



ELECTRICITY  
DEVELOPMENT  
CORPORATION

République du Cameroun

# LE DEVELOPPEMENT DE L'HYDROELECTRICITE AU CAMEROUN LES DEFIS ACTUELS ET LES PERSPECTIVES



Par Dr. Théodore NSANGOU  
Directeur Général d'EDC

An aerial photograph of a large hydroelectric dam. The dam structure is grey and curved, with a large reservoir of blue water behind it. In the foreground, there is a green, grassy hillside. On the right side of the dam, there is a building complex with several rectangular structures. The sky is clear and blue.

# PARTIE 1

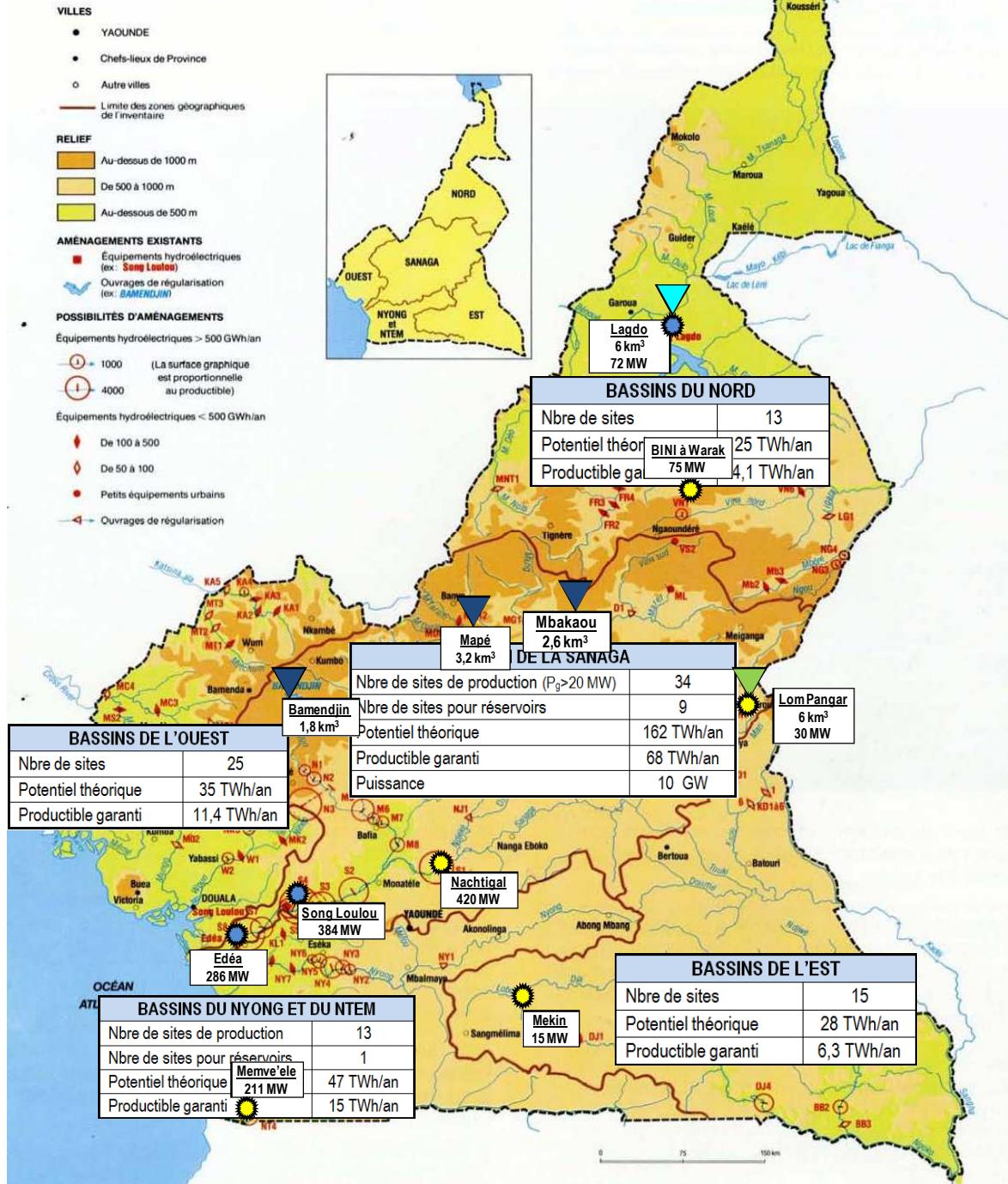
# SITUATION ACTUELLE DU

# DEVELOPPEMENT DE L'HYDROELECTRICITE

# AU CAMEROUN

# LE POTENTIEL HYDROÉLECTRIQUE DU CAMEROUN

## CARTE GÉNÉRALE DES RESSOURCES HYDROÉLECTRIQUES

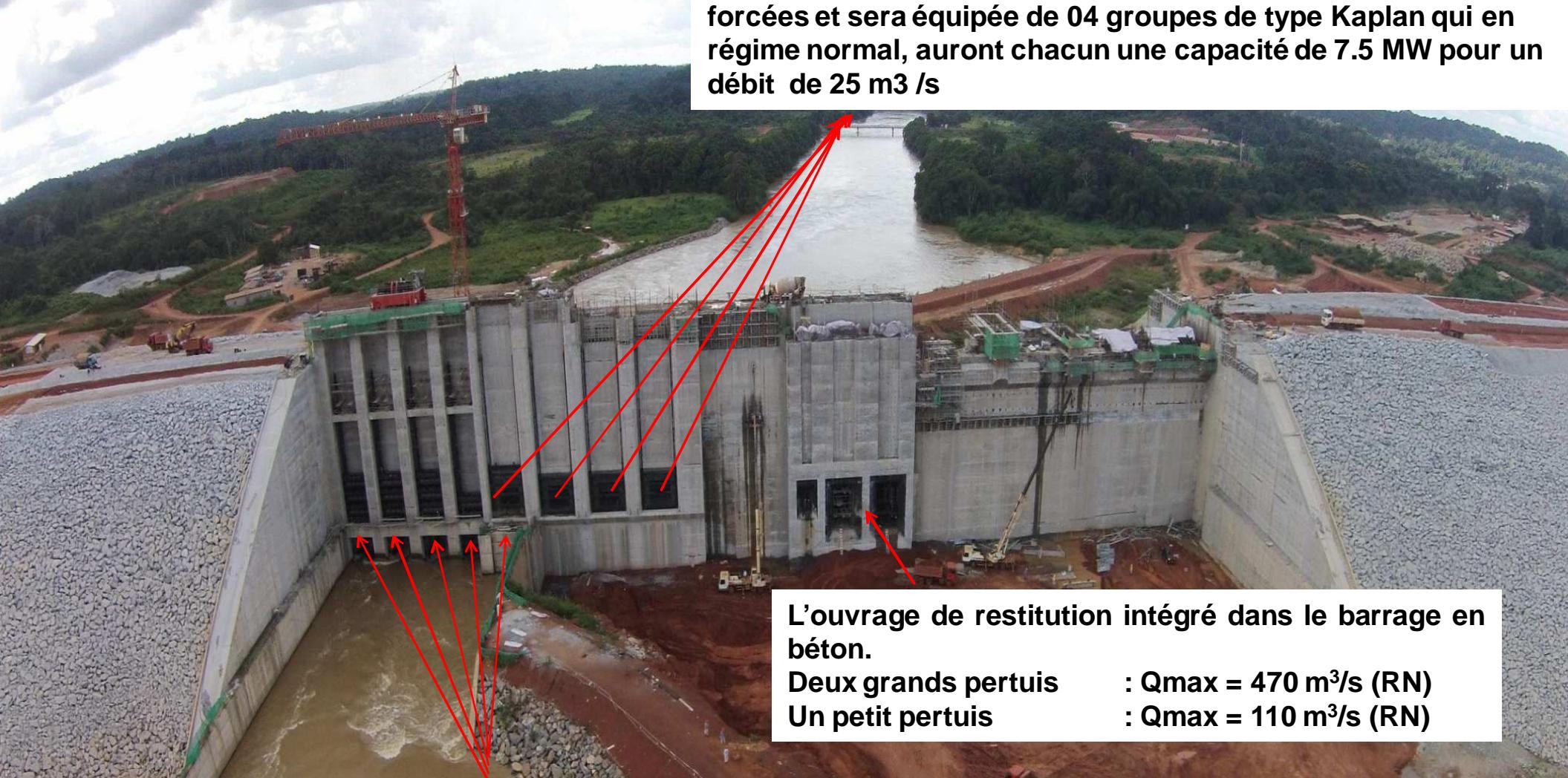


# PRESENTATION DU BARRAGE DE LOM PANGAR

Une partie centrale en béton (BCR & BCV) située dans la vallée avec une longueur de 185 m et qui concentre l'ensemble des équipements du barrage.

Hauteur du barrage = 45,5 m, largeur en crête = 7 m





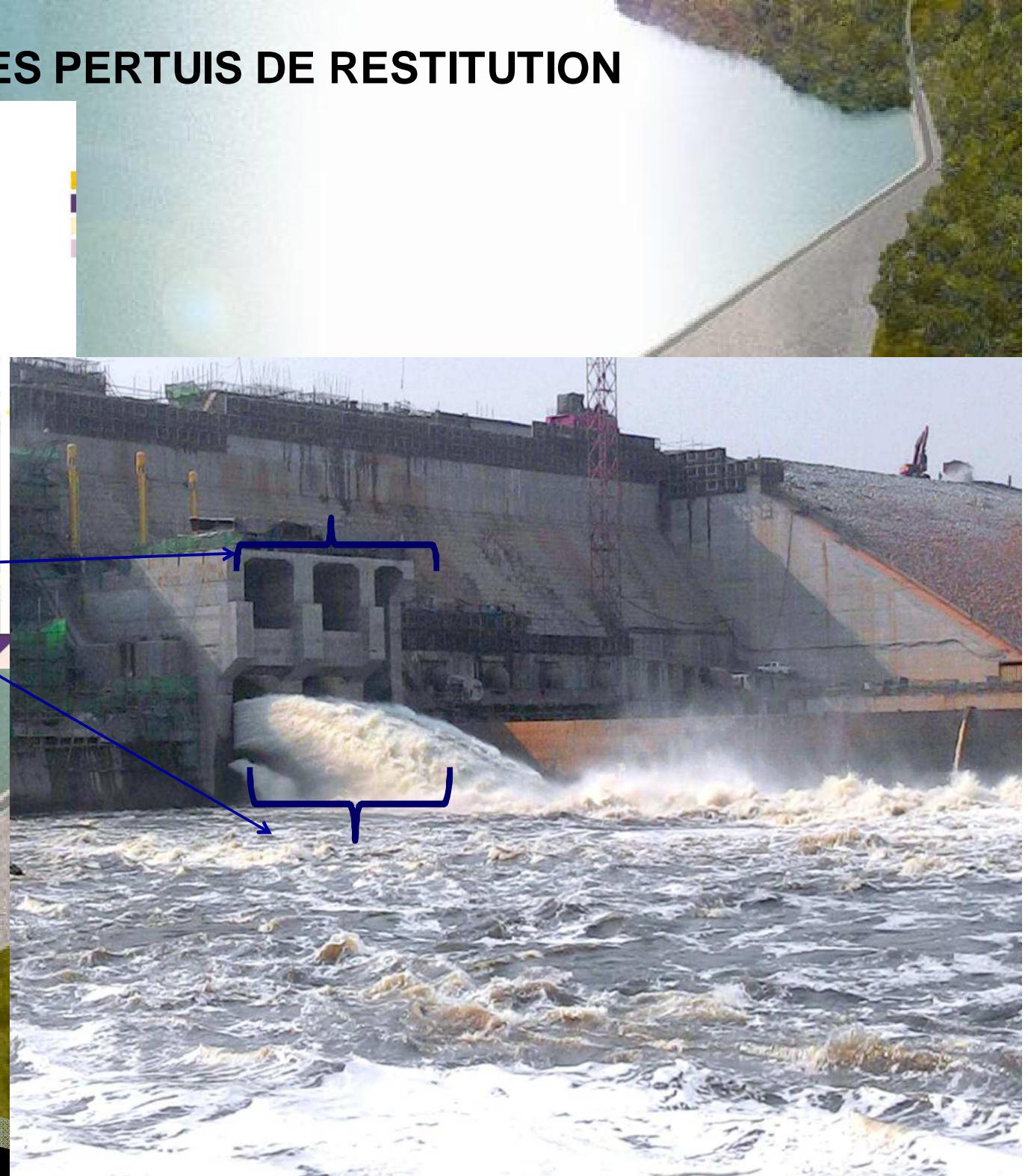
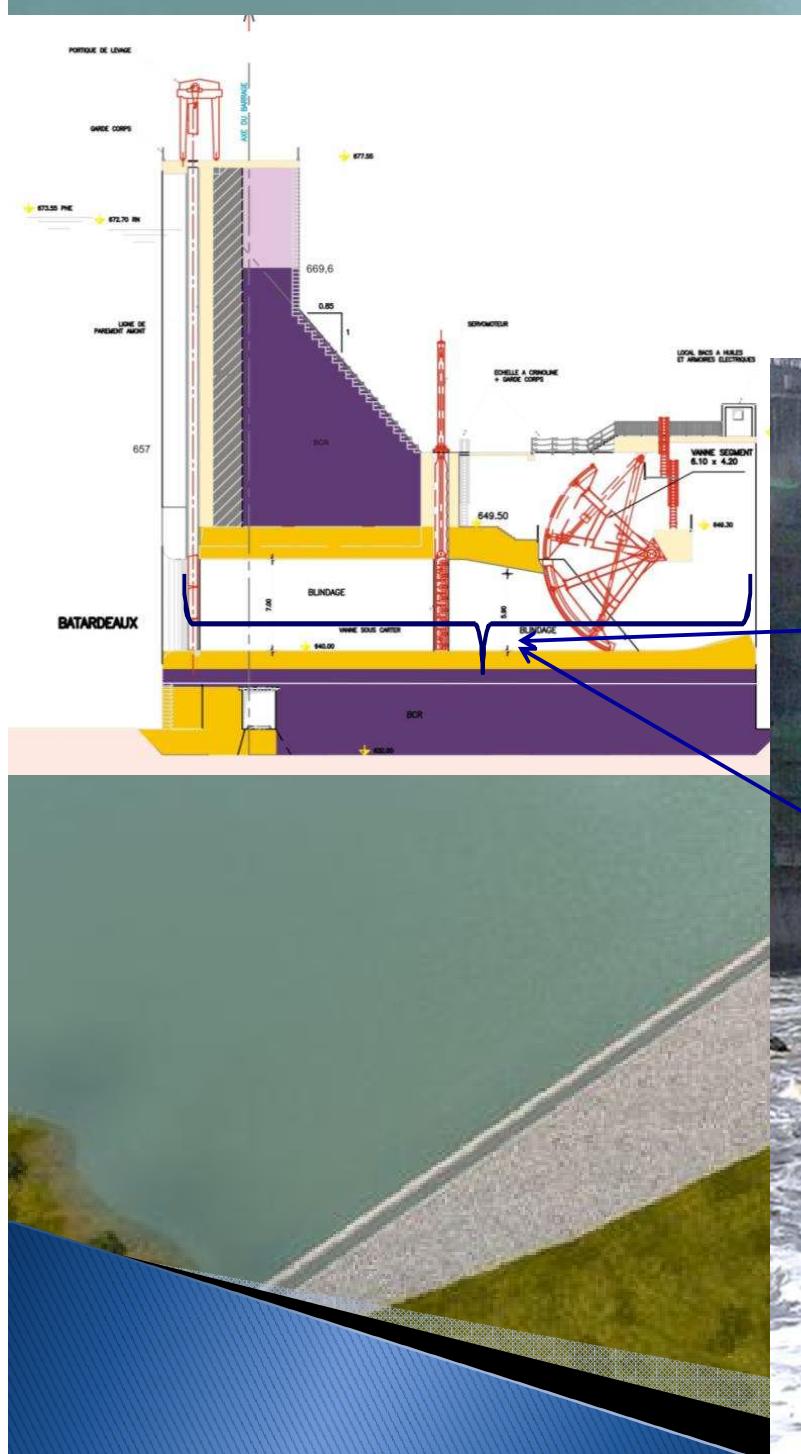
La prise d'eau au pied de l'usine qui inclut les 04 conduites forcées et sera équipée de 04 groupes de type Kaplan qui en régime normal, auront chacun une capacité de 7.5 MW pour un débit de 25 m<sup>3</sup> /s

L'ouvrage de restitution intégré dans le barrage en béton.

|                     |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| Deux grands pertuis | : Qmax = 470 m <sup>3</sup> /s (RN) |
| Un petit pertuis    | : Qmax = 110 m <sup>3</sup> /s (RN) |

Cinq pertuis de dérivation temporaire en béton conventionnel avec chacune une section rectangulaire. La fin des constructions en juillet 2013 a permis la dérivation du Lom à travers les pertuis et le démarrage de la construction du barrage en BCR

# LES PERTUIS DE RESTITUTION



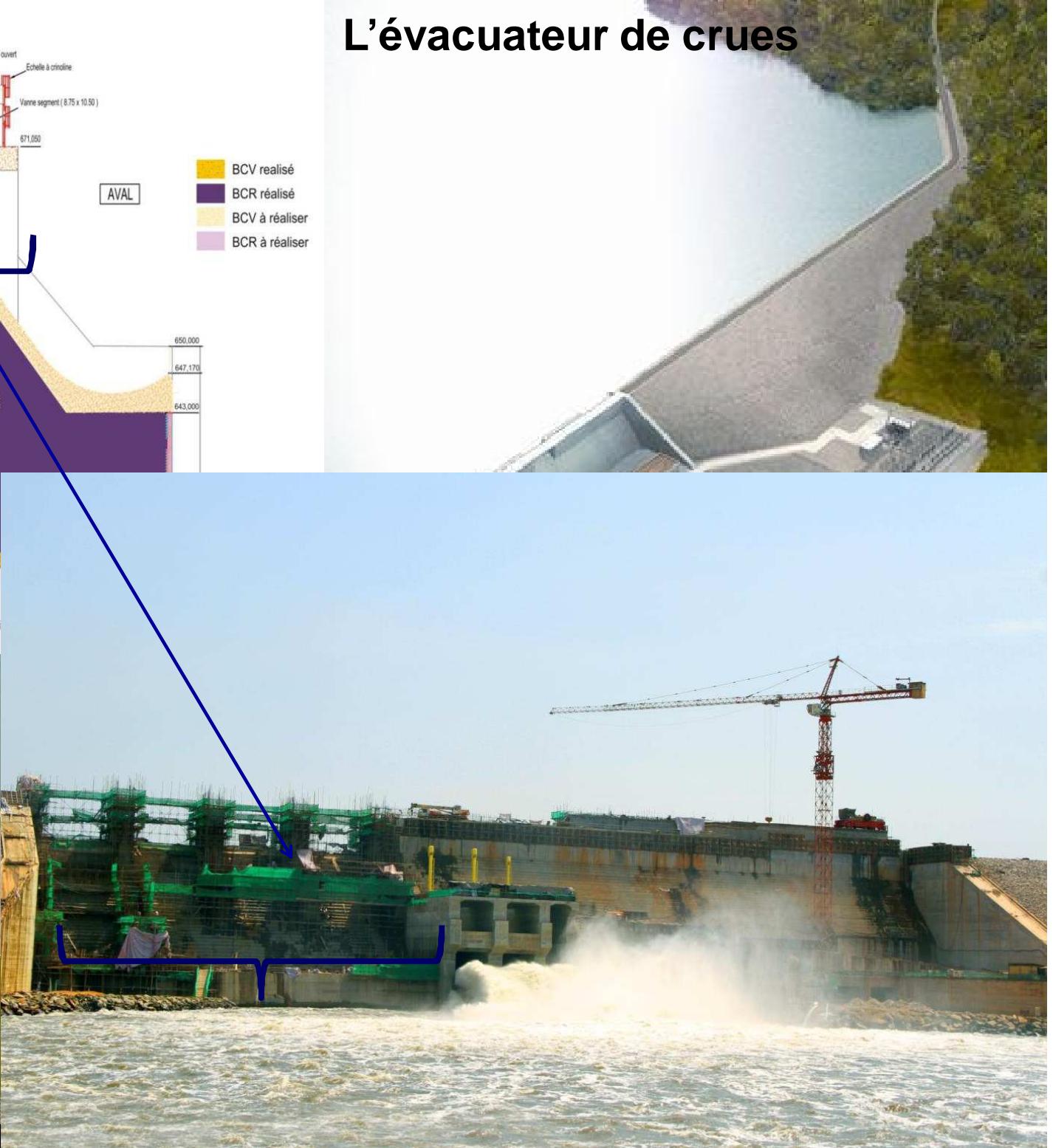
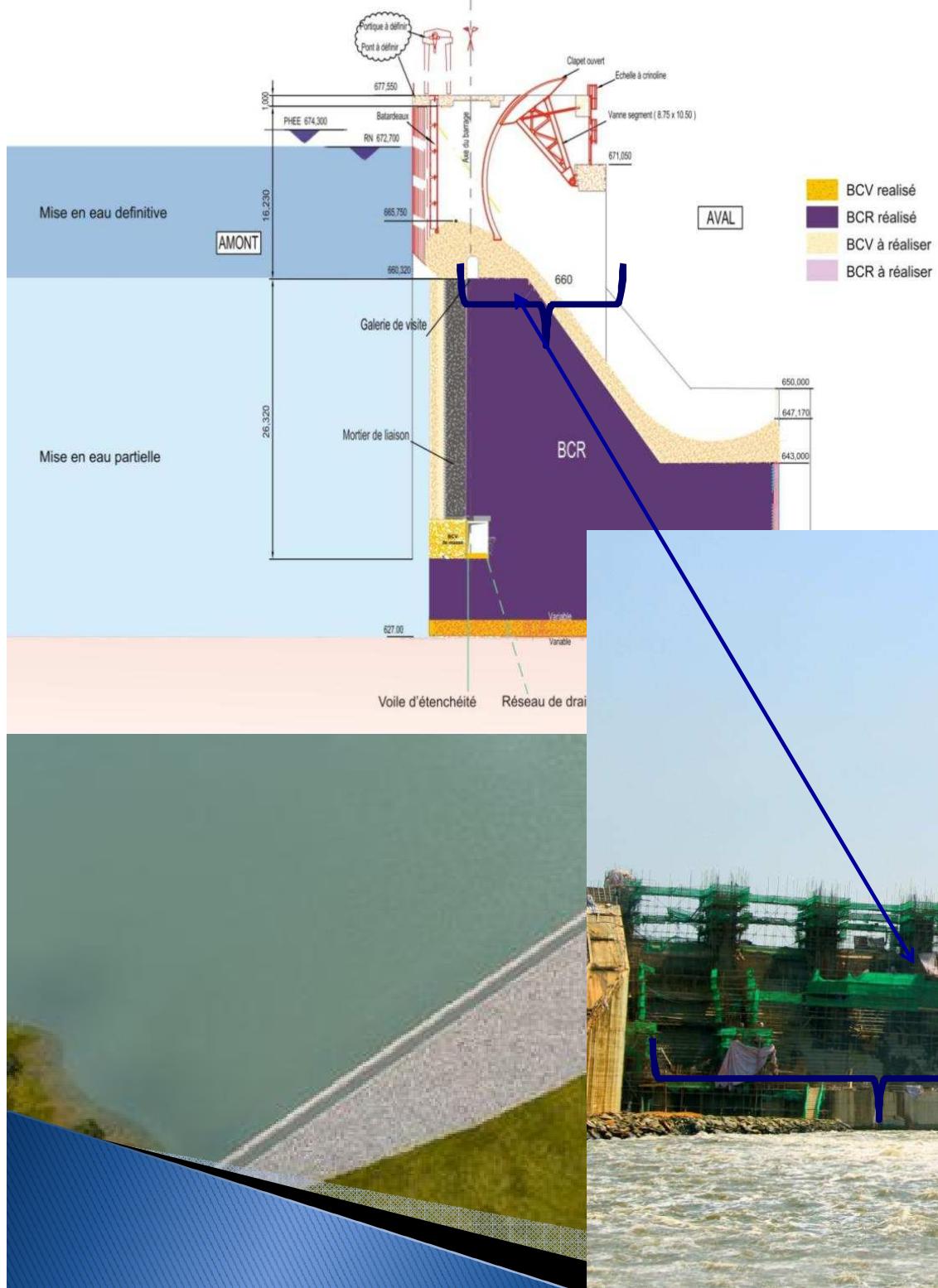


#### L'évacuateur de crues :

- Trois (03) passes vannées
- Une (01) passe avec hausses fusibles



# L'évacuateur de crues





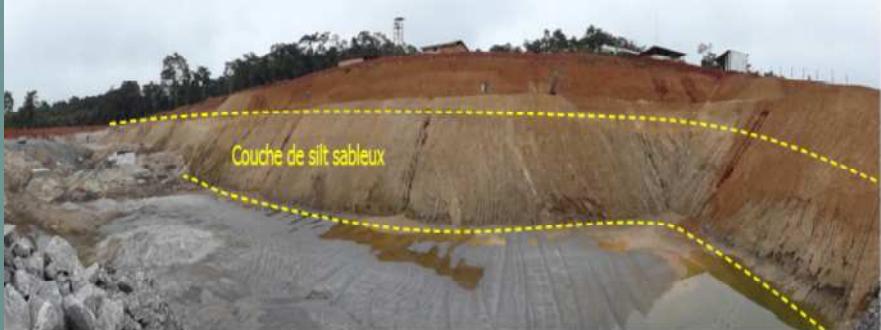
# LES PRINCIPAUX DEFIS DE LA REALISATION DU PROJET LOM PANGAR



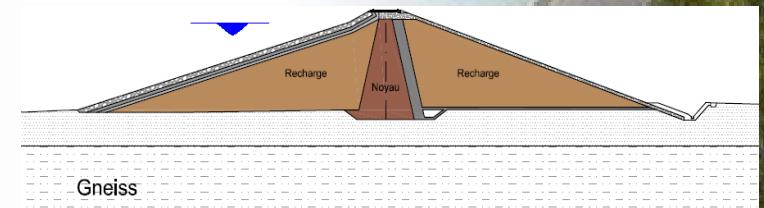
1. La découverte au mois de mai 2013 à l'ouverture des fouilles, d'une couche de silts sableux perméables, érodables et de faible densité dans la fondation du barrage en remblai en rive gauche. Avec pour corollaire :
  - 1) La réalisation des investigations géotechniques complémentaires, et des études approfondies pour étudier les solutions d'adaptation du projet à mettre en œuvre,
  - 2) La modification de la conception des digues en remblai en déportant l'étanchéité en fondation vers l'amont pour allonger les chemins de percolation,
  - 3) La réalisation d'un étude de modélisation 2D & 3D des écoulements dans la fondation pour apprécier les risques d'érosion interne et statuer sur la nécessité ou non de réaliser un écran étanche.
  - 4) La réalisation d'un dispositif de filtration à l'aval des digues en remblai;
  - 5) L'étude de l'efficacité et de la faisabilité de la réalisation d'un écran étanche dans la fondation meuble.
  - 6) Des incidences sur le calendrier et les coûts du projet.



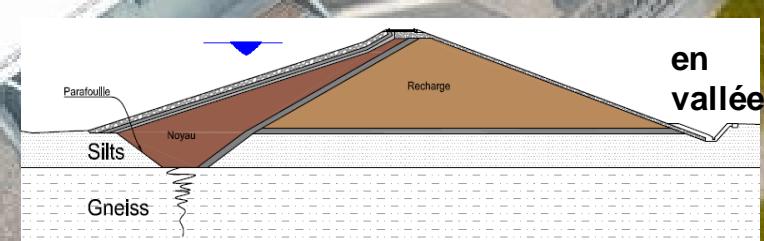
# PRINCIPAUX DEFIS DE LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET LOM PANGAR



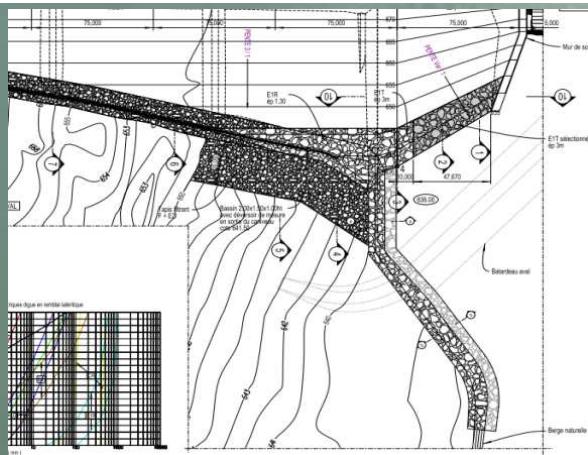
Conception initiale digues en remblai



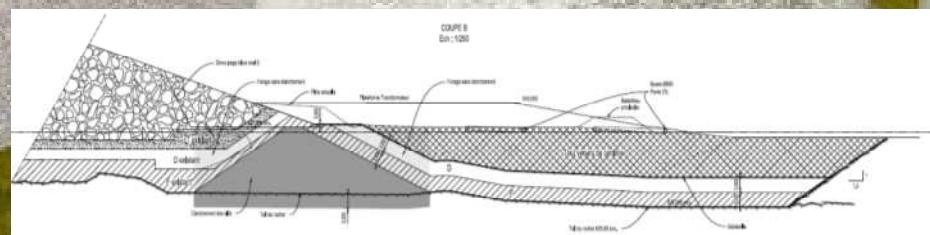
Conception modifiée digues en remblai



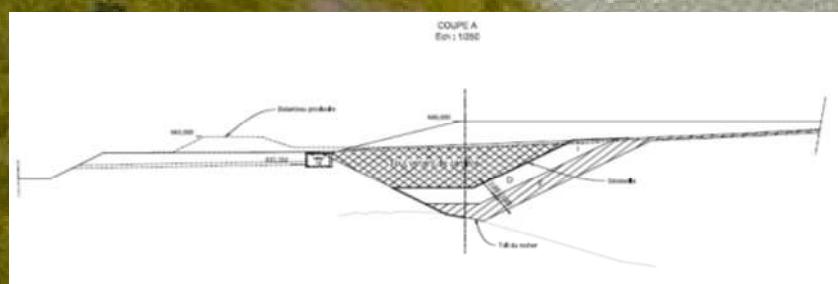
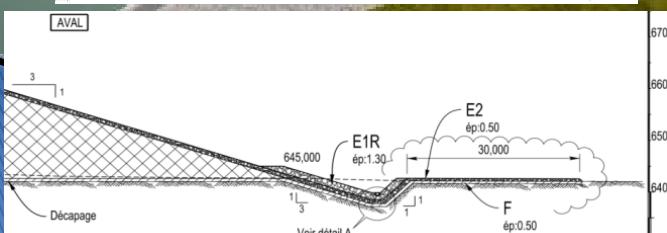
Dispositif de filtration à l'aval des digues



Rive Gauche



Rive Droite

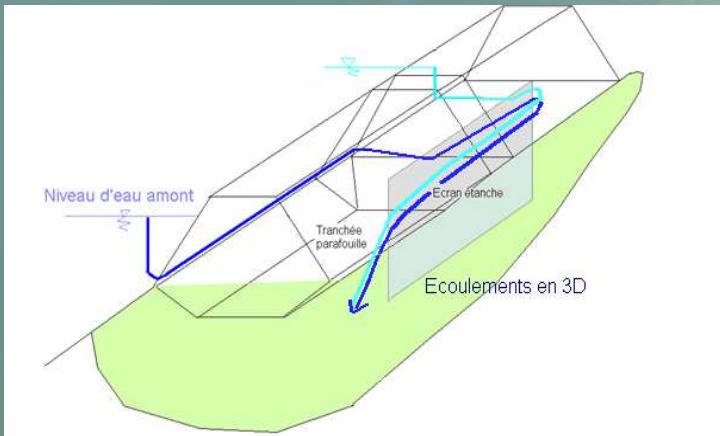




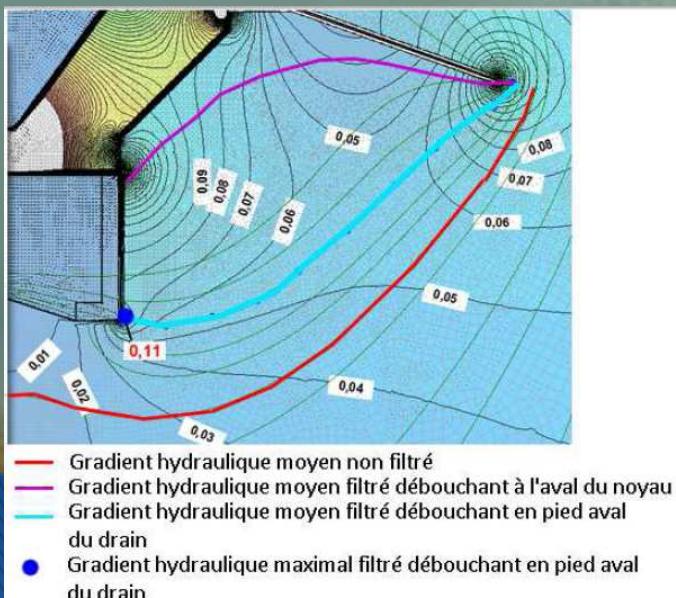
# PRINCIPAUX DEFIS DE LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET LOM PANGAR



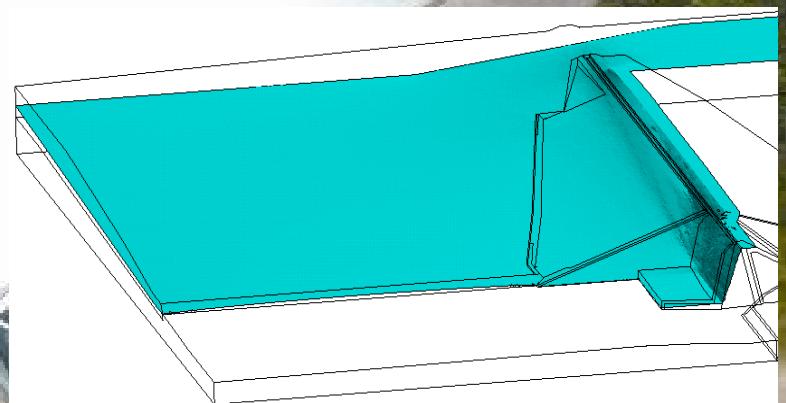
Modélisation 2D & 3D des écoulements dans les remblais et fondation des digues pour évaluer l'efficacité d'une parois étanche sur le risque d'érosion interne.



Modélisation 2D : schéma d'écoulements dans la fondation

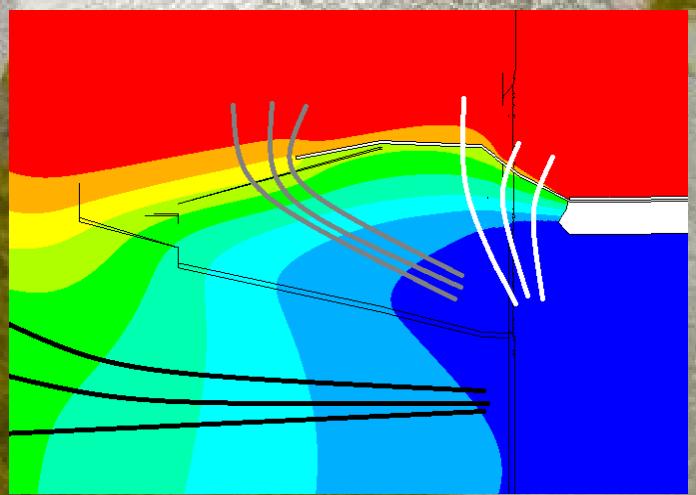


Modélisation 2D  
Gradients hydrauliques filtrés et non filtrés



Modélisation 3D  
Niveau de la nappe dans la fondation

**Conclusion de l'étude : faible efficacité de la parois étanche sous la digue en remblais vis-à-vis du risque d'érosion interne.**

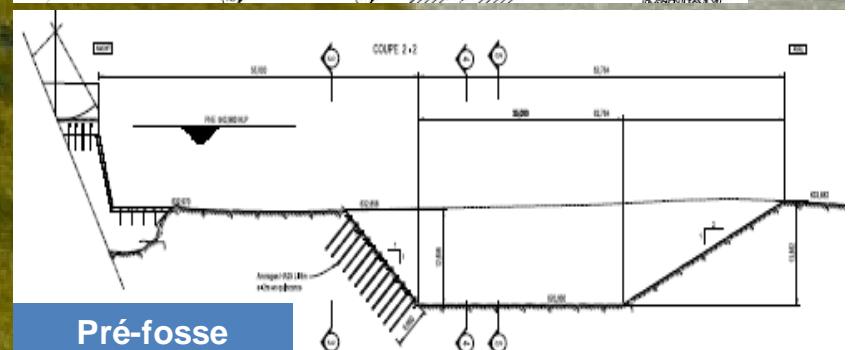
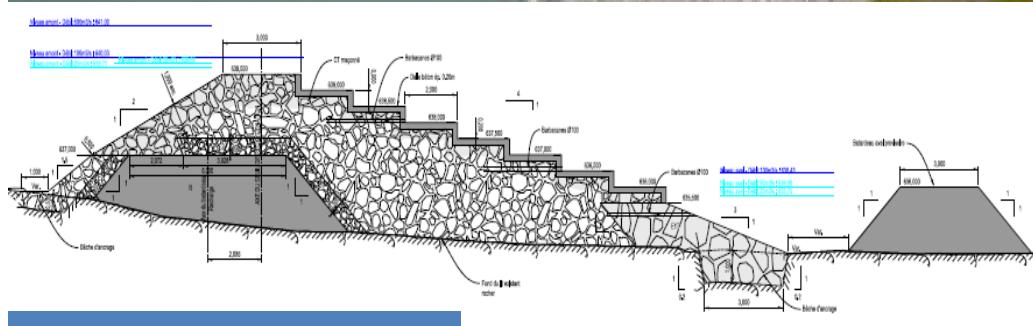
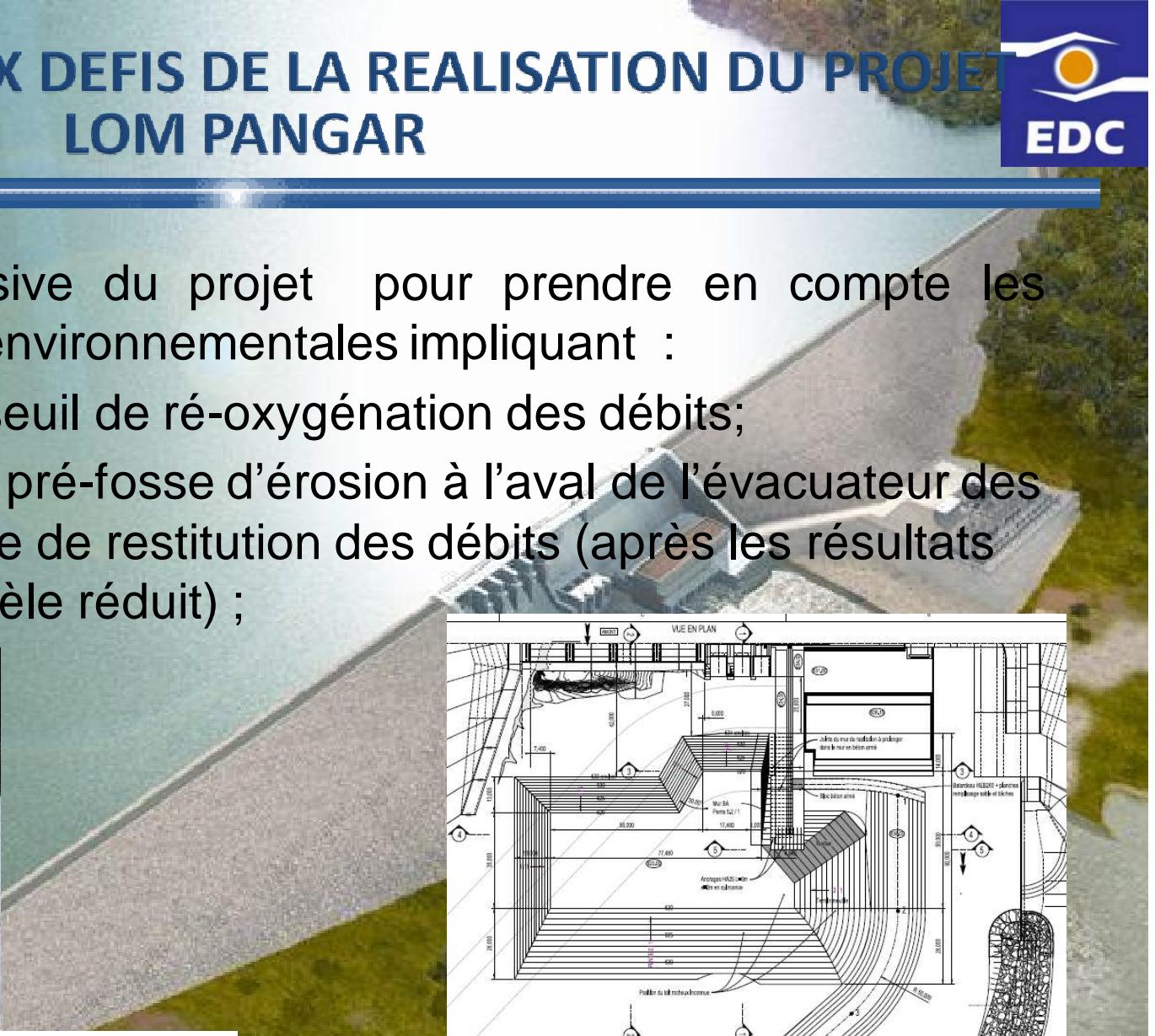


Modélisation 3D  
Lignes de courant



2. L'adaptation progressive du projet pour prendre en compte les contraintes technico-environnementales impliquant :

- La réalisation d'un seuil de ré-oxygénéation des débits;
  - La réalisation d'une pré-fosse d'érosion à l'aval de l'évacuateur des crues et de l'ouvrage de restitution des débits (après les résultats des études sur modèle réduit) ;



## Seuil de ré-oxygénation



# PRINCIPAUX DEFIS DANS LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET

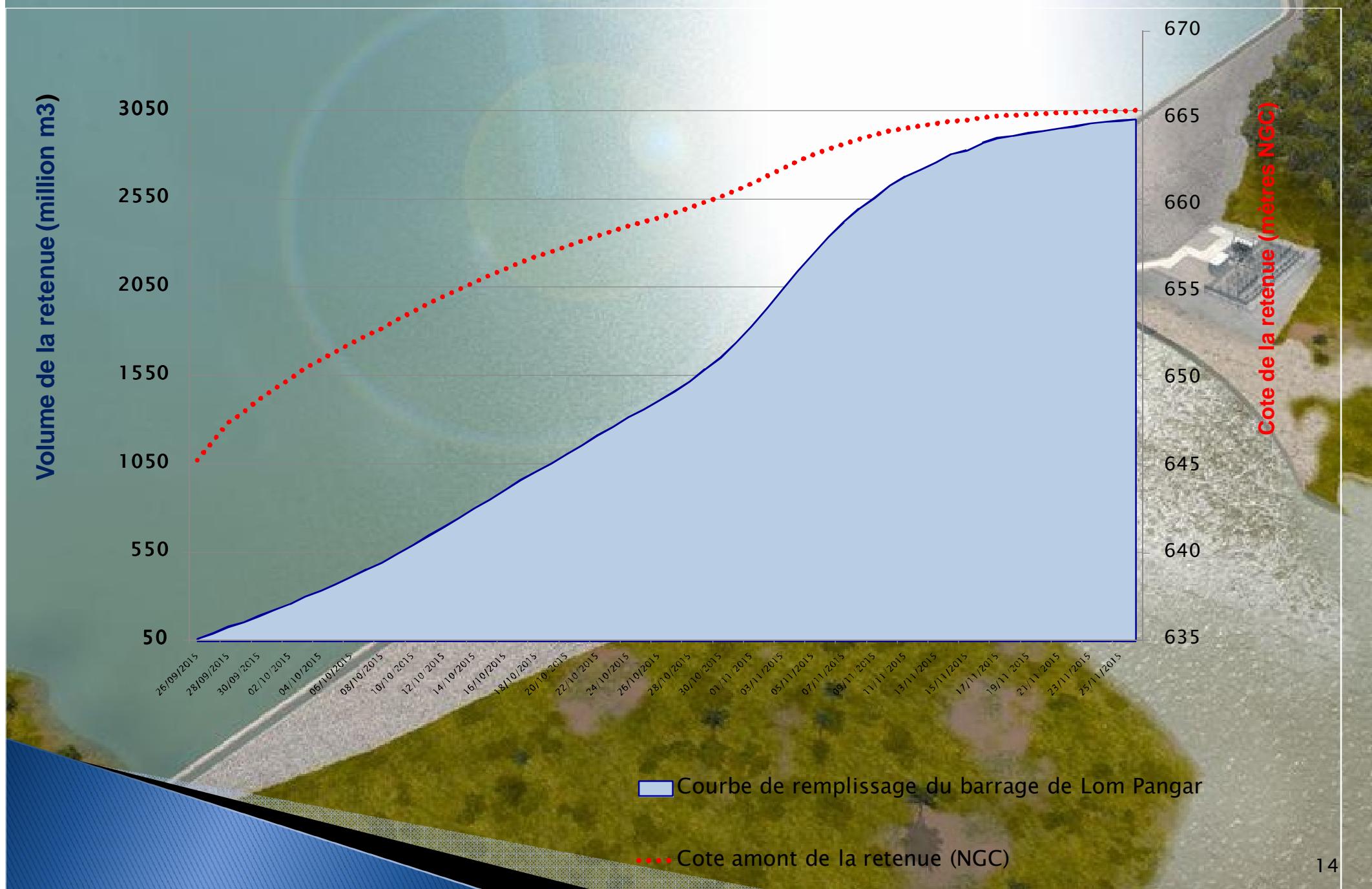


## 3. Mise en eau partielle du barrage

Etant donné le déficit énergétique que connaît le Cameroun, EDC a recommandé et obtenu de la Banque mondiale, le remplissage partiel en septembre 2015, rendant de ce fait disponible 3 milliards de m<sup>3</sup> d'eau en aval pour les centrales hydroélectriques de Song Loulou et d'Edéa, augmentant leur production d'environ 70 MW sans investissements supplémentaires pendant la saison sèche.



# Evolution de la retenue de Lom Pangar: 3.003 milliards de m<sup>3</sup> obtenu le 26 novembre 2015



# CONTRIBUTION DE LOM PANGAR A LA GESTION DE L'ETIAGE 2016 SUR LA SANAGA

VUE DE LA RETENUE EN AMONT



RESTITUTION DES DEBITS EN AVAL





# LES PRINCIPAUX DEFIS DE LA REALISATION DU PROJET LOM PANGAR



## 4. La mise en oeuvre d'un ambitieux plan de gestion environnemental et social



Avant



Après



**-772 personnes indemnisées  
- 85 ménages relocalisés  
-70 infrastructures sociocommunautaires**



**-Assistance technique dans la gestion du Parc de DENG DENG (aire protégée)**

**- Développement du parc de DENG DENG**



# LES PRINCIPAUX DEFIS DE LA REALISATION DU PROJET LOM PANGAR



## 4. La mise en oeuvre d'un ambitieux plan de gestion environnemental et social



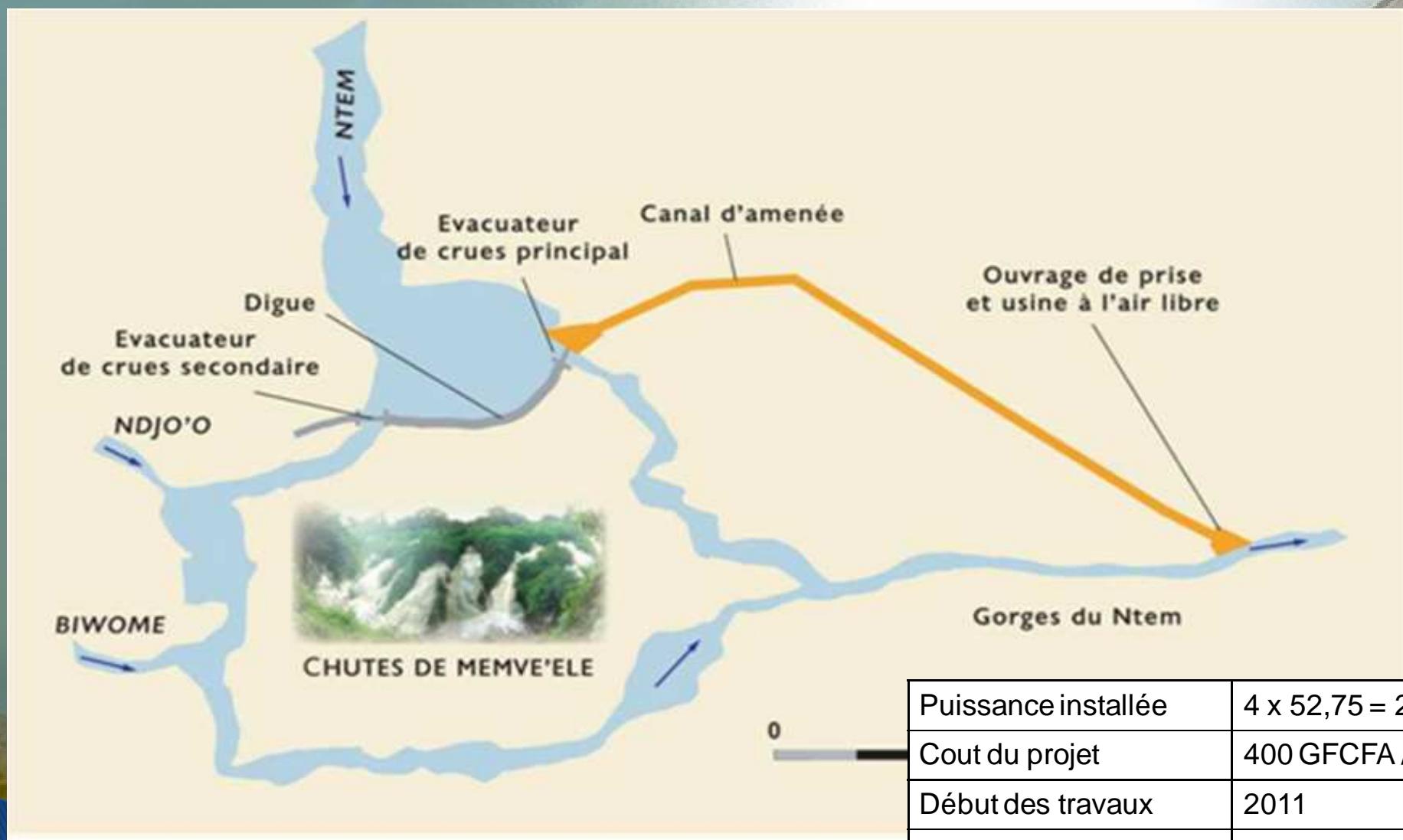
**Déboisement de 510 hectares de forêt dans la retenue.**



**Gestion de l'arrivée importante de bois flottants après la mise en eau partielle.**



# LES AUTRES GRANDS CHANTIERS EN COURS DE CONSTRUCTION : LE BARRAGE HYDROELECTRIQUE DE MEMVE'ELE



|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| Puissance installée | $4 \times 52,75 = 211 \text{ MW}$ |
| Cout du projet      | 400 GFCFA / 610 M€                |
| Début des travaux   | 2011                              |
| Mise en service     | 2017                              |
| Maitre d'Ouvrage    | MINEE                             |
| Maître d'Œuvre      | Gpt Coyne & Belier - ISL          |



# LES AUTRES GRANDS CHANTIERS EN COURS DE CONSTRUCTION : LE BARRAGE HYDROELECTRIQUE DE MEMVE'ELE



EVACUATEUR DE CRUES PRINCIPAL ACHEVE



# LES AUTRES GRANDS CHANTIERS EN COURS DE CONSTRUCTION : LE BARRAGE HYDROELECTRIQUE DE MEKIN

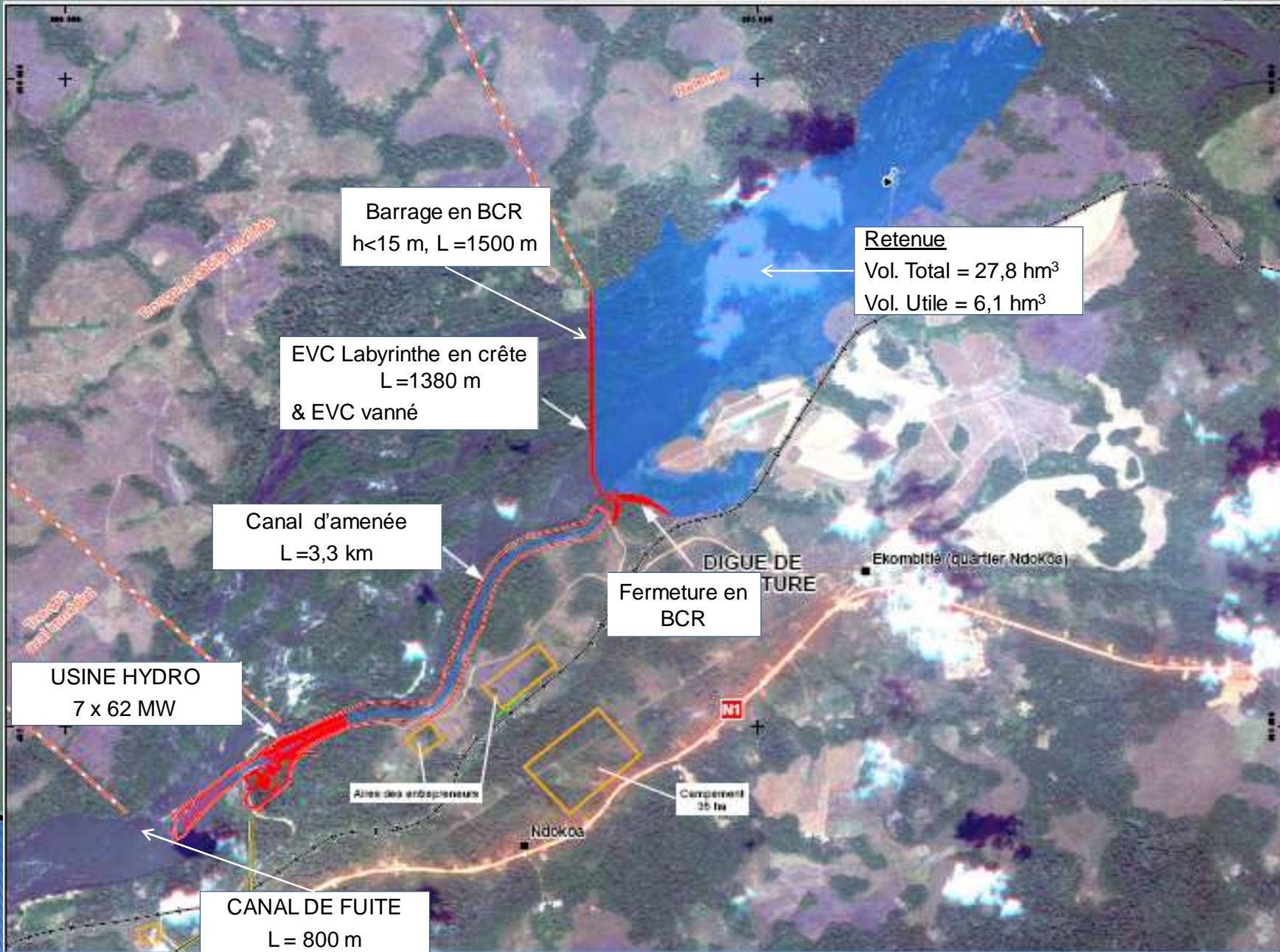


USINE & POSTE EN COURS DE CONSTRUCTION





# AUTRES GRANDS PROJETS EN COURS DE DEVELOPPEMENT : LE BARRAGE HYDROELECTRIQUE DE NACHTIGAL AMONT





## AUTRES GRANDS PROJETS EN COURS DE DEVELOPPEMENT : LE BARRAGE HYDROELECTRIQUE DE NACHTIGAL AMONT

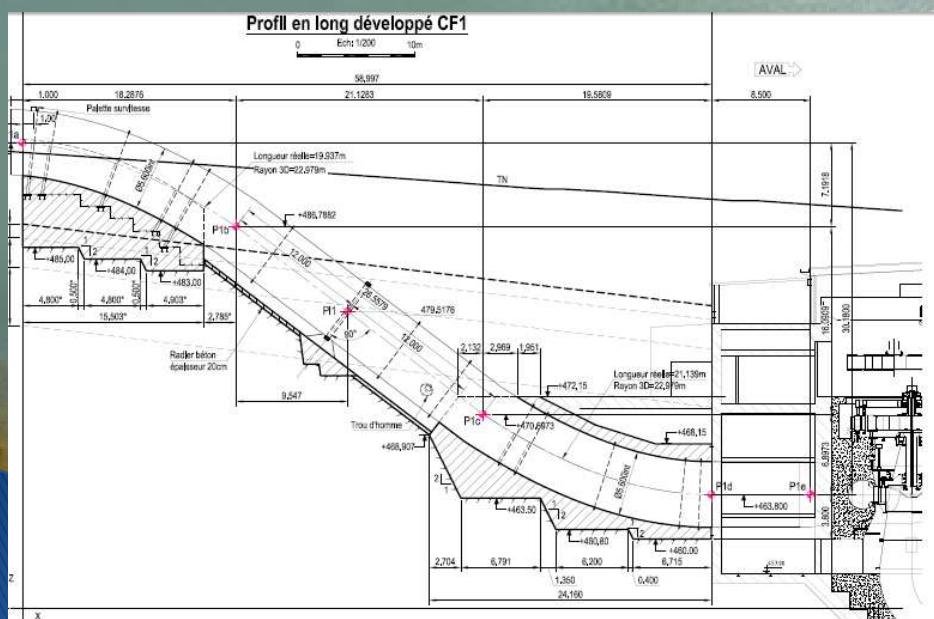


## Général

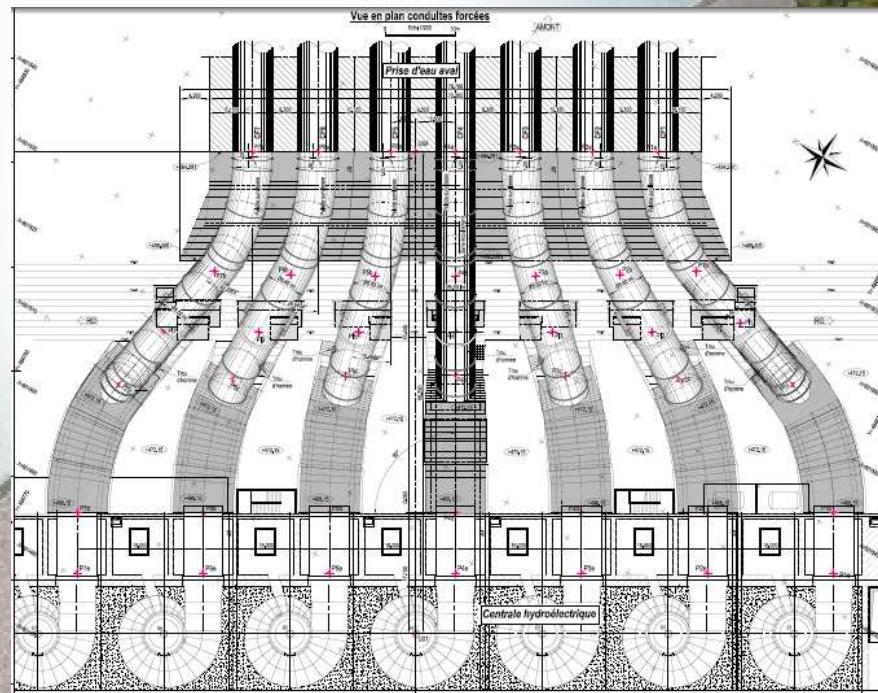
|                                      |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Puissance nominale de l'installation | 420 MW (7*60MW)           |
| Débit d'équipement                   | 980 m <sup>3</sup> /s     |
| Surface du réservoir à RN            | 4,21 km <sup>2</sup>      |
| Volume du réservoir à RN             | 27 800 000 m <sup>3</sup> |
| Volume utile entre RN et CME         | 6 100 000 m <sup>3</sup>  |

## Hydrologie

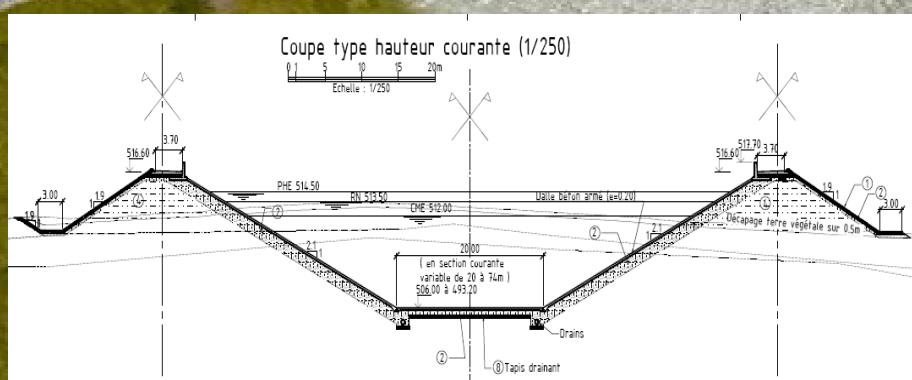
|   |                         |
|---|-------------------------|
| Débit cible (95 % du temps)               | 650 m <sup>3</sup> /s   |
| Crue décamillénale (Q <sub>10 000</sub> ) | 7 500 m <sup>3</sup> /s |
| Crue décennale (Q <sub>10</sub> )         | 4 400 m <sup>3</sup> /s |



## Coupe conduite forcée



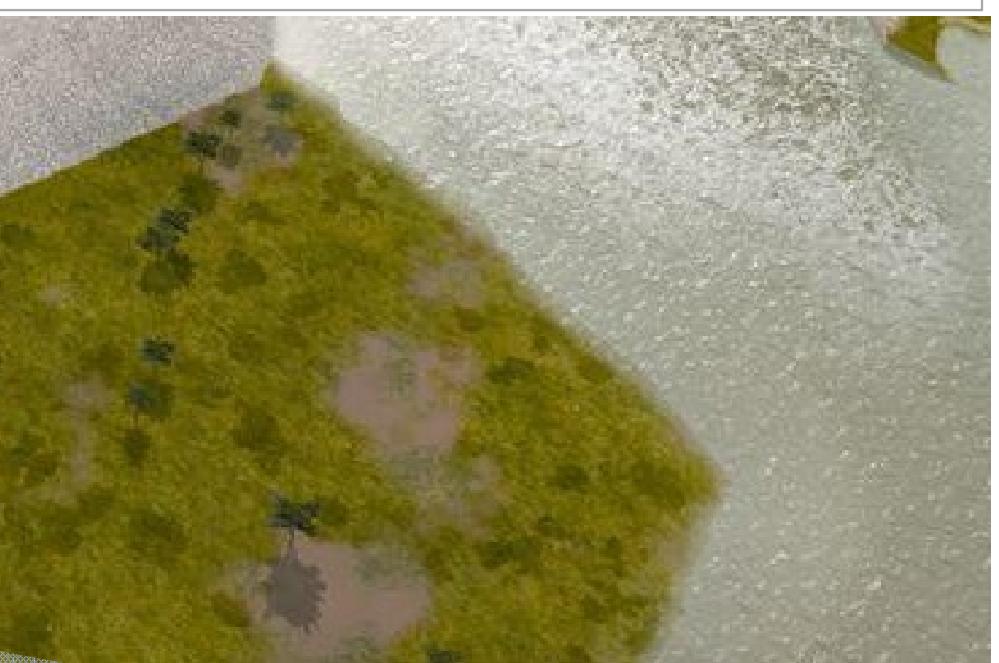
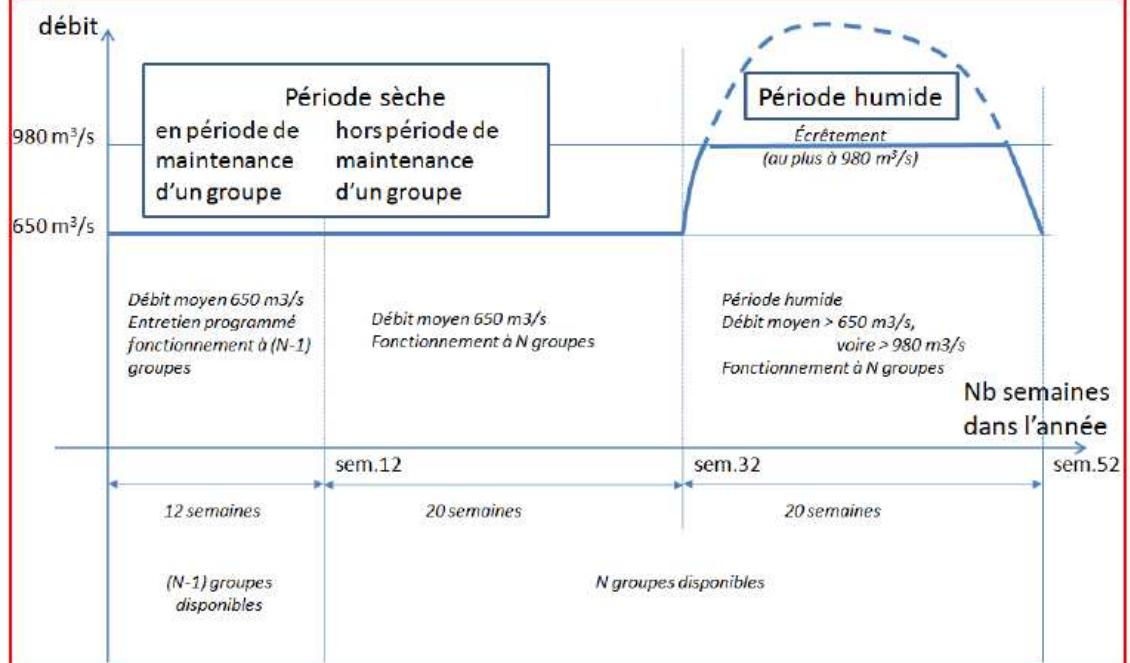
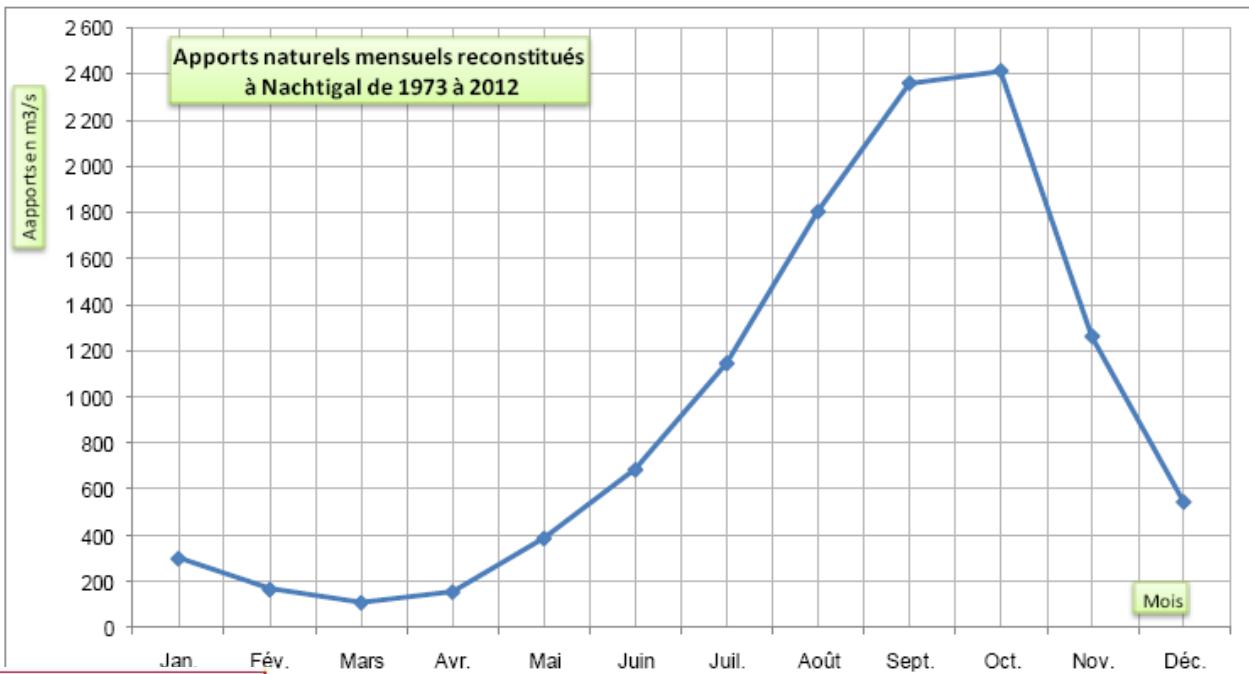
## Usine



## Coupe Type du Canal d'aménée



# LE BARRAGE HYDROELECTRIQUE DE NACHTIGAL : Fonctionnement de la Centrale





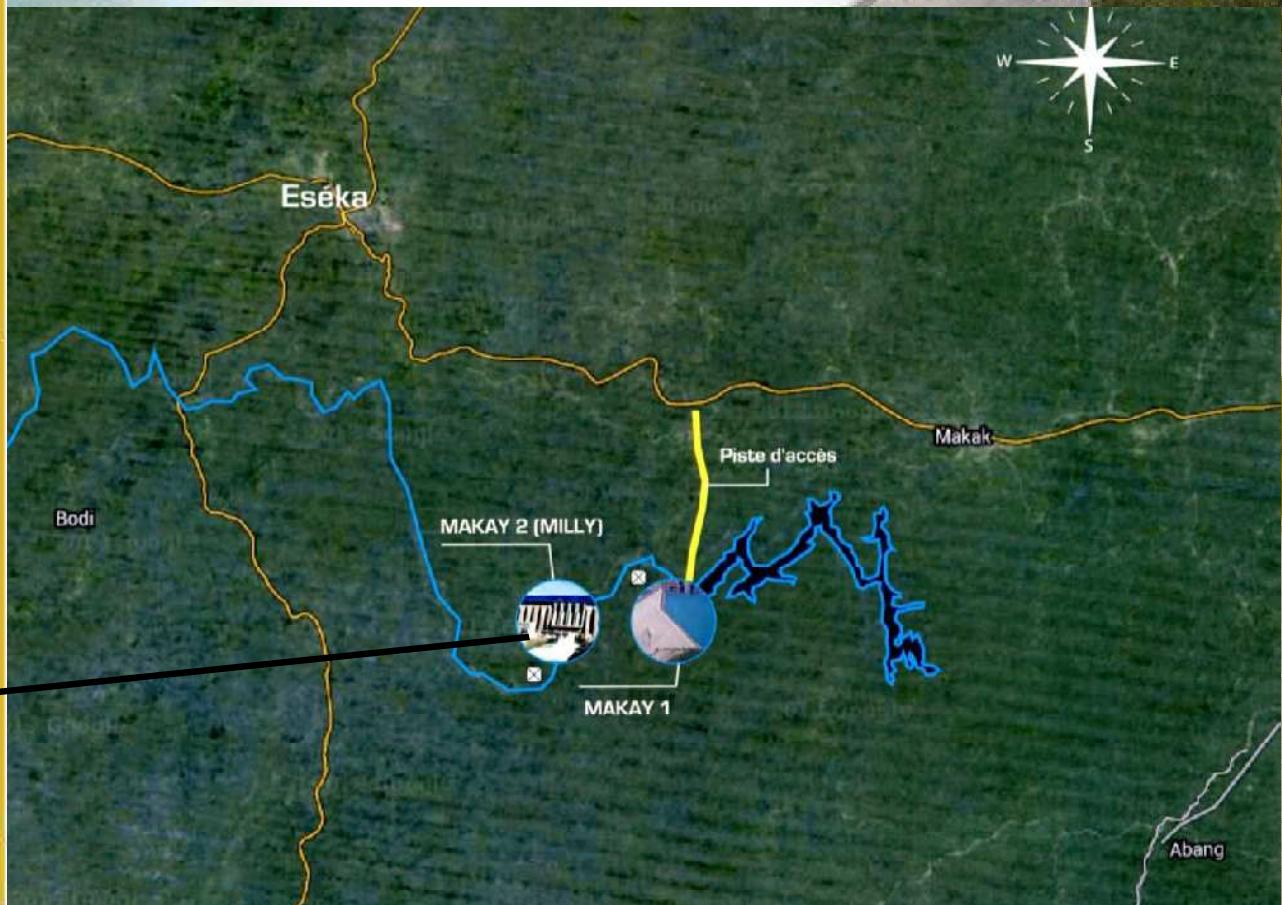
# LE BARRAGE HYDROELECTRIQUE DE NACHTIGAL AMONT : Montage du projet



|                               |   |   |           |
|-------------------------------|---|---|-----------|
| Montage juridico-financier    | Partenariat Public Privé<br>Développeurs : GdC , EDF, SFI, Rio Tinto Alcan, |   |           |
| Budget du projet              | Un milliards d'Euros  |   |           |
| Productible                   | 2,5 TWh / an  |   |           |
| Bailleurs de fonds potentiels | BIRD/IDA, MIGA, IFC, BAD, AFD/PROPARCO                                      |   |           |
| Maître d'œuvre                | EDF   |   |           |
| Quelques dates clés           | Accord de développement conjoint  | : | Nov. 2013 |
|                               | Finalisation des études d'APD   | : | Nov. 2014 |
|                               | Pré-qualification des entreprises   | : | 2015      |
|                               | Financial Close   | : | 2016      |
|                               | Démarrage des travaux   | : | 2016      |
|                               | Mise en service 1 <sup>er</sup> groupe                                      | : | 2021/2022 |



# AUTRES GRANDS DEVELOPPEMENTS EN COURS : LE COMPLEXE D'AMENAGEMENT HYDRO DE MAKAY



| Sites           | Hauteur de chute (m) | Débit d'équipement (m <sup>3</sup> /s) | Puissance (MW) | Energie (GWh/an) | Surface réservoir (ha) | Capacité du réservoir (Millions m <sup>3</sup> ) |
|-----------------|----------------------|--|----------------|------------------|------------------------|--|
| Makay 1         | 80                   | 350                                    | 210            | 1600             | 600                    | 200  |
| Makay 2 (Milly) | 50                   | 350                                    | 150            | 600              | 60                     | 2,5  |



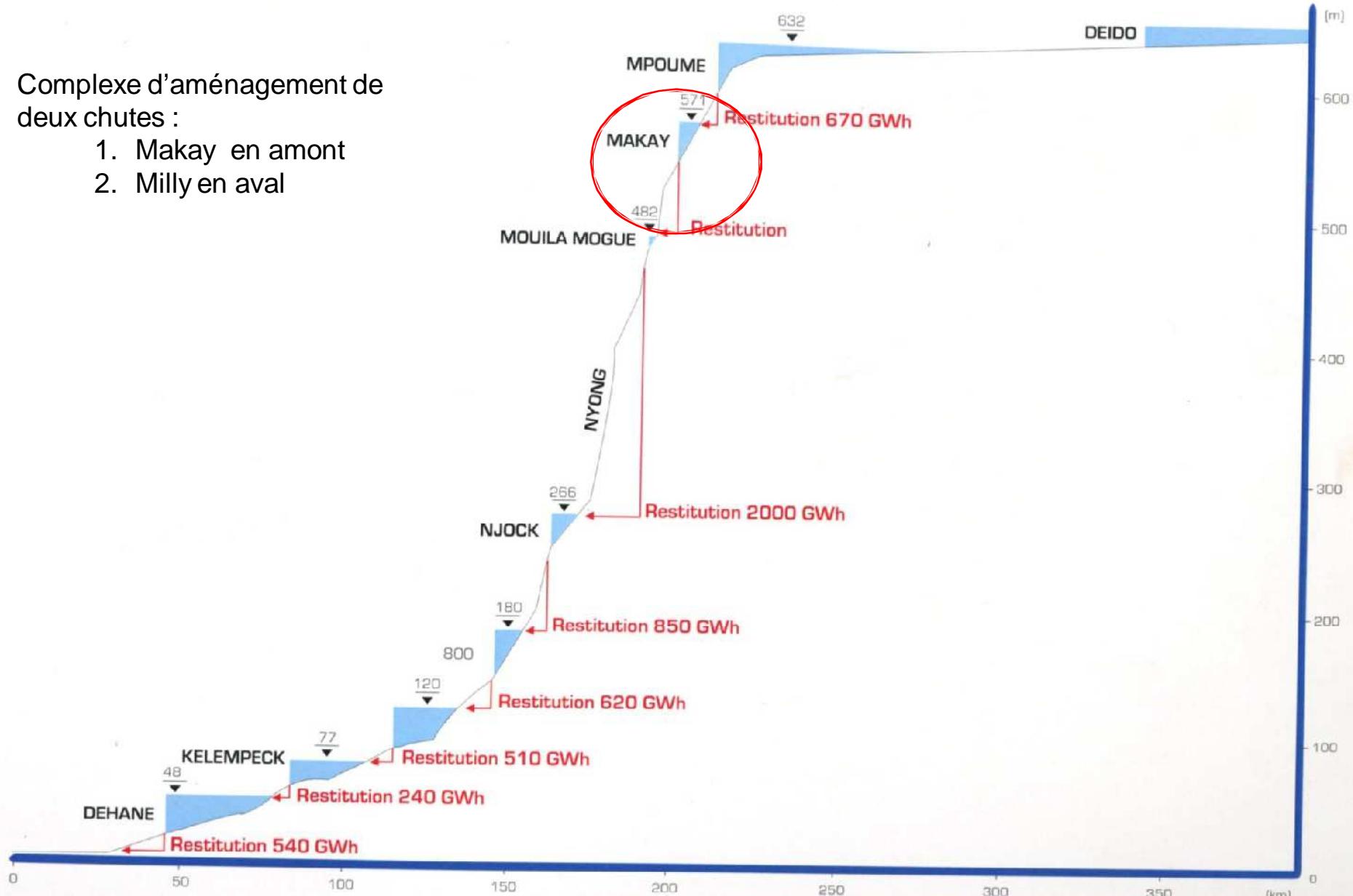
# AUTRES GRANDS DEVELOPPEMENTS EN COURS : LE COMPLEXE D'AMENAGEMENT HYDRO DE MAKAY



## CHAINNE D'EQUIPEMENT DU NYONG

Complexe d'aménagement de deux chutes :

1. Makay en amont
2. Milly en aval





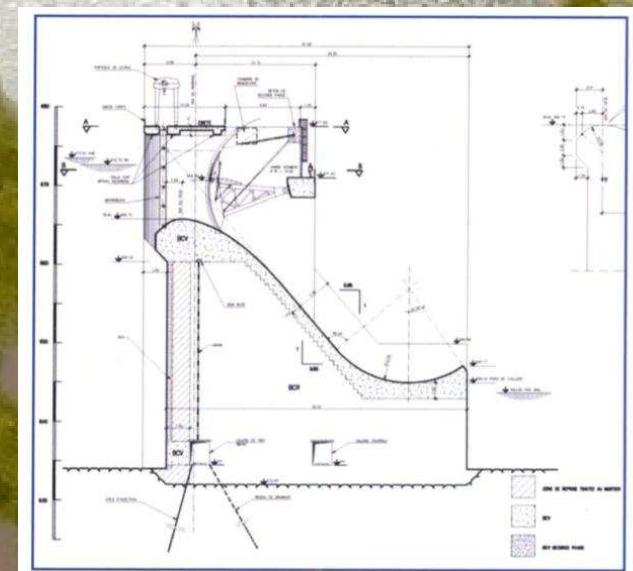
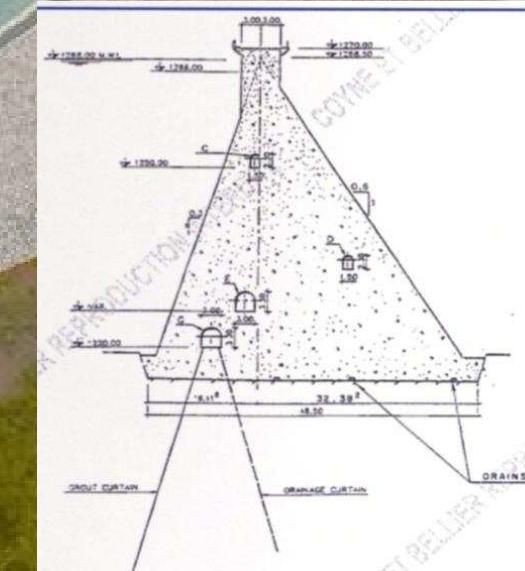
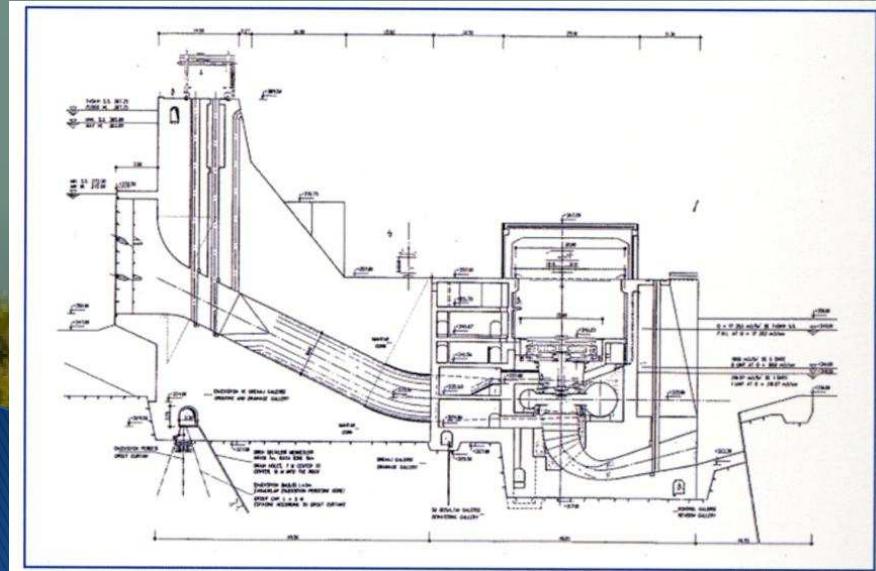
# AUTRES GRANDS DEVELOPPEMENTS EN COURS : LE COMPLEXE D'AMENAGEMENT DE MAKAY



Chutes de Makay



Chutes de Milly



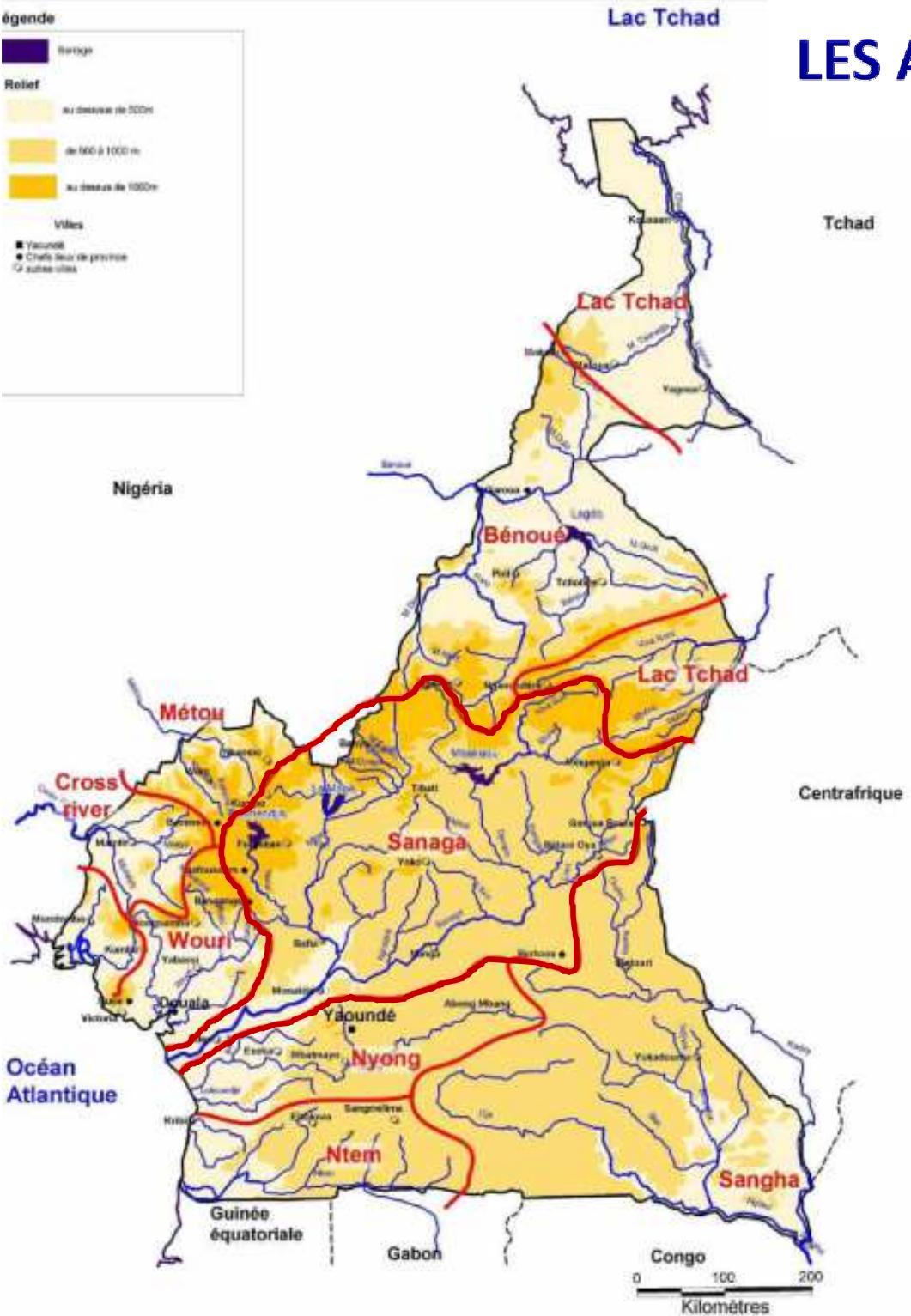
An aerial photograph of a large hydroelectric dam. The dam structure is made of concrete and spans across a wide river. The reservoir behind the dam is filled with water, reflecting the sky. On the right side of the dam, there is a power plant building with several tall chimneys emitting white smoke. The surrounding land is mostly flat and covered in sparse vegetation. In the bottom left corner, a portion of a blue and white striped object is visible.

**PARTIE 2**  
**PERSPECTIVES DU DEVELOPPEMENT DE**  
**L'HYDROELECTRICITE AU CAMEROUN**

**égende**

|  |                         |
|--|-------------------------|
|  | Bordure                 |
|  | Relief                  |
|  | au dessus de 200m       |
|  | de 000 à 1000 m         |
|  | au dessous de 1000m     |
|  | Villes                  |
|  | Yacoundé                |
|  | Chefs lieux de province |
|  | autres villes           |

Lac Tchad

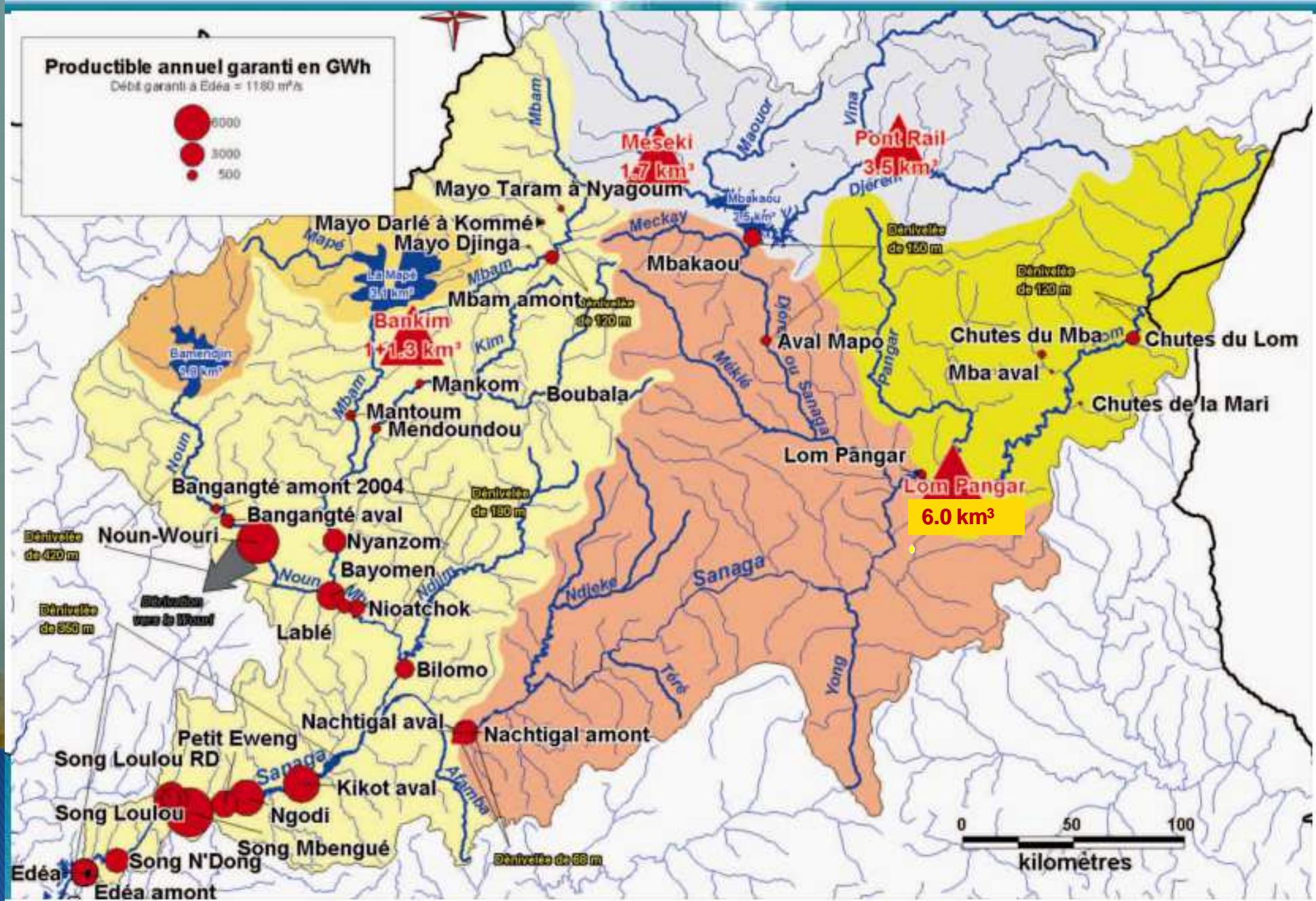


## LES ATOUTS DU BASSIN DE LA SANAGA

1. Le Bassin de la Sanaga est le plus important des **11 bassins versants Nationaux**.
2. Avec une superficie de près de 140 000 km<sup>2</sup>, il couvre plus de **30% du territoire National**.
3. Ce bassin versant possède les **sites hydroélectriques** les plus importants du Cameroun (10 GW équipable).
4. La régularisation assurée en période d'étiage par les barrages réservoirs, permet de garantir un le fleuve Sanaga un débit d'eau **moins 1000 m<sup>3</sup>/s**, constituant ainsi une ressource en eau importante.
5. Le fleuve Sanaga draine de vastes étendues de terres, propices au développement d'activités socio-économiques : agriculture, élevage, pêche, eau potable, industries, mines & carrières.
6. Le bassin de la Sanaga a l'avantage de prendre sa source et se jeter dans le territoire national. Ce qui **simplifie relativement sa gestion**.



# LE POTENTIEL DU BASSIN DE LA SANAGA

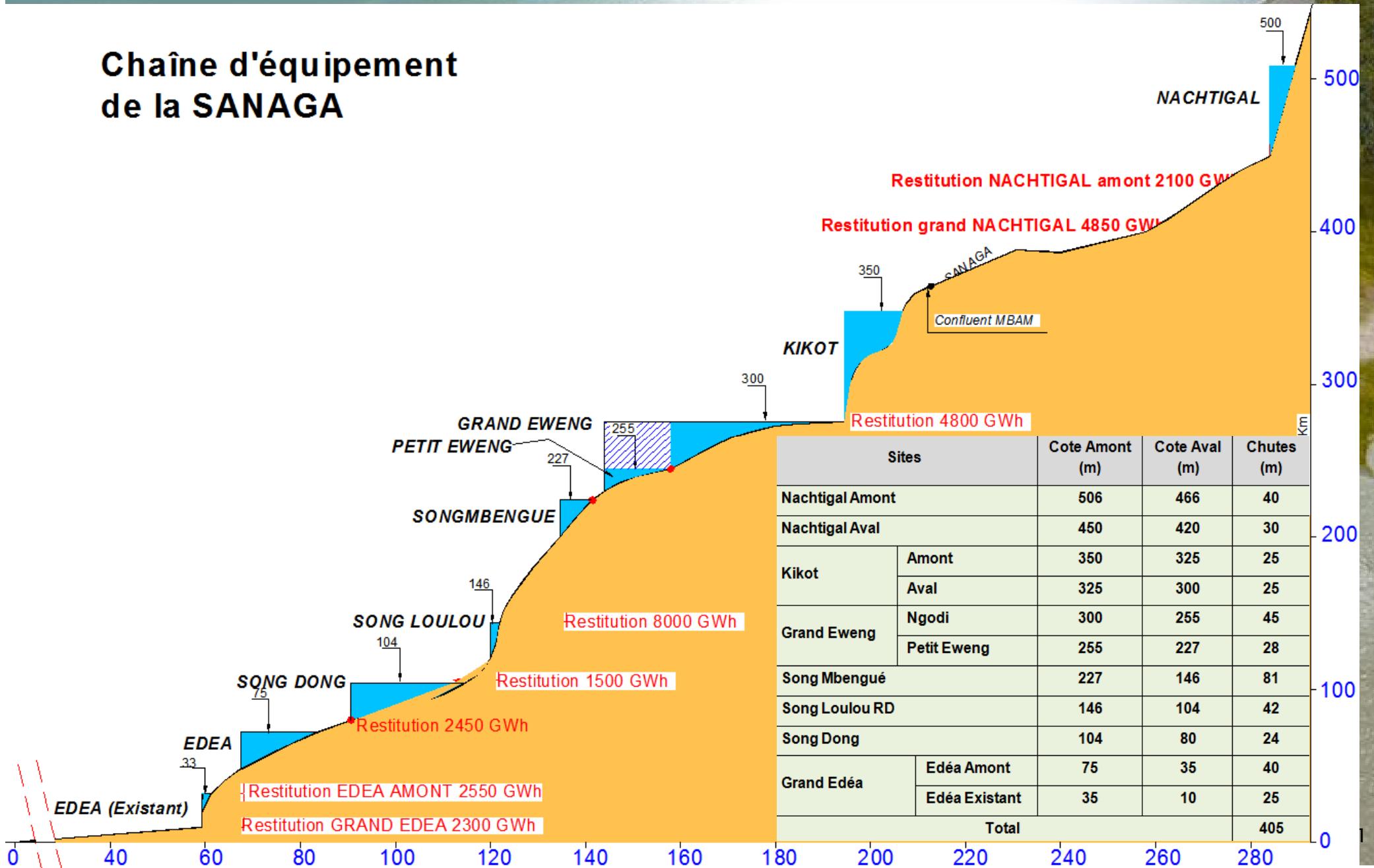




# LE POTENTIEL DU BASSIN DE LA SANAGA

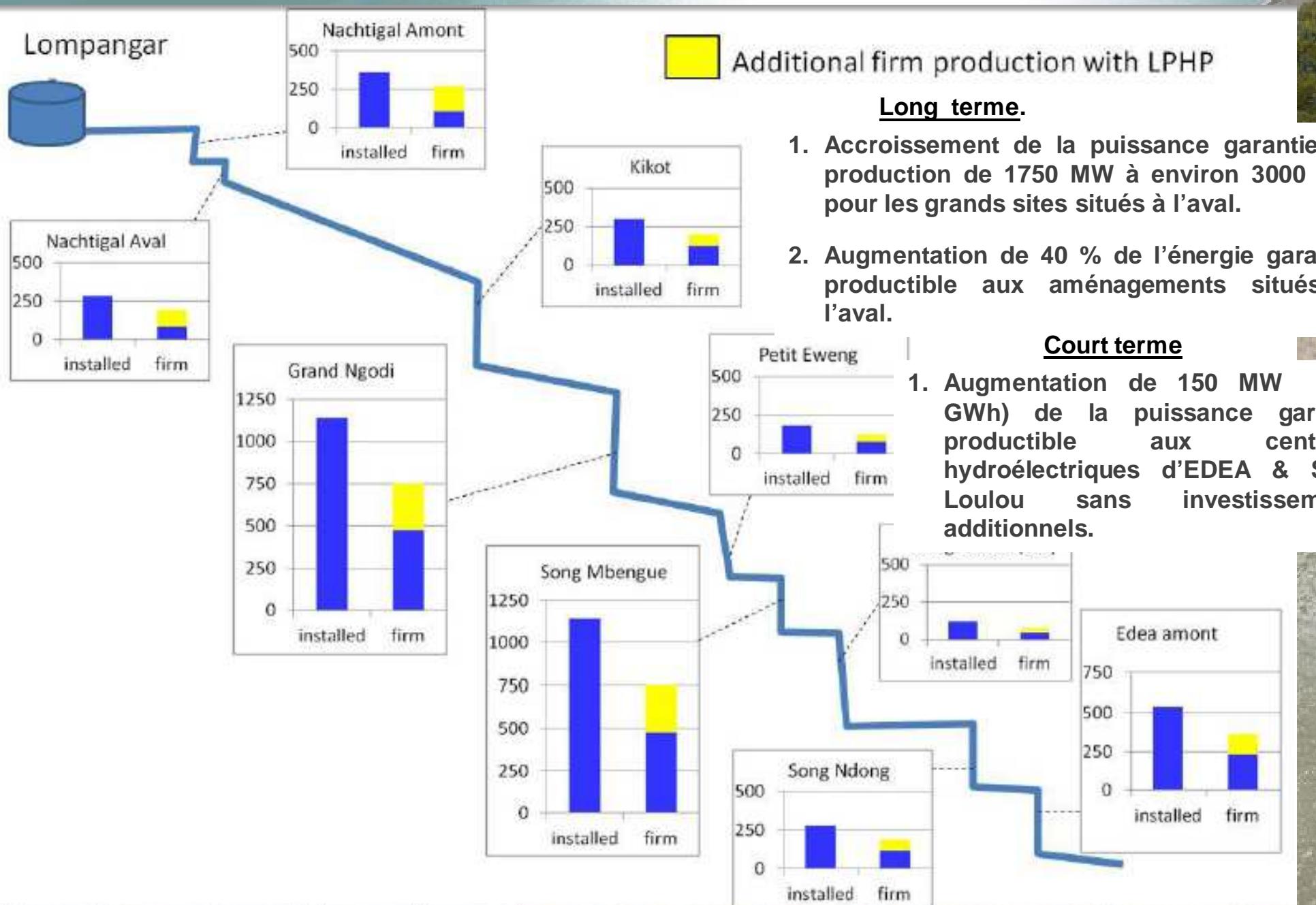


## Chaîne d'équipement de la SANAGA





# ACCROISSEMENT DE LA RENTABILITE ECONOMIQUE DES SITES HYDROELECTRIQUES DE LA SANAGA PAR LE BARRAGE DE LOM PANGAR





# PROJETS ENVISAGÉS A COURT, MOYEN ET LONG TERMES SUR LA SANAGA



| N° | Sites   | Design Flows (m <sup>3</sup> /s) | Head (m) | Capacité Installée (MW) | Années de Mise en Service |
|----|---|----------------------------------|----------|-------------------------|---------------------------|
| 1  | <b>Nachtigal Amont</b>  | 980                              | 50       | 420                     | 2022                      |
| 2  | <b>Nachtigal Aval</b>   | 860                              | 37       | 350                     | 2024                      |
| 3  | <b>Kikot</b>  | 1400                             | 35       | 330                     | 2026                      |
| 4  | <b>Grand Eweng/NGODI</b>  | 1400                             | 91       | 1150                    | 2028                      |
| 5  | <b>Song Mbengué</b>   | 1400                             | 81       | 1050                    | 2024                      |
| 6  | <b>Song Loulou RD</b><br>(increase in capacity of the existing HPP) | 1400                             | 42       | + 150                   | 2035                      |
| 7  | <b>Song Dong</b>  | 1400                             | 24       | 270                     | 2030                      |
| 8  | <b>Edéa Amont</b>   | 1400                             | 42       | 200                     | 2035                      |

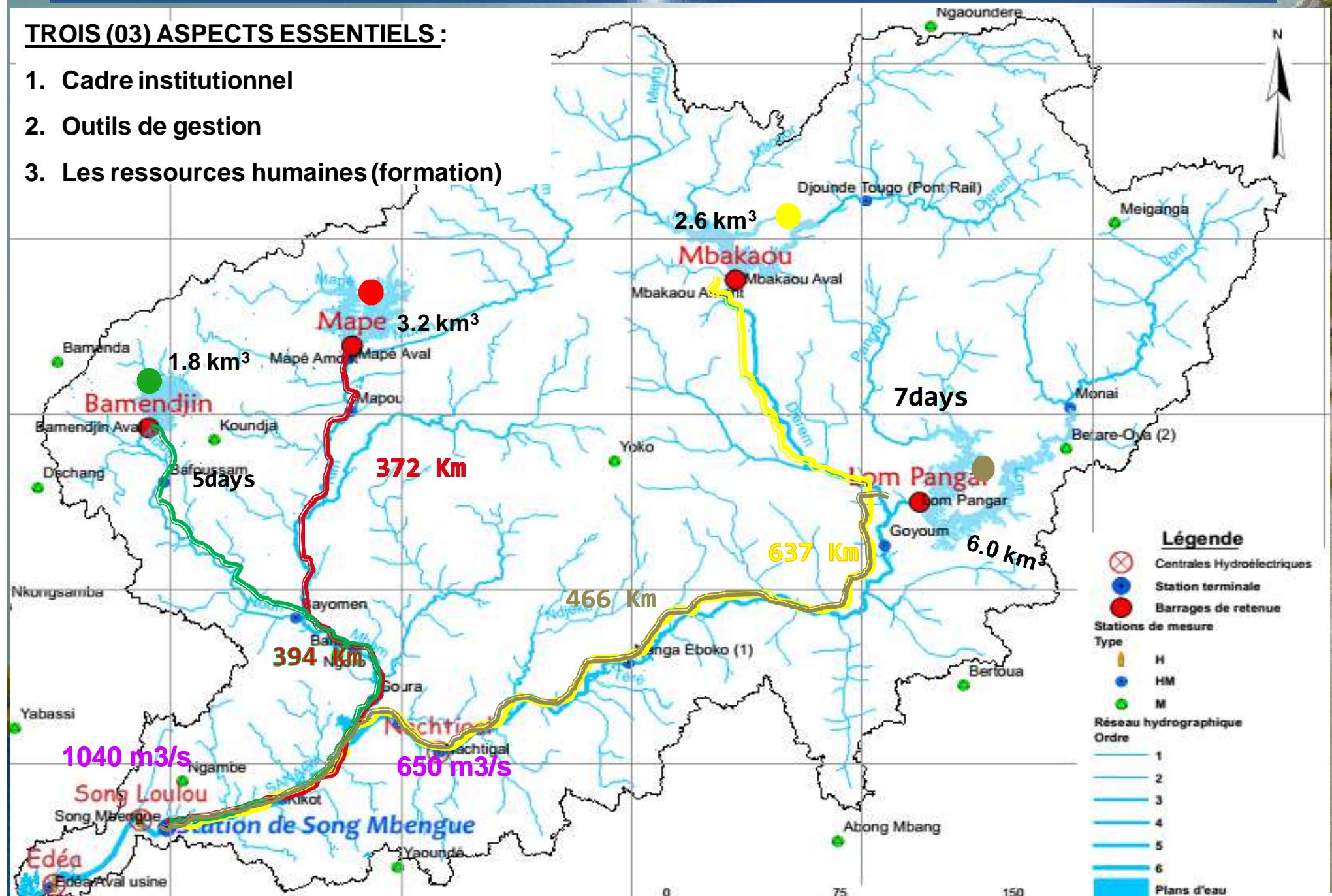


# AUTRES DEFIS A VENIR : LA GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU DU BASSIN VERSANT DE LA SANAGA



## TROIS (03) ASPECTS ESSENTIELS :

1. Cadre institutionnel
2. Outils de gestion
3. Les ressources humaines (formation)



# FIN



**Thank You  
Je vous remercie !**