l'article 5b LAE du canton de Berne les communes sont compétentes pour déterminer l'espace réservé aux eaux. Elles doivent mettre en œuvre de façon appropriée les prescriptions en matière de délimitation de l'espace réservé aux eaux dans l'aménagement local. Un espace réservé aux eaux doit aussi être délimité dans le cadre de projets d'aménagement des eaux. Cet espace ne doit cependant pas obligatoirement correspondre à celui défini au niveau de l'aménagement du territoire de la commune. La procédure de délimitation de l'espace réservé aux eaux est régie par l'ordonnance sur la protection des eaux (OEaux).



## Termes et définitions

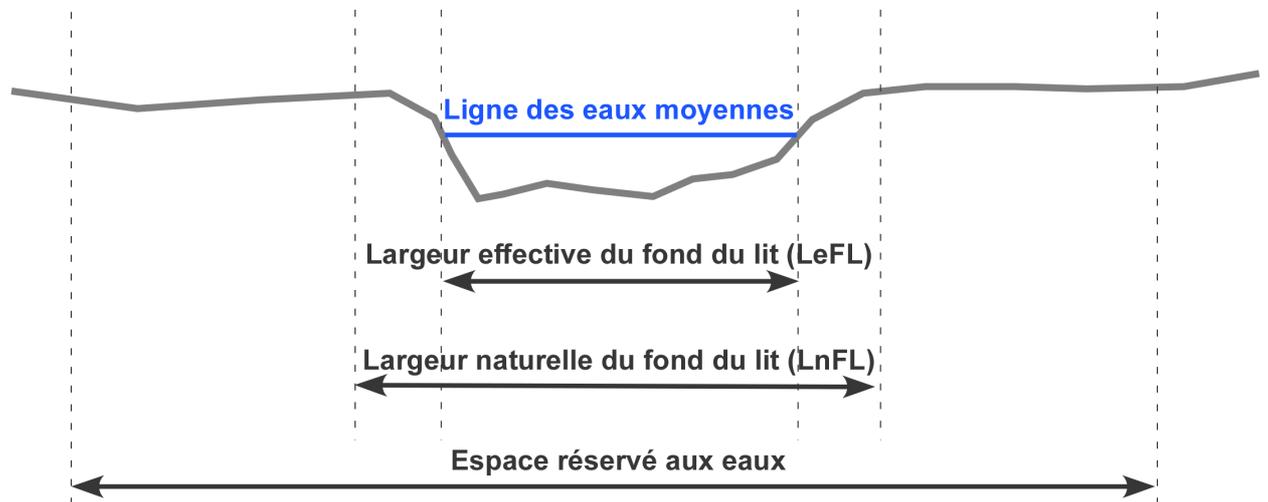


Fig. 336-1 : Visualisation des termes

- La ligne des eaux moyennes correspond au niveau d'eau moyen annuel et constitue en principe la limite entre une zone (terrestre) pourvue de végétation riveraine et une zone (aquatique) dépourvue de végétation riveraine.
- La largeur effective du fond du lit est mesurée sur la ligne des eaux moyennes. Cette zone est en général exempte de végétation, car elle est en permanence couverte par le cours d'eau ou les hautes eaux.

OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	336	Espace réservé aux eaux	Page	2

- La plupart des eaux ont un cours aménagé et en partie réduit. La largeur naturelle du fond du lit correspond à la largeur du cours d'eau dans son état naturel.
- L'espace réservé aux eaux au sens de la LEaux et de l'OEaux définit l'espace nécessaire à un cours d'eau pour qu'il puisse remplir ses fonctions.

### Calcul de la largeur naturelle du fond du lit (LnFL)

La largeur naturelle du fond du lit est la largeur effective de ce dernier multipliée par un coefficient (fig. 336-1). Une classe est attribué au cours d'eau selon son état (voir fig. 336-1). A chaque classe est attribué un coefficient.

Classe	Variabilité de la largeur	Etat du cours d'eau	Coeff.
Classe 1	variabilité prononcée	naturel/proche de l'état naturel : cours d'eau non aménagé avec largeur du fond du lit variable, dynamique	x 1
Classe 2	variabilité limitée	peu atteint : rives en partie corrigées avec seulement de petites courbes, ponctuellement aménagées, étroites bandes avec de la végétation	x 1,5
Classes 3 et 4	variabilité nulle	Très atteint, non naturel, artificiel : cours d'eau corrigé à complètement aménagé	x 2

Tab. 336-1 : Coefficients pour la délimitation de la largeur naturelle du fond du lit des cours d'eau

Les largeurs naturelles calculées peuvent être contrôlées lors d'examens approfondis à l'aide d'anciennes cartes ou de la théorie du régime et adaptées le cas échéant. Sur la carte « Développement des eaux » du géoportail du canton de Berne (cf. [A14]), la largeur naturelle du lit calculée peut également être consultée comme base supplémentaire.

### Délimitation de l'espace réservé aux eaux

La largeur naturelle du fond du lit des cours d'eau est utilisée comme base de calcul pour déterminer la largeur minimale de l'espace réservé aux eaux. Une distinction est faite entre les deux courbes de références suivantes :

- **Courbe « biodiversité » : zones avec objectifs de protection liés aux eaux**  
Les valeurs de la courbe « biodiversité » sont valables pour les zones dans lesquelles la promotion de la biodiversité est une priorité. L'article 41a, alinéa 1 OEaux indique les biotopes d'importance nationale, les réserves naturelles cantonales, les sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale, les réserves d'oiseaux d'eau et d'oiseaux migrateurs d'importance internationale ou nationale, ainsi que les sites paysagers d'importance nationale et les sites paysagers cantonaux dont les buts de protection sont liés aux eaux.



OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	336	Espace réservé aux eaux	Page	3

Largeur naturelle du fond du lit (LnFL)	Largeur de l'espace réservé aux eaux
LnFL < 1 m	11 m
1 m ≤ LnFL ≤ 5 m	6 x LnFL + 5 m
LnFL > 5 m	LnFL + 30 m

Tab. 336-2 : Délimitation de l'espace réservé aux eaux selon la courbe « biodiversité », LnFL = largeur naturelle du fond du lit

- **Courbe « protection contre les crues » : espace réservé aux eaux dans les autres zones**

Pour les autres zones, c'est la courbe « protection contre les crues » qui s'applique.

Largeur naturelle du fond du lit (LnFL)	Largeur de l'espace réservé aux eaux
LnFL < 2 m	11 m
2 m ≤ LnFL ≤ 15 m	2.5 x LnFL + 7 m
LnFL > 15 m	LeFL + 30 m (min. 45 m)

Tab. 336-3 : Délimitation de l'espace réservé aux eaux selon la courbe « protection contre les crues », LnFL = largeur naturelle du fond du lit, LeFL = largeur effective du fond du lit



Conformément aux articles 41a, alinéa 2 et 41b, alinéa 2 OEaux, l'espace réservé aux eaux doit être augmenté si nécessaire afin d'assurer la protection contre les crues ou l'espace requis pour une revitalisation ainsi que la préservation d'intérêts prépondérants de la protection de la nature et du paysage ou l'utilisation des eaux. Concernant les projets de revitalisation ou les projets de protection contre les crues avec surlargeur, des expertises séparées sont souvent nécessaires pour déterminer l'espace réservé aux eaux. Pour les grands cours d'eau, l'espace doit être déterminé au cas par cas, de façon à garantir leurs fonctions naturelles, leur utilisation et la protection contre les crues.

Dans les zones densément bâties, l'espace réservé aux eaux peut être adapté (réduit) en fonction de la configuration des constructions pour autant que la protection contre les crues soit garantie.

### Cours d'eau enterrés

Un espace réservé aux eaux doit généralement être délimité pour les cours d'eau enterrés situés dans les zones d'habitation. En dehors de celles-ci, il est possible conformément à l'article 41a OEaux de renoncer à déterminer l'espace réservé aux eaux pour les cours d'eau enterrés, dans la mesure où aucun intérêt prépondérant ne s'y oppose. Les intérêts prépondérants qui nécessitent une délimitation comprennent notamment les projets de protection contre les crues ou de revitalisation, l'accès pour l'entretien, les intérêts de la protection de la nature ou les projets de mise en réseau.

OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	336	Espace réservé aux eaux	Page	4

### Constructions dans l'espace réservé aux eaux

L'espace réservé aux eaux doit en principe être dépourvu de constructions et d'installations. Seules sont autorisées les constructions et les installations dont l'implantation est imposée par leur destination et qui servent des intérêts publics, telles que les chemins pour piétons et de randonnée pédestre, les centrales hydroélectriques, les ponts ou les ouvrages de protection contre les crues. Dans les zones densément bâties, des autorisations peuvent toutefois être accordées à titre exceptionnel pour des installations conformes à l'affectation de la zone, pour autant qu'aucun intérêt prépondérant ne s'y oppose. Les projets de construction dans un espace réservé aux eaux sont toujours soumis à autorisation. Les constructions et installations autorisées qui se trouvaient déjà, lors de la délimitation de l'espace réservé aux eaux, à l'intérieur de celui-ci, bénéficient d'une garantie des droits acquis.

### Exploitation agricole de l'espace réservé aux eaux

L'espace réservé aux eaux ne peut généralement être exploité que de façon extensive. Tout épandage d'engrais ou de produit phytosanitaire est interdit. L'espace réservé aux eaux peut être aménagé en prairie riveraine d'un cours d'eau, en prairie extensive, en surface à litière, en haie, en bosquet champêtre, en berge boisée, en pâturage extensif ou en pâturage boisé. Les restrictions d'utilisation prescrites dans le périmètre de l'espace réservé aux eaux sont mises en œuvre dans le cadre du plan d'aménagement local correspondant et non dans celui d'un projet d'aménagement des eaux.

Les surfaces d'assolement dans l'espace réservé aux eaux doivent être indiquées séparément. Elles peuvent rester imputées à la surface totale minimale d'assolement, mais ne doivent être exploitées que de manière extensive.

### Aménagement de l'espace réservé aux eaux

Selon la LEaux, l'espace réservé aux eaux doit être aménagé de sorte qu'il puisse accueillir une faune et une flore diversifiées, que les interactions entre eaux superficielles et eaux souterraines soient maintenues autant que possible et qu'une végétation adaptée au site puisse croître sur les rives. L'aménagement de l'espace réservé aux eaux dans le cadre d'un projet d'aménagement des eaux doit être coordonné avec le Service de la promotion de la nature (SPN) de l'Office de l'agriculture et de la nature (OAN).



#### Documentation conseillée

- Guide pratique « Espace réservé aux eaux » [A4]
- Praxishilfe zur Festlegung von natürlichen Gewässerbreiten im Kanton Bern [A14]
- Protection contre les crues des cours d'eau [A2]



OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	337	Analyse coût-utilité	Page	1

Chaque concept de mesures doit être examiné de façon critique sous l'angle de sa proportionnalité technique, économique et écologique. Si la condition de proportionnalité n'est pas remplie, il faudra repenser l'utilisation des sols ou les objectifs de protection. Lorsque les mesures sont proportionnées, on établira un projet d'exécution.

### Principe de proportionnalité

Chaque mesure prise dans le cadre de la protection contre les crues doit remplir un certain nombre de conditions. Elle doit :

- permettre d'atteindre l'objectif visé
- entraîner les interventions et les coûts les plus modestes possibles
- présenter un rapport raisonnable entre les objectifs visés et l'atteinte aux droits protégés (propriété privée, p. ex.).



- **Coûts**

Les projets de protection contre les crues doivent être économiques et appropriés. Il est par conséquent nécessaire de procéder à une évaluation des intérêts en présence, basée sur le coût des mesures de protection et le montant des dommages possibles. Aucun droit à des indemnités ou à une aide financière ne sera accordé à des projets non rentables ou non rationnels. Si un projet tient également compte des intérêts de tiers (p. ex. construction de conduites de service), il faudra procéder au partage des frais engendrés entre les intéressés.

- **Utilité**

L'utilité d'une mesure correspond à la réduction du risque obtenue grâce à elle. Tenant compte des risques en termes monétaires pour les personnes et pour les biens matériels, l'utilité est exprimée en francs par an.

- **Exigences écologiques**

L'évaluation des intérêts en présence doit aussi tenir compte des exigences liées à la nature et au paysage. Les mesures seront conçues de façon à viser la plus grande utilité écologique possible avec les moyens à disposition.

- **Intérêts privés**

Les besoins en matière d'aménagement des eaux et les intérêts privés sont souvent en désaccord. Les intérêts des propriétaires passent au second plan dès lors qu'il existe un intérêt public prépondérant. Les cantons sont autorisés, dans l'intérêt de la protection contre les crues, à procéder à des expropriations. Les privés touchés ont pour leur part la possibilité de défendre leurs intérêts selon les modalités prévues par le canton et la Confédération.

OPC du canton de Berne	Etude de projet			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	337	Analyse coût-utilité	Page	2

### Evaluation des coûts annuels

Pour calculer le coût d'un projet, il faut ajouter aux coûts d'investissement les coûts récurrents liés à l'entretien. Les coûts annuels peuvent être calculés au moyen de l'outil EconoMe ou EconoMe Light mis à disposition par la Confédération.

### Rapport coût-utilité

Le rapport coûts-utilité permet de mesurer la rentabilité d'un investissement. Les mesures ou les combinaisons de mesures dont le quotient coût-utilité est  $\geq 1$  sont considérés comme rentables. Le manuel EconoMe [B4] contient des informations détaillées sur le calcul du rapport coûts-utilité. Le critère de rentabilité d'un projet est en principe :  $NK > 1$ .



#### Documentation conseillée

- Manuel/documentation EconoMe 4.0, Efficacité et efficacité des mesures de protection contre les dangers naturels [B4]  
→ informations sous [www.econome.ch](http://www.econome.ch)
- Grundlagen zum Risikomanagement bei Naturgefahren [B5]

OPC du canton de Berne	Planification stratégique			
<b>Classeur Aménagement des eaux</b>	<b>330</b>	<b>Analyse des déficits / planification des mesures</b>		
Date : 04.01.10 / V 1.2/f Révisé le : 01.07.17	338	Rétention des matériaux charriés / Plan de gestion des matériaux	Page	1

## Plan sectoriel cantonal en matière d'extraction de matériaux, de décharges et de transport (EDT)

Les intempéries du mois d'août 2005 ont révélé qu'à maints endroits l'évacuation des alluvions n'avait pas été (suffisamment) préparée. Les dépenses pour trouver à court terme des lieux de stockage adaptés étaient colossales et ont dû être partiellement justifiées en invoquant le cas de situation extraordinaire. Le plan sectoriel EDT tient compte de cette problématique dans ses nouvelles prescriptions. Il prévoit qu'à l'avenir, lors de la construction d'un important dépotoir à alluvions, un plan de gestion des matériaux (PGM) devra renseigner sur les modalités retenues pour la valorisation et l'élimination des alluvions collectées (orientation fondamentale 16). Ainsi, pour autant que cela soit possible et judicieux, la valorisation des alluvions sera l'option retenue, ce qui n'empêchera pas d'étudier les possibilités d'une restitution aux cours d'eau. Pour la part de matériaux non recyclables, la région doit prévoir des volumes de stockage dans son plan directeur EDT.

Contraignant pour les autorités, le plan sectoriel EDT s'appuie sur le plan directeur cantonal et sert de base à l'élaboration des plans directeurs régionaux.



### Plan de gestion des matériaux (PGM)

Lors de la construction ou de l'agrandissement d'un important dépotoir à alluvions, le plan de gestion des matériaux fait partie intégrante du dossier pour le permis d'aménagement des eaux. Il implique une coordination avec les instances régionales et leur sera soumis pour examen par l'OPC au plus tard au stade de la procédure de permis. Il est recommandé à l'auteur du projet de prendre contact suffisamment tôt avec la région d'aménagement ou la conférence régionale. La suite de la procédure est établie en fonction de chaque projet sur la base d'une discussion.

Il appartient à l'Office des ponts et chaussées de décider si un dépotoir prévu, ou si le volume d'alluvions que ce dernier va probablement collecter, est déterminant pour le plan directeur régional EDT. Tel est le cas, d'une manière générale, pour les dépotoirs à alluvions remplissant l'un des critères suivants :

- capacité de 3000 à 5000 m<sup>3</sup> ;
- volume annuel moyen de matériaux charriés > 1000 m<sup>3</sup>.

Les exigences liées au contenu du PGM sont énoncées dans le chapitre consacré aux contenus du rapport technique.



#### Documentation conseillée

- Plan sectoriel cantonal en matière d'extraction de matériaux, de décharges et de transport (EDT) [I6]
- Conférences régionales ou régions d'aménagement compétentes, voir site Internet de la JCE (→ Communes → Conférences régionales)