



4th BEIRUT WATER WEEK

Bureau Veritas

L'analyse de risques appliquée aux barrages

Daniel van Wickeren, spécialiste génie civil hydraulique

21.02.2013



**BUREAU
VERITAS**

Move Forward with Confidence

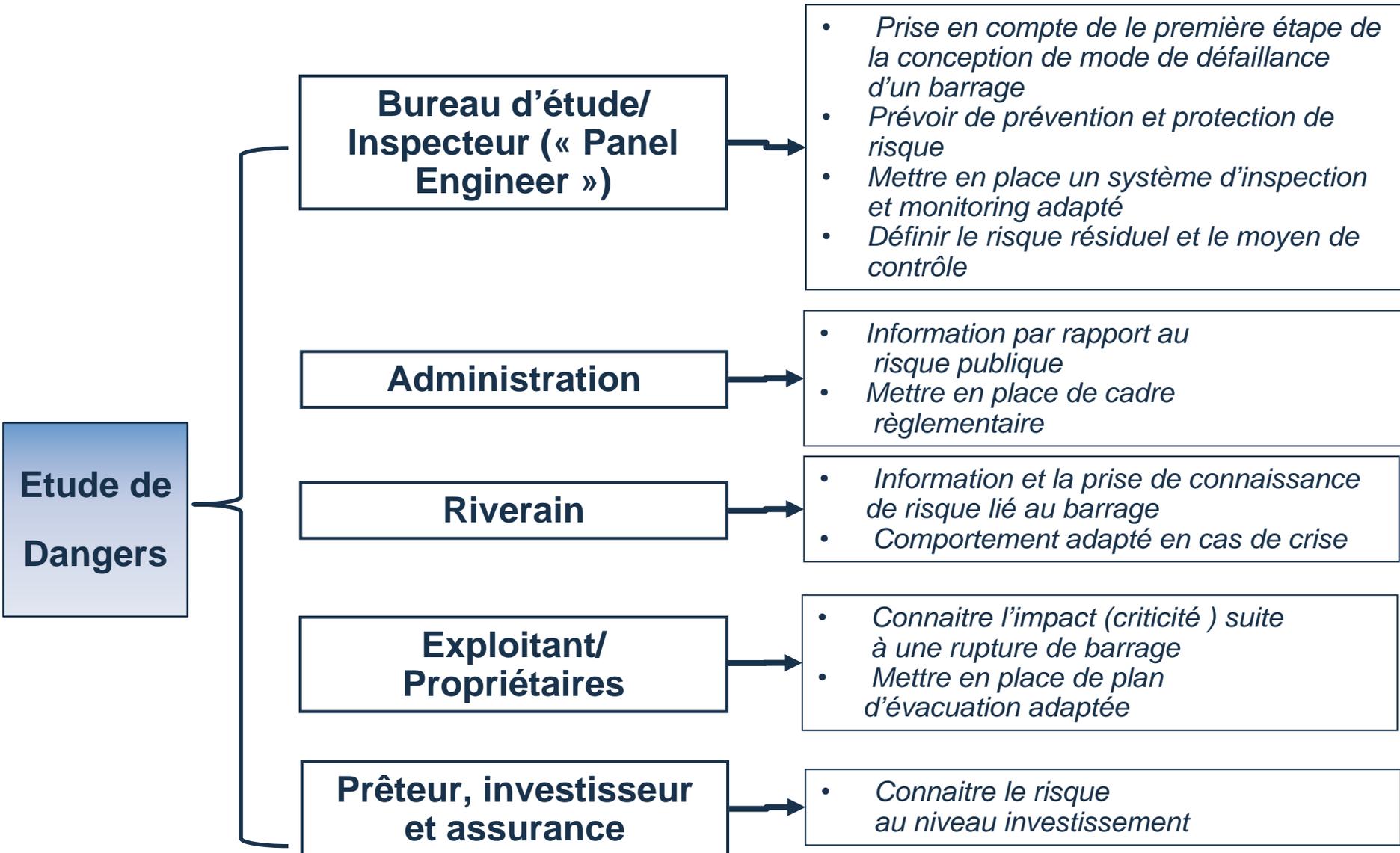
- ▶ 1 - L'analyse de risques dans le cadre des études de dangers sur barrages existants

- ▶ 2 - L'analyse de risques à chacune des étapes d'un projet

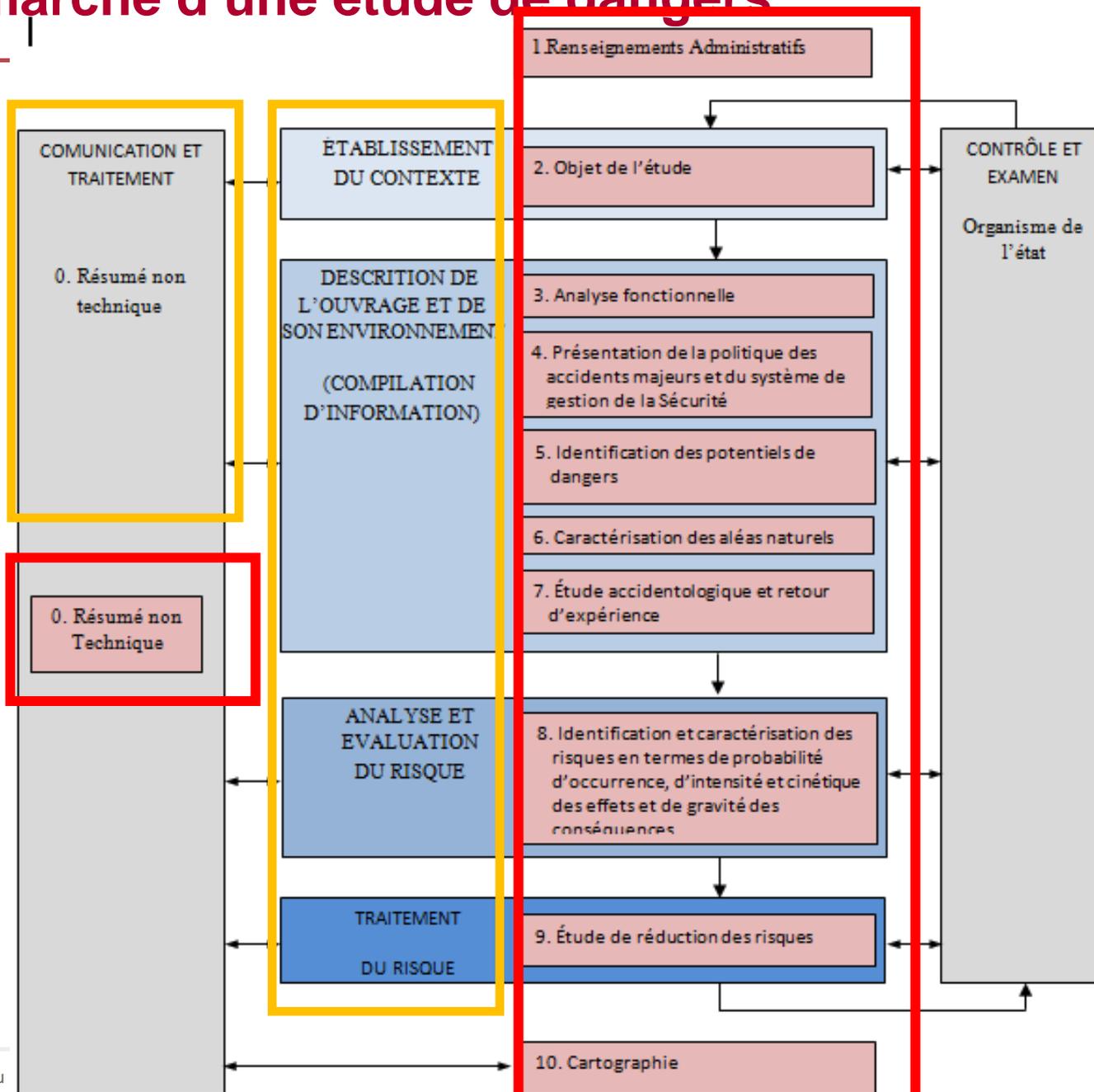
- ▶ En France, selon le classement de barrage, il peut y avoir obligation d'effectuer une Etude de dangers.
- ▶ Cette étude fournit une « photographie » de l'état de l'ouvrage, afin d'envisager différents scénarios de dysfonctionnement ou rupture, et leurs conséquences
- ▶ L'Analyse de risques constitue le cœur de l'étude de dangers.

	Classe A	Classe B
	H > 20	Ouvrage non-classé en A pour lequel
		$H^2 \times \sqrt{V} > 200$ et $H > 10$
Etudes de dangers par organisme agréé	31/12/2012	31/12/2014

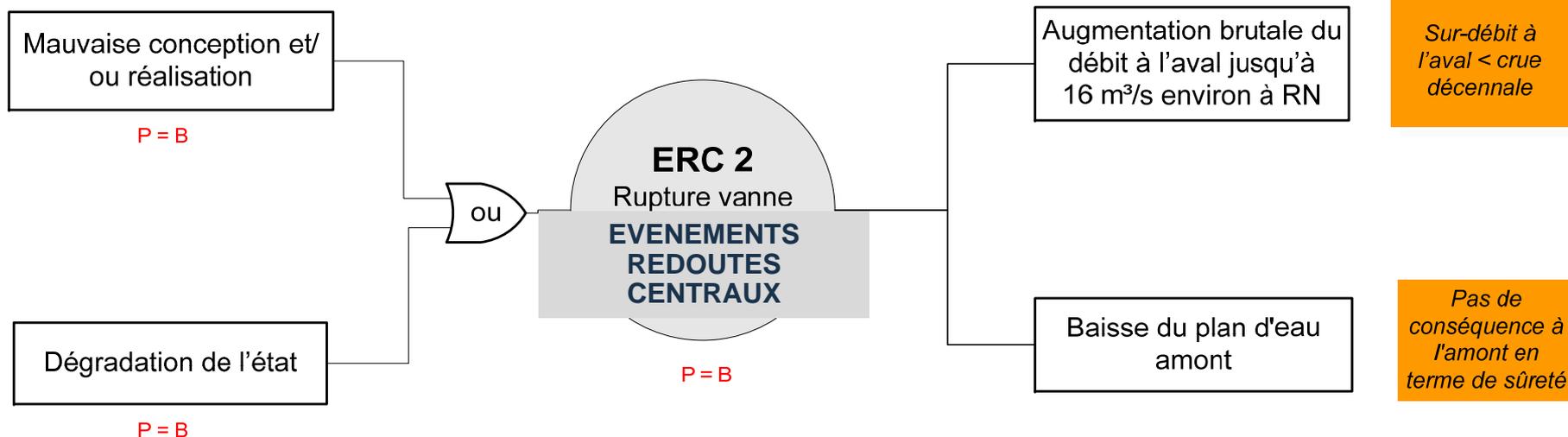
Analyse des risques des Barrages



La démarche d'une étude de dangers



L'analyse de risque par le « nœud papillon »

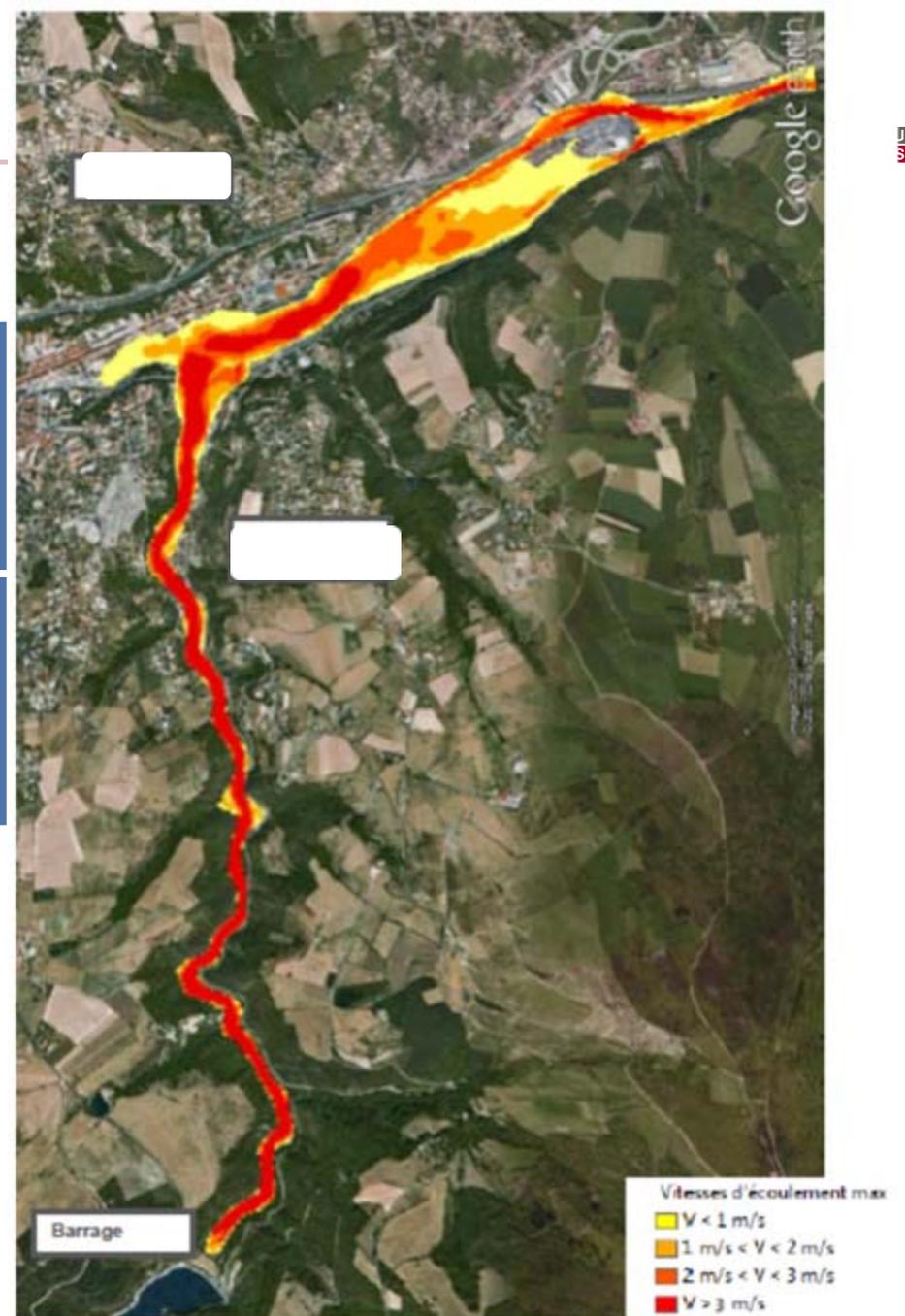


ERC usuellement identifiés :

- ERC 1 : rupture du barrage
- ERC 2 : rupture d'une vanne
- ERC2' : ouverture intempestive d'une vanne
- ERC 3 : surverse par-dessus le barrage

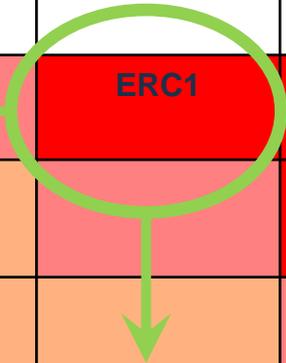
Modélisation hydraulique

Plus de 4700 appartements	2,5 personnes / habitation	11750 personnes
Autoroute : A16 (1 km impacté et 59200 véhicules/jour)	0,4 personne par km exposé par tranche de 100 véhicules jour	237 personnes



La grille de criticité

Probabilité Gravité <small>•en nombre de personnes exposée)</small>	E Possible mais extrêmement peu probable	D Très improbable	C Improbable	B Probable	A Courant
≥ 10000				ERC1	
≥ 1000 et < 10000					
≥ 100 et < 1000			ERC3		
≥ 10 et < 100				ERC2 ERC2'	
≥ 10 et < 100					

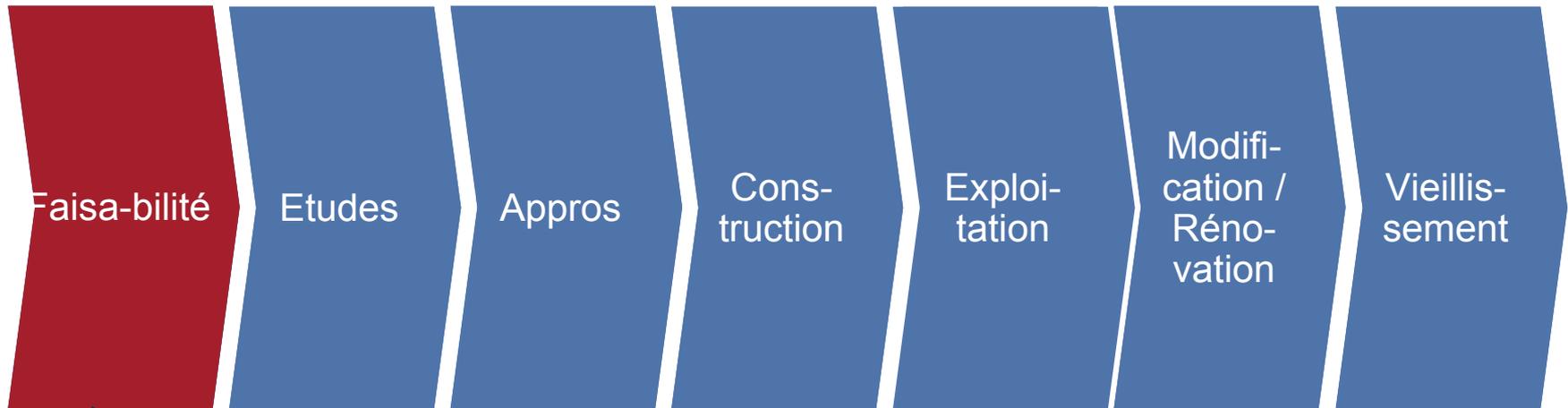


Environ 45 études de danger de barrages en France réalisées en 2012

- ▶ Défaut de mise à jour du calcul hydrologique
- ▶ Absence de note de calcul et de vérification de stabilité selon les normes en vigueur
- ▶ Peu de justification au séisme
- ▶ L'EDD permet de quantifier en terme de risque des pathologies ou comportements dangereux déjà connus
- ▶ Peu de Mesures de Réduction des Risques proposées ; l'EDD valide les mesures en cours s'il y en a (révision ou changement des vannes par exemples)
- ▶ Parmi les mesures de non aggravation du risque, on retrouve souvent la mise à jour des consignes d'exploitation en crue et hors crue et les mesures d'auscultation à améliorer

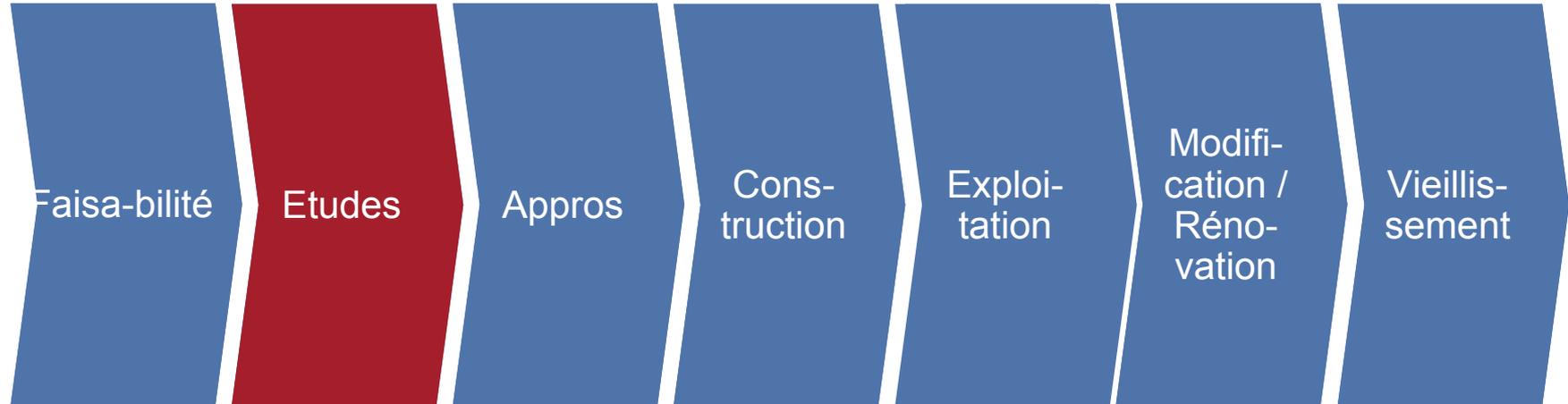
A quel stade effectuer une analyse de risques ?

L'Analyse de risques peut être effectuée à chacune des phases d'un projet :



Choix du site: risque séisme, faille géotechnique, glissements de terrain, ressources des matériaux de construction... etc

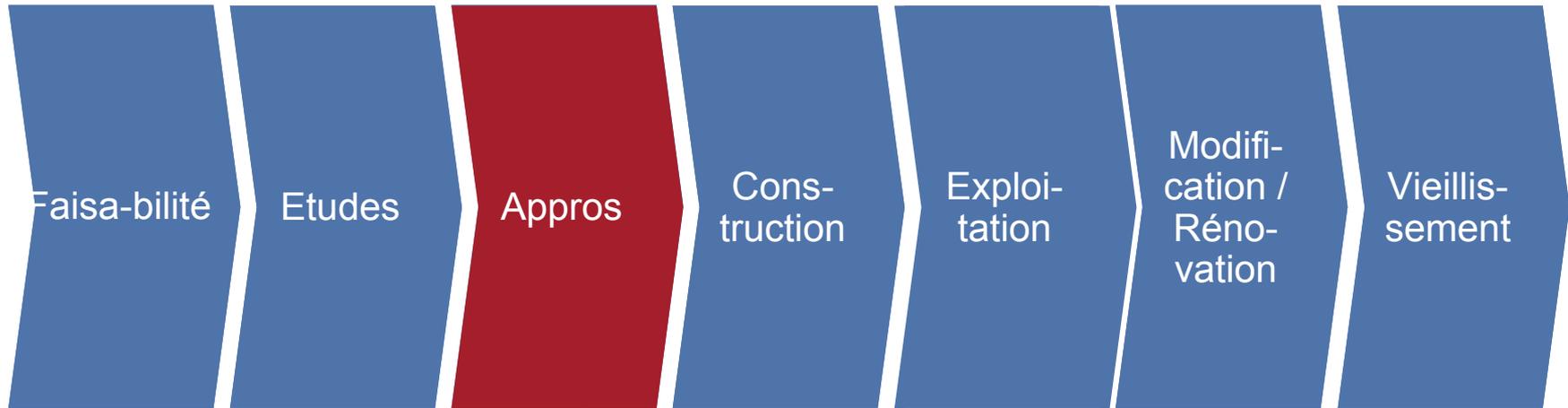
L'analyse des risques à chacune des phases



**Choix du type d'équipement
d'auscultation, dimensionnement de
l'évacuateur de crue**

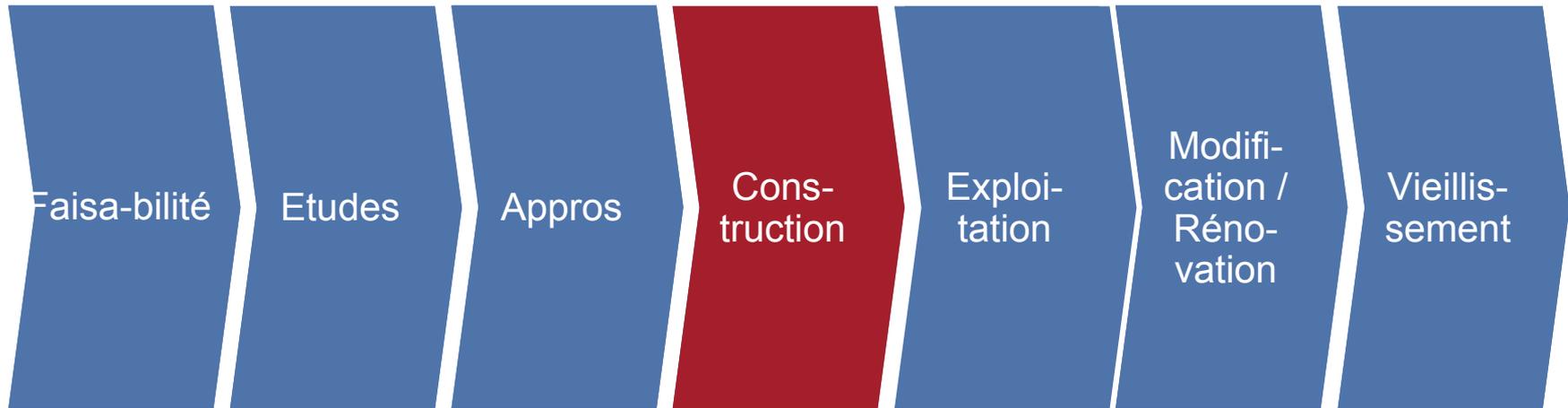


L'analyse des risques à chacune des phases



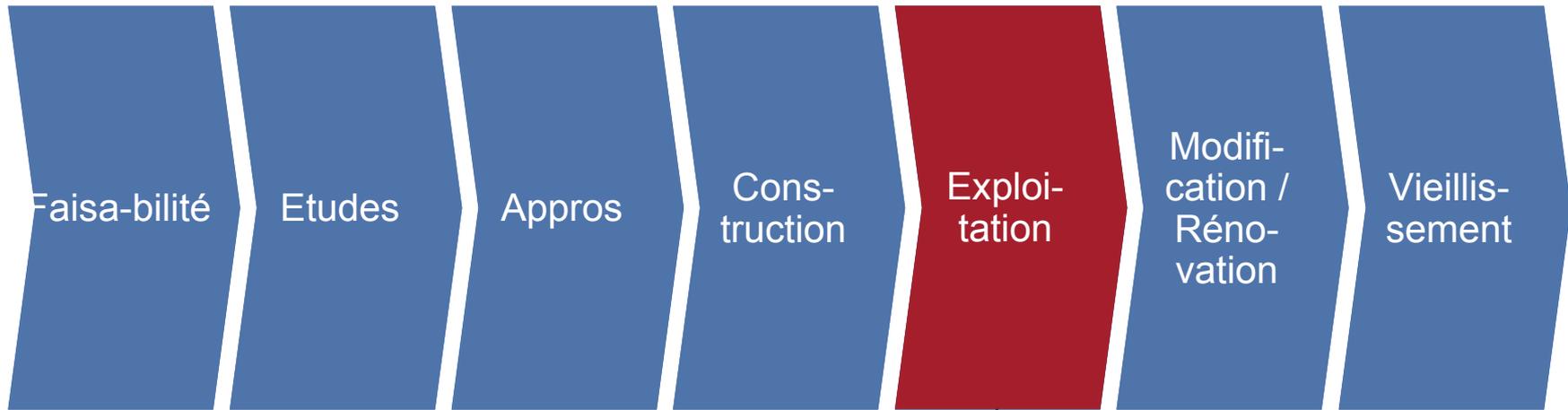
Définition du système de redondance; choix des matériaux, Plan de shop inspection

L'analyse des risques à chacune des phases



**Définition des points importants à vérifier:
Plan de contrôle, points d'arrêt, etc.**

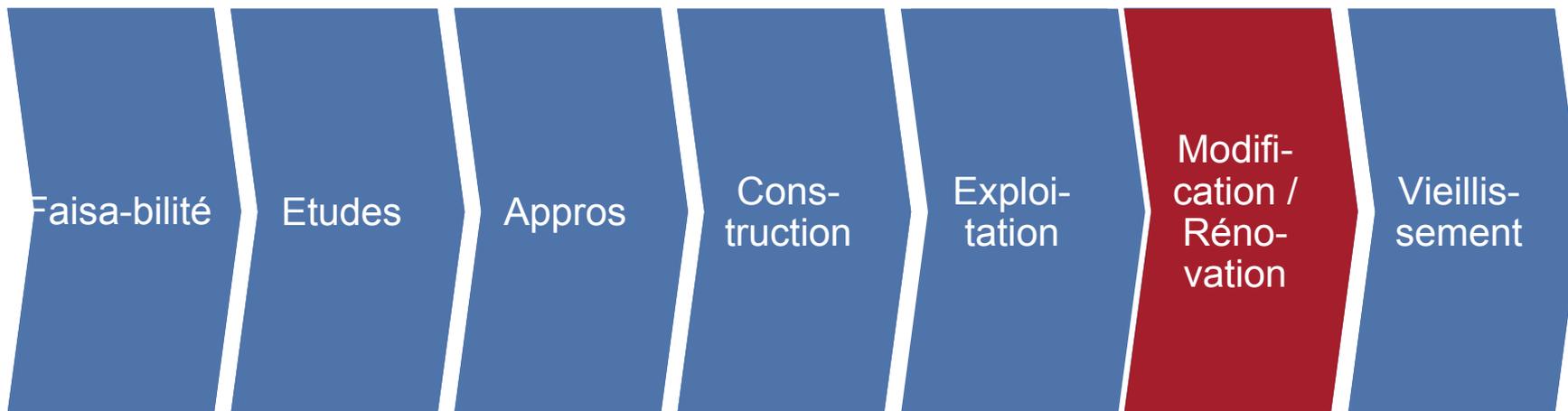
L'analyse des risques à chacune des phases



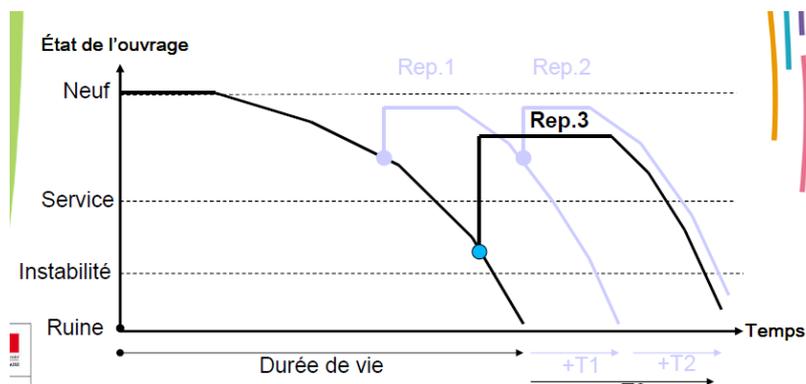
Effectuée dans le cadre de l'étude de dangers

**Programme de surveillance;
Equipements d'auscultation**

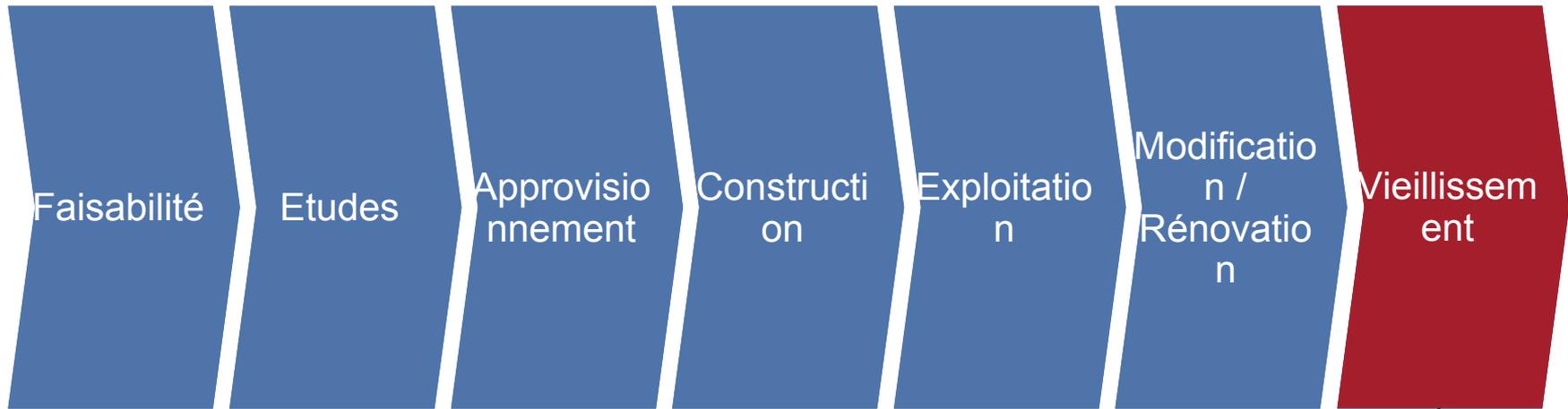
L'analyse des risques à chacune des phases



Hiérarchisation de travaux



L'analyse des risques à chacune des phases



Aide à la décision sur de la durée de vie restante

Conclusion : l'intérêt de l'analyse de risques

- ▶ peut intervenir à chacune des étapes du cycle de vie d'un barrage
- ▶ constitue une aide précieuse à la décision pour protéger la population face aux conséquences d'une rupture
- ▶ permet d'identifier les priorités et les investissements associés
- ▶ permet de définir des mesures pour réduire les risques
- ▶ contribue à éviter un surdimensionnement des équipements de sécurité et des instrumentations (auscultation)
→ approche du « juste nécessaire »
- ▶ contribue à accroître la sensibilité des riverains au risque, mais aussi leur confiance dans l'ouvrage



*Move Forward with Confidence**

Daniel van Wickeren

BUREAU VERITAS | Immeuble "Le Villiers"
66 Rue de Villiers | 92571 LEVALLOIS-PERRET
Tél. +33 (0)1 55 24 80 89 | Fax. +33 (0)1 55 24 79 97
Port: + 33 (0)6 79 34 43 38
daniel.van-wickeren@fr.bureauveritas.com |
www.bureauveritas.fr