

La stratégie d'urgence à l'exemple de la montée exceptionnelle du plan d'eau



Rocco Panduri

Office fédéral de l'énergie OFEN
Section Surveillance des barrages

Manifestation spécialisée en vue de l'élaboration et de la mise en œuvre du règlement en cas d'urgence conformément à la partie E de la directive relative à la sécurité des ouvrages d'accumulation: Plan en cas d'urgence



Evénement

Montée exceptionnelle du plan d'eau (menace: le niveau de la retenue monte jusqu'à la cote de danger de l'ouvrage)

En principe indépendamment de la cause; exemples possibles:

- situation de crue extrême
- défaillance d'un organe de décharge ou de vidange
- obstruction ou embâcle d'un organe de décharge ou de vidange

Les procédures du règlement de manoeuvre des vannes s'appliquent éventuellement en parallèle, mais les cas considérés ici dépassent en général le cadre des cas considérés dans ce règlement, p. ex.:

- crue > crue de sécurité
- deux vannes ou plus hors service
- etc.



Objectifs généraux et moyens de la stratégie d'urgence en cas de montée exceptionnelle du plan d'eau

Objectif (également pour ce cas):
assurer l'alarme à la population et son évacuation en temps utile en cas de menace de défaillance due à un plan d'eau dépassant la cote de danger de l'ouvrage

Moyens:
règles pour le déclenchement des différents niveaux de danger avec indication des mesures à prendre

OFEN Document d'aide «Stratégie d'urgence en cas de montée exceptionnelle du plan d'eau», 1^{er} mai 2015



Principes fondamentaux pour le déclenchement des niveaux de danger (ND) en cas de montée exceptionnelle du plan d'eau

Niveau de danger	Critère
ND 5 (alarme, alarme-eau, début de l'évacuation)	En règle générale 60 minutes avant l'atteinte de la cote de danger
ND 4 (préparation de l'évacuation)	En règle générale 60 minutes avant le début de l'évacuation
ND 3 (occupation de la centrale d'alarme-eau / du poste d'observation, personnel de l'organisation d'urgence sur place)	Suffisamment tôt avant l'éventuel déclenchement du ND 4
ND 2 (suivi de près de la montée du niveau d'eau)	Suffisamment tôt avant l'éventuel déclenchement du ND 3
ND 1	Exploitation normale

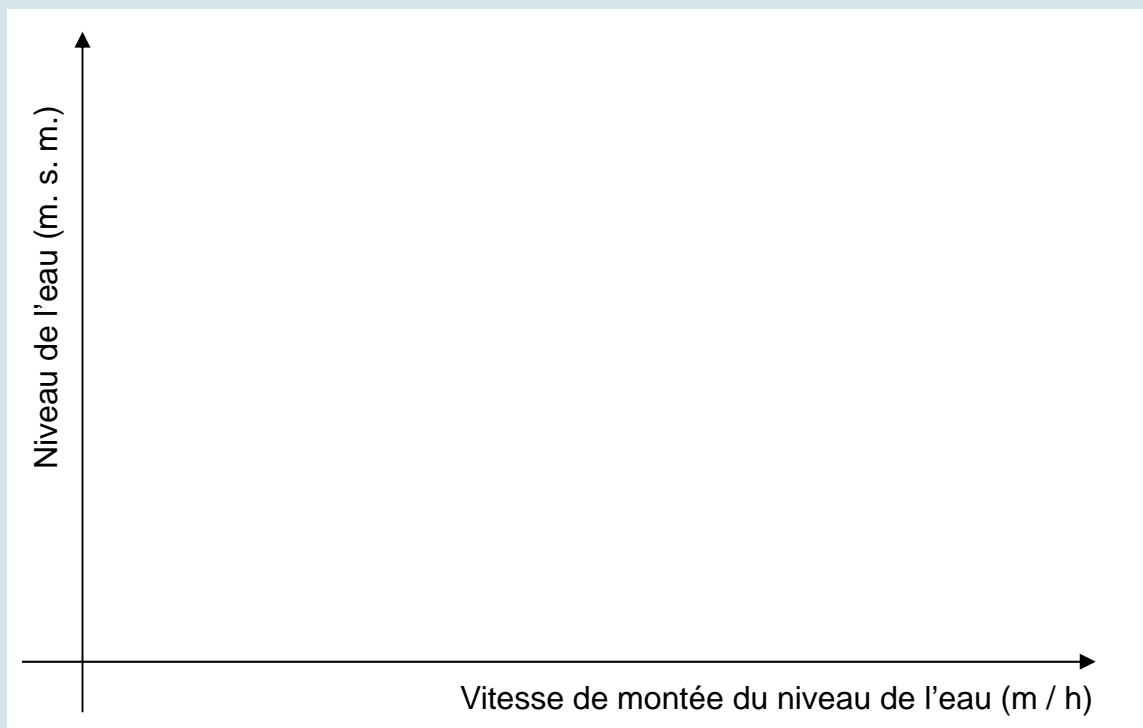
Facteurs importants:

- temps (y c. arrivée jusqu'à l'ouvrage, déjà à partir des ND 2 et 3)
- robustesse du déclenchement (pas trop tard, pas trop tôt)

Manifestation spécialisée en vue de l'élaboration et de la mise en œuvre du règlement en cas d'urgence conformément à la partie E de la directive relative à la sécurité des ouvrages d'accumulation: Plan en cas d'urgence



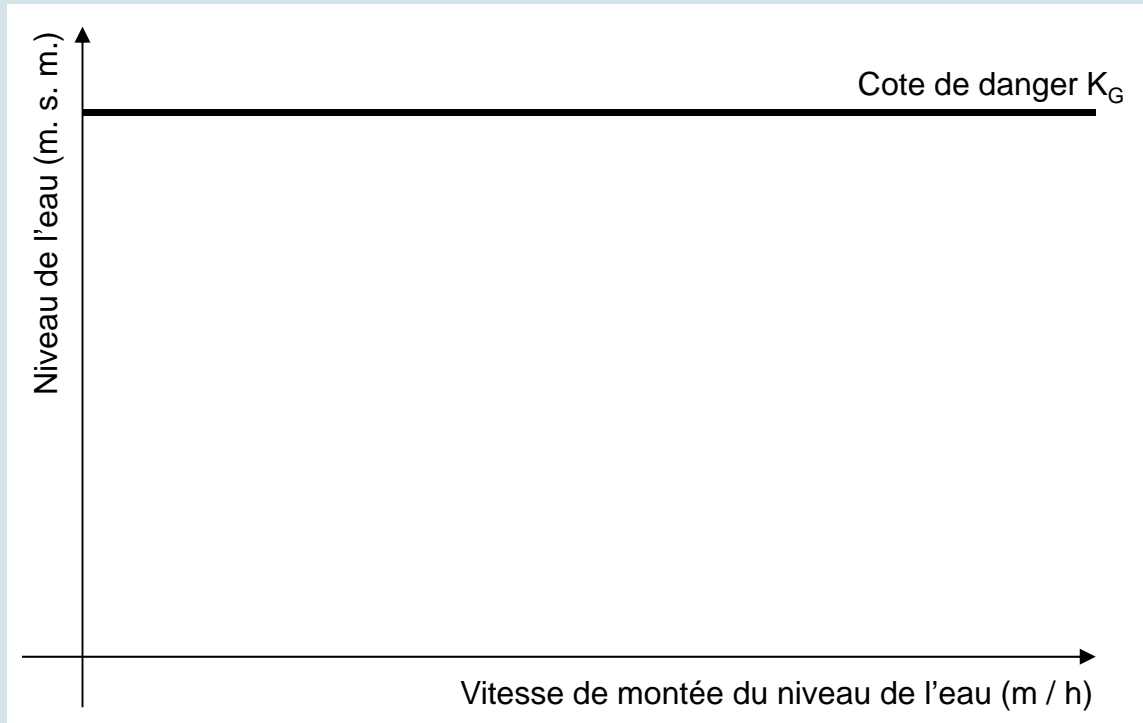
Procédé, représentation à l'aide d'un diagramme des valeurs seuils Vitesse de montée / niveau de l'eau (1)



Manifestation spécialisée en vue de l'élaboration et de la mise en œuvre du règlement en cas d'urgence conformément à la partie E de la directive relative à la sécurité des ouvrages d'accumulation: Plan en cas d'urgence



Procédé, représentation à l'aide d'un diagramme des valeurs seuils Vitesse de montée / niveau de l'eau (2)

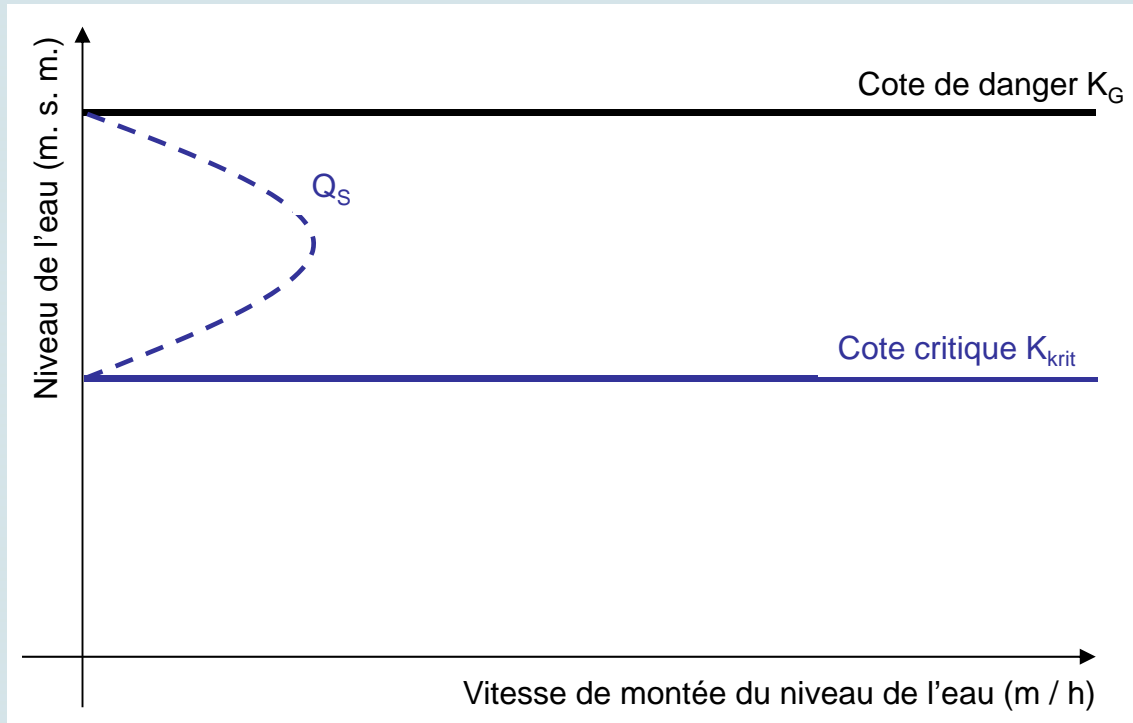


1) Détermination de la cote de danger K_G :

- par des ingénieurs / experts
- niveau d'eau à partir duquel la sécurité de l'ouvrage risque d'être compromise



Procédé, représentation à l'aide d'un diagramme des valeurs seuils Vitesse de montée / niveau de l'eau (3)



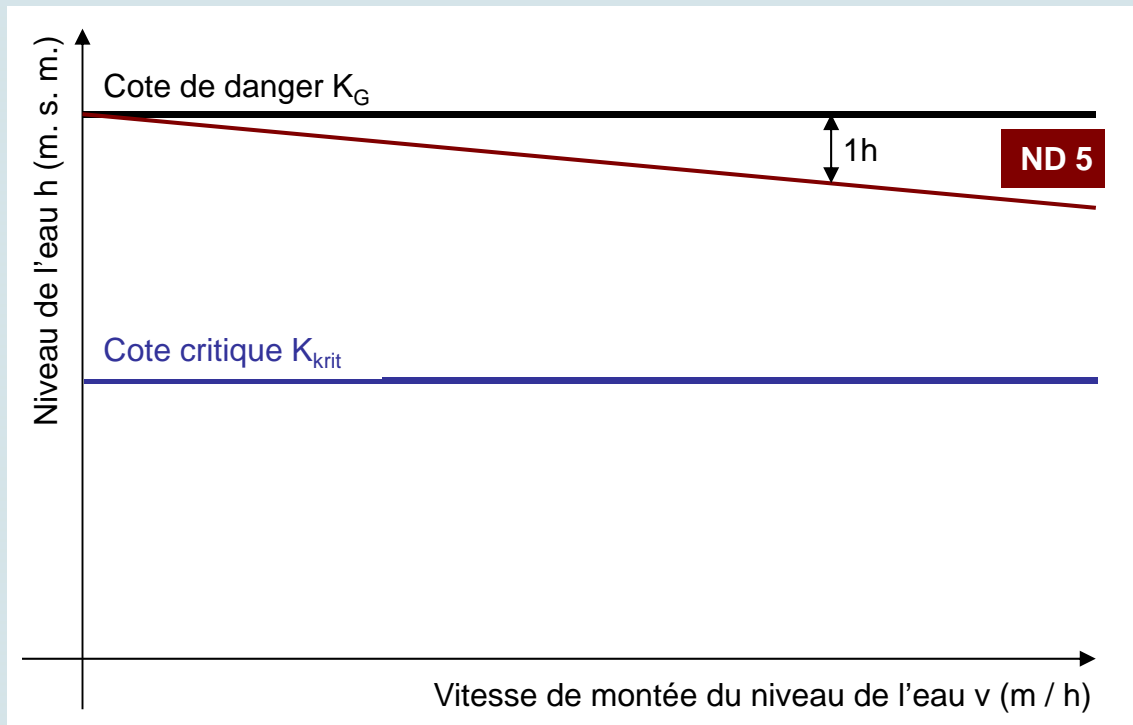
2) Détermination de la cote critique:

- cote initiale qui atteint la cote de danger sous Q_S
- simplification (conservatrice): cote initiale comme preuve avec Q_S

Manifestation spécialisée en vue de l'élaboration et de la mise en œuvre du règlement en cas d'urgence conformément à la partie E de la directive relative à la sécurité des ouvrages d'accumulation: Plan en cas d'urgence



Procédé, représentation à l'aide d'un diagramme des valeurs seuils Vitesse de montée / niveau de l'eau (4)



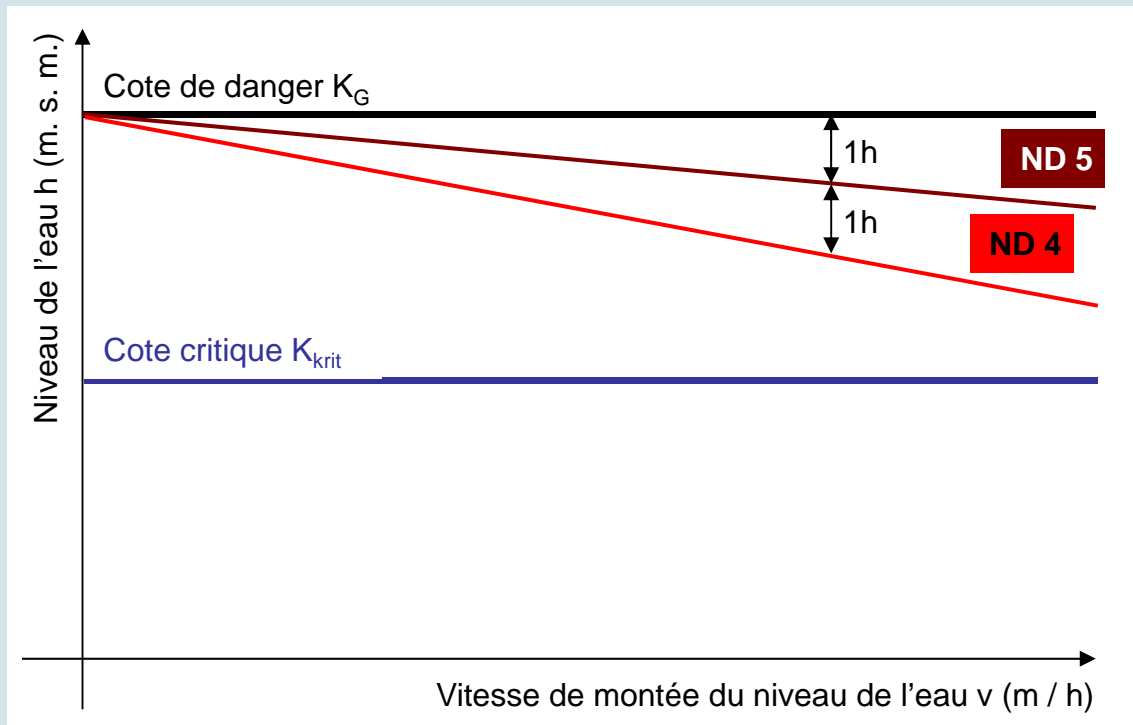
3) Valeurs seuils pour le **niveau de danger 5**:

- en règle générale 60 minutes avant l'atteinte de la cote de danger
- $h_5 = K_G - 1h \cdot v$

Manifestation spécialisée en vue de l'élaboration et de la mise en œuvre du règlement en cas d'urgence conformément à la partie E de la directive relative à la sécurité des ouvrages d'accumulation: Plan en cas d'urgence



Procédé, représentation à l'aide d'un diagramme des valeurs seuils Vitesse de montée / niveau de l'eau (5)



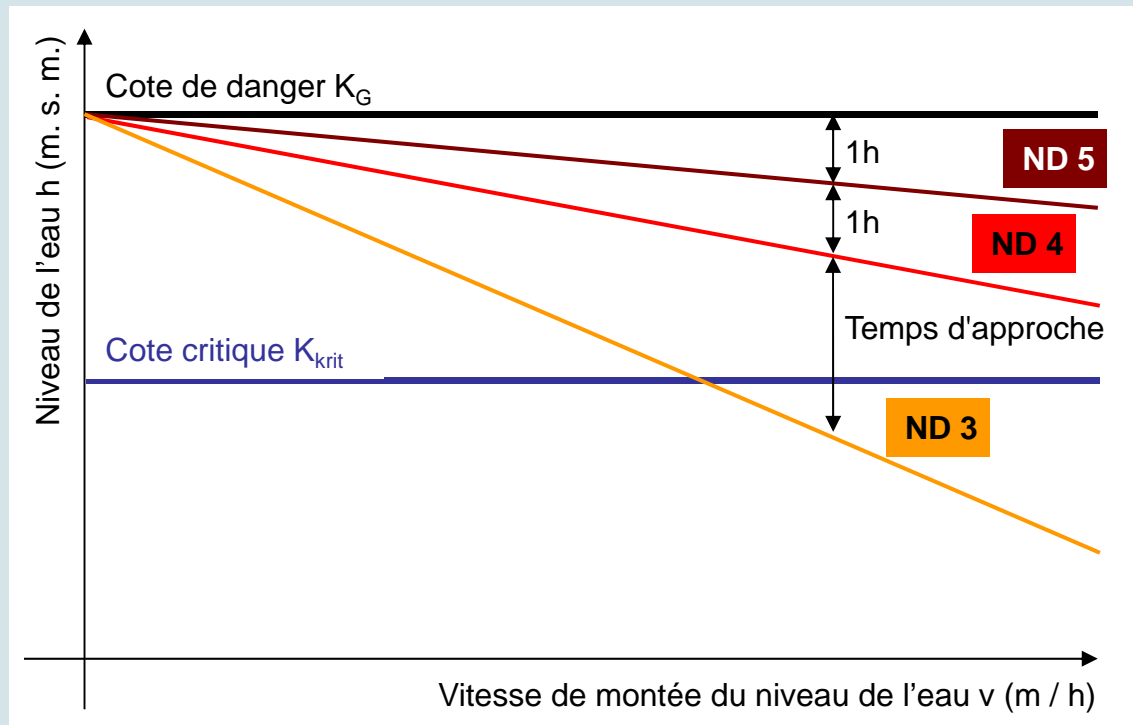
4) Valeurs seuils pour le **niveau de danger 4**:

- en règle générale 60 minutes avant le début de l'évacuation (ND 5)
- $h_4 = h_5 - 1h \cdot v$

Manifestation spécialisée en vue de l'élaboration et de la mise en œuvre du règlement en cas d'urgence conformément à la partie E de la directive relative à la sécurité des ouvrages d'accumulation: Plan en cas d'urgence



Procédé, représentation à l'aide d'un diagramme des valeurs seuils Vitesse de montée / niveau de l'eau (6)



5) Valeurs seuils pour le **niveau de danger 3**:

- prise en compte du temps d'approche du personnel de l'organisation d'urgence
- t_3 désignant le temps d'approche: $h_3 = h_4 - t_3 \cdot v$

Manifestation spécialisée en vue de l'élaboration et de la mise en œuvre du règlement en cas d'urgence conformément à la partie E de la directive relative à la sécurité des ouvrages d'accumulation: Plan en cas d'urgence



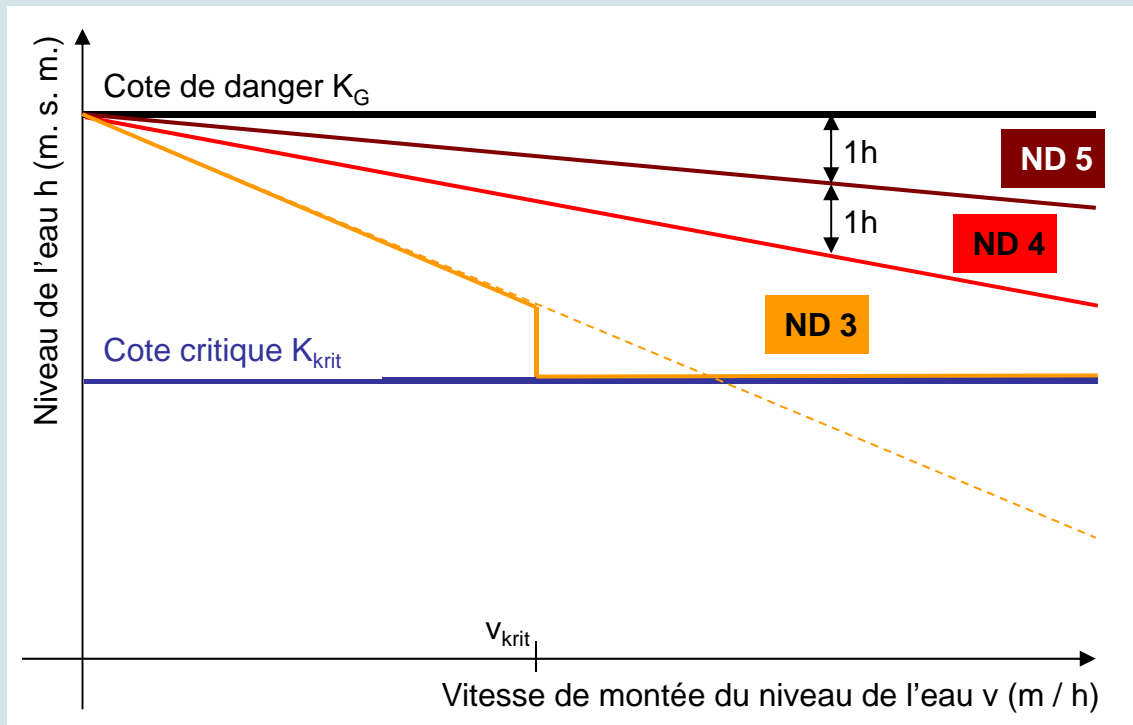
Temps d'approche / cote critique / vitesse critique de montée

Critères pour la détermination du ND 3:

- Temps d'approche t_3 , tenir compte en particulier des éléments suivants:
 - mobilisation du personnel
 - préparation du départ du personnel
 - déplacement en voiture ou à pied
 - accès à l'ouvrage (glissements de terrain / écoulement d'eau pendant les tempêtes?)
 - funiculaire? (en règle générale indisponible)
 - hélicoptère? (en règle générale indisponible)
- Cote critique atteinte? Sinon à la rigueur ne pas envoyer du personnel
- Eventuellement, suivant l'expérience avec le barrage: envoyer du personnel déjà à partir d'une vitesse de montée v_{krit} , pour que l'approche soit encore possible



Procédé, représentation à l'aide d'un diagramme des valeurs seuils Vitesse de montée / niveau de l'eau (7)

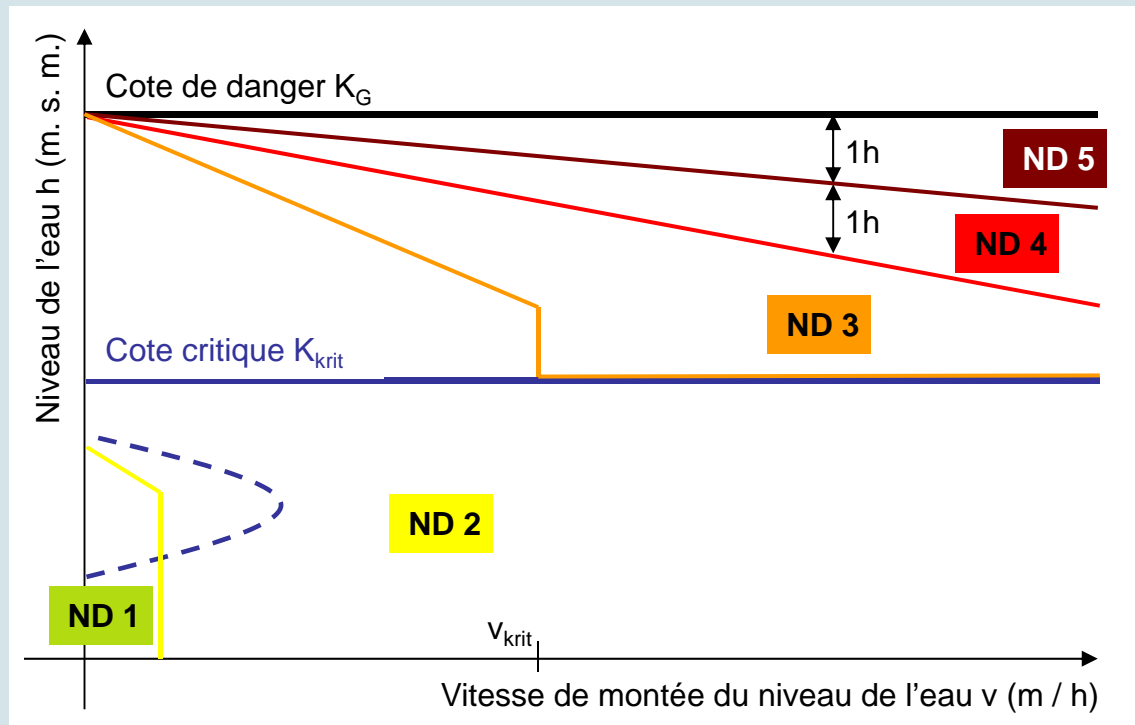


6) Valeurs seuils adaptées pour le **niveau de danger 3**

Manifestation spécialisée en vue de l'élaboration et de la mise en œuvre du règlement en cas d'urgence conformément à la partie E de la directive relative à la sécurité des ouvrages d'accumulation: Plan en cas d'urgence



Procédé, représentation à l'aide d'un diagramme des valeurs seuils Vitesse de montée / niveau de l'eau (8)



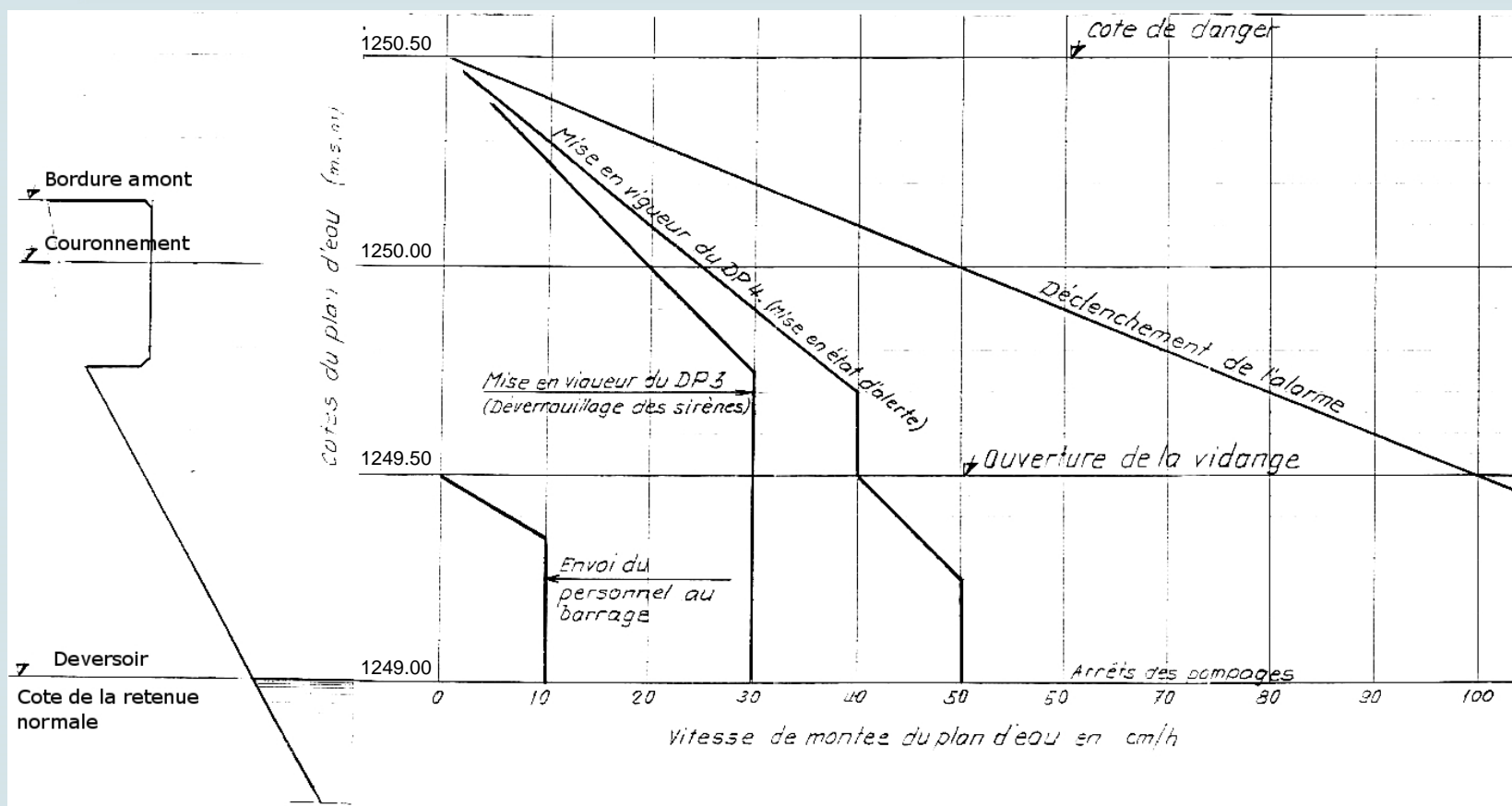
7) Valeurs seuils pour le **niveau de danger 2**:

- suivre l'évolution du niveau de l'eau et de la vitesse de montée de très près (en règle générale, à partir d'une crue avec un débit de période de retour de 30 à 100 ans)

Manifestation spécialisée en vue de l'élaboration et de la mise en œuvre du règlement en cas d'urgence conformément à la partie E de la directive relative à la sécurité des ouvrages d'accumulation: Plan en cas d'urgence



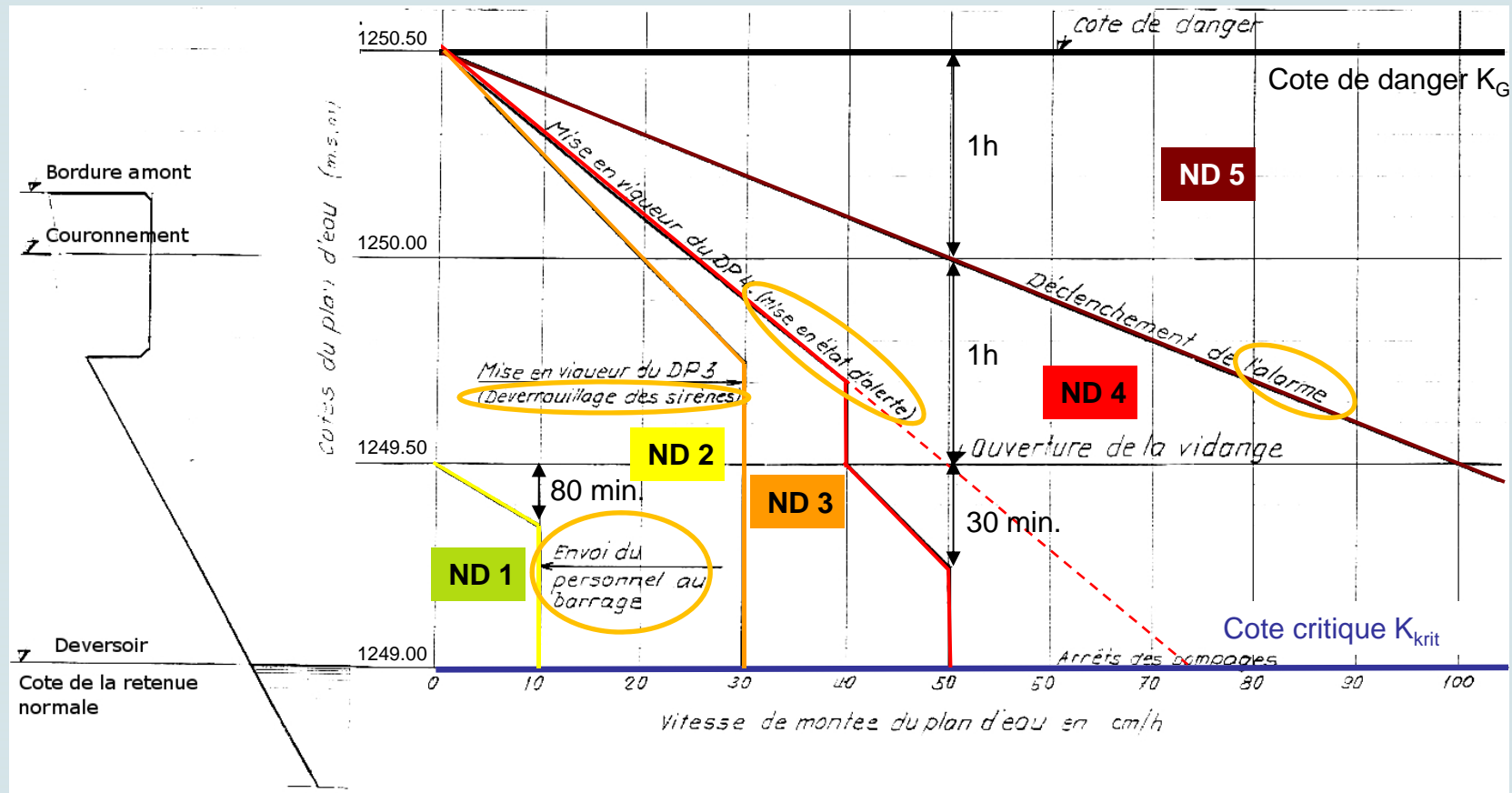
Exemple 1: Critères pour la détermination des valeurs seuils (1) et des comportements à adopter en cas de ND 1 - 5



En complément: tableau pour la détermination de la vitesse de montée (cf. document d'aide)



Exemple 1: Critères pour la détermination des valeurs seuils (2) et des comportements à adopter en cas de ND 1 - 5

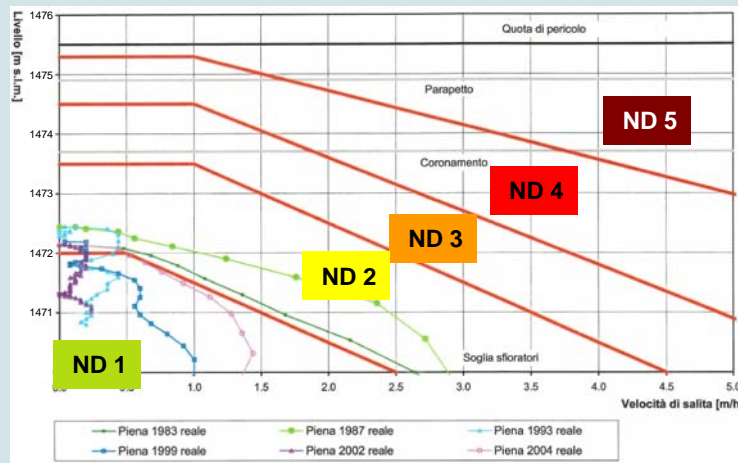


Ex. limite ND 1 / ND 2: ouverture vidange de fond comme objectif, avec temps d'approche de 80 min. (voiture/à pied)

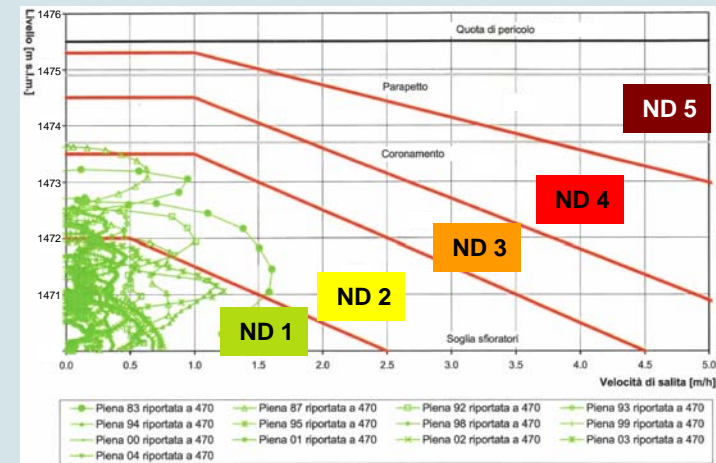
Manifestation spécialisée en vue de l'élaboration et de la mise en œuvre du règlement en cas d'urgence conformément à la partie E de la directive relative à la sécurité des ouvrages d'accumulation: Plan en cas d'urgence



Exemple 2: Test de la robustesse du diagramme



(événements effectifs)



(événements effectifs, dès que la retenue est pleine)

- Evaluation de différents scénarios des dernières années par rapport à la pertinence / la proportionnalité des valeurs seuils définies
- La définition des valeurs seuils est un processus; celles-ci ont été testées dans l'exemple concret (objectif: éviter le déclenchement inutile et précoce de niveaux de danger élevés, mais avoir néanmoins suffisamment de temps pour le déclenchement)

Manifestation spécialisée en vue de l'élaboration et de la mise en œuvre du règlement en cas d'urgence conformément à la partie E de la directive relative à la sécurité des ouvrages d'accumulation: Plan en cas d'urgence