Les Grandes Conférences de l'ULiège à Verviers

Le 24 avril 2023

C.Grifgnée – V.Lognay

LIÈGE université

Les barrages-réservoirs

PLAN DE L'EXPOSÉ

1. **Introduction (CG)**
2. Barrages-réservoirs : quelques généralités
3. Information générales sur la structure d'un barrage et des principaux organes de commande/sécurité
4. De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages
5. Données générales des barrages dans le monde et de leur utilisation
6. Les barrages-réservoirs wallons
7. Présentation des différentes méthodes de gestions entre barrages
8. Gestion de la sécurité des barrages réservoirs
9. Conclusions

LES BARRAGES RÉSERVOIRS WALLONS

Chiffres-clés Direction des Barrages-réservoirs

6 barrages-réservoirs
3 pré-barrages

<1940	1950'	1960'	1970'	1980'
2	1		5	1

- **150**Mm³
- **41,6** Mm³/an => SWDE

70 agents

45 km
RAVeL

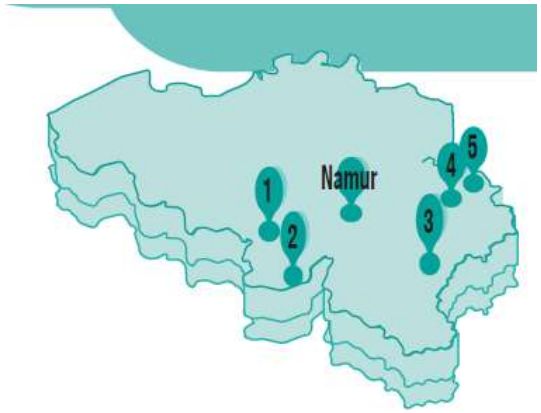
2 Centrales hydro.
- **2,9** MW
- **2,43** GWh/an

1 centrale pompage/turbinage
- **140**MW
- Disponibilité 2020: **85,6** %

40 km
50 Ponts/passerelles

48 Bâtiments
39 Bâtiments techniques

District Ouest (1, 2)
District Est (3, 4, 5)



4/LES BARRAGES RÉSERVOIRS WALLONS

Normes

Malgré cette **absence de cadre légal spécifique**, la DBR s'inscrit dans les **recommandations du comité international des grands -barrages (CIGB)** et de sa charte .

Le CBGB assure la promotion des actions, mesures de prévention et de sécurité liées au contrôle et à l'exploitation des ouvrages, ainsi que l'échange d'information entre ses membres.

La **direction des barrages réservoirs** est un membre actif et assure le secrétariat du **Comité Belge des Grand-Barrages**

PLAN DE L'EXPOSÉ

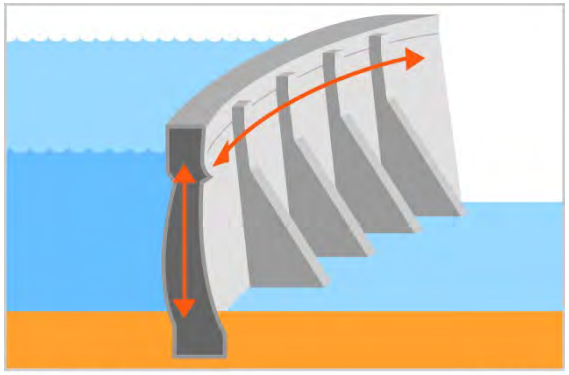
1. Introduction
2. **Barrages-réservoirs : quelques généralités (CG)**
3. Information générales sur la structure d'un barrage et des principaux organes de commande/sécurité
4. De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages
5. Données générales des barrages dans le monde et de leur utilisation
6. Les barrages-réservoirs wallons
7. Présentation des différentes méthodes de gestions entre barrages
8. Gestion de la sécurité des barrages réservoirs
9. Conclusions

Définition

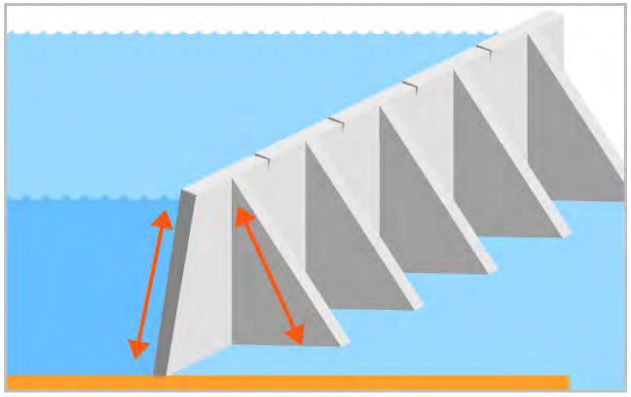
@ Les barrages-réservoirs

#Les barrages réservoirs: Ouvrages composés d'infrastructures et d'équipements destinés à relever un plan d'eau ou à accumuler de l'eau avec un but unique ou combiné avec d'autres usages tel que la régulation des cours d'eau, l'écrêtement des crues ou le soutien d'étiage, la production d'hydroélectricité, le stockage d'une réserve d'eau pour l'alimentation en eau potable, la lutte contre les incendies ou activités de loisirs sur les plans d'eau.

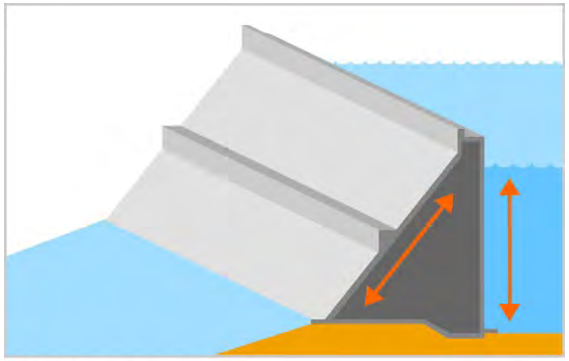
Types de barrages par structure



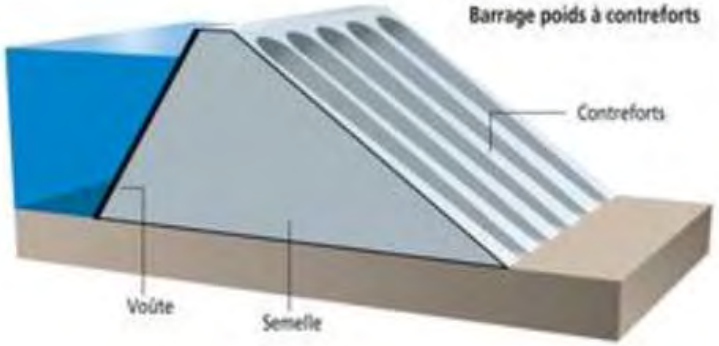
Le barrage-voûte © EDF

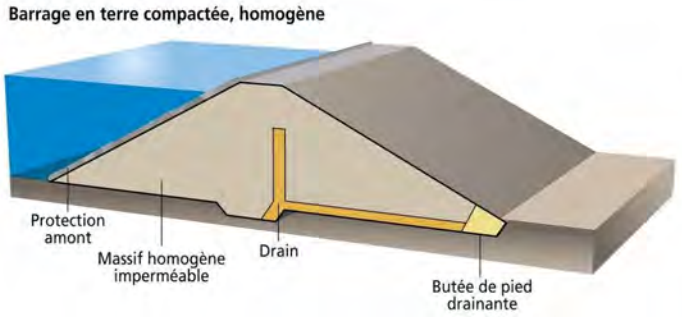


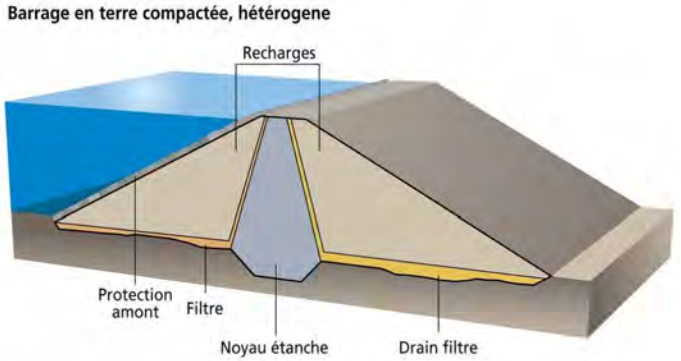
Le barrage à contreforts © EDF

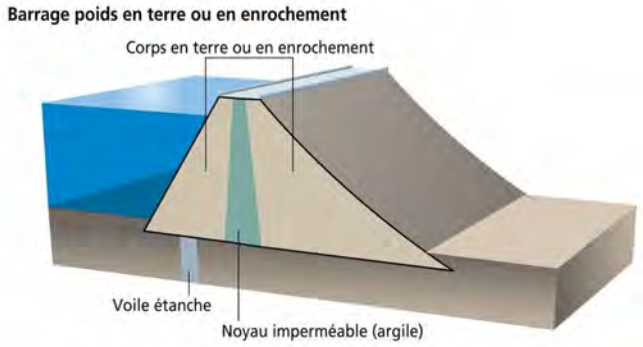


Le barrage-poids © EDF

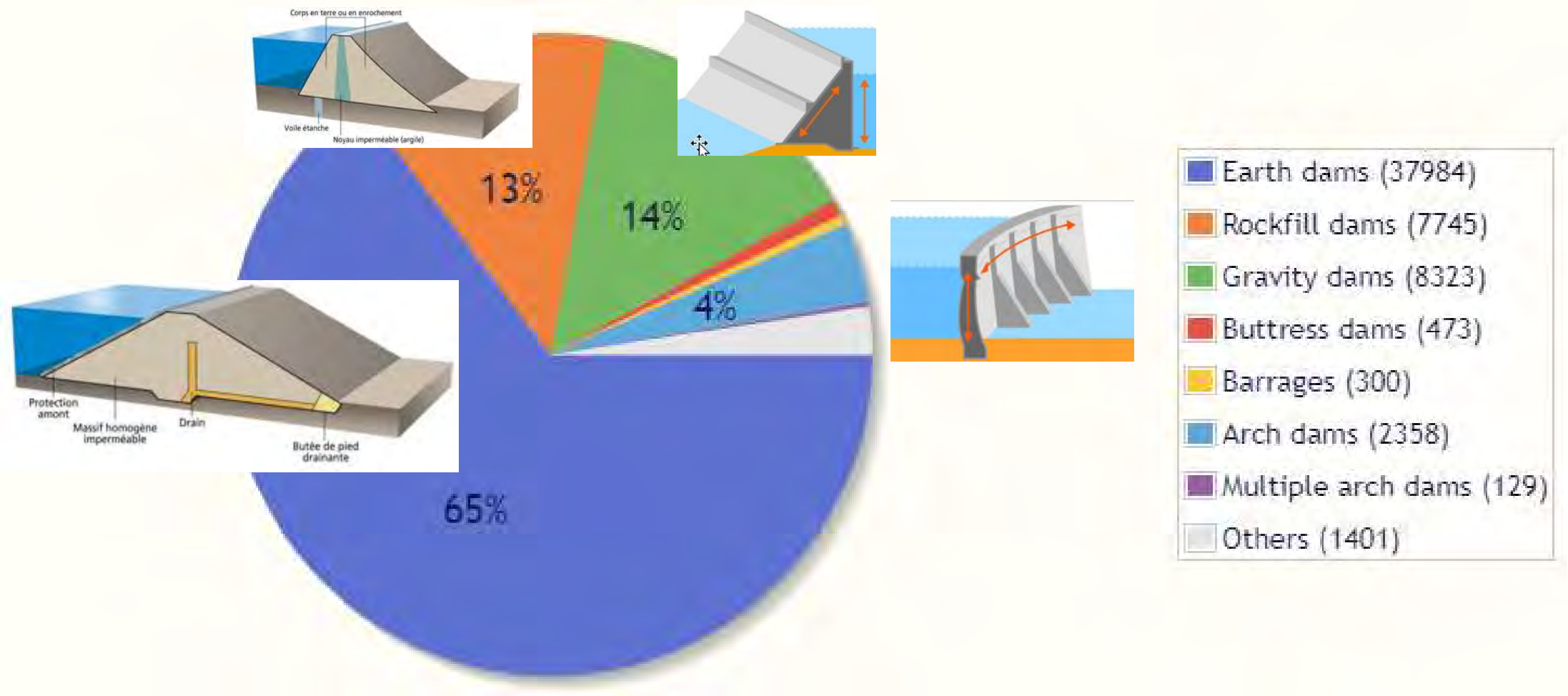




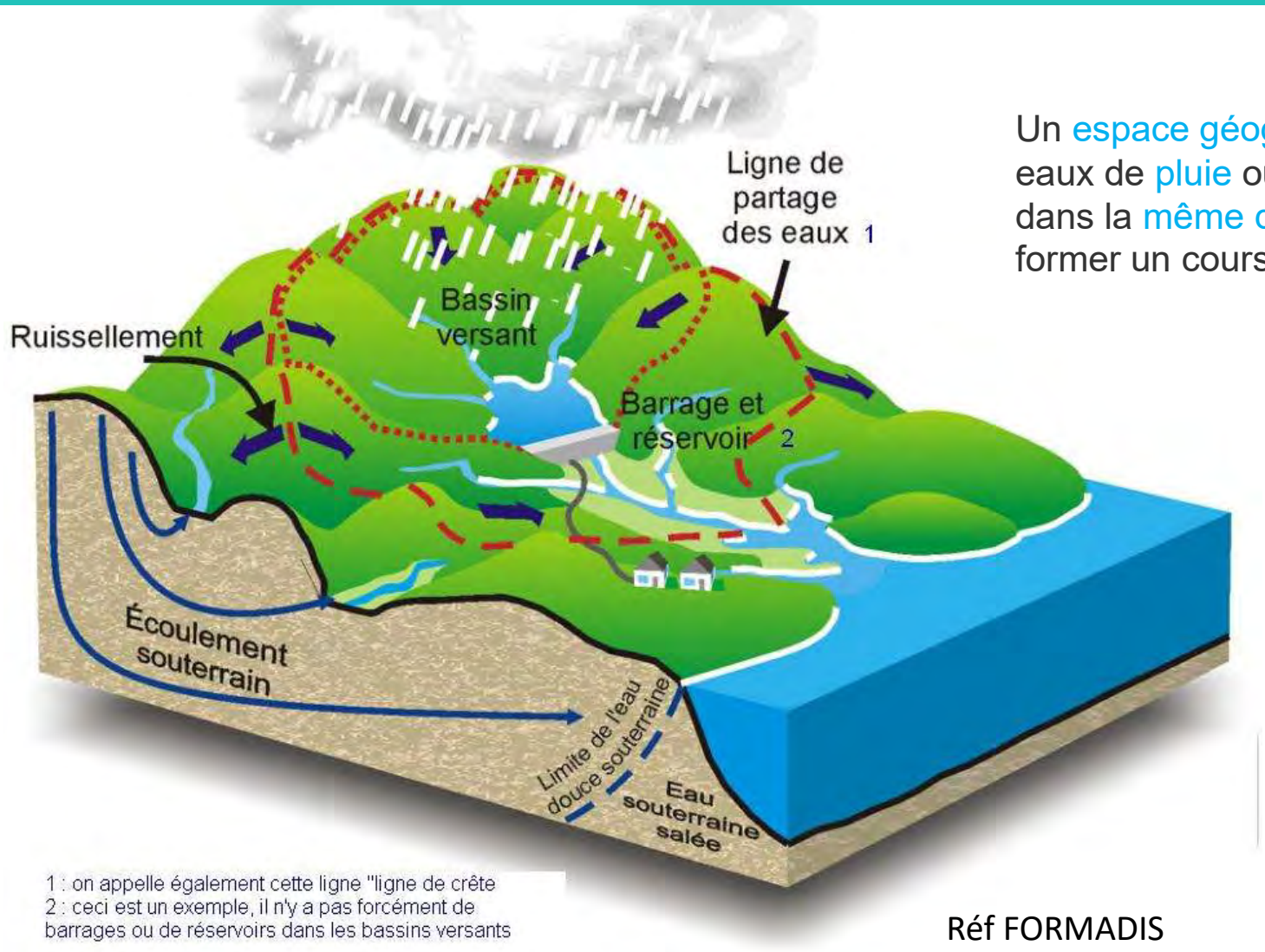




Types de barrages-réservoirs



Bassin versant

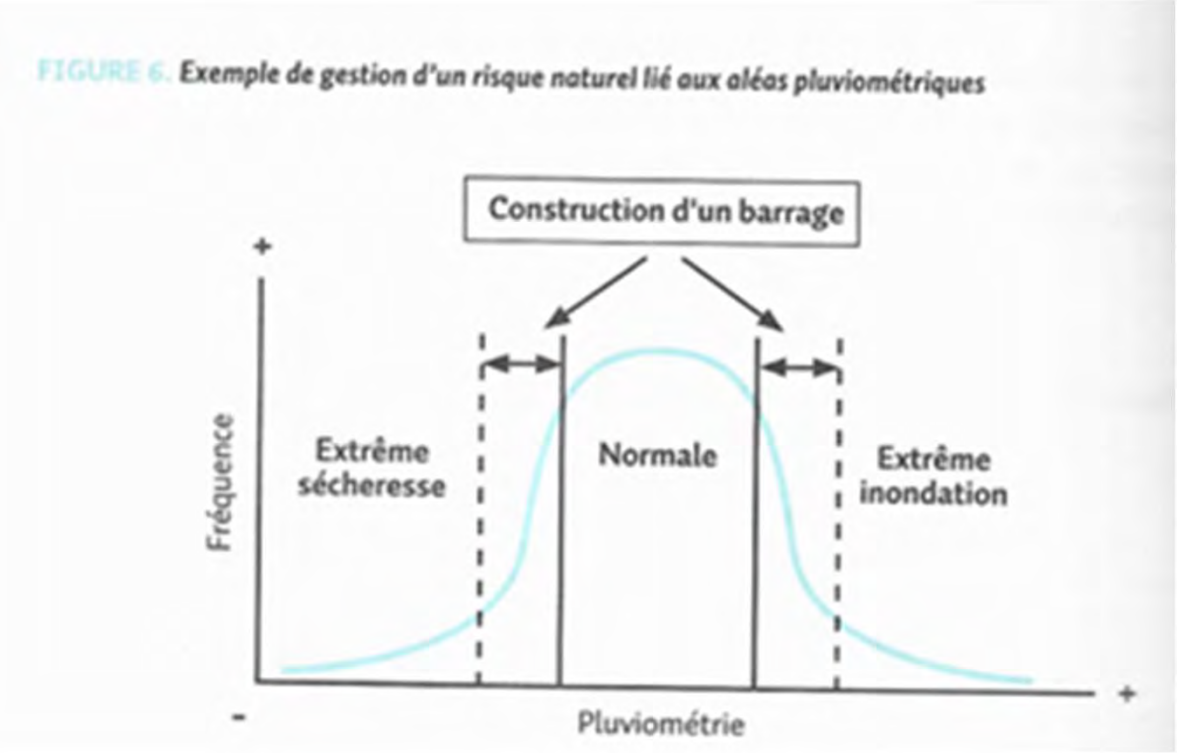


Un espace géographique dans lequel toutes les eaux de pluie ou de ruissellement s'écoulent dans la même direction et se rejoignent pour former un cours d'eau ou un lac

Réf FORMADIS

Grands barrages fixes (constitution de réserves d'eau)

- Géographie du bassin versant
- Géologie du bassin versant
- Hydrologie du bassin
- Hydraulique et sédiments
- Climatologie
- Tectonique
- Environnement
- Economie
- Sociologie



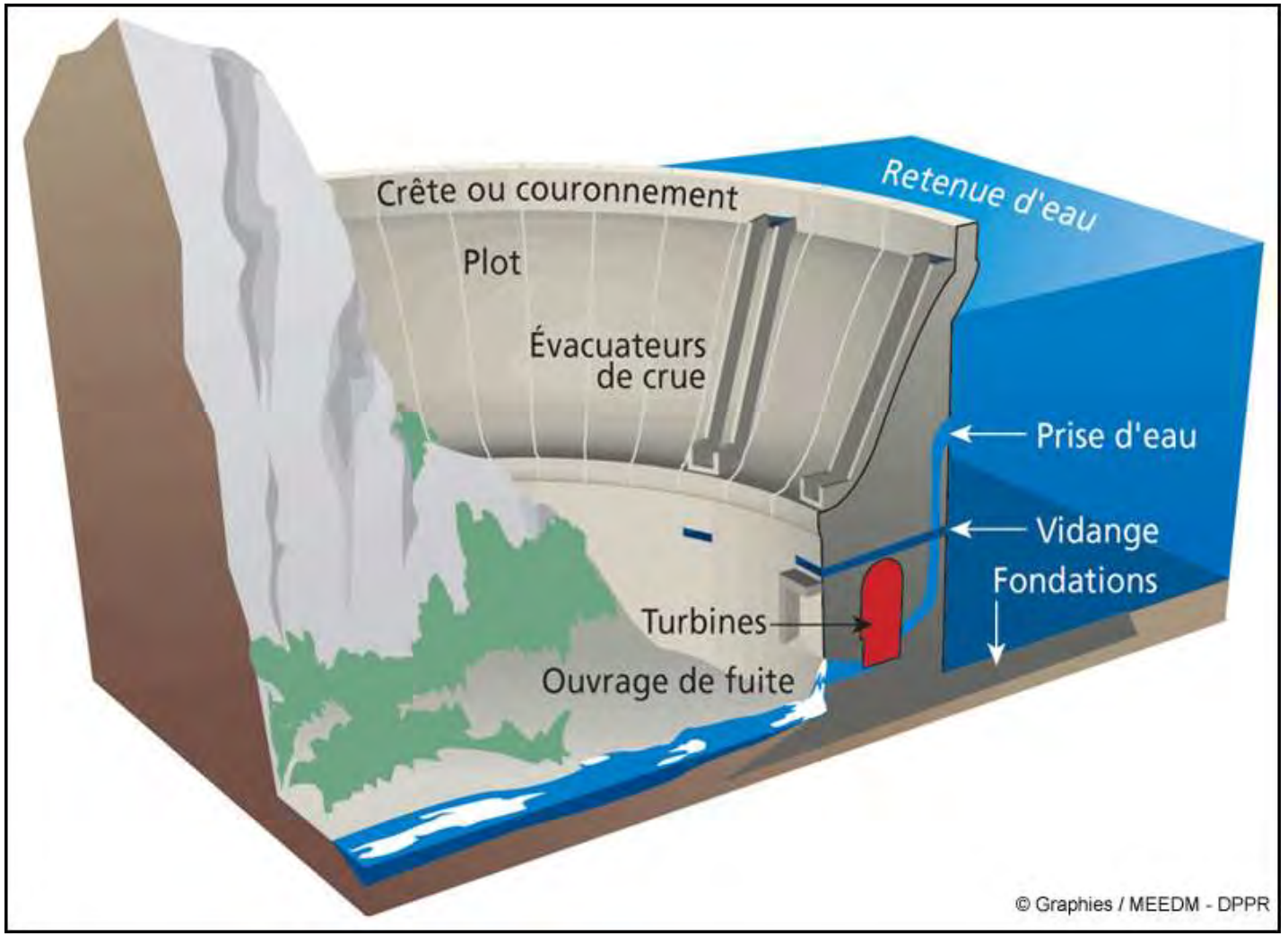
Réf PLANICOM

PLAN DE L'EXPOSÉ

1. Introduction
2. Barrages-réservoirs : quelques généralités
3. **Information générales sur la structure d'un barrage et des principaux organes de commande/sécurité (CG)**
4. De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages
5. Données générales des barrages dans le monde et de leur utilisation
6. Les barrages-réservoirs wallons
7. Présentation des différentes méthodes de gestions entre barrages
8. Gestion de la sécurité des barrages réservoirs
9. Conclusions

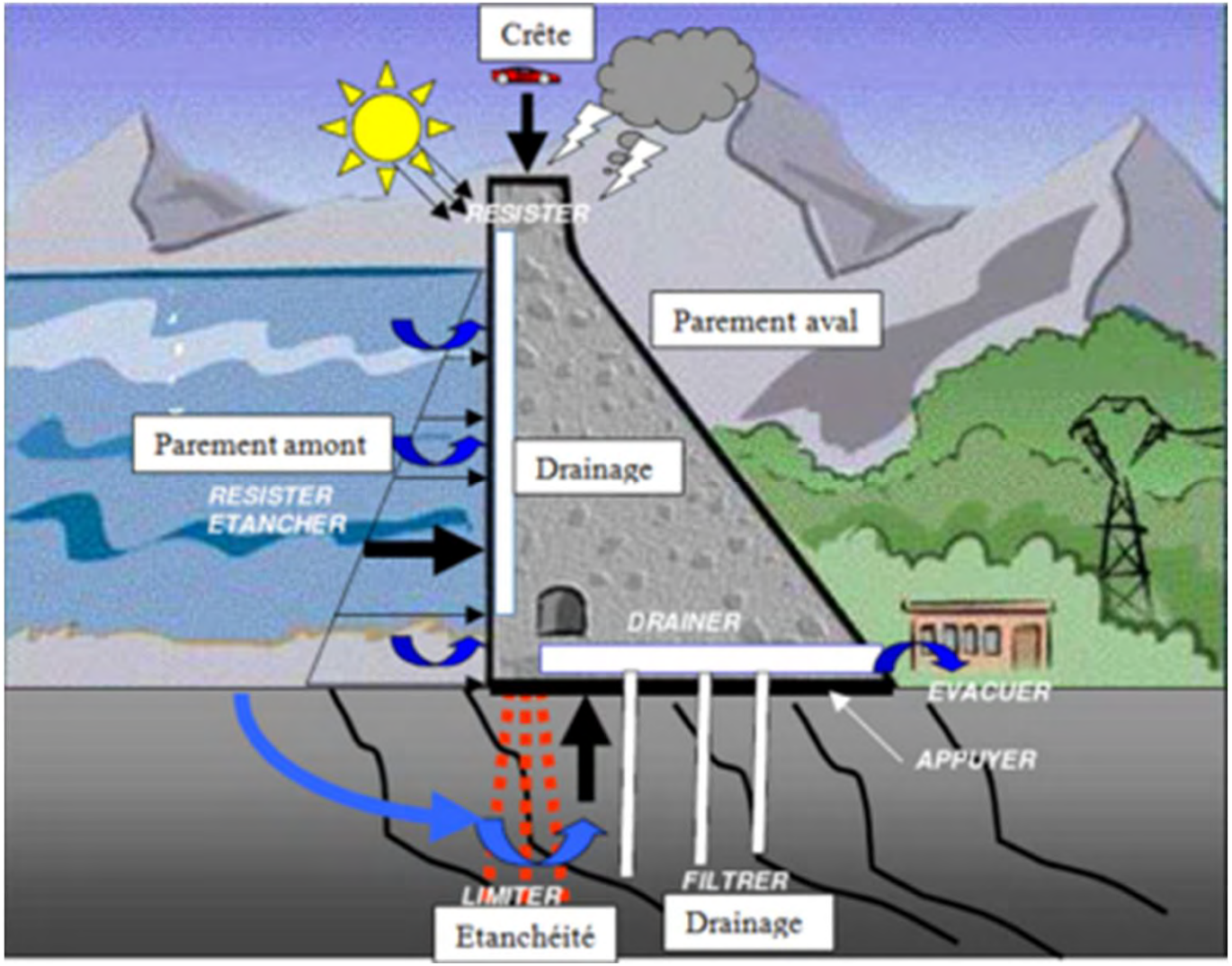
PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES BARRAGES RÉSERVOIRS

Nomenclature



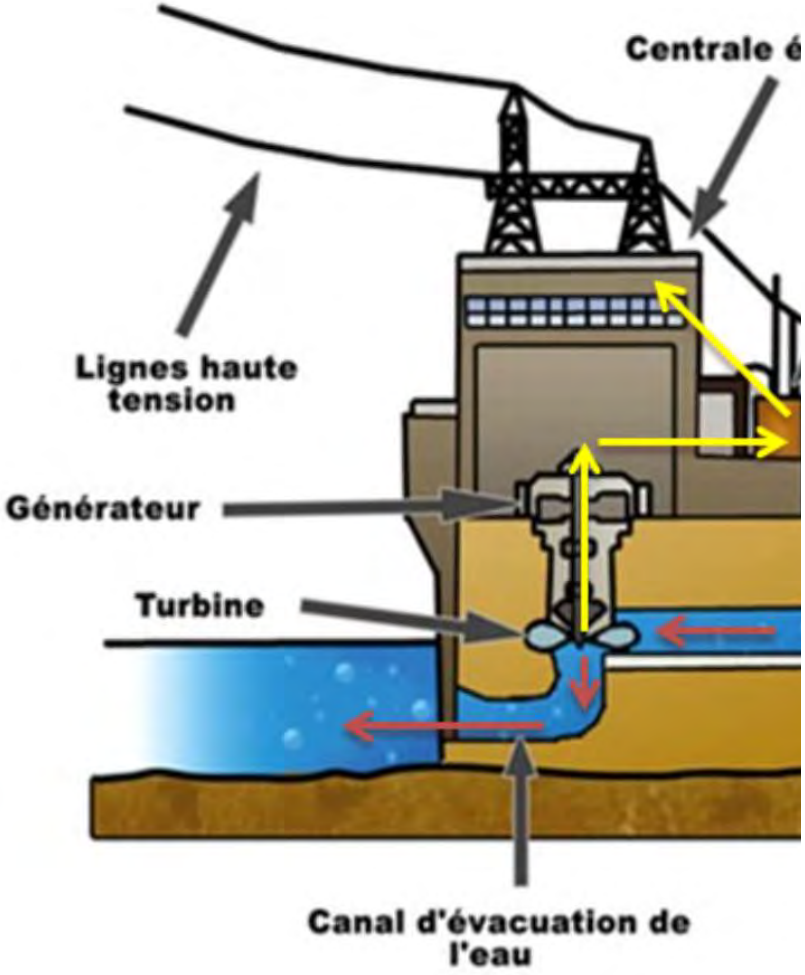
1/ PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES BARRAGES RÉSERVOIRS

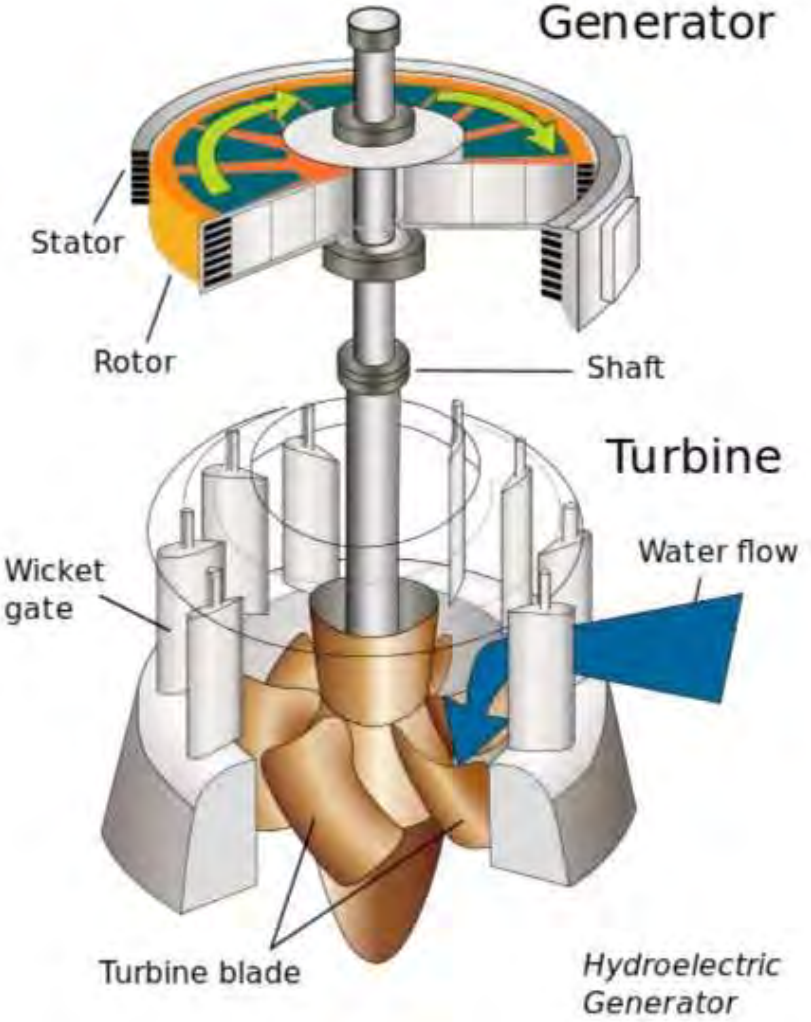
Nomenclature



Trajet de l'eau

Trajet de l'électricité



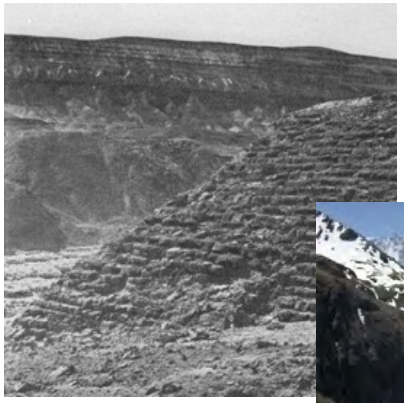


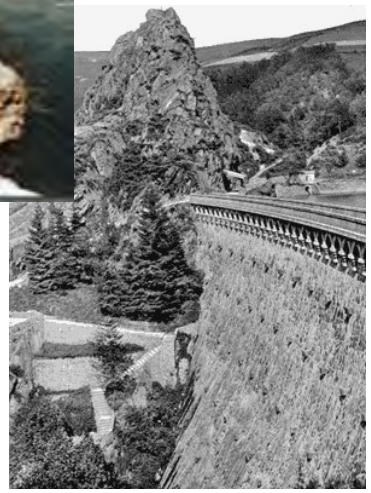
Hydraulic turbine and electric generator

PLAN DE L'EXPOSÉ

1. Introduction
2. Barrages-réservoirs : quelques généralités
3. Information générales sur la structure d'un barrage et des principaux organes de commande/sécurité
4. **De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages (VL)**
5. Données générales des barrages dans le monde et de leur utilisation
6. Les barrages-réservoirs wallons
7. Présentation des différentes méthodes de gestions entre barrages
8. Gestion de la sécurité des barrages réservoirs
9. Conclusions

De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages





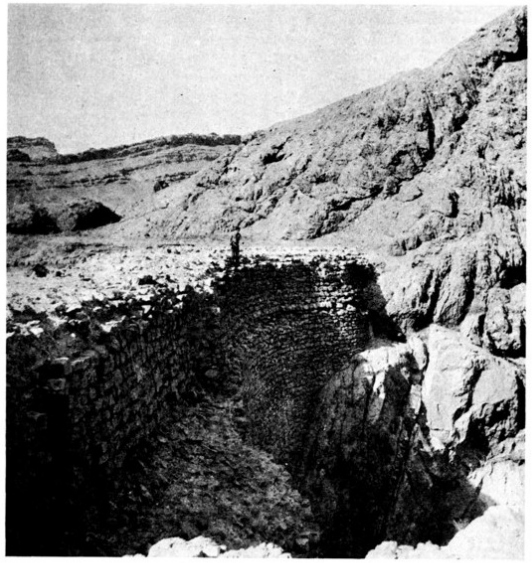


Fig. 1. — Le barrage de Kebar, en Iran

- Le barrage est un des premiers ouvrages que l'homme ait construit dès qu'il a voulu aménager son milieu naturel.
- On en trouve des exemples dans toutes les civilisations.

De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages

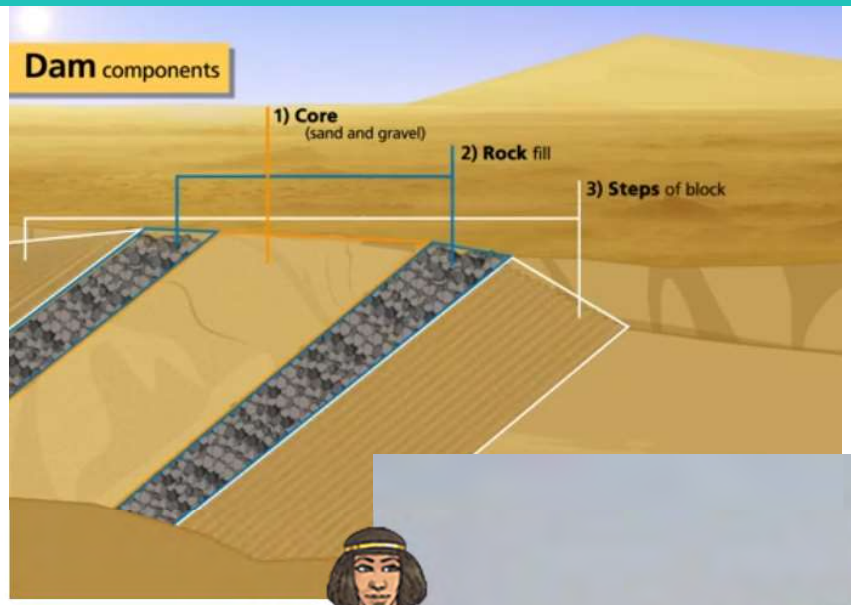
Le plus ancien barrage connu est le barrage de Jawa en Jordanie daté de <3000 avant JC.
Ce barrage-poids comportait à l'origine un mur de pierres de 9 mètres de haut et de 1 m de large soutenu par un rempart de terre de 50 m de long

De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages

Le barrage de Saad El Kafara en Egypte daté de 2600 ans avant JC mesurait 12 mètres de haut et 108 mètres de long.

Ca barrage poids a été construit pour protéger une vallée des crues.

En l'absence d'évacuateur de crue, il fut détruit par submersion en cours de construction.



De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages

Nombre des ouvrages romains ont traversé les siècles et fonctionnent encore.

Le barrage de Proserpina (Espagne) fut construit au 2° siècle. Long de 425m et Haut de 22 mètres, il permettait de retenir 6 millions de m3 d'eau.

Il est constitué par un mur épais en maçonnerie avec 6 mètres de fondation. Il est conforté en aval par un massif en terre s'étendant sur 60 mètres et 9 contreforts soutiennent le mur

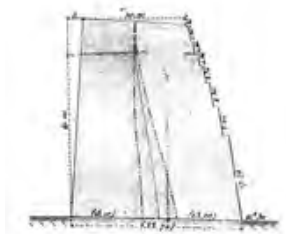
The Roman dam at Cornalvo, Spain has been in use for almost two millennia.

De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages

Aux alentours de l’an mille, les moulins à eau se développèrent en Europe. La seule énergie autre qu’humaine ou animale dont disposèrent les hommes. Dès la fin du 13ème siècle, on dénombre près de 100 000 moulins.

Les barrages nécessaires à l’alimentation des moulins étaient de hauteur très modeste, la capacité d’accumulation était très faible et pour la quasi-totalité ils étaient construits en terre.

De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages



CFBR - J .L. Bordes - 30 janvier 2014

Le premier grand barrage (1675) en hauteur est le barrage en terre de Saint Ferréol (Toulouse) pour alimenter le canal du midi. Avec une hauteur exceptionnelle à l'époque de 36 mètres, cet ouvrage plaçait les ingénieurs français en tête dans la construction des barrages en terre. Ce projet avait été conçu par Pierre-Paul Riquet pour lutter contre les famines.

Le barrage de Tibi (en espagnol embalse de Tibi) est un des plus vieux barrages médiévaux d'Europe (46m). Il coupe le cours du Río Monnegre (es). C'est à partir des profils des barrages espagnols que les ingénieurs français ont pu conforter leur analyse

De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages

Avec 52 mètres, le barrage de Furens, terminé en 1866, détenait le record du monde en hauteur.

Il fut pris comme modèle de barrage en maçonnerie dans le monde entier.

A partir de 1850, grâce aux progrès réalisés dans la fabrication des liants hydrauliques, on assiste à la suprématie des barrages en maçonnerie.

De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages

- Les quelques grands barrages construits avant 1850, avaient pour premier but *l'alimentation des canaux de transport.*
- le développement de la révolution industrielle fut le moteur de la construction de barrages. Ils furent réalisés afin de fournir de *l'énergie hydromécanique*.
- Beaucoup furent construits pour la fourniture *d'eau potable* pour répondre à une urbanisation croissante et au développement de l'hygiène.

De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages

De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages

- « *Avant la distribution l'eau était parfois tellement **rare** à Verviers qu'elle se vendait dans les rues de la tranchée et de la station à 7,5fr le m³* »

- « *L'eau de la Vesdre n'était pas seulement rare, elle était aussi **impure**…* »

- « *Le lavage des laines, la teinture, le rinçage exigent une eau exempte de **calcaire** or l'eau de la Vesdre en contient en quantité* »

- « *Le jury de l'exposition universelle de Londres de 1862 réclamait lui-même un remède en disant dans son rapport sur notre industrie drapière que la **pureté des nuances** de nos laines et la **souplesse** des tissus, laissaient à désirer et qu'il était urgent de fournir à l'industrie verviétoise une eau pure* »

Réf Ernest Gilon - 1878

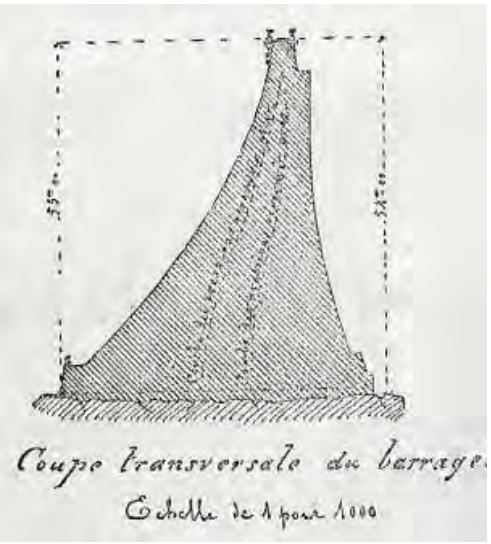
Fierté Belge, le barrage initial de la Gileppe a été créé pour fournir à l'industrie drapière la grande quantité d'eau (débit régulé) de qualité qu'exige le lavage et les teintures des laines qu'elle met en œuvre (≈1m³/kg) et fournir de l'eau domestique pour Verviers

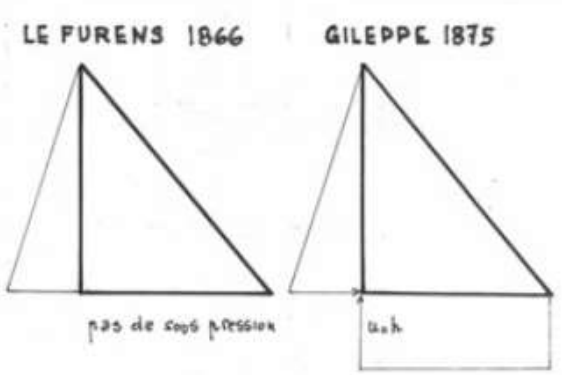
De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages

Dans le dernier bulletin de la Société verviétoise d'Archéologie et d'Histoire (le volume 82, disponible à La Traversée), l'historien *Paul Delforge,* chercheur attaché à l'institut Destrée, a publié l'article »*La Vesdre, or bleu de la "Cité lainière"? Pour en finir avec le mythe de la supériorité* » . Il y explique pourquoi l'eau de la Vesdre n'a pas toutes les qualités qu'on lui prête.

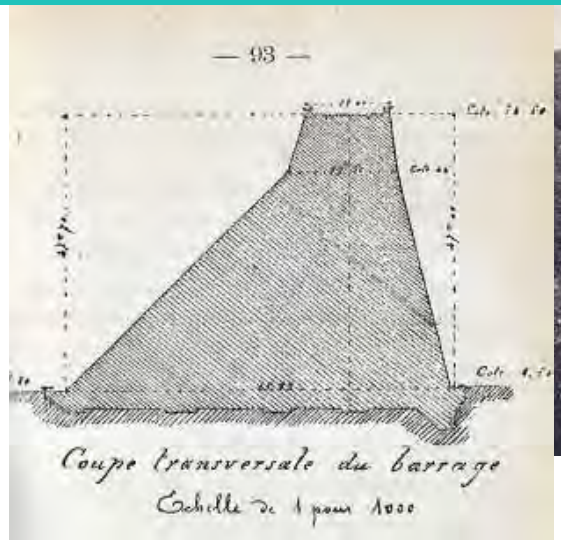
« *Ce moment correspond au moment où Verviers choisit de construire un immense barrage dans la vallée de la Gileppe pour avoir une eau en quantité et en qualité supérieure. C'est un peu le péché d'anachronisme qui va être commis. On va attribuer la qualité de l'eau qui provient du réseau de distribution de la Gileppe aux eaux antérieures de la Vesdre* ».

De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages

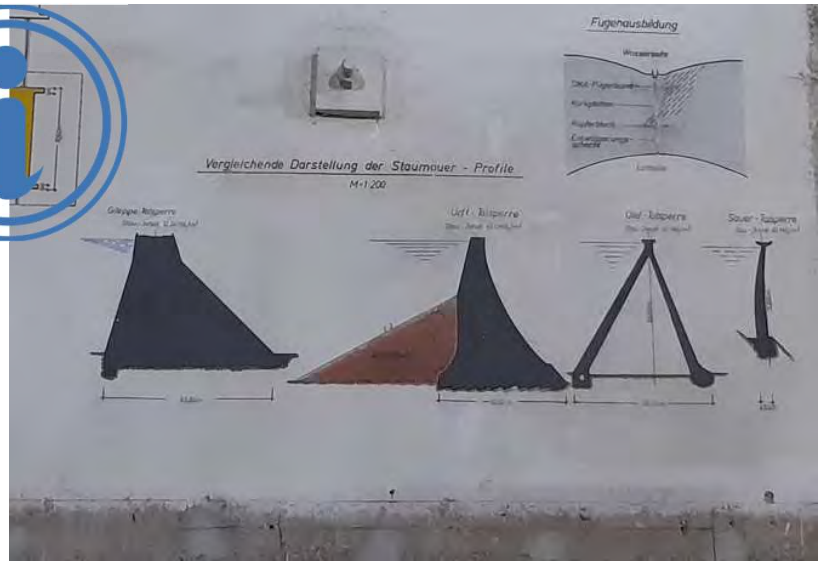




Réf CFBR - J .L. Bordes - 30 janvier 2014



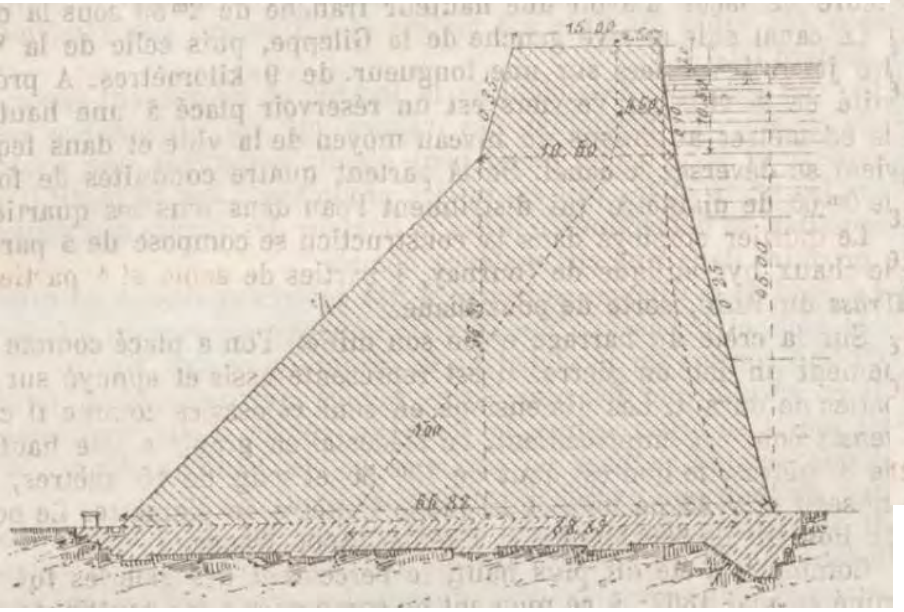
Braive et Caillet



Tome III. — N° 15 1er Juin 1883.

LE GÉNIE CIVIL

REVUE GÉNÉRALE DES INDUSTRIES FRANÇAISES & ÉTRANGÈRES



Dans la figure 2 le tracé en lignes ponctuées représente le profil tel qu'il résulterait de l'étude de M. Crugnola et rend plus sensible l'énorme disproportion entre les deux projets.

M. Bidaut, ingénieur en chef, croit justifier les dimensions énormes données par lui au barrage de la Gileppe par les considérations suivantes :

1° La capacité du réservoir dépassant douze millions de mètres cubes et pouvant atteindre jusqu'à quatorze millions, les conséquences d'une rupture seraient infiniment plus graves que celles de la rupture éventuelle du barrage du Furens ;

2° La longueur du mur est de 235 mètres, c'est-à-dire de 135 mètres plus grande qu'au barrage du Furens et M. Bidaut estime que les dimensions des murs de soutènement de l'eau doivent augmenter proportionnellement avec leur longueur ;

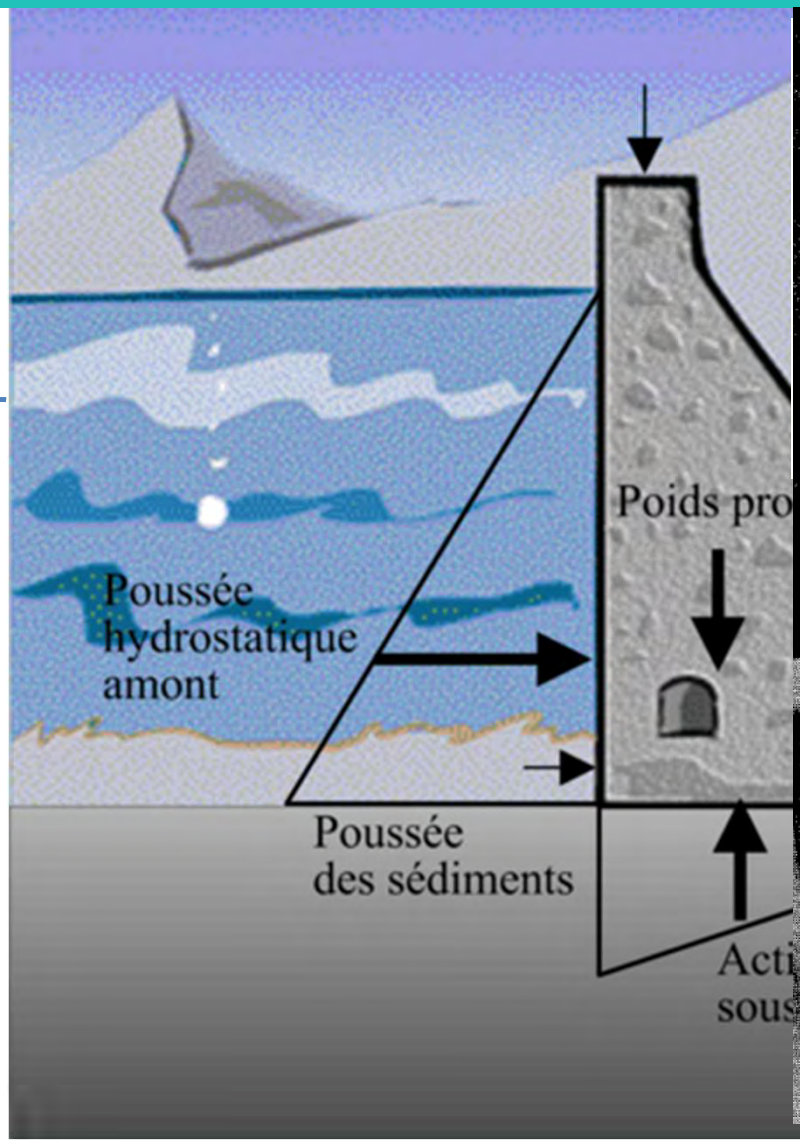
3° Ce barrage étant le premier construit en Belgique, l'ingénieur a jugé absolument nécessaire de ne pas risquer la moindre chance d'accident qui détournerait la population de ce genre de construction ;

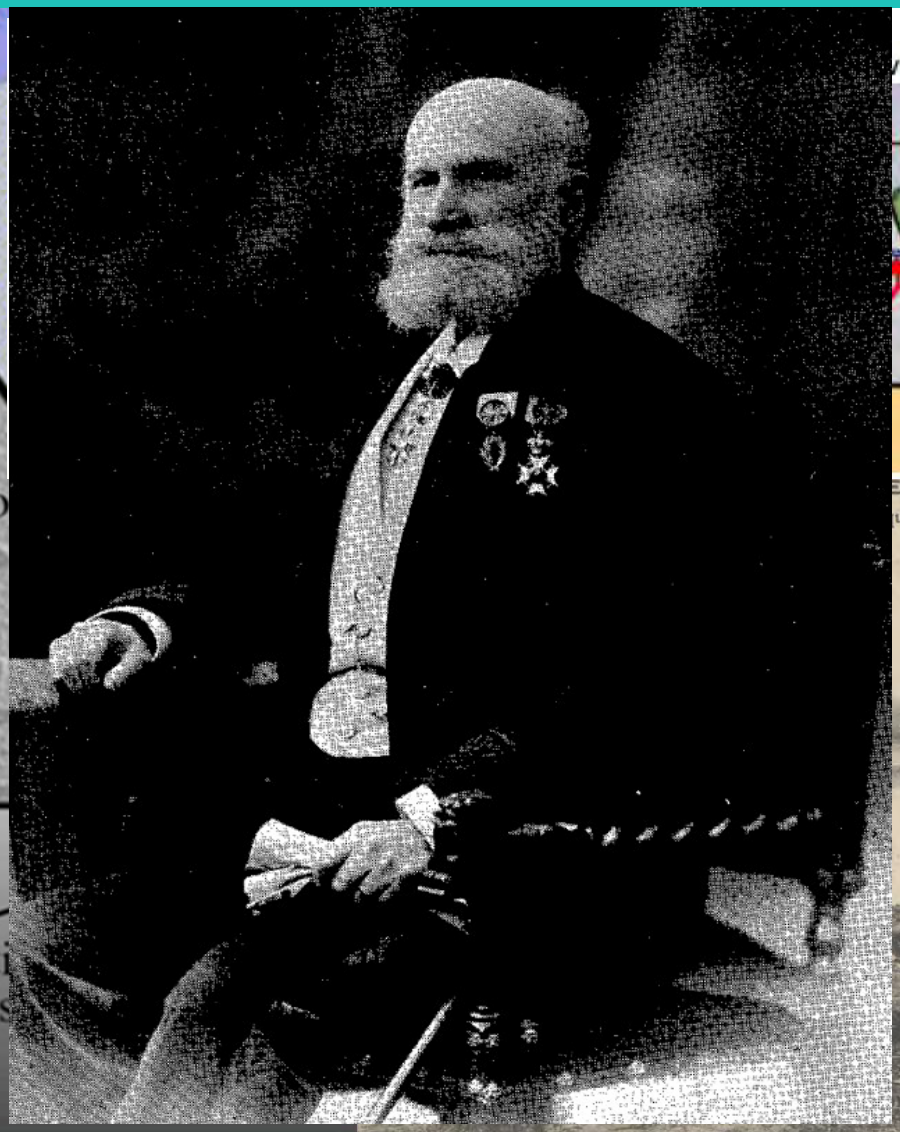
4° Enfin le barrage doit pouvoir résister en outre à un choc subit que viendrait à produire par une crue inattendue le déversement des eaux de l'Hoëgue et de l'Eupen dans la Gileppe.

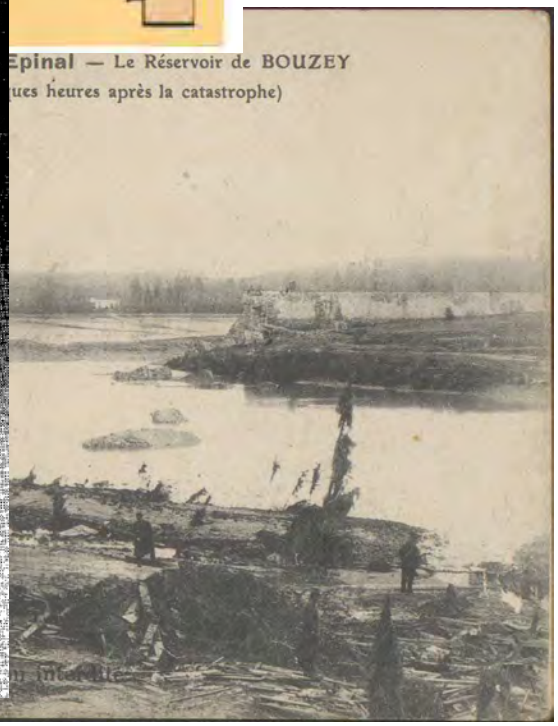
On ne peut percer un mur sans détruire sa solidité. On a donc voulu ne faire aucune brèche au mur. N'y avait-il pas toute la vallée à sauvegarder ?

On a voulu suivre l'exemple donné par les auteurs des travaux similaires du Furens (Saint-Etienne) et du Tibi (Alicante).

De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages

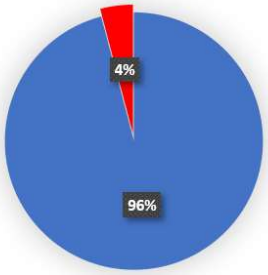






Structure géologique
Grands aquifères wallons

Recharge annuelle des grands aquifères
~ 675 millions m³/an



	BARRAGES EXISTANTS	Capacité (M.m³)	Bassin versant (km²)
☆ 1 -	VESDRE (Eupen)	25	69.2
☆ 2 -	GILEPPE	27	34.3
☆ 3 -	WARCHE (Robertville)	8.2	118
☆ 4 -	WARCHE (Butchenbach)	11	72
☆ 5 -	RY DE ROME	2.2	10.1
☆ 6 -	OURTHE (Nisramont)	3	740
☆ 7 -	VIERRE	1.5	242
☆ 8 -	EAU D'HEURE	17.3	78.6
☆ 9 -	PLATE-TAILLE	66	7.68

	BARRAGES ÉTUDIÉS	Capacité (M.m³)	Bassin versant (km²)
☆ 10 -	HOËGNE	50	68
☆ 11 -	AISNE	400 à 750	890
☆ 12 -	OURTHE OCCIDENTALE	90	400
☆ 13 -	OURTHE (Filly)	250	740
☆ 14 -	OURTHE (Hardougay)	10	?
☆ 15 -	LESSE I	200	302
☆ 16 -	LESSE II	?	?
☆ 17 -	LESSE III	181	335
☆ 18 -	ALEINES	200	86.5
☆ 19 -	SEMOIS	1000	1016
☆ 20 -	HOUILLE	870 ou 198	172
☆ 21 -	HERMETON	70	167
☆ 22 -	EAU NOIRE	158	161
☆ 23 -	MEMBRE ET REBAIS	180 ou306	30095
☆ 24 -	LA VECQUÉE (Hockai)	4.5	?

PLAN DE L'EXPOSÉ

1. Introduction
2. Barrages-réservoirs : quelques généralités
3. Information générales sur la structure d'un barrage et des principaux organes de commande/sécurité
4. De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages
5. **Données générales des barrages dans le monde et de leur utilisation (VL)**
6. Les barrages-réservoirs wallons
7. Présentation des différentes méthodes de gestions entre barrages
8. Gestion de la sécurité des barrages réservoirs
9. Conclusions

3/PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES BARRAGES RÉSERVOIRS

Historique général

- **XX^{ème} siècle = siècle des grands barrages**
  - → **<100** barrages recensés avant 1900 (Gileppe : 1878)
  - → **58.700** grands* barrages dans registre ICOLD (2020) (Belgique : 15)

- **Début XX^{ème} siècle, prise de conscience des enjeux stratégiques et sécuritaires liés aux barrages**

- **1928 : création du CIGB-ICOLD** (Comité International des Grands Barrages)
  - → **CIGB** = Forum sur échange de connaissance et expérience dans l'ingénierie barrages

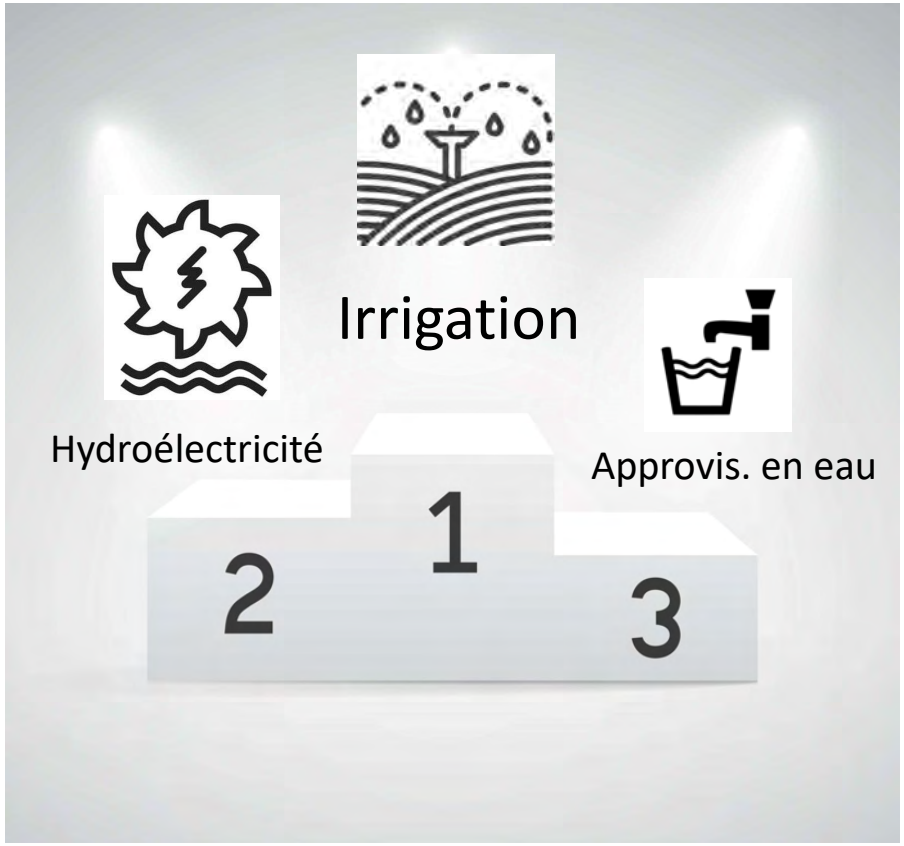
    ⇒ **Développement progressif de comités nationaux** (CBGB : 1929)

    ⇒ **Cadre législatifs nationaux** (BE / W : néant*)

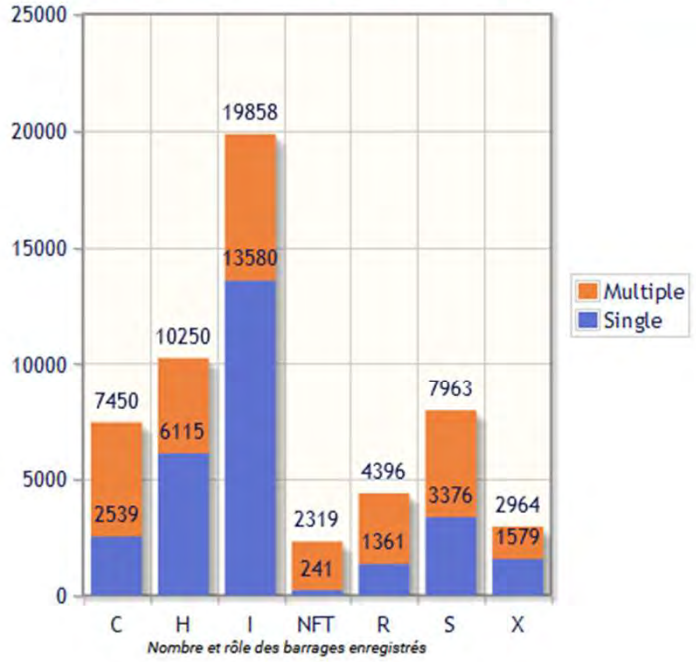
3/PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES BARRAGES RÉSERVOIRS

Classification

Mais aussi une **classification** par **Rôle** (fonction)



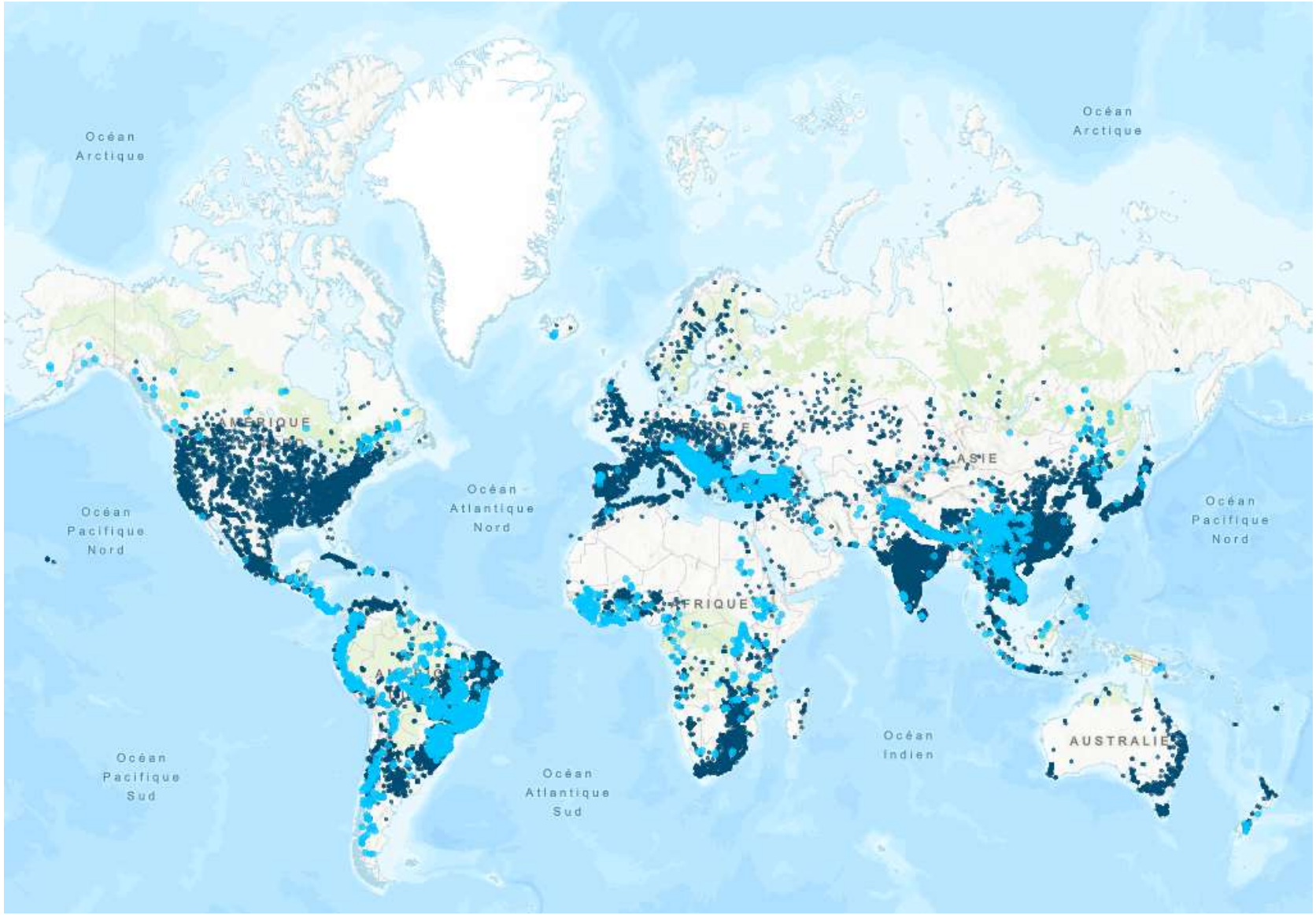
Réf-ICOLD



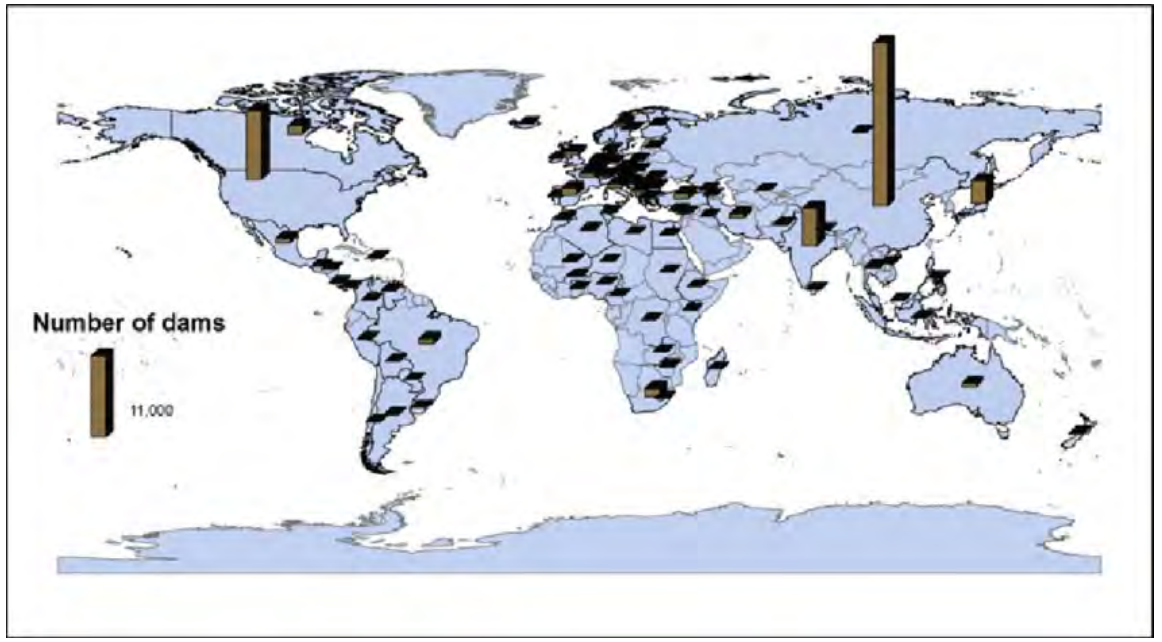
Nombre et rôle des barrages enregistrés

Légende

Code	Description	Barrages avec ce seul rôle	Barrages à rôles multiples avec ce rôle
C	Contrôle des crues	2539	4911
F	Pisciculture	42	1487
H	Hydroélectrique	6115	4135
I	Irrigation	13580	6278
N	Navigation	96	579
R	Loisirs	1361	3035
S	Approvis. en eau	3376	4587
T	Stériles	103	12
X	Autres	1579	1385



Global georeferenced Database of Dams(GOODD) 2021



Spain 1 064
France 720
Germany 371
Switzerland 188
Russia (Russian Fed.) 69
Ukraine 23
Belgium 15
Netherlands 12

Les barrages sont de tous le records

Le barrage de la **Grande-Dixence** est un barrage poids situé en Suisse. Il mesure **285 mètres de haut**.

Le barrage est un immense ouvrage dont la largeur atteint 193 mètres à la base et 15 mètres au couronnement. La longueur totale du couronnement se monte à 748 mètres. Au total, ce ne sont pas moins de **5 960 000 m^3 de béton** parcourus par 32 kilomètres de galeries et de puits de surveillance.

BARRAGE DES TROIS GORGES, ce barrage hydroélectrique est la plus grande centrale électrique au monde par sa capacité installée (**22 500 MW** - 98 100 Gwh/an), Sa construction a nécessité 27 millions de mètres cubes de béton.

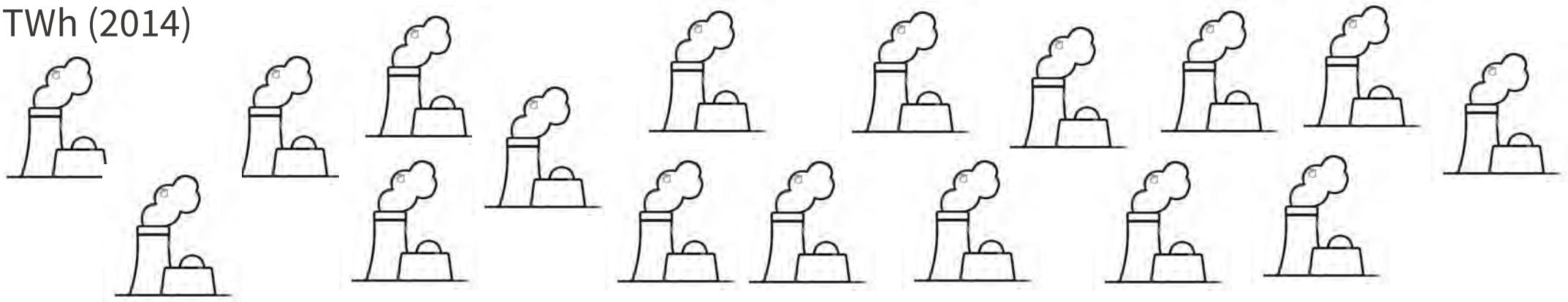
Déplacement de 1 400 000 personnes

Ce barrage de Chine qui ralentit la rotation de la Terre de 0,06 microseconde

Yangtze River
QUYUANZHEN
FENGZHUPING
YUANJIAWAN
YANGPO
CIGARETTE STORE CAO
Jiuwanxi Primary School
Filling Station
Fairy Lady Peak
SHUITIANBA
BAI ORCHARD
JIANGJIALING
LIUJIATU
Jiuwan Brook
CHENJIAWAN
DAYESHAN
JIANDAOYAN
Jiuwan Xizhen Jieyacun No 3 Community Council
JIUWANXI
Ping Hu Xian Jing Farmhouse Rest
TAIPINGXI TOWN
Taiping Xi Town Fuchengping Village
SONGSHUAOCUN
PIANSHANPO
Juyuanju Farmhouse
DUJIAWAN
WANGERPO
KILN WANTOU
DABAGOU
SHUIZHUPING
LIUJIAHE
TAIPINGXI
ZHANGJIAWAN
GUITAO
Barrage des Trois-Gorges
Zhongbao Island
QINGSHUIWAN
SANDOUPING
Barrage de la Gileppe
Lac de la Gileppe
Trou Malfosuck
≈1200
Calques
Google
Images ©2023 CNES / Airbus, Landsat / Copernicus, Maxar Technologies, Données cartographiques ©2023
Belgique
Conditions
Confidentialité
Envoyer des commentaires
1 km

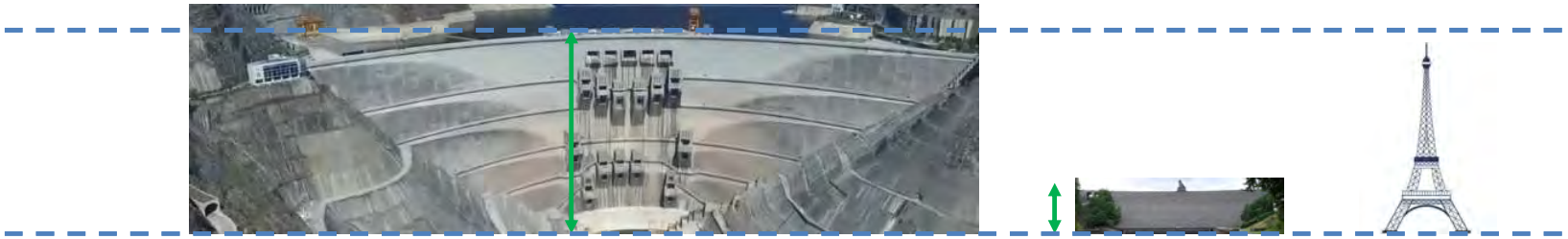
BARRAGE D'ITAIPU (BRÉSIL-PARAGUAY)
Itaipu est la centrale hydroélectrique qui produit le plus d'énergie dans le monde, établissant un nouveau record mondial de ≈ **103 TWh** (2016).

Production annuelle site de Tihange ≈18 TWh (2014)

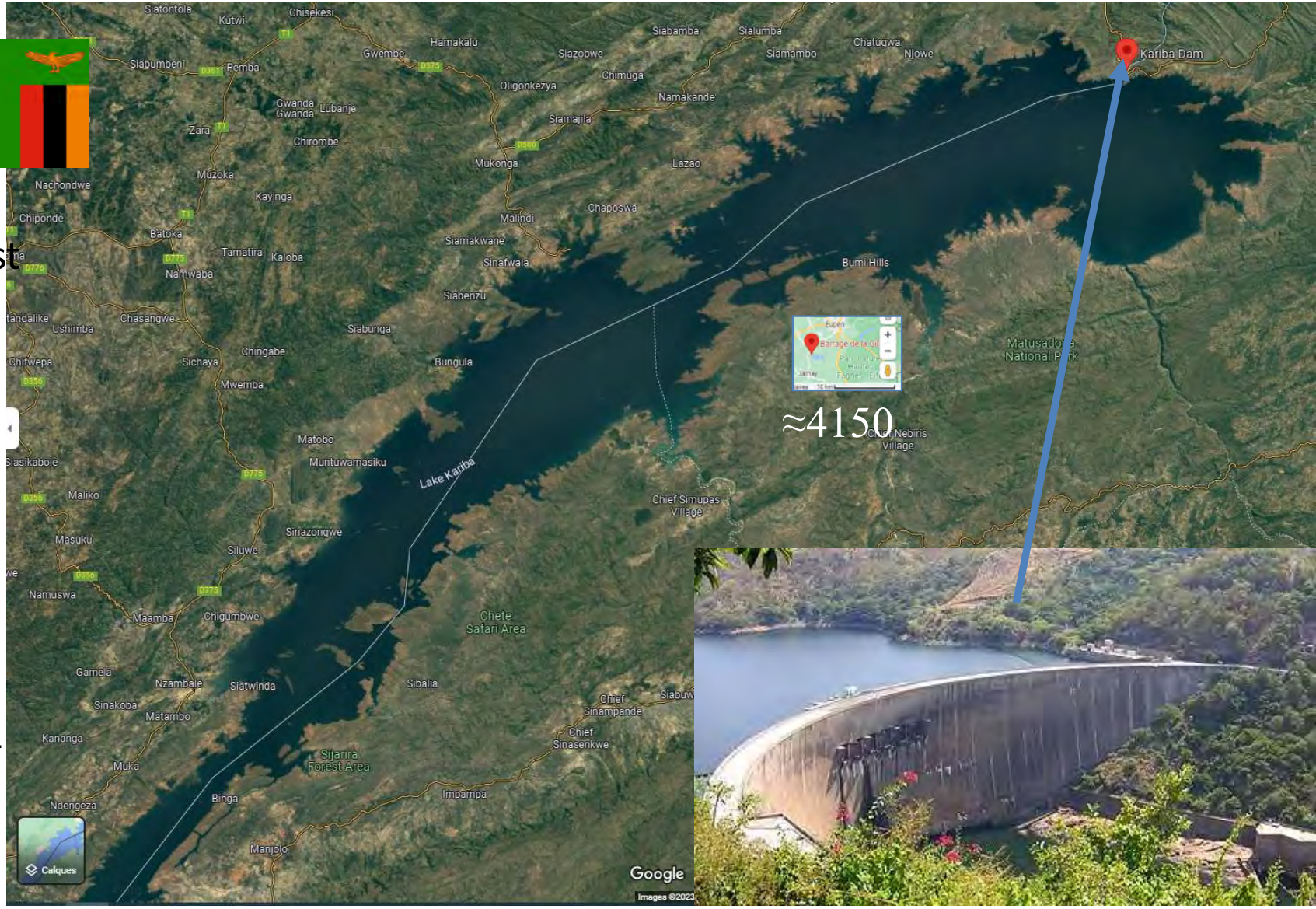


ROGUN (C) **335m** HI Tajikistan

Barrage le plus haut du monde



Le barrage de Kariba est un barrage hydroélectrique situé dans les gorges de Kariba du bassin du Zambèze à la frontière entre la Zambie et le Zimbabwe. Il est l'un des <u>plus grands réservoir artificiel dans le monde</u>. 180 000 Mm³



16h09 08 mai 2010

Les castors canadiens battent un record

J'aime 0 Tweeter

Les **castors** sont des animaux bâtisseurs. En général, ils sont capables d'édifier des **barrages de plusieurs centaines de mètres** de long. Ainsi, près de Three Forks, dans le Montana, il existe un barrage de 652 mètres de long, haut de plus de 4 mètres à son point le plus élevé et ayant sept mètres d'épaisseur à sa base.

Mais c'est un **record** qui s'est établi dans la partie sud du Wood Buffalo National Park (Alberta du Nord, Canada) avec le plus grand barrage construit par des castors à ce jour : **850 mètres** (835 mètres en 2007, voir schéma) !

Commencée en 1975, la construction est même visible depuis l'espace sur des images prises par satellite. Les experts estiment que **plusieurs familles de castors** ont collaboré à cet ouvrage de taille.

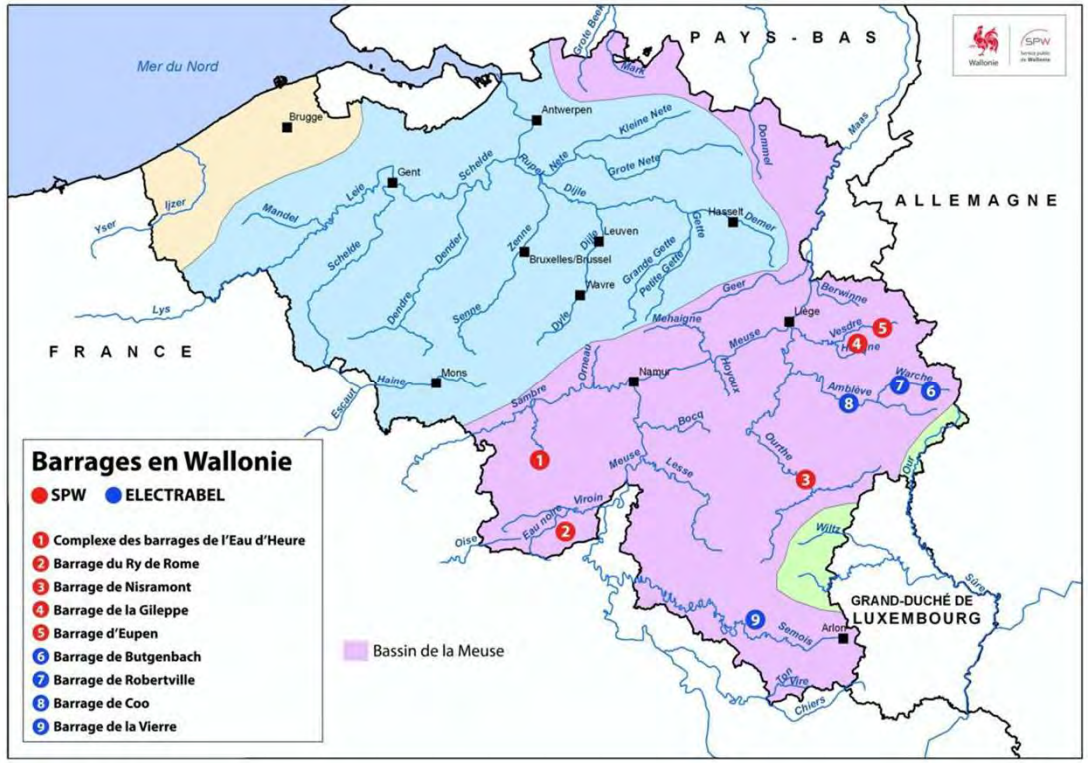
PLAN DE L'EXPOSÉ

1. Introduction
2. Barrages-réservoirs : quelques généralités
3. Information générales sur la structure d'un barrage et des principaux organes de commande/sécurité
4. De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages
5. Données générales des barrages dans le monde et de leur utilisation
6. **Les barrages-réservoirs wallons (CG/VL)**
7. Présentation des différentes méthodes de gestions entre barrages
8. Gestion de la sécurité des barrages réservoirs
9. Conclusions

Les 10 sites des « grands barrages » en Wallonie

- Barrage de la Gileppe — Jalhay
- Barrage de la Vesdre — Eupen
- Barrage de l'Ourthe — La Roche-en Ardenne
- Barrages de l'Eau d'Heure — Cerfontaine
- Barrage de la Plate-Taille — Froidchapelle
- Barrage du Ry de Rome — Couvin

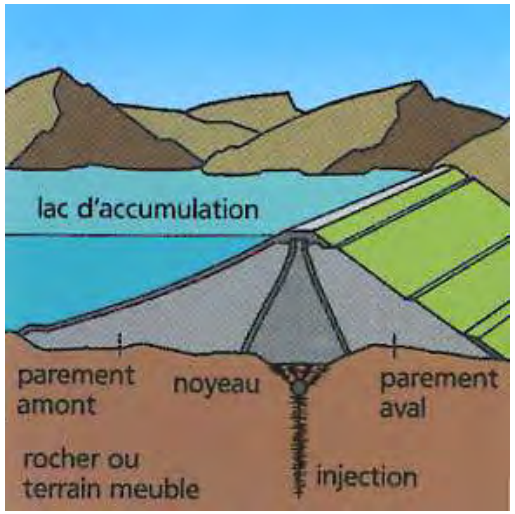
- Barrage de Robertville — Waimes
- Barrage de Bütgenbach — Bütgenbach
- Barrage de la Vierre — Chiny
- Coo (pompage-turbinage) — Stavelot



3/PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES BARRAGES RÉSERVOIRS

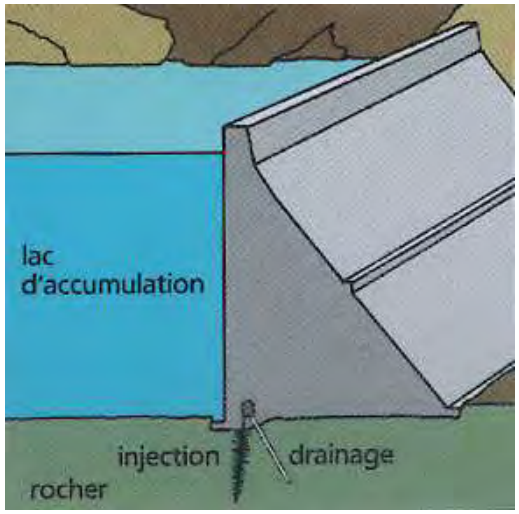
Un peu de théorie

3 familles de barrages, selon leur structure :



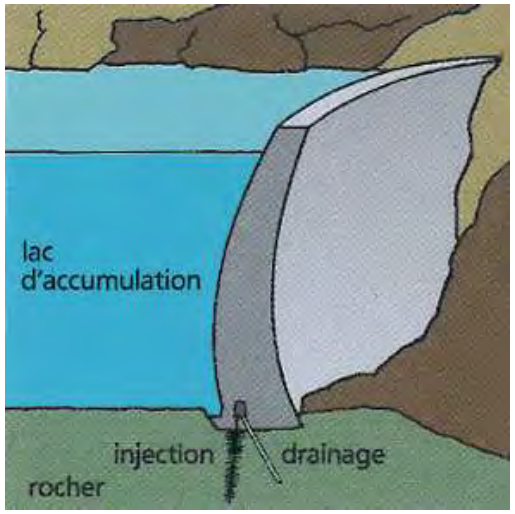
poids en remblai

- Gileppe
- Eau d'Heure
- Ry de Rome
- Coo



poids en béton

- Eupen
- Plate-Taille
- La Vierre
- Nisramont
- Robertville



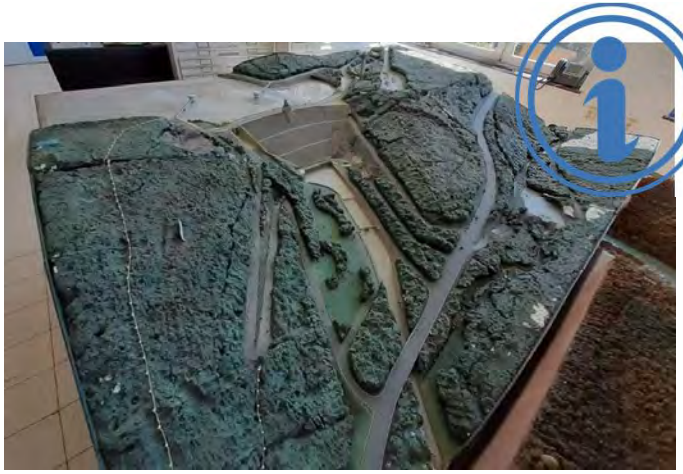
voûte

- Butgenbach (multivoûtes)

Barrage de Bütgenbach

Barrage de Robertville - WAIMES

Barrage de Coo - Stavelot



Barrage de la Gileppe - JALHAY

Barrage de la Vesdre - EUPEN

Barrage de l'Ourthe - NISRAMONT

Barrage de l'Eau d'Heure - CERFONTAINE

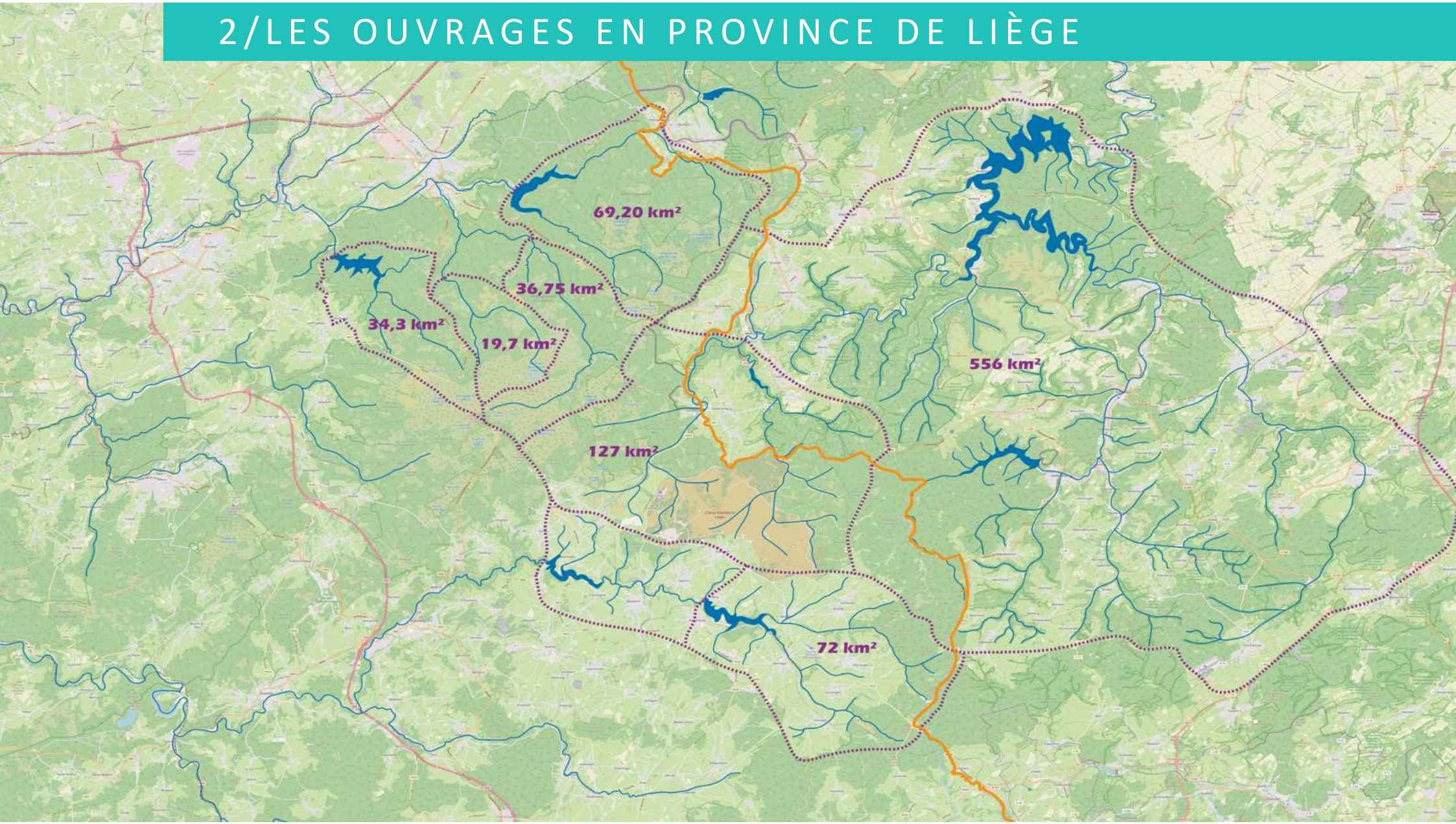
Barrage du Ry de Rome - COUVIN

Barrage de la Plate-Taille – Complexe des Lacs de l'Eau d'Heure

Barrage de Vierre - CHINY

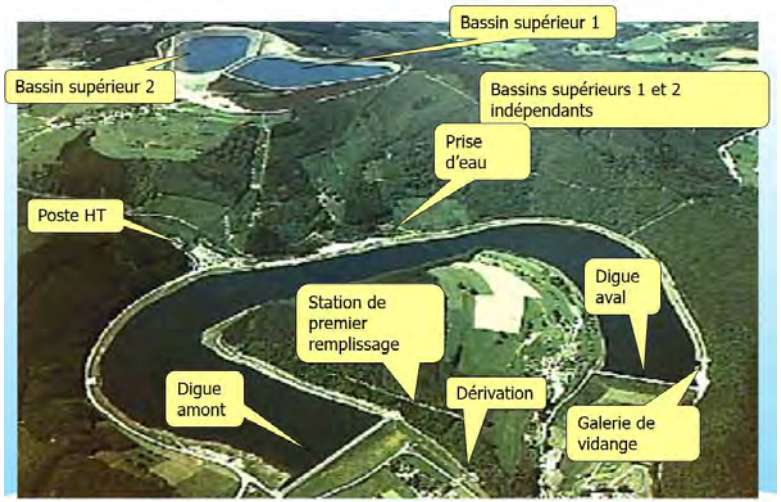
Le terril du Hénâ*

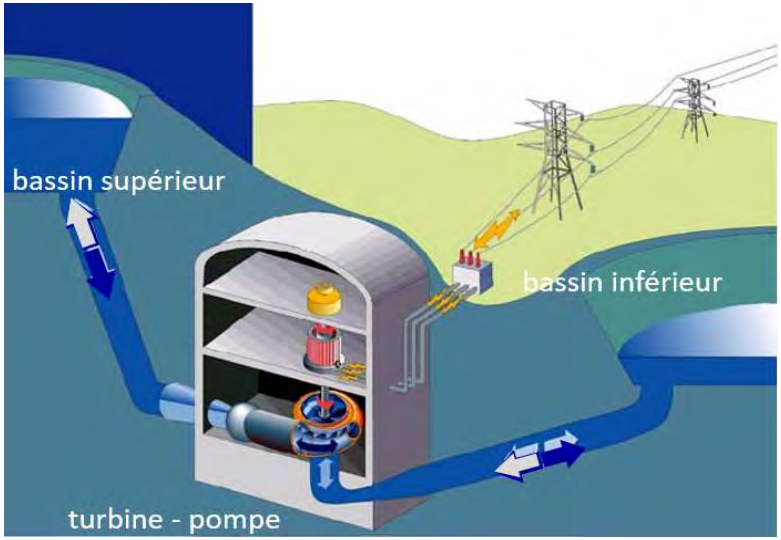
2/LES OUVRAGES EN PROVINCE DE LIÈGE



Centrale Hydroélectrique (Coo)

INFORMATIONS

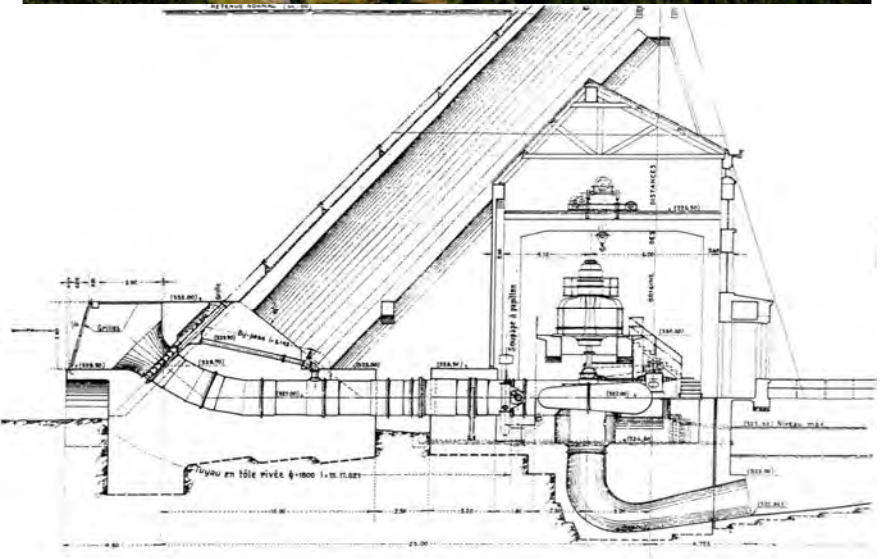




Type :	Centrale d'accumulation par pompage – Digues remblais
Capacité des bassins :	BS1 4Mm³ BS2 4,5Mm³ BI 8,5 Mm³*
Superficie des bassins :	131 ha*
Bassin versant :	Exploitation en circuit fermé sauf rejet de excédents (pluies) +/- 2 000 000m³/an
Equipement hydro-électrique :	Six turbines-pompes de type Francis
Puissance totale apparente :	*1164 MW (*projet +7,5% en cours)*
Débit max turbinage :	***3 x 65 m³/s – 3 x 109 m³/s***

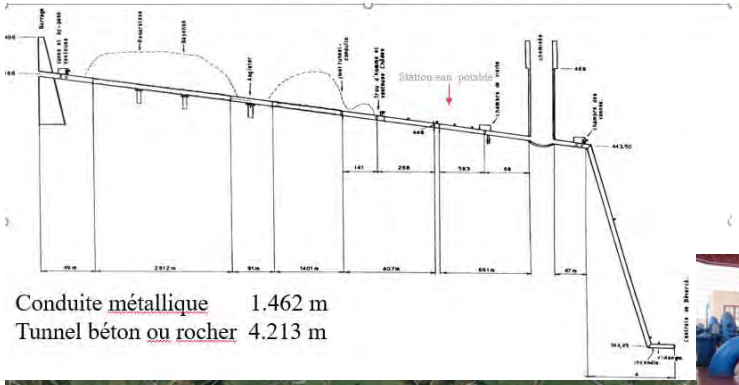
BARRAGE DE Butgenbach

INFORMATIONS



Type :	Multi voûtes (11 voûtes)
Hauteur du mur :	23 m
Longueur du mur :	227m
Volume du mur :	25 000m³
Superficie du lac :	125 hectares
Capacité du lac :	10.858.900 m³ (547,00 m)
Bassin versant :	72 km²
Equipement hydro-électrique :	Turbine Francis à axe vertical
Puissance totale apparente :	1800 kW
Débit maximum centrale :	Débit **10 m³/s** sous chute de 23 m
Evacuateur de crue :	2 siphons en béton armé (cote 547,00 m)
	+ 2 vannes (cote 544,8 m) = **débit 105 m³/s** Vanne
Vidange :	de fond de **25 m³/s**

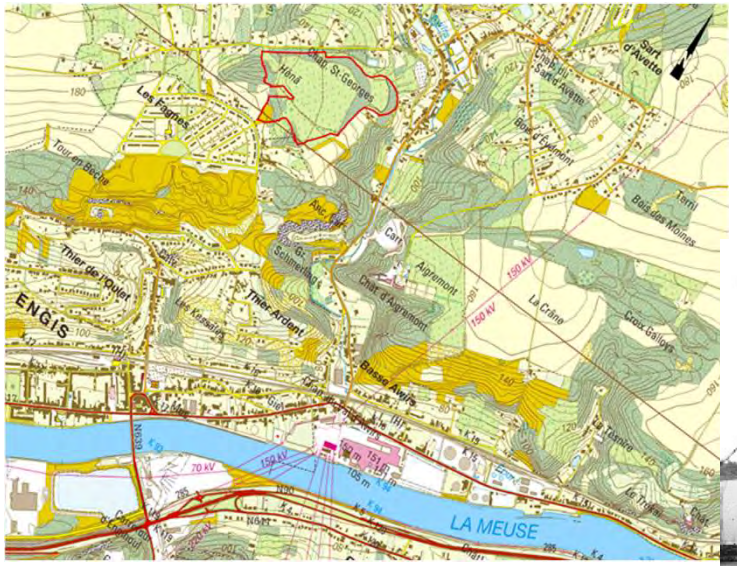
BARRAGE DE Robertville(Waimes)



INFORMATIONS

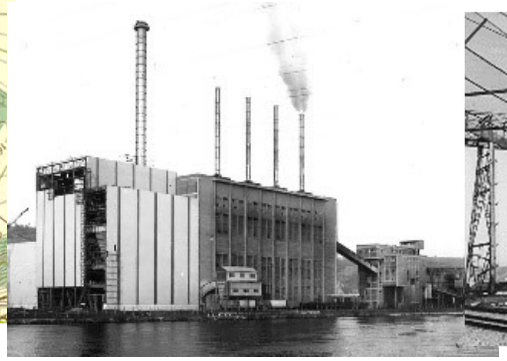
Type :	Poids béton
Hauteur du mur :	57 m
Longueur du mur :	182m
Volume du mur :	57 000m³
Superficie du lac :	57 hectares
Capacité du lac :	7.676.000 m³ (495,15 m)
Bassin versant :	118 km²
Equipement hydro-électrique :	3 Turbines Francis à axe horizontal (Bévercé)
Puissance totale apparente :	9200 kW Débit **9,3 m³/s**
Débit maximum centrale :	2 vannes (cote 496 m) = **débit 200 m³/s**
Evacuateur de crue :	Vanne de fond de **33 m³/s**
Vidange :	

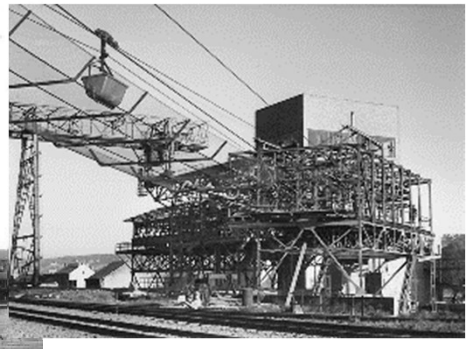
Terril du Hénâ (Flémalle)

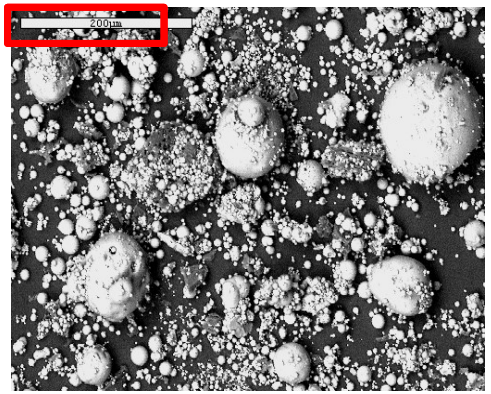


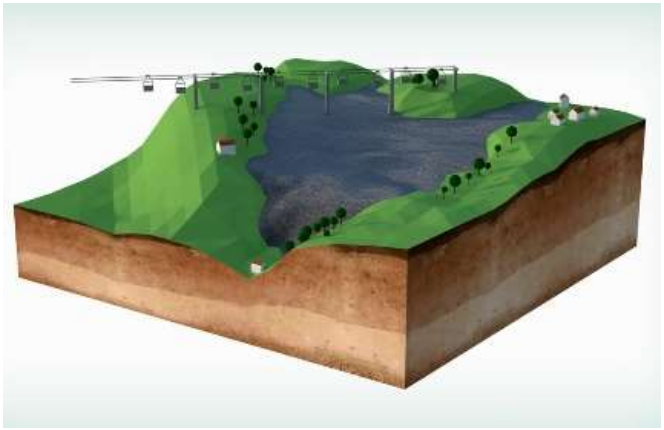
INFORMATIONS

Il est composé de 2.3 millions de tonnes de cendres volantes provenant de la centrale électrique des Awirs, également située sur la rive gauche de la Meuse, à environ 2 km au Sud-Est du terril.



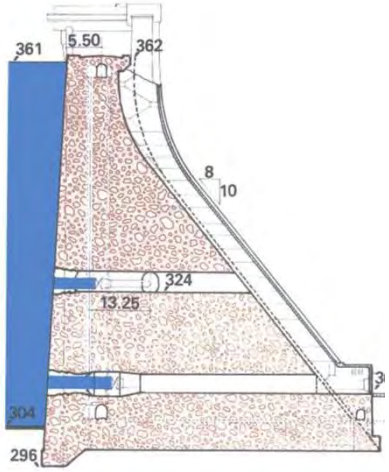


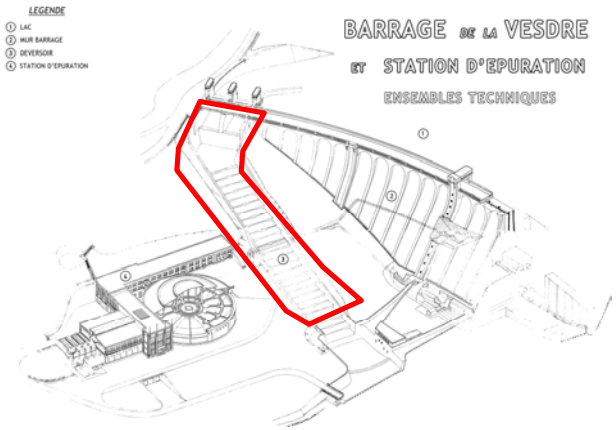




BARRAGE DE LA VESDRE (EUPEN)

COUPE-TYPE





INFORMATIONS

Type :	Poids en béton
Hauteur du mur :	66 m
Longueur du mur :	410 m en crête
Volume du mur :	450 000 m^3
Superficie du lac :	126 ha
Capacité du lac :	25 hm^3
Bassin versant :	106 km^2 (69 + 37 km^2)
Equipement hydro-électrique (SWDE) :	4 turbines Francis (axe horizontal)
Puissance totale apparente :	*2 538 kVA*
Débit maximum centrale :	*3,5 m^3/s*
Evacuateur de crue :	***230 m^3/s***
Vidange :	***2 x 35 = 70 m^3/s***

VOLUME MOYEN PRÉLEVÉ POUR POTABILISATION ET INDUSTRIE (SWDE): **~ 45 000 M³/J**

BARRAGE DE LA GILEPPE (JALHAY)

INFORMATIONS

Type :	Poids en enrochement dont le noyau central est constitué par le barrage initial surélevé
Hauteur du mur :	68 m
Longueur du mur :	365 m
Volume du mur :	1 433 000 m^3
Superficie du lac :	130 ha
Capacité du lac :	26,4 hm^3
Bassin versant :	54 km^2
Equipement hydro-électrique :	2 turbines Francis (axe horizontal)
Puissance totale apparente :	*950 kVA*
Débit maximum centrale :	*1,8 m^3/s*
Evacuateur de crue :	***185 m^3/s***
Vidange :	***2 x 44,5 = 89 m^3/s***

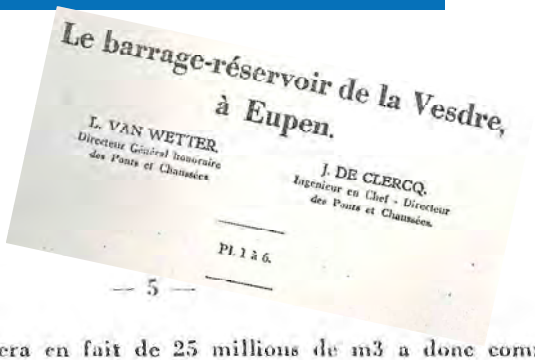
PLAN DE L'EXPOSÉ

1. Introduction
2. Barrages-réservoirs : quelques généralités
3. Information générales sur la structure d'un barrage et des principaux organes de commande/sécurité
4. De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages
5. Données générales des barrages dans le monde et de leur utilisation
6. Les barrages-réservoirs wallons
7. **Présentation des différentes méthodes de gestions entre barrages (CG)**
8. Gestion de la sécurité des barrages réservoirs
9. Conclusions

3/MODE DE FONCTIONNEMENT DES BARRAGES RÉSERVOIRS

OBJECTIFS DE FONCTIONNEMENT DES BARRAGES-RÉSERVOIRS PAR ORDRE DE PRIORITÉ

1. Création de réserves d'eau
   - potabilisable (Eupen, Gileppe, Ry de Rome, Nisramont)
   - de soutien d'étiage (Complexe des Lacs de l'Eau d'Heure)
2. Écrêtage des crues
3. Production d'électricité / pompage-turbinage
4. Activité touristique



Le barrage-réservoir de la Vesdre, à Eupen.

L. VAN WETTER, Directeur Général honoraire des Ponts et Chaussées

J. DE CLERCQ, Ingénieur en Chef - Directeur des Ponts et Chaussées

Pl. 1 à 6.

— 5 —

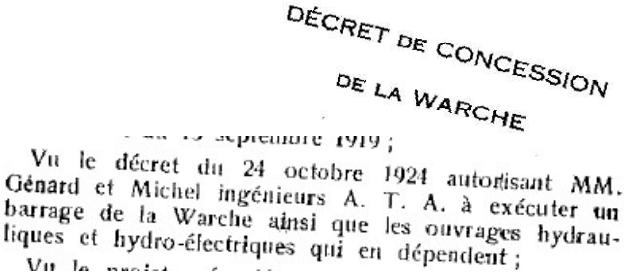
La retenue, qui sera en fait de 25 millions de m3 a donc comme buts principaux :

1°) primordialement l'alimentation en eau industrielle d'une partie du pays et notamment d'Eupen;

2°) secondairement l'alimentation en eau potable du pays;

3°) la régularisation partielle du cours de la Vesdre;

4°) la suppression des dégâts causés par les crues.



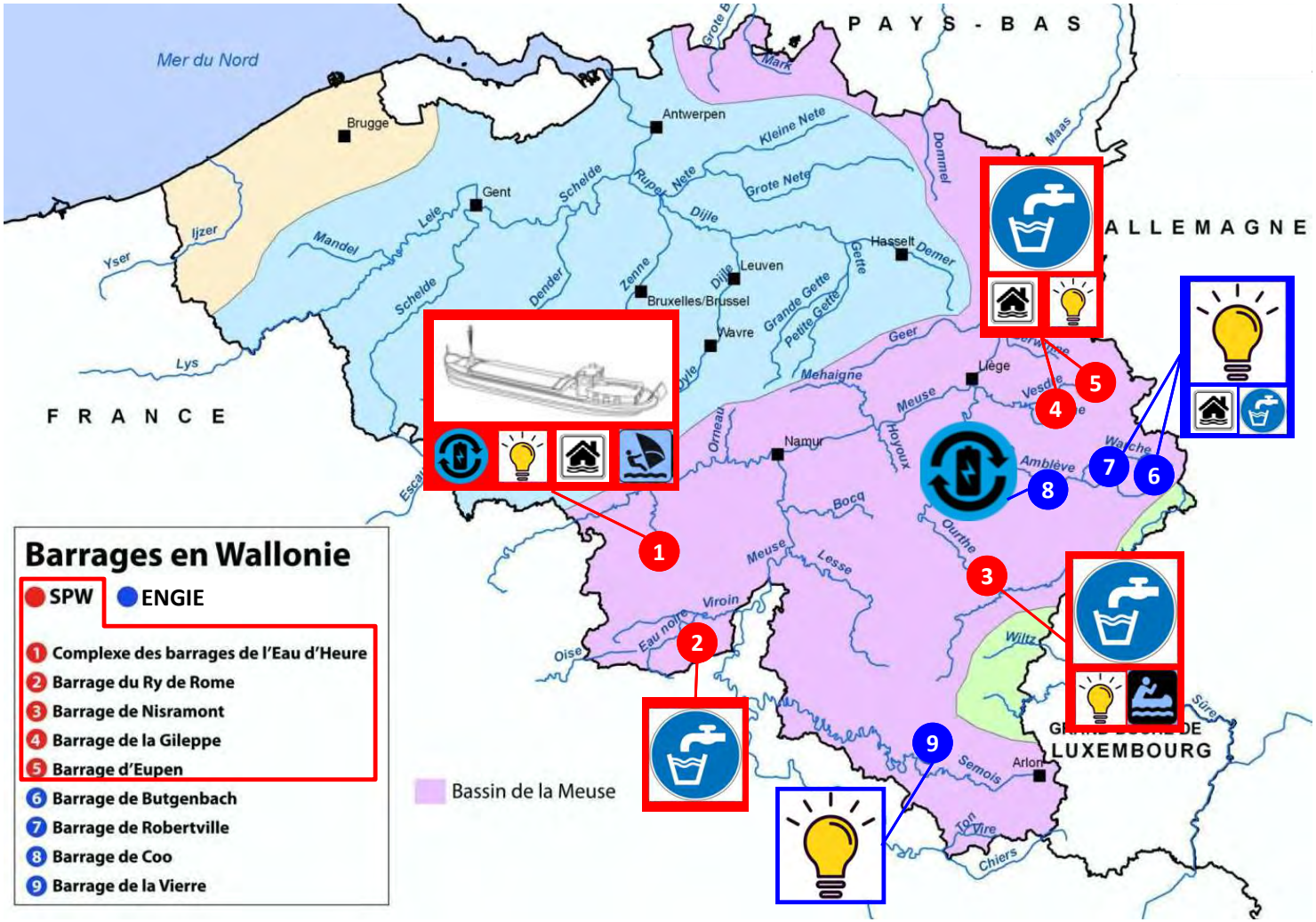
DÉCRET DE CONCESSION DE LA WARCHE

Vu le décret du 24 octobre 1924 autorisant MM. Génard et Michel ingénieurs A. T. A. à exécuter un barrage de la Warche ainsi que les ouvrages hydrauliques et hydro-électriques qui en dépendent ;

4/LES BARRAGES RÉSERVOIRS WALLONS

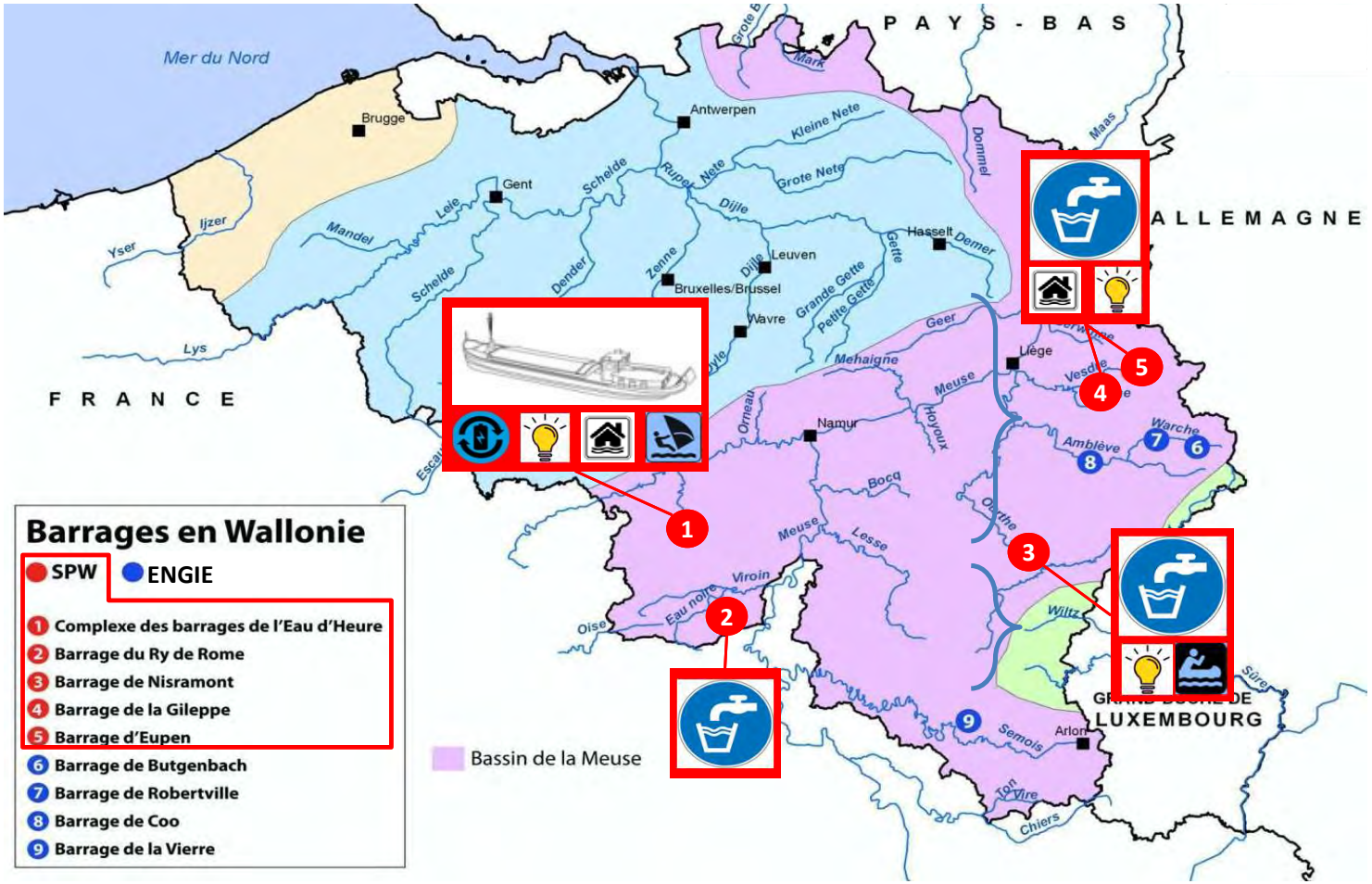
BARRAGES MULTIFONCTIONS

- •Production eau potable
- •Rétention de crues
- •Hydroélectricité
- •Pompage-turbinage
- •Loisirs
- • Soutien d'étiage



4/ MODE DE FONCTIONNEMENT DES BARRAGES-RÉSERVOIRS

GESTION DE LA RÉSERVE D'EAU



Barrages en Wallonie

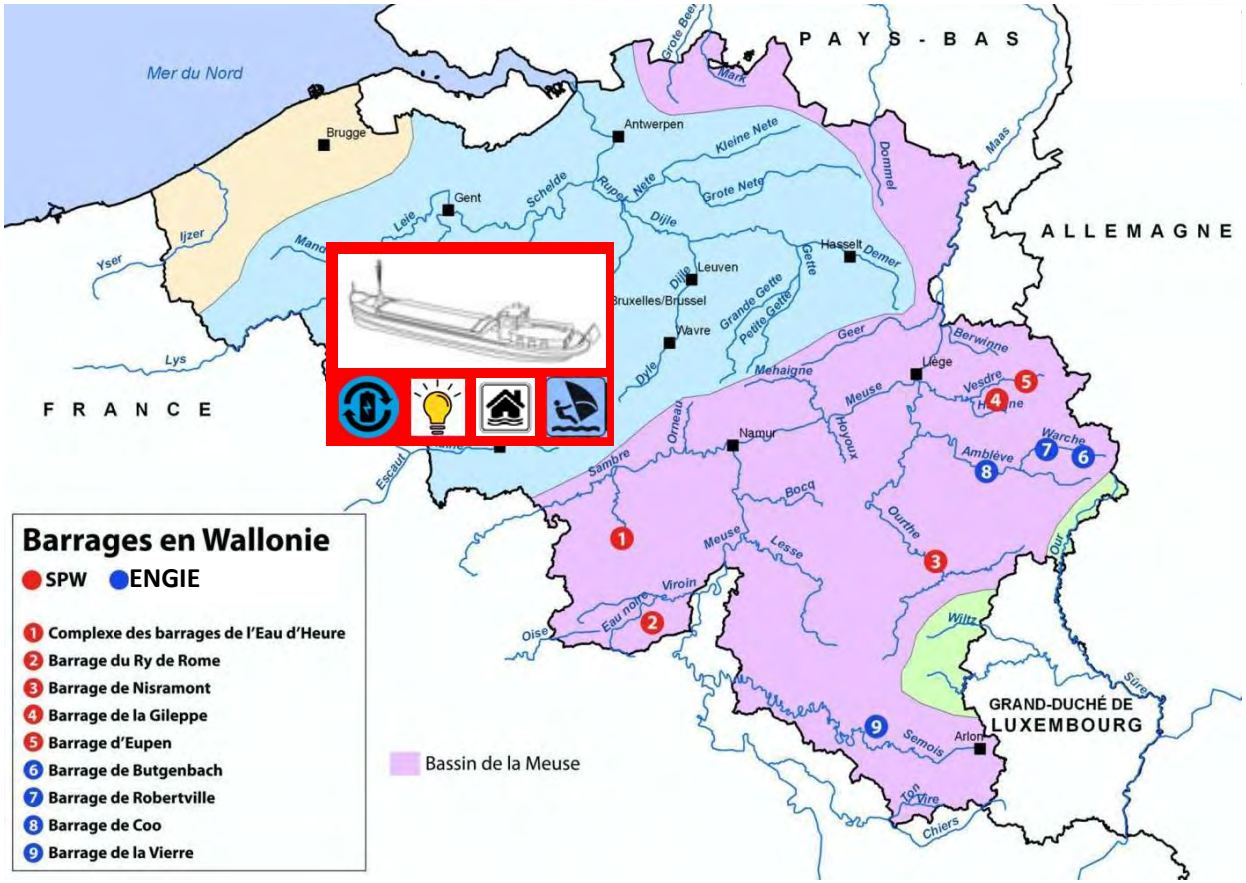
SPW ENGIE

1. Complexe des barrages de l'Eau d'Heure
2. Barrage du Ry de Rome
3. Barrage de Nisramont
4. Barrage de la Gileppe
5. Barrage d'Eupen
6. Barrage de Butgenbach
7. Barrage de Robertville
8. Barrage de Coo
9. Barrage de la Vierre

4/LES BARRAGES RÉSERVOIRS WALLONS

MISSION DE SOUTIEN D'ÉTIAGE

- ✓ Complexe de l'Eau d'Heure
  - Soutien du débit de la Sambre et alimentation du canal Charleroi-Bruxelles
  - Réserve utile 49 millions m³

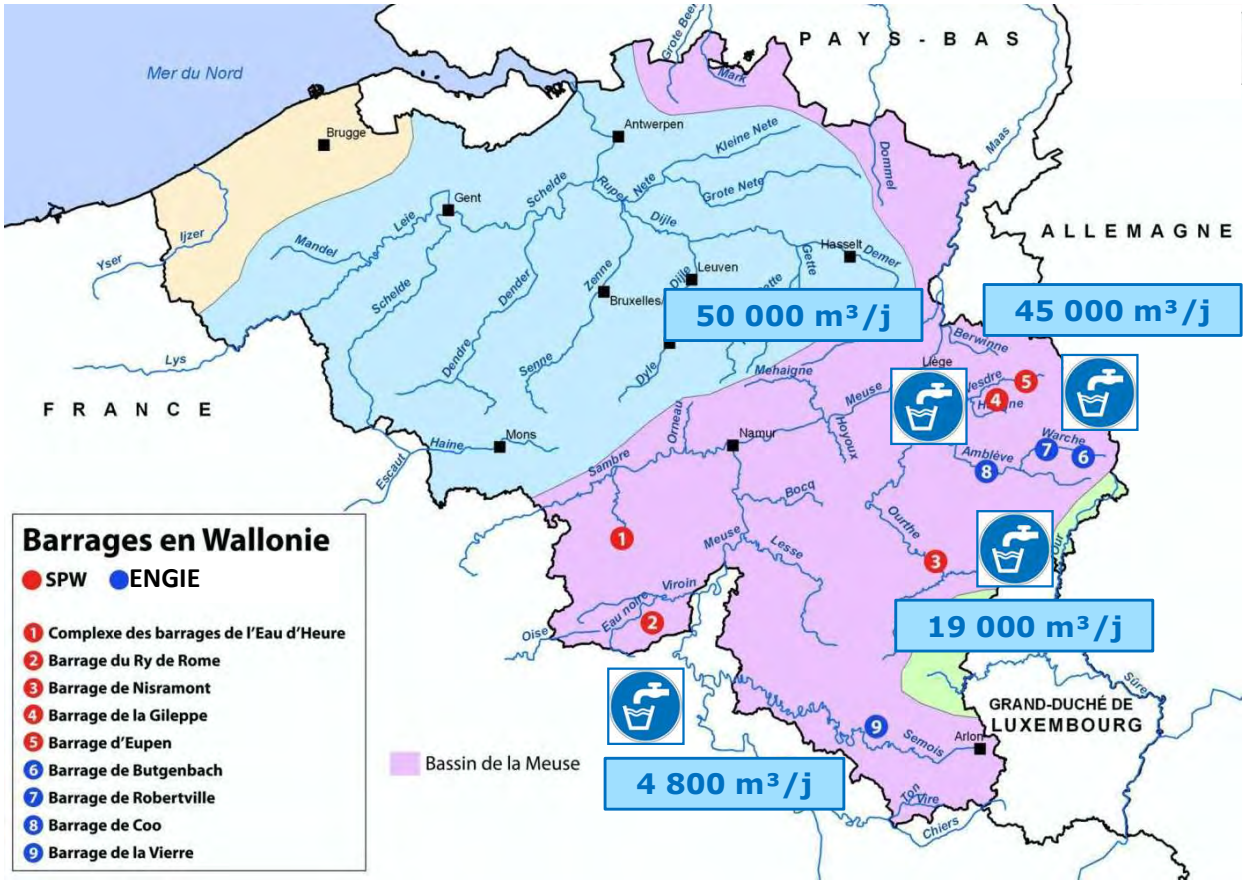


4/LES BARRAGES RÉSERVOIRS WALLONS

MISSION DE PRODUCTION D'EAU POTABLE

- ✓ > 40 millions m³ /an fournis à SWDE
- ✓ Barrages SPW = **~10% de l'eau potable** produite en Wallonie
- ✓ Production d'eau potable via les barrages en augmentation (SRRE 2.0)
- ✓ 400.000 habitants raccordés pour les barrages de la Gileppe et Eupen

Répartition selon la source
- 75 % eaux souterraines
- 25 % eaux de surface



NOTES DE MANUTENTION DES EAUX

Objectifs

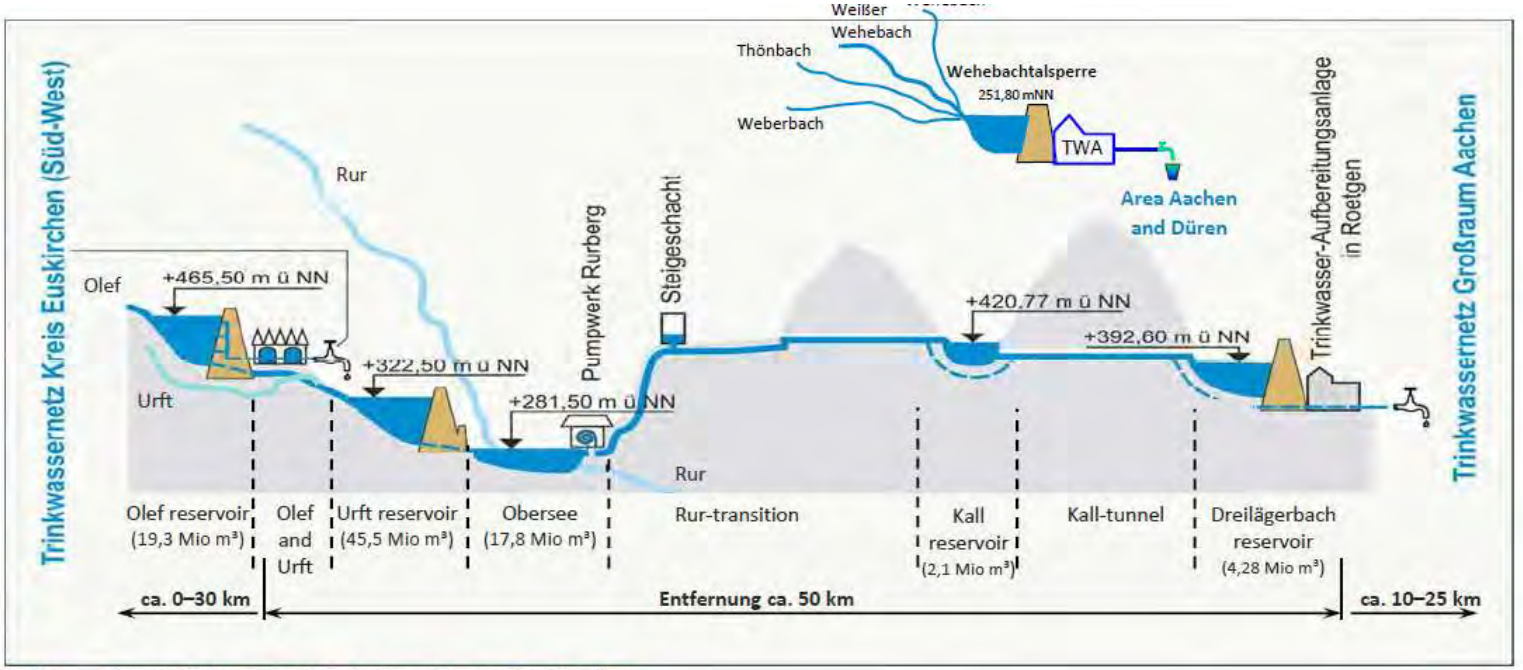
1) Ne pas submerger les barrages (éviter la surverse)

- 2) Assurer l'alimentation en eau des stations de traitement
- (SWDE – sauf barrages de l'Eau d'Heure)
- 2') Assurer la disponibilité d'un volume suffisant pour l'étiage de la Sambre (barrages de l'Eau d'Heure)
- 3) Assurer une réserve d'empotement (GI, VE, EH)
- 4) Organiser les manœuvres de gestion électrique des centrales hydroélectriques
- 5) Conserver un débit minimal dans la rivière

MODE DE FONCTIONNEMENT DES BARRAGES RÉSERVOIRS

Mode de gestion d'un barrage dépend de:

- **sa fonction première** : barrage d'eau potable – barrage de soutien d'étiage
- **sa position dans le bassin versant** (en série, en // etc.)

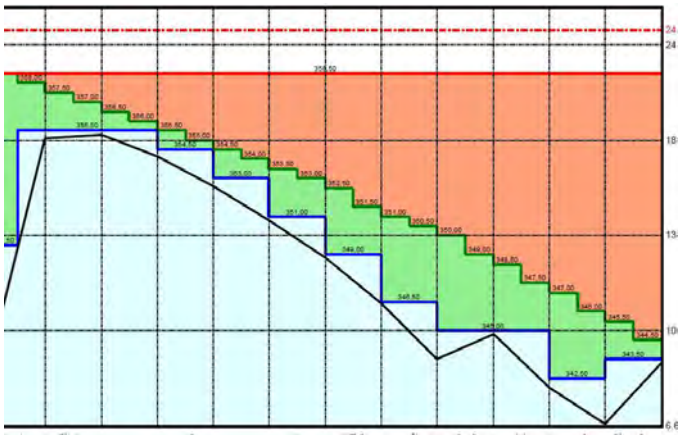


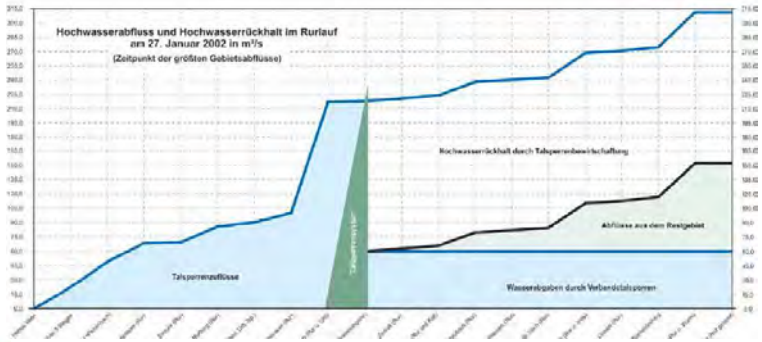
CG

MODE DE FONCTIONNEMENT DES BARRAGES RÉSERVOIRS

- **Un barrage d'eau potable / de soutien d'étiage n'est pas un barrage spécifique de rétention de crue =>** Antagonisme entre ces fonctions

- Courbes de manutentions suivant les modes de gestion (exemples)





CG

PLAN DE L'EXPOSÉ

1. Introduction
2. Barrages-réservoirs : quelques généralités
3. Information générales sur la structure d'un barrage et des principaux organes de commande/sécurité
4. De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages
5. Données générales des barrages dans le monde et de leur utilisation
6. Les barrages-réservoirs wallons
7. Présentation des différentes méthodes de gestions entre barrages
8. **Gestion de la sécurité des barrages réservoirs (VL)**
9. Conclusions

BARRAGES-RÉSERVOIRS : Gestion de risque

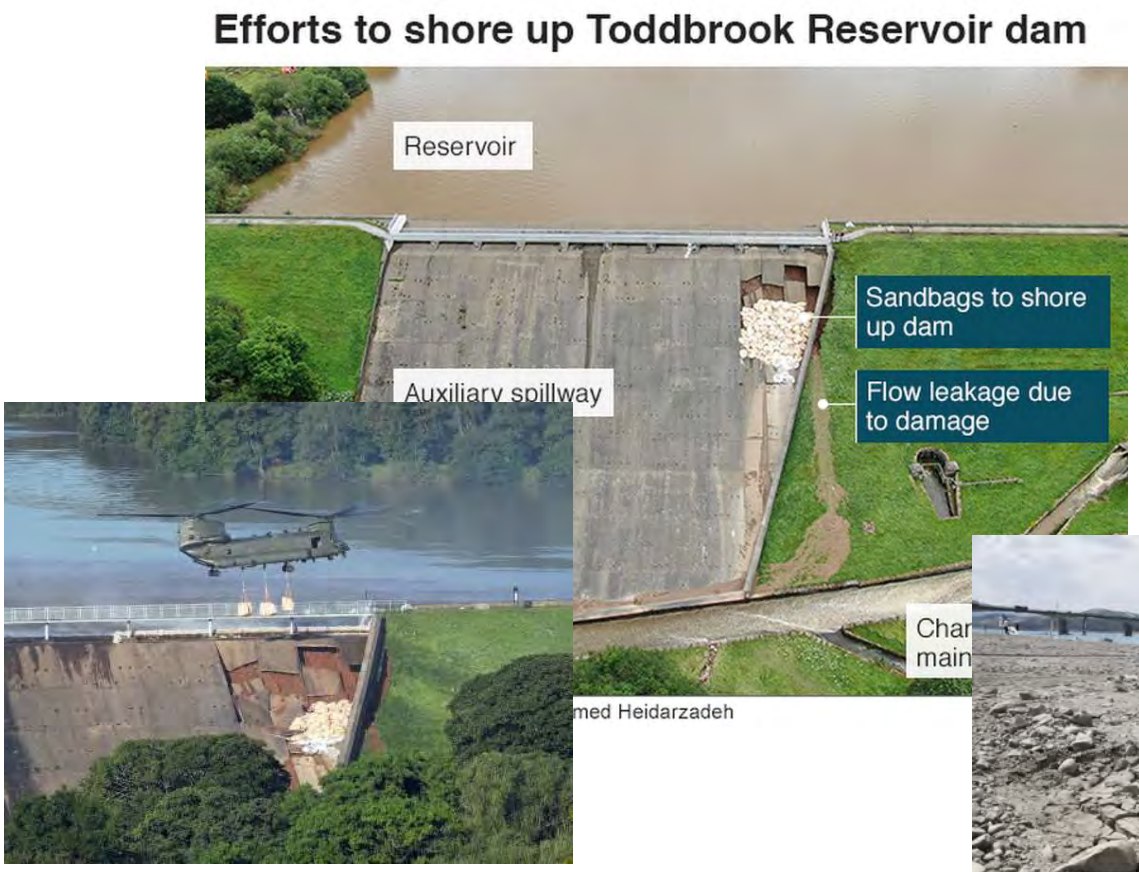
Les causes d'accidents sont diverses

- **Techniques :** en cas de vices de conception, de construction ou de matériaux, de vieillissement des installations

BARRAGES-RÉSERVOIRS : Gestion de risque

Les causes d'accidents sont diverses

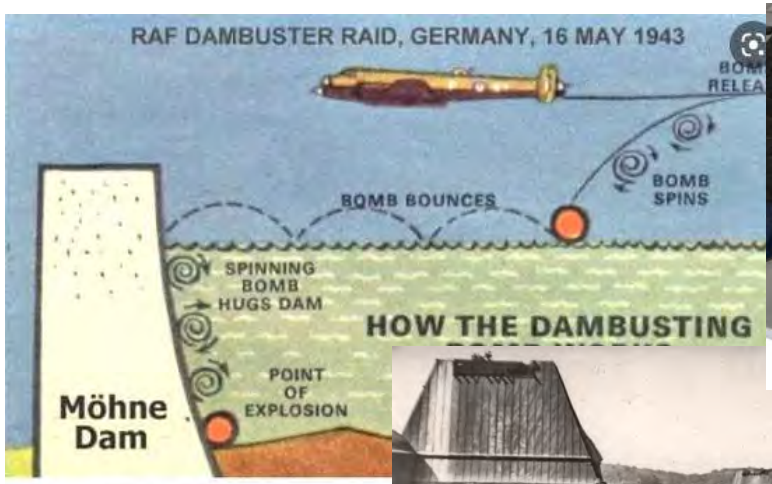
- **Naturelles :** un séisme, une crue exceptionnelle, un glissement de terrain peut entrainer une rupture, sécheresse etc.

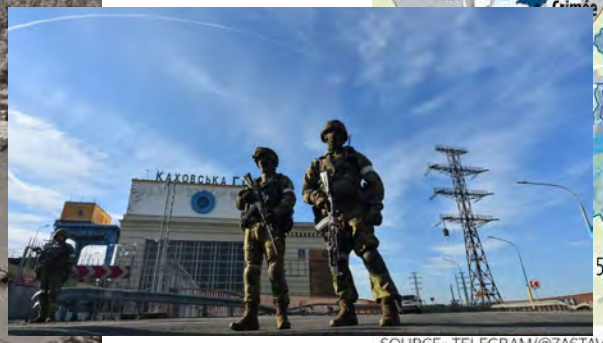


BARRAGES-RÉSERVOIRS : Gestion de risque

Les causes d'accidents sont diverses

- **Humaines :** des erreurs d'exploitation, une surveillance ou un entretien insuffisant, une malveillance, un attentat, pollution etc.

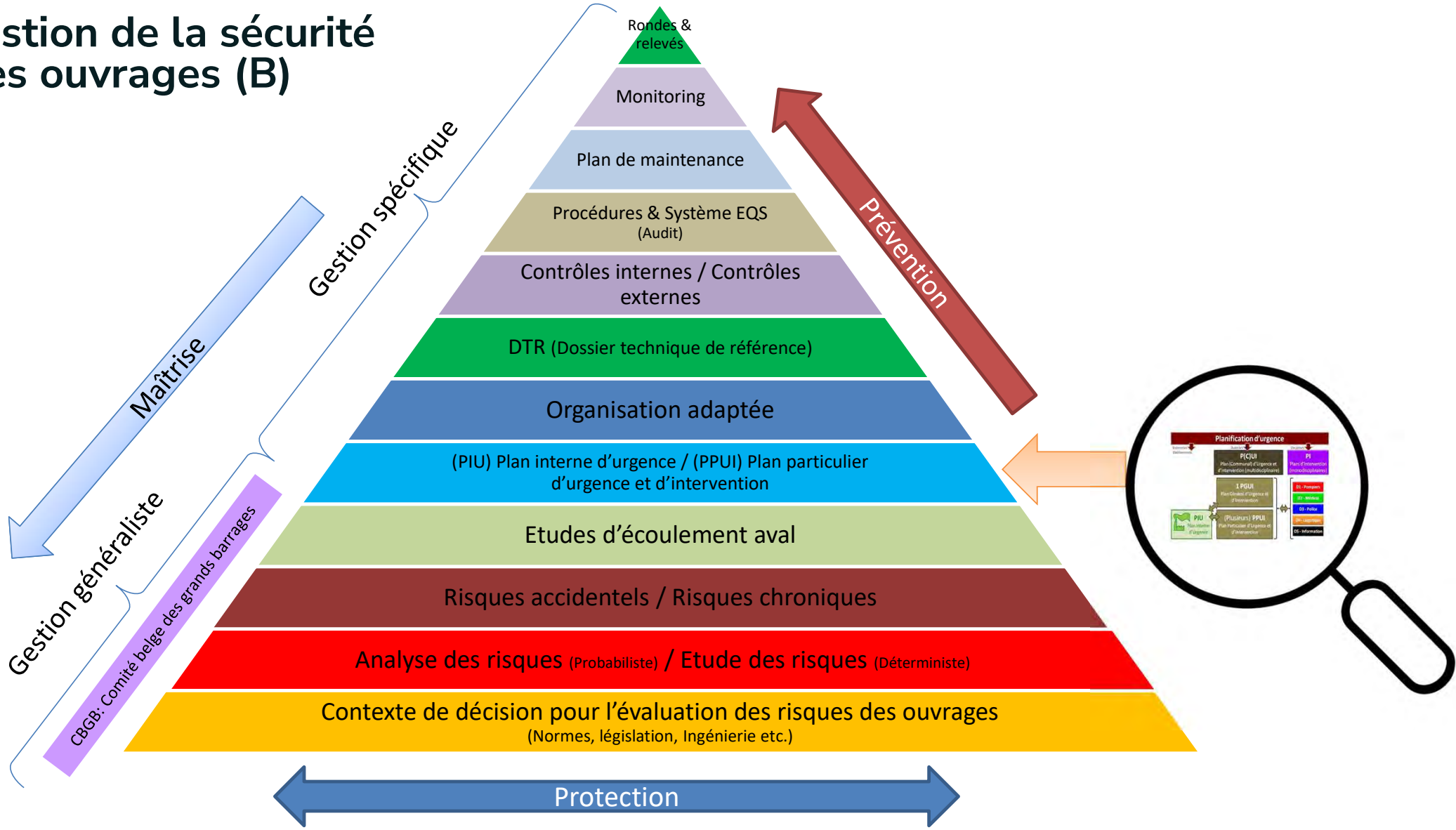




BARRAGES-RÉSERVOIRS : Gestion de risque

Réf – R.Collienne

Gestion de la sécurité des ouvrages (B)



3. La planification d'urgence

ATTENTION

Planification d'urgence

Entreprises Etablissements → **PIU** Plan Interne d'Urgence

Autorités → **P(C)UI** Plan (Communal) d'Urgence et d'Intervention (multidisciplinaire)

- **1 PGUI** Plan Général d'Urgence et d'Intervention
- **(Plusieurs) PPUI** Plan Particulier d'Urgence et d'Intervention

Disciplines → **PI** Plans d'Intervention (monodisciplinaires)

112 SOS

D1 - Pompiers	Opérations de secours, éliminer le(s) risque(s)
D2 - Médical	Secours médicaux, sanitaires et psychologiques
D3 - Police	Accès, ordre public, évacuation
D4 - Logistique	Appui logistique
D5 - Information	Communication

Plan d'alarme

Directive relative à la sécurité des ouvrages d'accumulation

Partie E: Plan en cas d'urgence

- **Niveau de danger 1 (ND1): aucun danger ou faible danger**

  Le comportement et l'état de l'ouvrage d'accumulation permettent une exploitation sans risques.

- **Niveau de danger 2 (ND2): danger limité**

  Une anomalie relevant de la sécurité a été constatée dans le comportement ou l'état. Des investigations complémentaires ou la prise de mesures constructives ou d'exploitation sont nécessaires. Il ne faut pas s'attendre à un écoulement d'une grande masse d'eau.

- **Niveau de danger 3 (ND3): danger marqué**

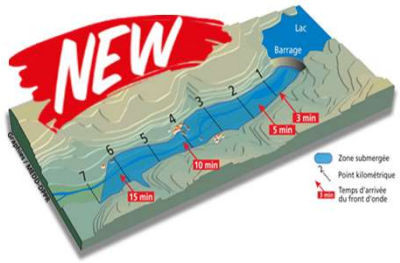
  La situation est maîtrisable. Un écoulement d'une grande masse d'eau est peu probable.

- **Niveau de danger 4 (ND4): danger fort**

  La situation est momentanément maîtrisable. Un écoulement d'une grande masse d'eau n'est pas exclu dans le futur.

- **Niveau de danger 5 (ND5) danger très fort**

  La situation n'est plus maîtrisable. Un écoulement non contrôlé d'une grande masse d'eau est probable ou effectif.



PLAN DE L'EXPOSÉ

1. Introduction
2. Barrages-réservoirs : quelques généralités
3. Information générales sur la structure d'un barrage et des principaux organes de commande/sécurité
4. De l'antiquité jusqu'à nos jours, l'histoire des barrages
5. Données générales des barrages dans le monde et de leur utilisation
6. Les barrages-réservoirs wallons
7. Présentation des différentes méthodes de gestions entre barrages
8. Gestion de la sécurité des barrages réservoirs
9. **Conclusions (VL)**

BARRAGES-RÉSERVOIRS : Conclusion

- Les attentes de la société augmentent,
  elles sont multiples (environnement, social, économique),
  parfois contradictoires (protection contre les crues vs eau potable,
  aménagement du territoire vs hydraulique,…)
- Les ouvrages sont conçus et maintenus dans la durée
  (> 100 ans), or l'environnement évolue (changement climatique visible)
- Pour faire face aux effets liés aux changements climatiques, les barrages réservoirs ont un rôle à jouer

TF1

"Méga-bassines" contestées : les projets de réserves d'eau se multiplient

I.N

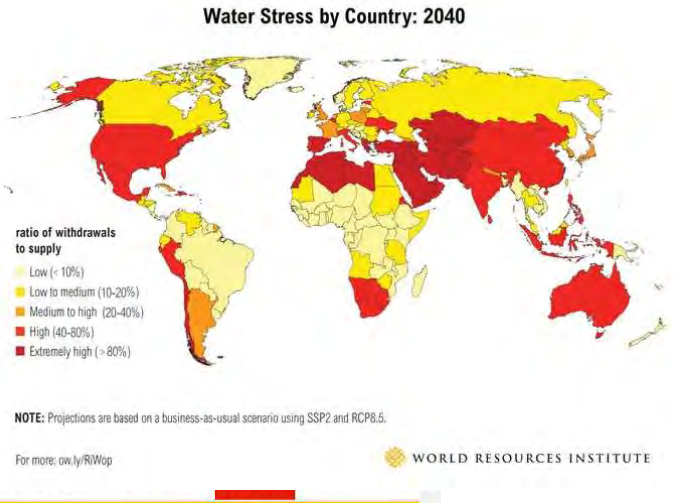
Publié le 31 octobre 2022 à 17h56

D'ici 2040, 33 pays pourraient souffrir de sécheresse extrême

Le World Resources Institute vient de publier une carte et un classement des pays qui pourraient souffrir le plus du manque d'eau d'ici 2040. La plupart des pays sont des pays du Moyen-Orient, mais la Belgique risque de ne pas être épargnée.

Rédaction 21-11-22, 16:02 Dernière mise à jour: 21-11-22, 16:14

Inondations, sécheresses et vagues de chaleur préfigurent les dérèglements du climat



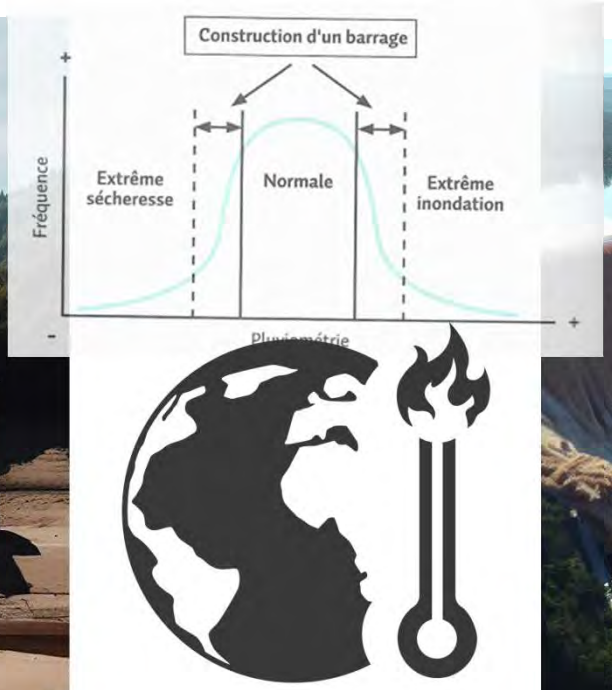
franceinfo:

politique vrai ou fake société faits-divers santé

ⓘ Cet article date de plus d'un an.

En Espagne, un village englouti par les eaux d'un barrage refait surface à cause de la sécheresse

Un avenir aux extrêmes incertains…



« Les risques climatiques nous menacent tous, mais leurs effets sont inégaux »

Merci pour votre attention