



De la Première Dixence à Grande Dixence en passant par Cleuson-Dixence
 Wasser-Agenda 21 - Procédure de renouvellement des concessions hydroélectriques
 ALPIQ AG | N. Rouge, 22.8.23

De la Première Dixence à Grande Dixence en passant par Cleuson-Dixence



Première Dixence 1935 et Grande Dixence 1965

1. Introduction
2. Aptitude au service partie de l'indemnité équitable
3. Investissement d'agrandissement et de modernisation
4. Cas particuliers: recherches de solution...
5. Conclusion



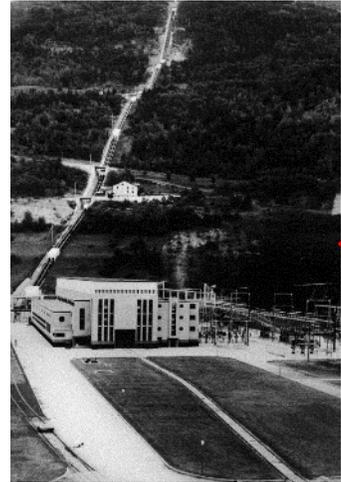
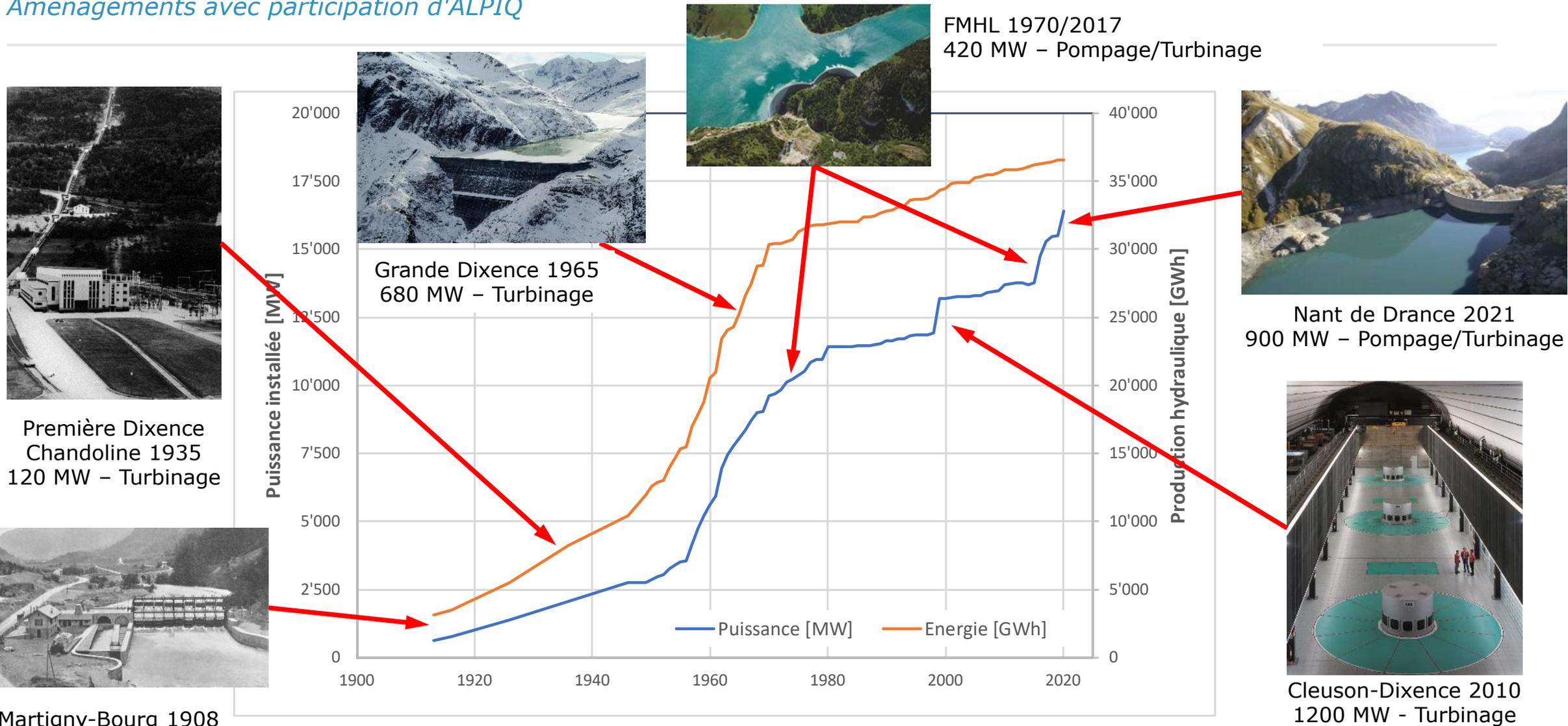
Chandoline 1935



Bieudron 1999/ 2010

Développement de la force hydrauliques en Suisse

Aménagements avec participation d'ALPIQ



Première Dixence
Chandoline 1935
120 MW – Turbinage



Martigny-Bourg 1908
14.7 MW – Turbinage



Grande Dixence 1965
680 MW – Turbinage



FMHL 1970/2017
420 MW – Pompage/Turbinage

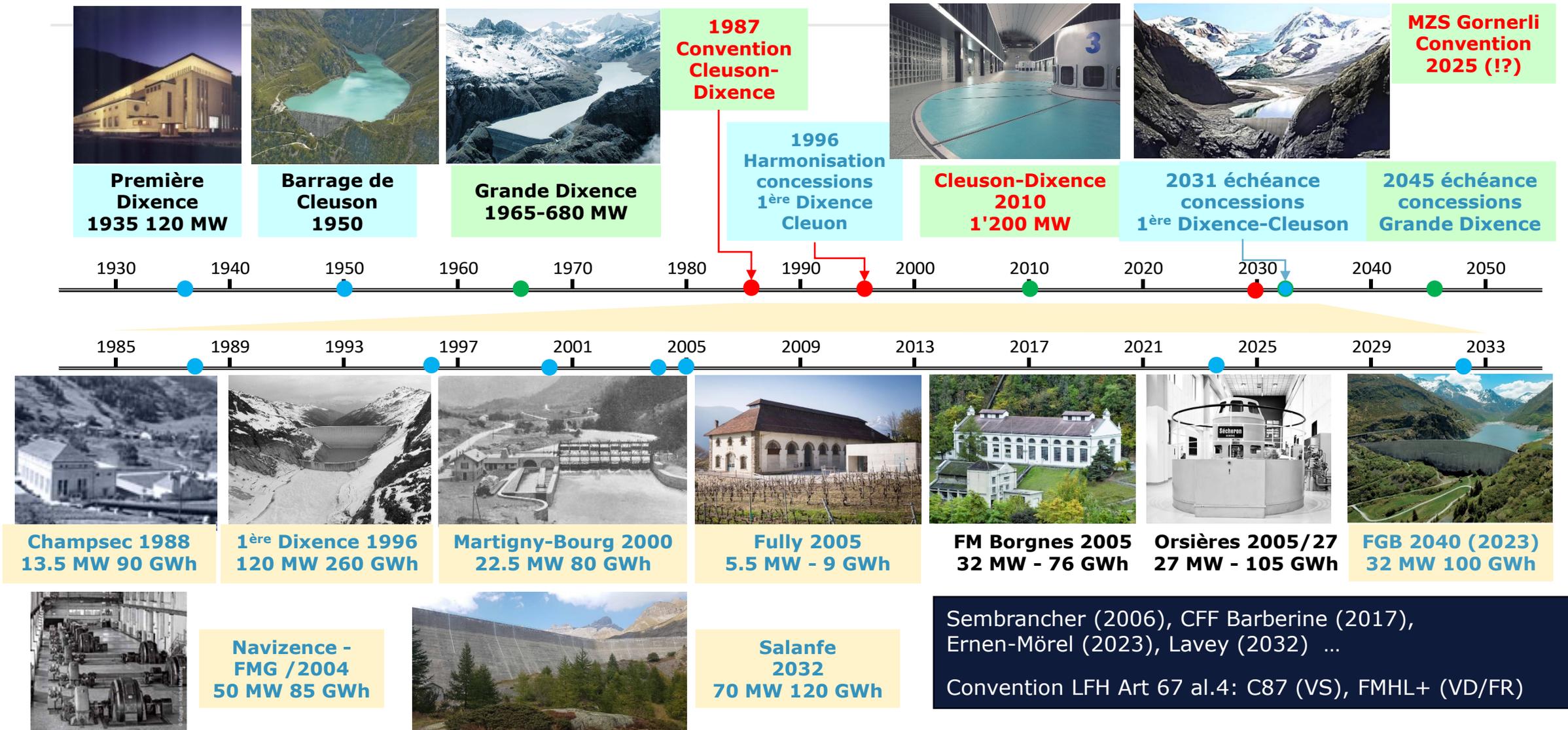


Nant de Drance 2021
900 MW – Pompage/Turbinage



Cleuson-Dixence 2010
1200 MW - Turbinage

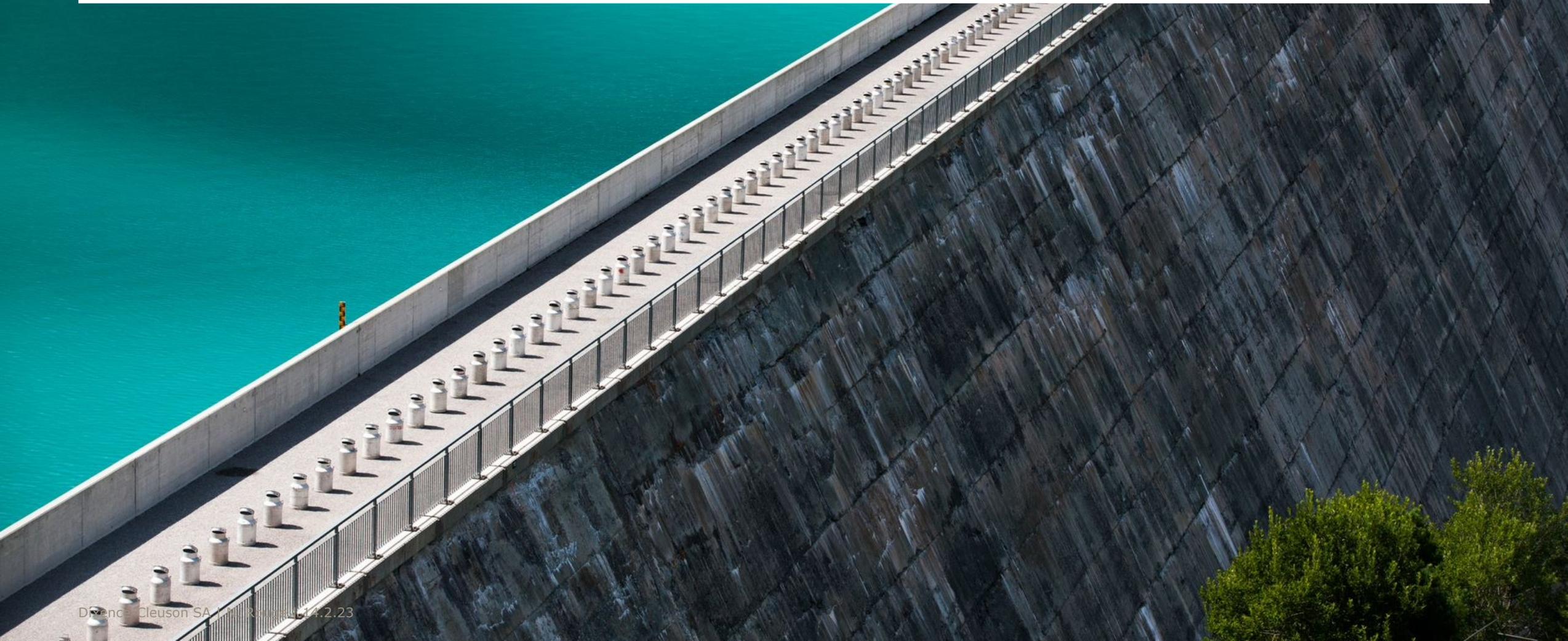
De la Première Dixence à... MZS Gornerli



2. Aptitude au service partie de l'indemnité équitable

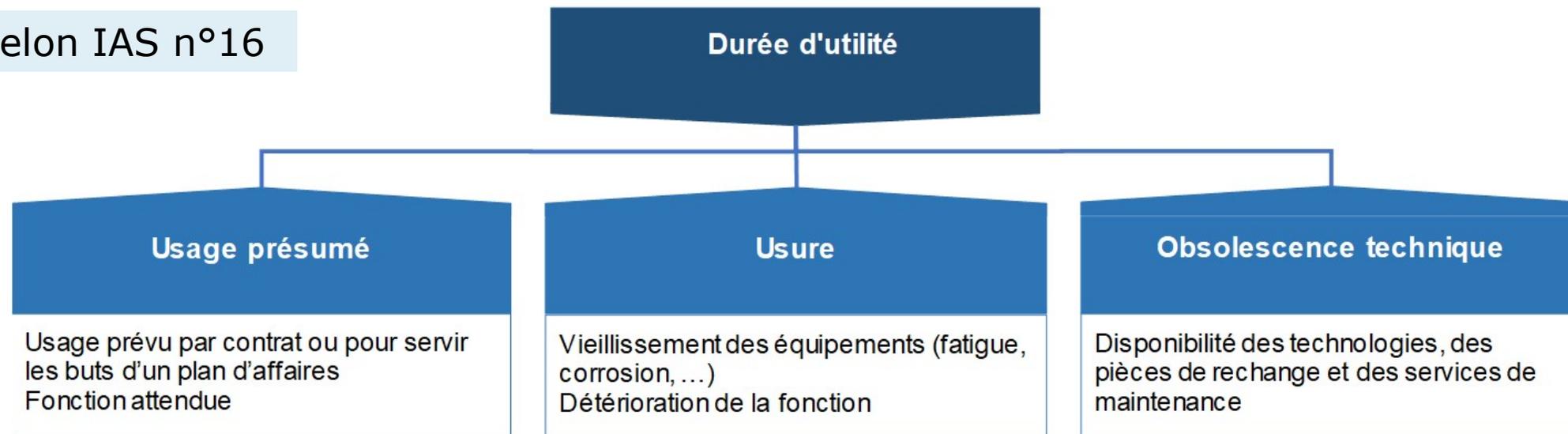
ALPIQ

Alpiq AG – N. Rouge 22.8.23

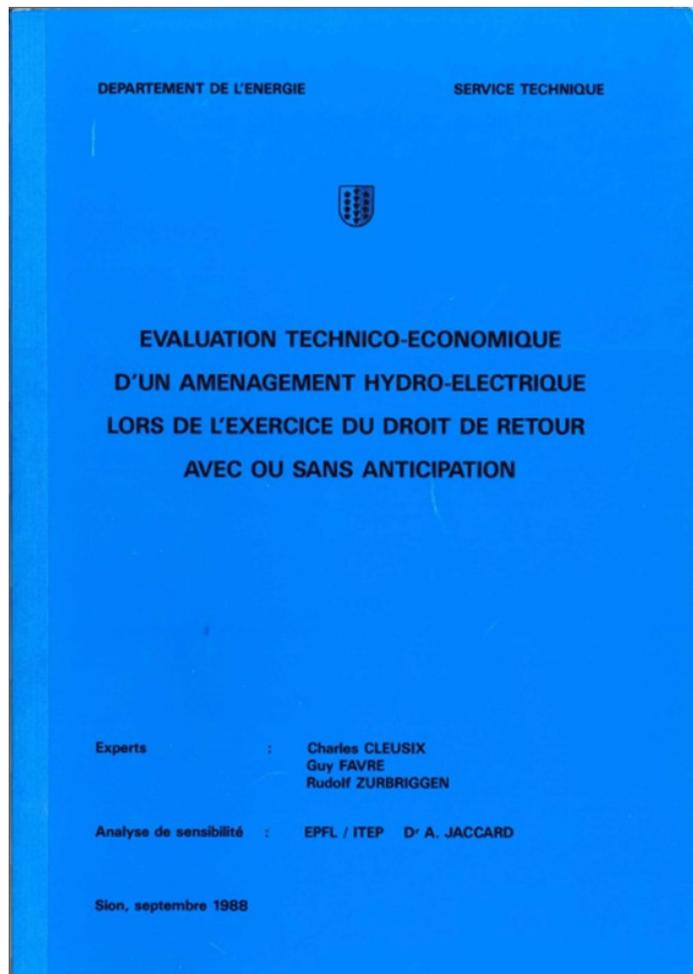


- Art. 67 al. 3, Loi fédérale sur les Forces Hydrauliques (LFH 1916),
Le concessionnaire est tenu de maintenir en état d'être exploitées, les installations soumises au droit de retour
- Art. 56 Loi cantonale valaisanne sur les Forces Hydrauliques (LcFH-VS 1990)
² ***L'indemnité équitable est calculée en partant de la valeur réelle au moment du retour, c'est-à-dire d'après la valeur à neuf, réduite de la moins-value résultant de l'usure correspondant à la durée de vie de ces installations et de leur dépréciation économique et technique.***

Selon IAS n°16



Evaluation technico-économique d'un aménagement hydro-électrique lors de l'exercice du droit de retour (Valais de 1998 à 2020)



Publié par le Département de l'Energie du Canton du Valais

→ 3 auteurs: experts désignés par le Canton, les Communes et les propriétaires

→ Méthodologie appliquée par le Canton du Valais de 1988 à 2020

→ Référence pour les retours de concessions, par ex.:

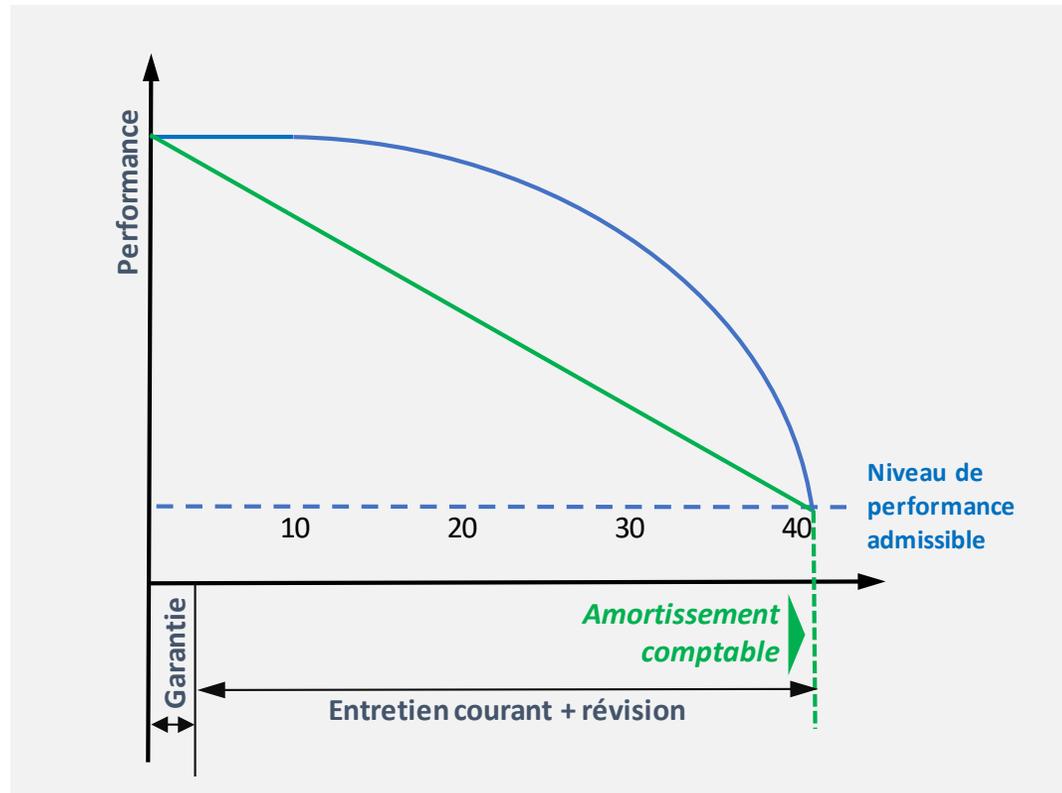
- Champsec, Première Dixence
- FMMB, FmDF, FMG (Navizence), Salanfe
- FGB, FMO, FMS, Ernen-Mörel, FMdB, SBB Barberine

→ *Durée de vie technique des équipements*

→ *Mise en valeur de l'état d'entretien des installations*

Composant de l'aménagement		Durée de vie présumée	
		min	max
Prise d'eau	- Génie-civil	60	180
	- Electromécanique	20	50
Barrage		80	240
Galerie d'amenée		80	240
Chambre d'équilibre	- Génie-civil	80	160
	- Electromécanique	20	40
Canal d'évacuation		80	160
Conduite forcée, puits blindé		40	160
Funiculaire		30	80
Distributeur		40	120
Turbines	- y c. vanne	30	70
	- régulation	20	40
Bâtiments		80	160
Terrain		infini	
Canal de fuite		80	240
Stations de pompage	- Génie-civil	60	160
	- Electromécanique	20	50
Alternateurs		30	60
Salle de commande		30	40
Station de couplage, y c. transfo		30	40
Lignes de transport		30	60

- Vision à "l'achat"



AES (Association des Electriciens Suisses),
"Rechnungslegung und Reporting nach Swiss
GAAP FER für Partnerwerke", 13.8.18

→ "Règles" comptable

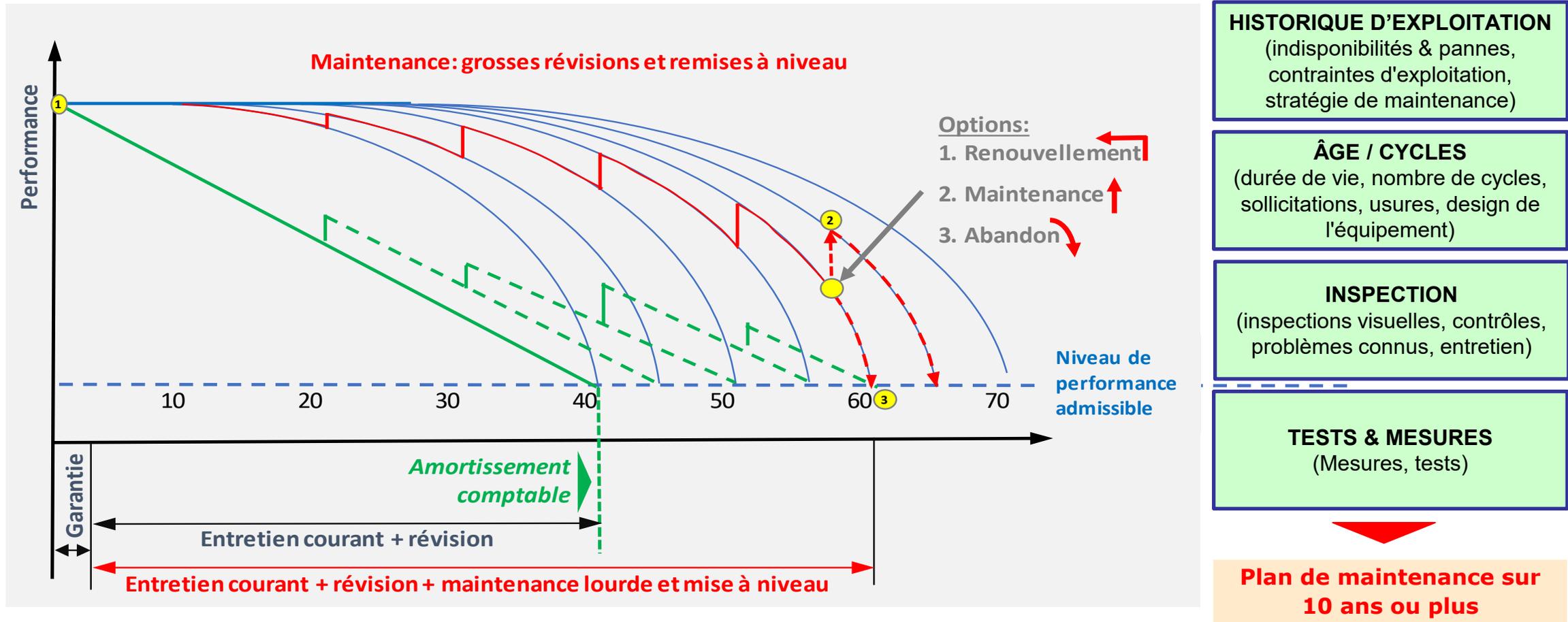
Ordonnance sur l'encouragement de la
production d'électricité issue d'énergies
renouvelables (OEneR) du 1.11.17

→ Comparaison de projet pour allouer des
subventions

→ Indépendant de l'usage présumé, de l'usure, de l'obsolescence technique et bien entendu des décisions de maintenances futures respectivement de l'amélioration des actifs sous gestion !

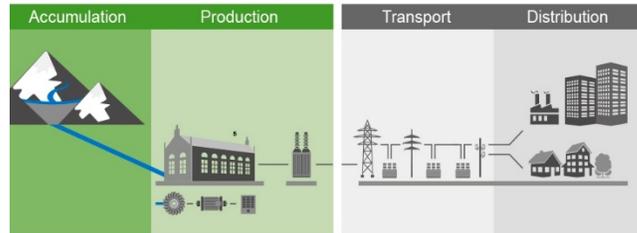
Durée de vie technique d'un équipement

Prise en compte de l'état réel de l'aménagement

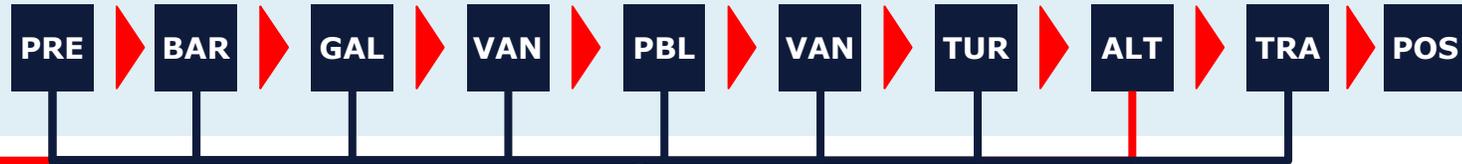


Évaluation de l'état de santé des systèmes élémentaires

Méthodologie similaire à la méthode HAP¹⁾ avec des coefficients adaptés aux ouvrages alpins (accumulation...)



Systemes élémentaires (33)



Système élémentaire 9. ALTERNATEUR

- 10 Bobinage
- 11 Circuit magnétique
- 12 Bobines polaires
- 13 Corps polaires
- 14 Roue polaire
- 15 Arbre / Accouplement

Méthode utilisée pour les retours de concessions:
 - Salanfe
 - Dixence-Cleuson

HISTORIQUE D'EXPLOITATION
 (indisponibilités & pannes, contraintes d'exploitation, stratégie de maintenance)

ÂGE / CYCLES
 (durée de vie, nombre de cycles, sollicitations, usures, design de l'équipement)

INSPECTION
 (inspections visuelles, contrôles, problèmes connus)

TESTS & MESURES
 (Mesures, tests)

Note 0-10 de l'état de santé du système élémentaire

10	Bon état (neuf ou quasiment)
9	
8	
7	Acceptable (usure légère)
6	
5	Médiocre (usure importante)
4	
3	Mauvais état (usure très importante, service fonctionnel potentiellement défaillant)
2	
1	
0	

EAL	5.7	Etats		
Équipement	Total	Exploitation	Age/Tech	Insp./Mesures
10-Bobinage	4.8	7	3.4	4
11-Circuit magnétique	6.5	7	5.6	7
12-Bobines polaires	6.3	7	4.9	7
13-Corps polaires	7.0	7	4.9	9
14-Roue polaire	5.8	7	3.4	7
15-Arbre / acc. / Visser	3.8	1	3.4	7

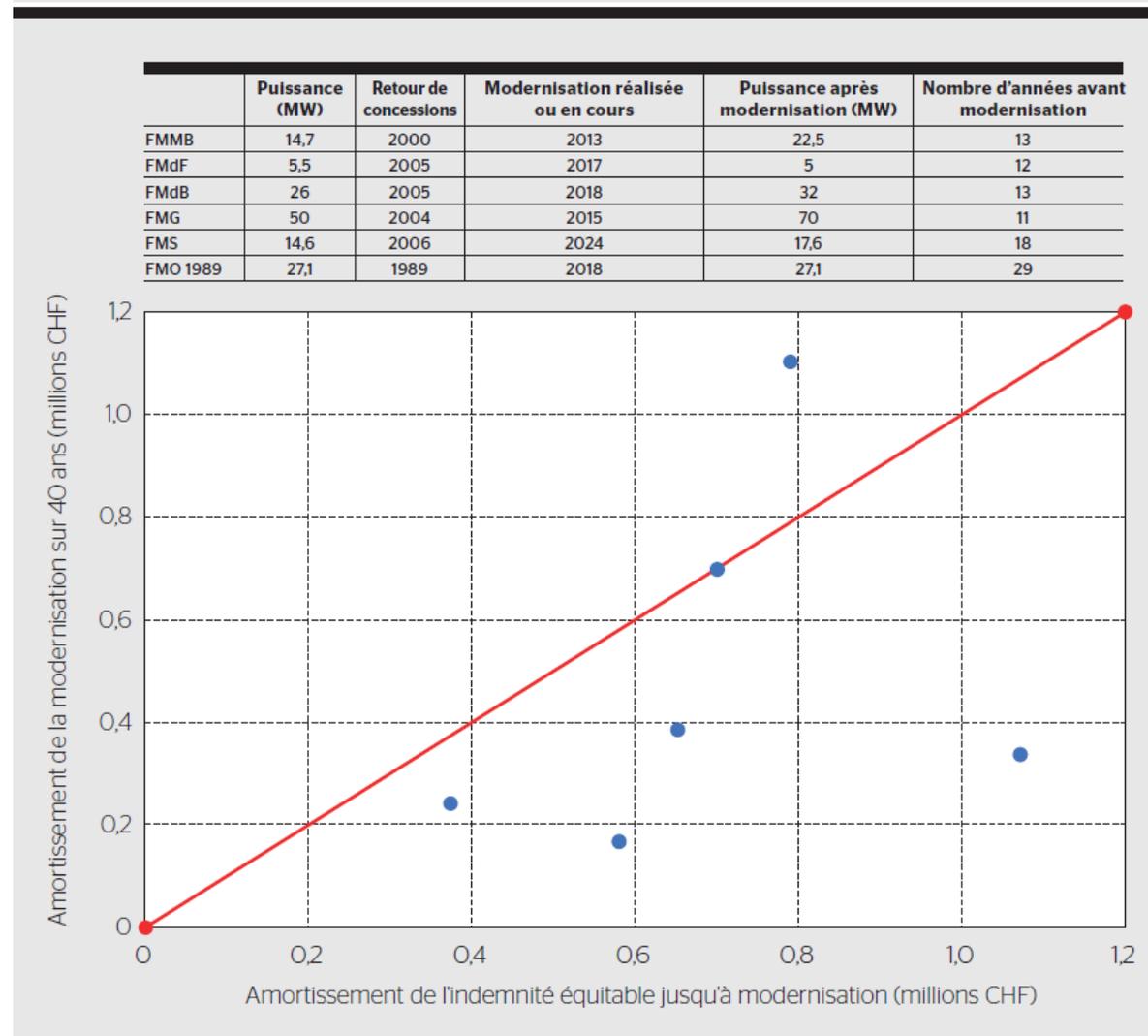
Évaluation de la probabilité du risque de défaillance de l'équipement en fonction de son état

Mise à jour du plan de maintenance

Durée de vie restante

1) Using Condition Assessments and Risk-Based Economic Analyses, Hydropower Asset Management, Sept. 2006, (US Department of the interior, HYDRO Québec, US Army Corps of Engineers, Bonneville Power Administration)

Amortissement de l'indemnité équitable bien moins élevé que l'amortissement d'une modernisation de l'installation



Analyse des cas de retour de concessions en Valais

- la plupart des sociétés ont procédé à une modernisation complète plus d'une décennie après le retour de concession.
- Pendant cette période, les actionnaires n'ont pas eu à faire d'amortissements...
- MAIS les communes/actionnaires ont dû amortir les indemnités équitables jusqu'à la modernisation.
- Dans 5 cas analysés sur 6, l'indemnité équitable a été plus que compensée.

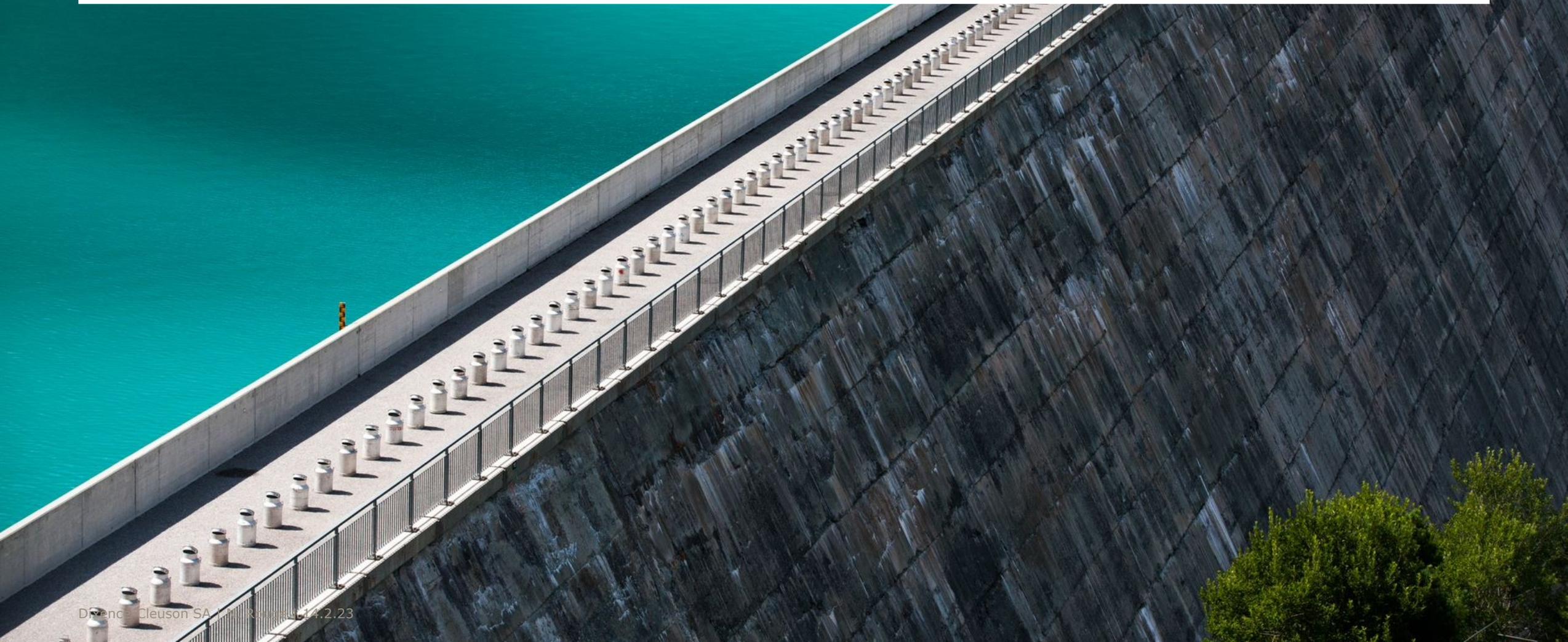
[1] N. Rouge, O. Bernard: Wertermittlung am Ende der Konzession, Bulletin VSE/AES 11/2020

[2] N. Rouge, O. Bernard: Mit Leistungsklausel Heimfall vereinfachen, Bulletin VSE/AES 12/2022

3. Investissement d'agrandissement et de modernisation Accord sur la valeur résiduelle

ALPIQ

Alpiq AG – N. Rouge 22.8.23



Convention 1987

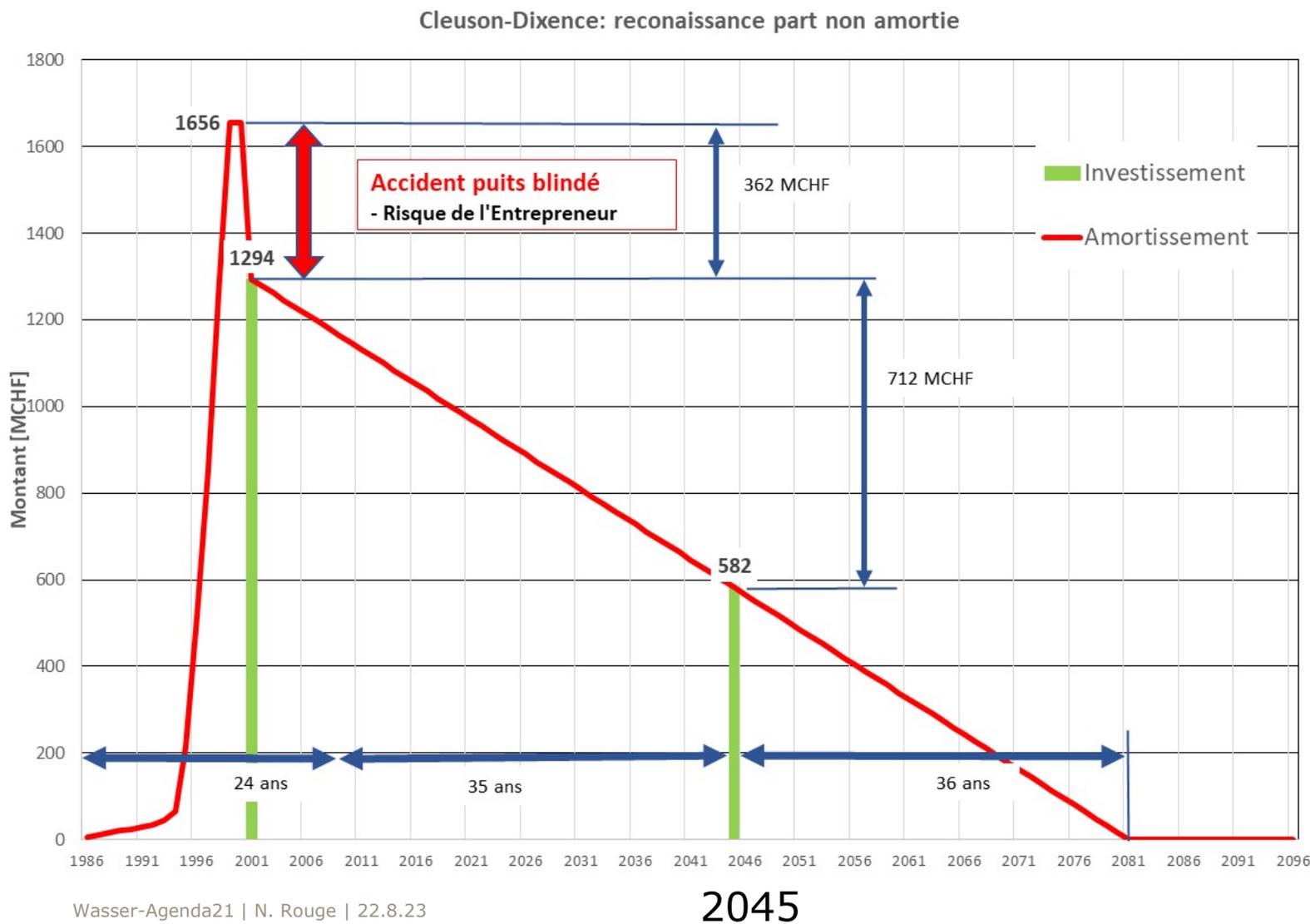
1987 Signatures des Conventions

1995 Mise en service

2045 Echéance des concessions

– Puissance 1'000 MW

– CAPEX 800 à 1'000 MCHF



Convention 1987

1987 Signatures des Conventions

1995 Mise en service C87

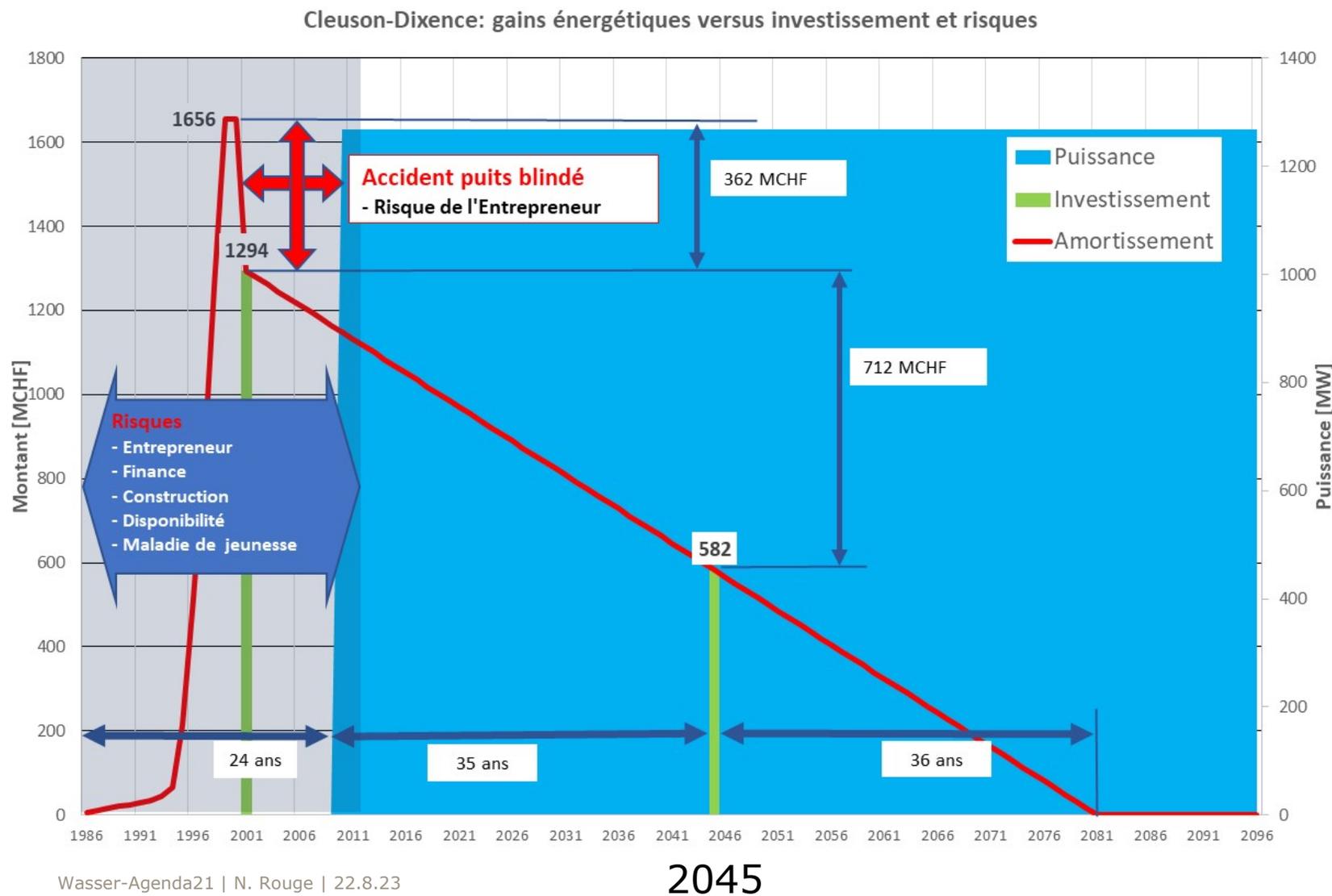
2000 Rupture du puits blindé

2010 Mise en service Bieudron

2045 Echéance des concessions

- Puissance 1'269 MW

- CAPEX 1'656 MCHF



Convention 1987

1987 Signatures des Conventions

1995 Mise en service C87

2000 Rupture du puits blindé

2010 Mise en service Bieudron

2001 MES retenue pour C87

2045 Echéance des concessions

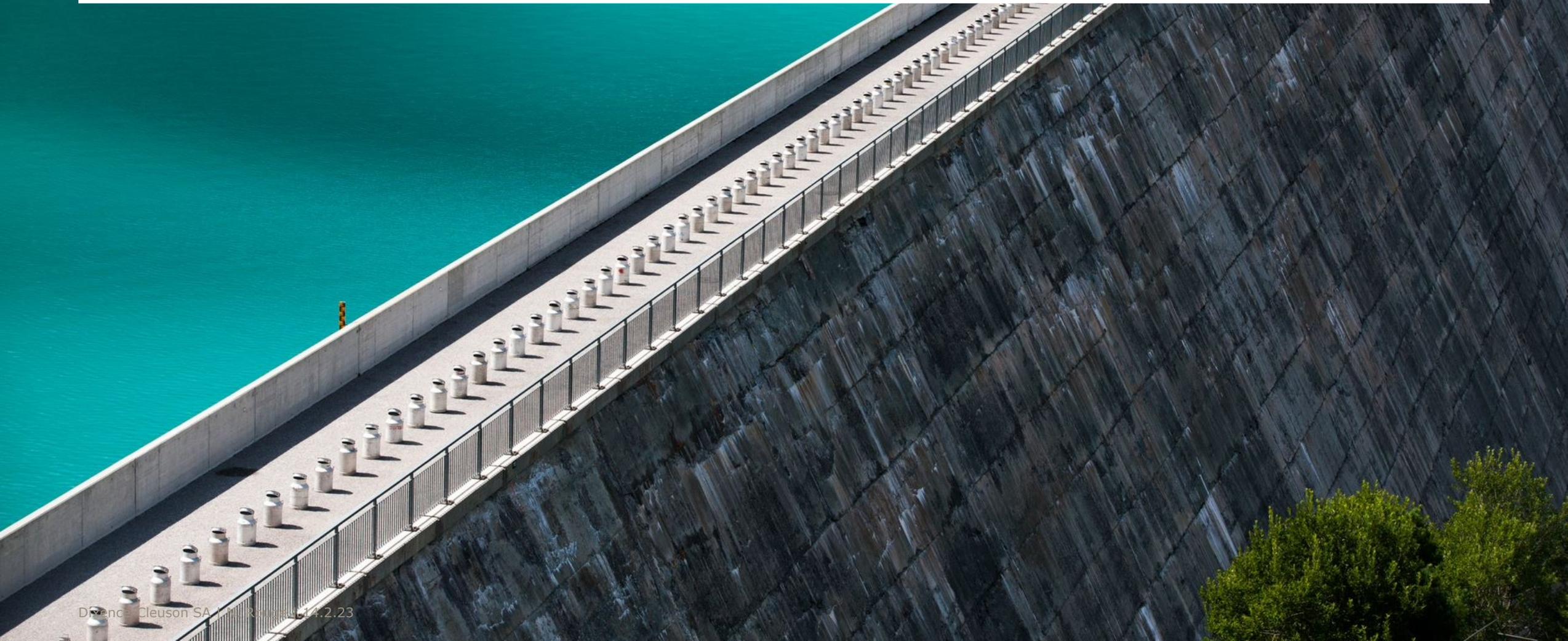
- Puissance 1'269 MW
- Risque Entrepreneur: 2001 → 2010
- CAPEX 1'656 → 1'294 MCHF

→ Valeur non amortie fin de concession 582.3 MCHF

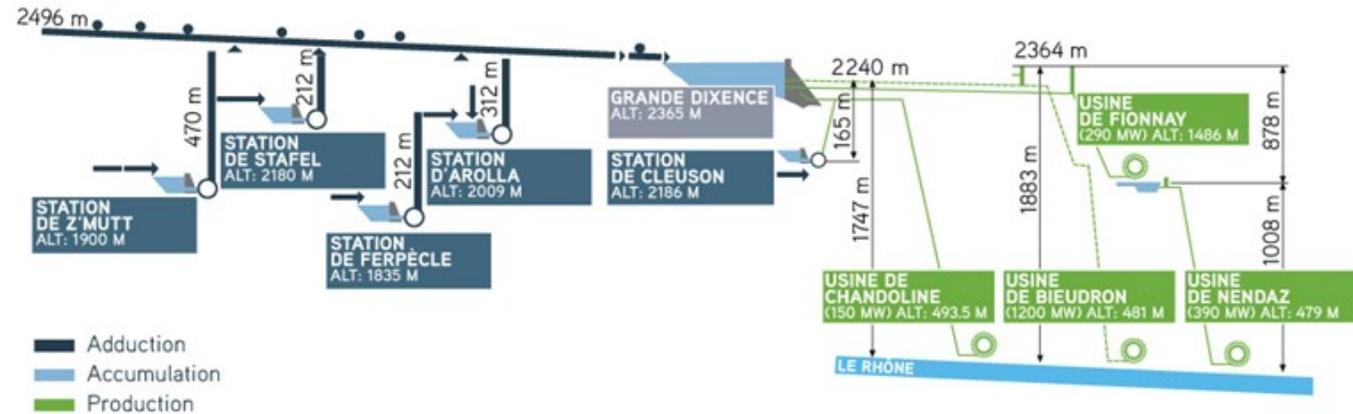
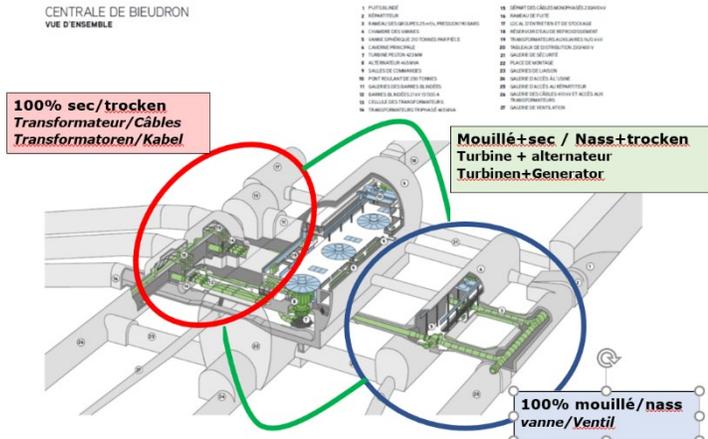
4. Cas particuliers: recherches de solution...

ALPIQ

Alpiq AG – N. Rouge 22.8.23



Divergence entre les experts concernant les délimitations parties gratuites et onéreuses → solution retenue pour l'aménagement de GD dans C87



Caverne et bâtiment

- La caverne principale abrite des parties gratuites et onéreuses
- Répartition soit en fonction du volume, soit en fonction de la valeur des équipements
- Divergence sur les cavernes et bâtiment des stations de pompage

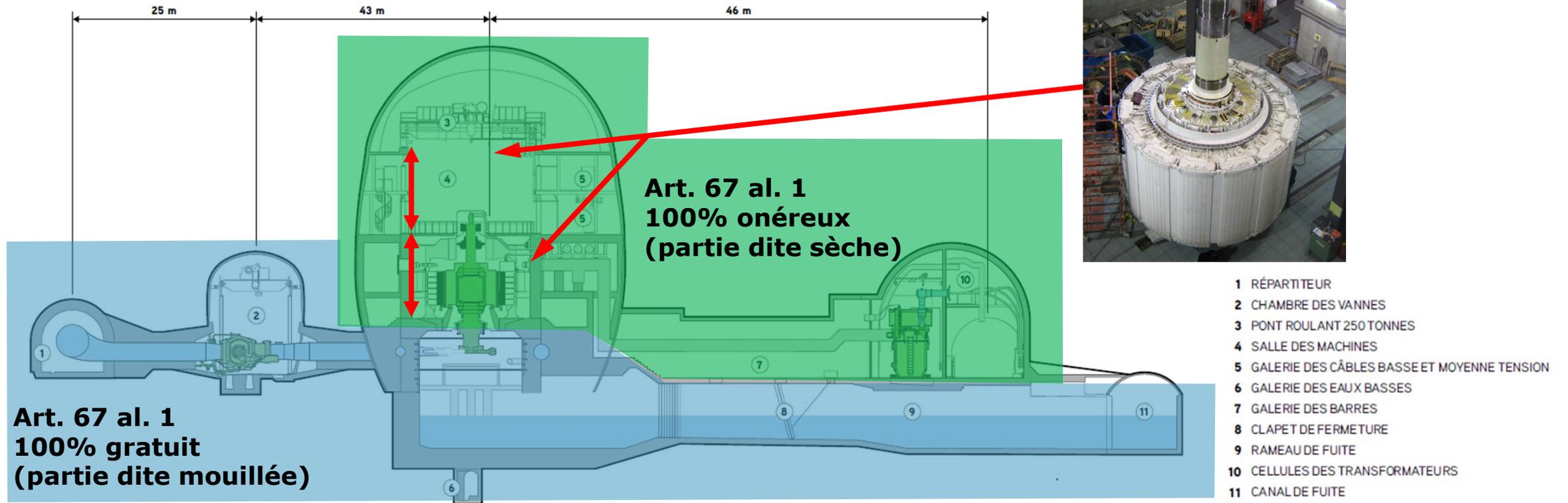
Station de pompage

- Canton/commune: 100% gratuite
- Concessionnaire:
 - Pompe → gratuite
 - Moteur et câble → onéreux
 - Caverne/bâtiment à répartir

Solution trouvée pour C87

- Répartition des parts gratuites (Xg%) et onéreuses (Yo%) de la totalité de l'aménagement sans divergence
- Divergence: D
- Répartition appliquée aux divergences
 - Ex. $Xg\% * D$ et $Yo\% * D$

Caverne: gratuit ou onéreux ? Exemple la centrale de Bieudron



La notion de Caverne n'est pas référencée dans l'art. 67 al. 1 de la LFH

La hauteur de la caverne est dictée par l'alternateur et son arbre

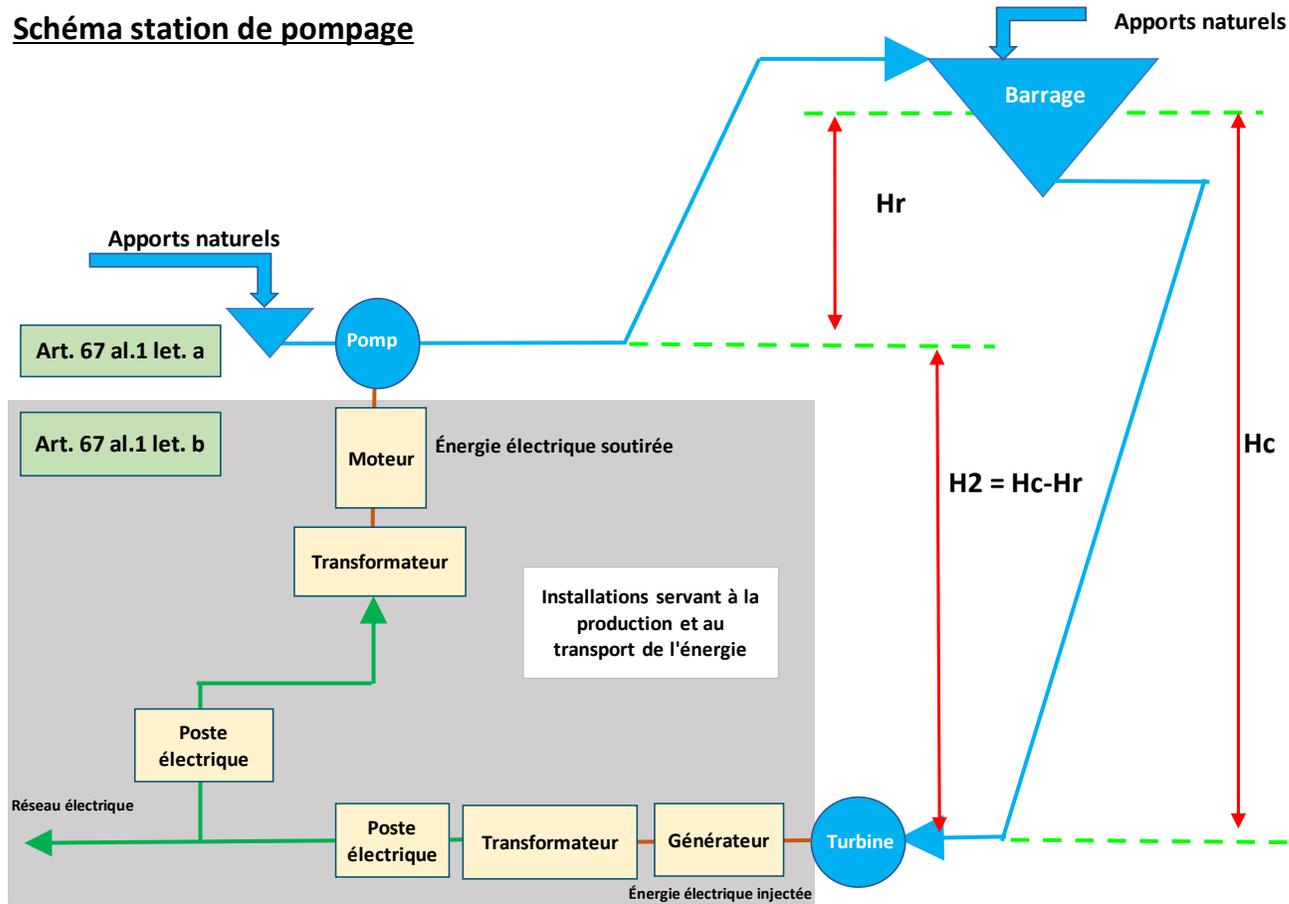
→ Solution: répartition de la caverne en fonction du volume des parties gratuites et onéreuses

Traitement des bâtiments et cavernes lors des retours de concessions passés

Bâtiment	Société et date des analyses	Référence	Construction	Durée de vie admise	Onéreux/gratuit [%]
Bâtiment	FMMB (2000)	LFH 1898	1908 / 1942	120	100/0
Bâtiment	Fully (2000)	LFH 1898	1915	120	100/0
Bâtiment	Navizence (1997)	LFH 1898	1908	80-160 (c)	71/29
Bâtiment	Champsec (1984)	LFH 1898	1930	80-120 (c)	100 / 0
Bâtiment	Ernen/Mörel (2017)	LFH 1898	1941	120	50/50
Bâtiment du Châtelard	CFF Barberine (2009)	LFH 1916	1924	80-160 (c)	40 /60
Bâtiment de Vernayaz	CFF Barberine (2009)	LFH 1916	1927	80-160 (c)	50 / 50
Bâtiment de Chandoline	1 ^{ère} Dixence (1996)	LFH 1916	1951	80-140 (c)	63 / 37
Bâtiment	FGB (2015)	LFH 1916	1958	120-160 (c)	40 / 60
Bâtiment Fionnay	GD /Alpiq Convention 1987 (2019)	LFH 1916	1957	120	43.9 / 56.1
Bâtiment Nendaz			1959	120	59.9 / 40.1
Caverne Fionnay			1957	160	45.6 / 54.4
Caverne Nendaz			1959	160	35.4 / 64.6

Station de pompage: gratuit ou onéreux ?

Schéma station de pompage



Fonction: prélever de l'eau dans une vallée pour l'acheminer vers le barrage principal

- Il faut fournir l'énergie potentielle (dénivelé) nécessaire à son transport.
- L'eau peut ensuite restituer une énergie potentielle plus importante en étant turbinée sur une plus grande hauteur de chute.

Station de pompage: sert indirectement à la production d'énergie, car sans elle, il ne serait pas possible de produire et de valoriser cette eau économiquement et rationnellement.

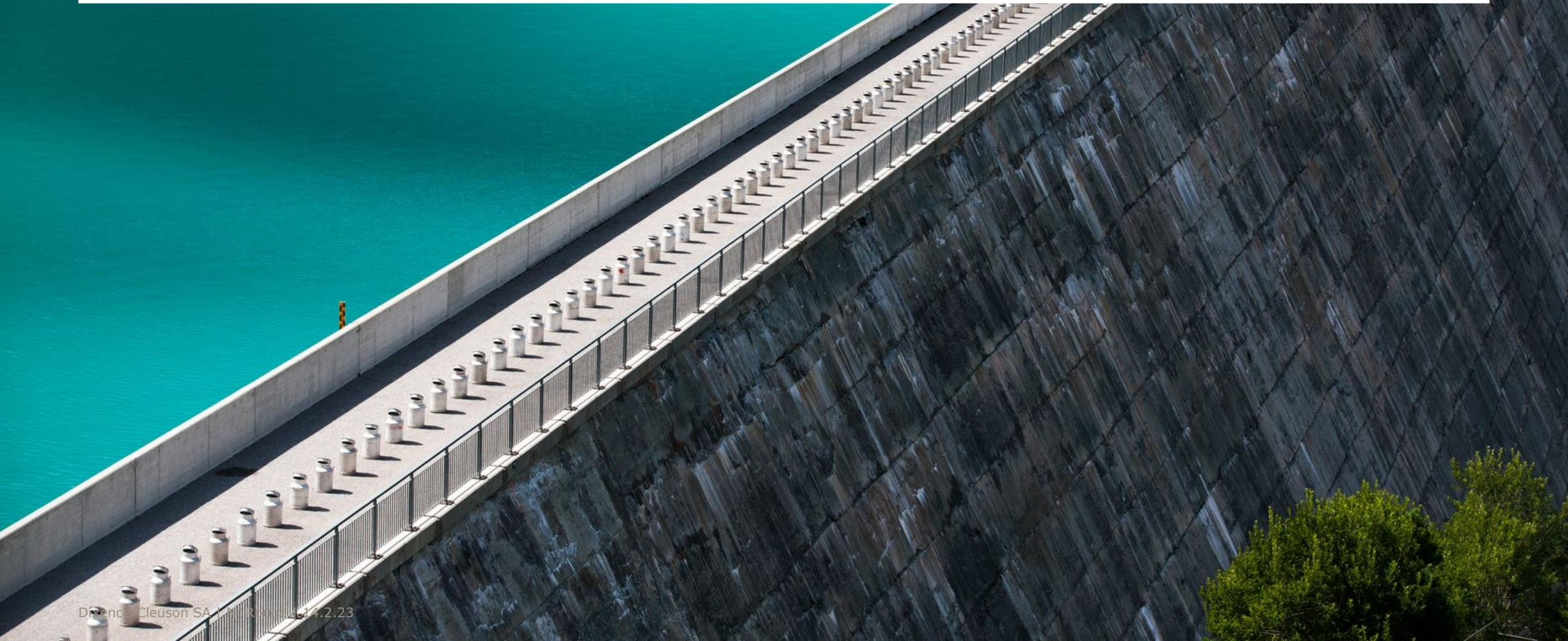
Proposition

Caractéristiques	Répartition	
Hauteur de refoulement (Hr)	$Hr / Hc = [\%]$	Mouillé (gratuit)
Hauteur de chute (Hc)	$(Hc - Hr) / Hc = [\%]$	Sec (onéreux)

Conclusion

ALPIQ

Alpiq AG – N. Rouge 22.8.23



- Première Dixence, Grande Dixence et Cleuson Dixence: un héritage à faire fructifier
 - Retours de concessions en 1996 (en préparation pour 2032), Convention valeur résiduelle réalisée en 1987 et son avenant en 2020 (en préparation pour le projet Gornerli)
- Retours de concessions passés sont des bases pour le futur: Livre bleu à moderniser
- Aptitude au service partie de l'indemnité équitable
 - L'art 67 al. 3 de la LFH ne définit pas de durée → il faut mettre en valeur les propriétaires qui rendent des installations dans le meilleur des états → principe même du "Développement durable"
- Convention sur la valeur résiduelle: mettre en valeur les propriétaires qui souhaitent poursuivre l'agrandissement et la modernisation des installations en tenant compte des risques pris et des durées de valorisations en fonction des échéances des concessions
- Nombreux défis de l'hydraulique: ce n'est qu'en travaillant ensemble (autorités concédantes et propriétaires) que l'on défendra l'hydraulique...

MERCI pour votre attention !

ALPIQ

nicolas.rouge@alpiq.com

Bibliographie

- [1] N. Rouge, O. Bernard: Wertermittlung am Ende der Konzession, Bulletin VSE/AES 11/2020
- [2] N. Rouge, O. Bernard: Mit Leistungsklausel Heimfall vereinfachen, Bulletin VSE/AES 12/2022
- [3] N. Rouge, O. Bernard: Valeurs intrinsèques en fin de concession, Bulletin VSE/AES 11/2020
- [4] N. Rouge, O. Bernard: Vers des valeurs intrinsèques en fin de concession hydraulique maîtrisées, Wasser, Energie und Luft, 112. Jahrgang, 2020, Heft 4
- [5] N. Rouge, O. Bernard: Insérer une clause de performance pour rapprocher concessionnaires et concédants lors du retour des concessions hydrauliques, 114. Jahrgang, 2022, Heft 4