



Ce document est la transcription révisée, chapitrée et illustrée d'une vidéo du MOOC UVED « Énergies renouvelables ». Ce n'est pas un cours écrit au sens propre du terme ; le choix des mots et l'articulation des idées sont propres à l'intervention orale de l'auteur.

La sûreté hydraulique

François COLLOMBAT

Chargé de mission, Division production hydraulique - EDF

Comme tout processus industriel, la production hydroélectrique n'est pas exempte de risques. On en a identifié trois qui sont vraiment très importants et qu'il faut absolument avoir en tête en permanence lorsqu'on exploite ces aménagements.

1. Le risque en exploitation

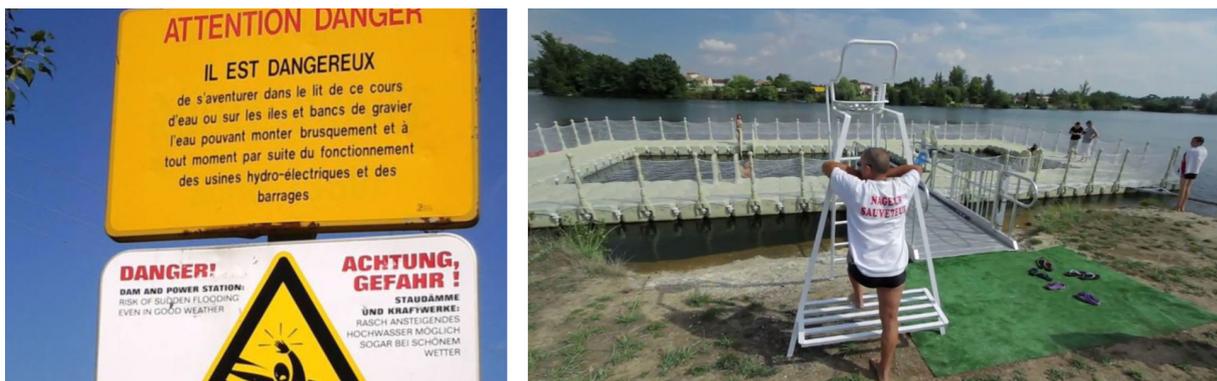
Le premier est inhérent au fonctionnement de nos aménagements. C'est ce qu'on appelle le risque en exploitation. J'ai mis ci-dessous deux photos qui montrent tout de suite quel est le problème.



Lorsque l'usine est à l'arrêt, on a très peu d'eau dans la rivière. La photo est prise l'été, et l'été, une eau fraîche est très attractive, surtout lorsque l'on voit comme il y a sur la photo un seuil où les enfants peuvent s'amuser, etc.

Vous voyez que quelques minutes après, si l'usine a démarré, le seuil est submergé, on a un débit important et on imagine bien que les gens qui étaient là, si pour une raison quelconque ils étaient restés là, et bien on aurait eu sûrement des accidents, voire même des drames qui se produisent. Nous, production EDF, avons été dramatisés par un tel événement il y a maintenant 20 ans, sur le Drac, où une classe était venue observer des castors dans la rivière, en plein hiver. Jamais on aurait imaginé qu'il y ait une classe dans cette rivière, on a démarré notre aménagement et malheureusement les enfants ont été entraînés, on a compté sept morts, six enfants et leur accompagnatrice.

Depuis, pour nous, le risque en exploitation est vraiment le risque que l'on prend le plus à cœur et tous les aménagements de France ont été étudiés. On a classifié les risques et on a mis en place des systèmes de protection. Bien entendu, le risque 0 n'existe pas mais vraiment on a fait un très gros effort. Le premier effort est un effort d'information. On a mis 12 000 panneaux sur l'ensemble des rivières françaises à l'aval de nos aménagements, de telle façon à bien faire comprendre aux gens que même si on a l'impression que ce site est magnifique et qu'on peut y aller sans danger, le danger est peut-être imminent.



On a été au-delà et, par exemple, pour être certains que les gens ne viennent pas l'été s'amuser sur le seuil, on a construit carrément une piscine avec un maître-nageur et on conseille aux gens de venir à cet endroit-là où ils peuvent s'ébattre dans l'eau en toute sécurité.

2. Le risque en période de crue

Le deuxième risque est le risque en période de crue. Une crue ne peut être jugulée. L'eau arrive. On dit souvent que l'eau est même plus forte que le feu. A ce moment-là, l'eau arrive dans nos aménagements et il faut que l'on exploite nos aménagements en période de crue en faisant au maximum pour éviter les désagréments.



Côte non maîtrisée



Débit non maîtrisé

Le plus gros désagrément lorsqu'on a une période de crue est la destruction de nos ouvrages. Si par exemple pour une raison quelconque la côte est non maîtrisée, c'est-à-dire que si pour une raison quelconque les systèmes d'évacuation de crues ne fonctionnent pas, on le voit sur l'image ci-dessus le barrage déborde. Lorsque le barrage déborde, on a un risque de rupture.

Si le barrage est en béton, un barrage en béton accepte le déversement. Les ouvrages d'évacuation de crues ont été dimensionnés de telle façon que l'on puisse passer environ la crue qui a un retour de une tous les 1000 ans, c'est ce qu'on appelle la crue millénale. C'est-à-dire que nos ouvrages en béton sont prévus pour passer une crue millénale. Lorsque l'ouvrage est en terre, les ouvrages d'évacuation de crue sont prévus pour une crue décennale, c'est-à-dire la crue qui a statistiquement l'occasion de revenir une fois tous les 10 000 ans. C'est très important parce qu'une rupture de barrage c'est tout de suite très catastrophique.

Un autre point est lié au fait que les vannes, si à certains moments elles sont ouvertes de façon inopinée, c'est l'inverse : on peut envoyer des quantités d'eau non négligeables à l'aval du barrage alors qu'il n'y avait pas de crue à l'amont et là, à l'inverse, on peut créer des crues artificielles. L'exploitation en période de crue est donc une exploitation très tendue où on met vraiment tous nos agents en vigilance renforcée.

3. Le risque de rupture d'ouvrage

Le risque le plus important est le risque de rupture d'ouvrage. C'est ce qu'on appelle un risque majeur. Un risque majeur est un risque qui a une probabilité d'occurrence très faible mais des conséquences sur les personnes et les biens pouvant être très graves. La rupture d'un barrage ça peut être plusieurs dizaines voire centaines de morts. On se souvient en France de la rupture du barrage de Malpasset. C'était un barrage d'irrigation, pas un barrage hydroélectrique, ce barrage a provoqué la mort de 480 personnes.



Galerie

Ce risque a une **probabilité d'occurrence très faible**, mais des **conséquences sur les personnes et les biens pouvant être très graves**. Pour les grands barrages, c'est un risque MAJEUR !!!



Conduite forcée



Canal



Vanne



Barrage

J'ai mis sur l'image ci-dessus dans l'ordre les risques de probabilité de rupture d'ouvrage avec leurs conséquences. Si une galerie vient à s'affaisser telle que celle que l'on a sur la photo de droite, la plupart du temps il y a très peu de désagréments parce que ça se passe à l'intérieur de la galerie et l'eau est cantonnée dans la galerie. Sauf si la galerie s'est effondrée de telle façon que l'eau puisse ressortir dans la rivière à proximité. C'est arrivé une ou deux fois mais sans désagréments.

Un autre point de rupture peut toucher une conduite forcée. C'est beaucoup plus embêtant parce que la conduite forcée, lorsqu'elle va se rompre, va faire que de l'eau entraîne le terrain alentours. On risque d'avoir une coulée de boue. C'est pour ça qu'on a des obturateurs de conduites avec des vannes qui se ferment automatiquement si la conduite venait à s'ouvrir.

C'est plus embêtant encore quand il y a la rupture d'une digue d'un canal. À ce moment-là, l'eau va partir de façon imprévue dans les terrains avoisinants. Sans des grosse chutes, sans des gros débits, ce sera le débit qui est dans le canal, mais quand même pouvant occasionner des dégâts.

Ce qui est encore plus important et plus embêtant est la rupture d'une vanne. On voit ici un barrage sur lequel une vanne s'est carrément cassée. Les vannes en rive gauche et en rive droite de celle-ci sont fermées. Celle-ci s'est cassée, le barrage s'est complètement vidé à l'aval et heureusement, aucun problème à déplorer.

Le dernier point, c'est celui illustré par un barrage au Venezuela quand lors d'une crue, l'évacuateur de crue a mal fonctionné et le barrage qui était un barrage en remblais a été entièrement détruit avec des inondations très importantes à l'aval.

Le dernier point, que je n'ai pas mis ici sur les diapositives puisque ça ne peut pas se voir, c'est le risque qu'une partie des berges tombe dans la retenue et provoque une vague qui viendrait submerger le barrage. Ce n'est pas quelque chose qui n'arrive jamais, c'est arrivé

en 1973 en Italie sur un barrage qui s'appelle le Vajont : la crue a passé au-dessus du barrage, est tombée sur le village qui était en dessous et là les Italiens ont eu à déplorer 2000 morts.

Le risque de rupture d'ouvrage chez nous c'est quelque chose de primordial et c'est pour ça qu'en permanence on contrôle, on surveille et on mesure les écarts sur tous nos ouvrages. Comme il existe une sûreté nucléaire, en France, après l'accident du Drac, nous avons mis en place la sûreté hydraulique avec une définition d'une politique qui dit que la sûreté hydraulique à EDF, c'est l'ensemble des dispositions que l'on prend lors de la conception, de l'exploitation et de la maintenance des aménagements hydroélectriques. C'est le point le plus important pour toute personne qui veut exploiter un aménagement hydroélectrique.