

HYDRO PAALO



DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION POUR LA CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE HYDRO-ELECTRIQUE SUR LE COURS D'EAU DE WE PAALO

PIECE III : OBJET PRINCIPAL DE L'AMENAGEMENT ET SA JUSTIFICATION



ISL Ingénierie - Lyon
Le Discover
84 boulevard Vivier Merle
69485 Lyon Cedex 3 - FRANCE
Tél. : +33 4 27 11 85 00
Fax : +33 4 72 34 60 99

www.isl.fr

1 OBJET DE LA DEMANDE

La présente demande concerne un projet de centrale hydroélectrique de haute chute dont le type de fonctionnement sera au fil de l'eau.

L'aménagement consiste, de l'amont vers l'aval, à :

- Créer une prise d'eau « tyrolienne » (par en-dessous) dans le lit de la rivière à la cote 538,8 m,
- Poser une conduite forcée principalement enterrée et en partie aérienne en rive gauche du cours d'eau pour conduire l'eau de la prise d'eau vers l'usine,
- Construire une usine en rive gauche de We Paalo à la cote 4,6 m, avec restitution des eaux turbinées en aval immédiat dans le cours d'eau We Paalo juste en amont de son embouchure dans la mer.

L'ensemble produira de l'énergie électrique évacuée sur le réseau local.

Le débit d'équipement choisi est fixé à $0,71 \text{ m}^3/\text{s}$. C'est le débit maximum dérivable par la conduite forcée.

2 CHOIX DU SITE D'IMPLANTATION

2.1 METHODOLOGIE D'EVALUATION DU POTENTIEL HYDROELECTRIQUE

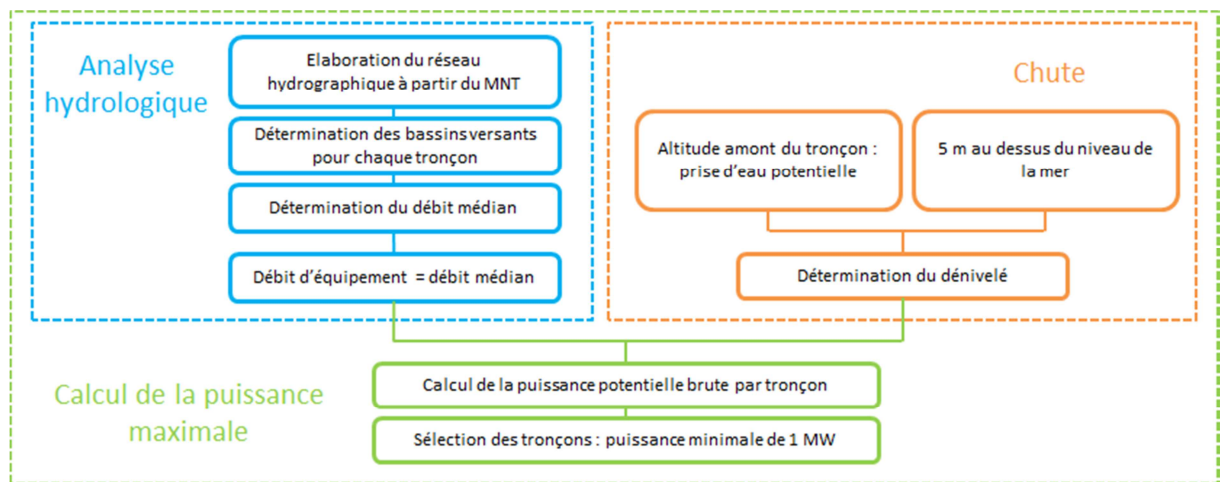
2.1.1 HYPOTHESES

Le calcul du potentiel hydroélectrique se base sur les hypothèses suivantes :

- Les centrales hydroélectriques sont de type « fil de l'eau ».
- L'altitude minimale des usines est de 5 m au dessus du niveau de la mer.
- Le débit d'équipement pris en compte dans les calculs de puissance te productible est le débit médian interannuel du cours d'eau.
- Seul le critère de puissance minimale a été pris en compte pour la sélection des sites : la puissance seuil est fixée à 1 MW.

2.1.2 CALCUL DU POTENTIEL THEORIQUE

Le potentiel brut du territoire a été calculé au niveau de chaque cours d'eau suivant l'algorithme présenté ci-dessous :



2.2 RESULTATS DU POTENTIEL HYDROELECTRIQUE

Le nombre de sites identifiés à l'issue de l'évaluation du potentiel hydroélectrique est de 79. Ils sont répartis sur l'ensemble de la Grande Terre : 37 sites en Province Nord et 42 sites en Province Sud.

Les sites identifiés ont une puissance potentielle de 1 à 17 MW.

2.3 EVALUATION DU POTENTIEL MOBILISABLE

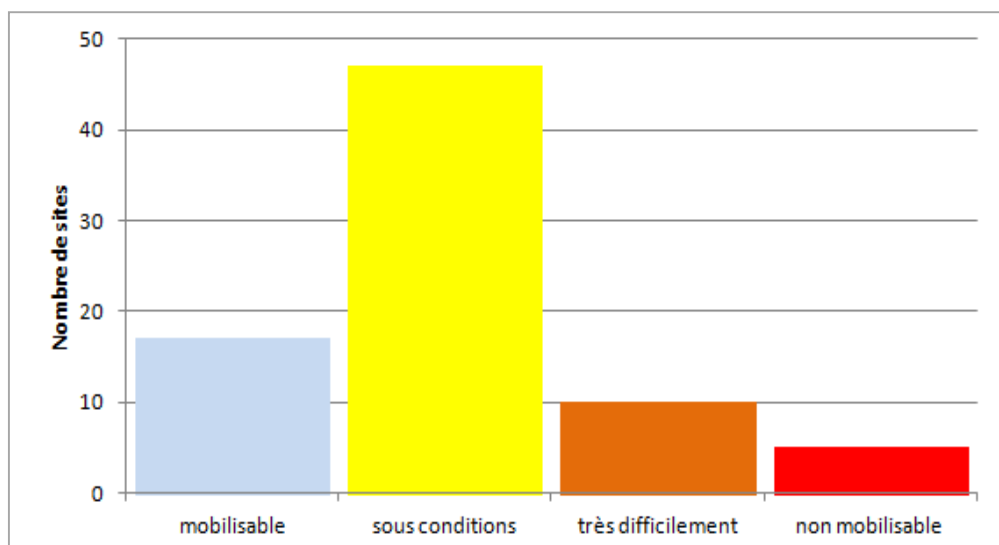
A partir de la réglementation du code de l'environnement des deux provinces (aires protégées), le potentiel hydroélectrique est classé en 4 catégories : « non mobilisable », « très difficilement mobilisable », « mobilisable sous conditions » et « mobilisable ».

Les zones ne faisant pas l'objet d'une protection environnementale particulière sont classées automatiquement dans la catégorie « mobilisable ».

En résumé, le potentiel hydroélectrique se base sur les étapes suivantes :

1. Détermination de l'hydrologie sur l'ensemble du territoire
2. Calcul du potentiel sur l'ensemble des cours d'eau
3. Identification des sites de puissance supérieure à 1 MW
4. Analyse environnementale permettant de classer le potentiel

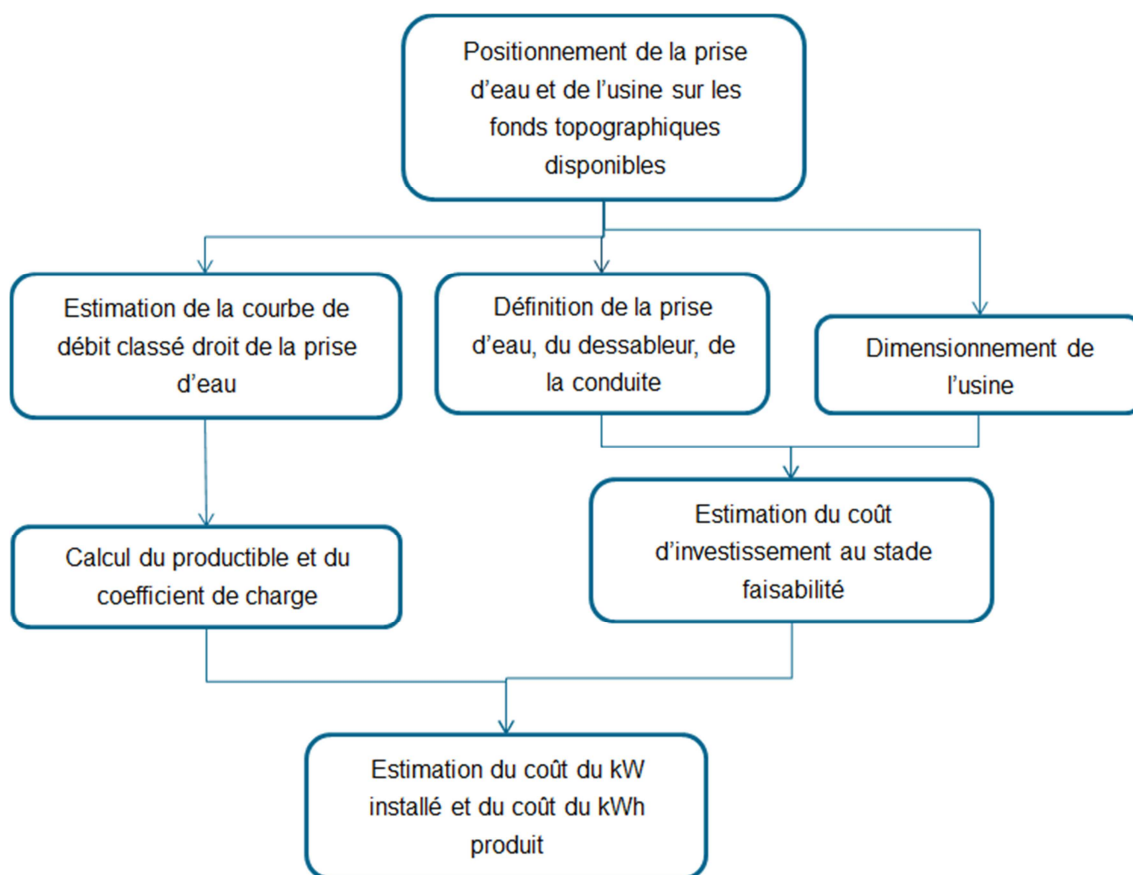
Le graphique suivant présente le classement des sites vis-à-vis des enjeux environnementaux :



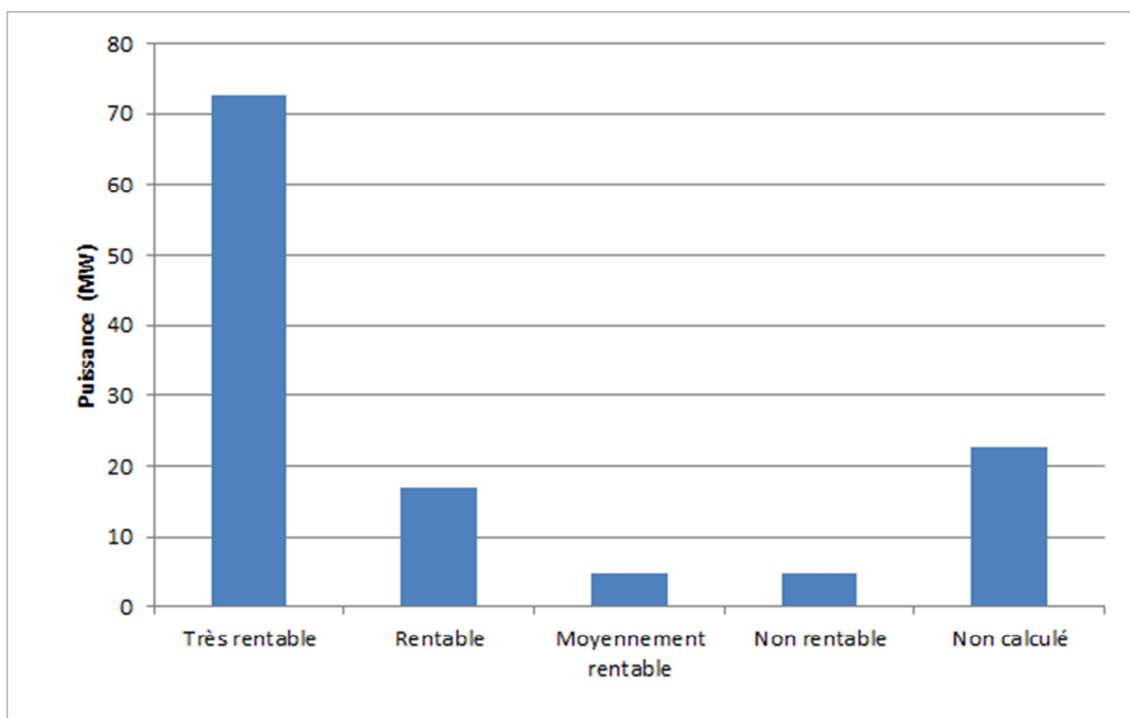
2.4 ETUDES DE FAISABILITE

A l'issue de l'évaluation du potentiel hydroélectrique, 54 sites ont fait l'objet d'études de faisabilité.

Le logigramme suivant présente la méthodologie des études de faisabilité :



Les sites ont ensuite été classés en fonction de leur puissance installée et du coût de revient du kWh produit :



Le site de We Paalo est apparu comme un des sites les plus intéressants à l'issue des études de faisabilité d'un point de vue technique, économique et environnemental.

3 JUSTIFICATION DES CHOIX TECHNIQUES

3.1 CHOIX DU TYPE D'AMENAGEMENT ET DU CHEMIN D'EAU

3.1.1 TYPE D'AMENAGEMENT

Etant donné le débit du cours d'eau We Paalo (débit moyen $0,31 \text{ m}^3/\text{s}$, débit médian $0,15 \text{ m}^3/\text{s}$) et la topographie de la vallée (pente moyenne du cours d'eau de l'ordre de 30%), un aménagement de haute chute est dimensionné.

Le débit d'équipement choisi, égal à $0,71 \text{ m}^3/\text{s}$, est dépassé 8% du temps environ soit environ 30 jours par an. La configuration de la prise d'eau ne nécessite pas la construction d'un seuil, le volume de retenue est donc très faible et elle ne permet pas le fonctionnement de la centrale hydroélectrique en éclusées (nécessitant un stockage dans la retenue). Le type de fonctionnement de la centrale choisi est donc un fonctionnement au fil de l'eau.

3.1.2 CHEMIN D'EAU CHOISI

Au vu de la pente importante du terrain naturel, il a été choisi de faire cheminer l'eau depuis la prise d'eau vers l'usine par l'intermédiaire d'une conduite forcée.

Le chemin d'eau choisi pour l'aménagement de We Paalo comporte donc les éléments suivants :

- Une prise d'eau dans la rivière
- Un bassin de mise en charge
- Une conduite forcée
- Une usine
- Un canal de restitution de l'usine vers la rivière

De manière générale, la rive gauche est moins végétalisée et moins escarpée que la rive droite. De plus, il y a moins de thalweg à passer : il a donc été choisi de faire cheminer la conduite forcée en rive gauche du cours d'eau.

3.1.3 EMBLEMENT DE LA PRISE D'EAU

L'emplacement de la prise d'eau choisi à la cote 538,8 m résulte d'une analyse comparative de différents sites identifiés lors des études de faisabilité et d'avant projet, notamment lors des visites de terrain.

En effet, l'accès à la prise d'eau ainsi que les sorties de la conduite forcée du cours d'eau ont été explorés depuis la rive gauche lors des visites de site réalisées les 16 et 17 septembre 2014 ainsi que du 20 au 23 juillet 2015.

Les différents sites de prise d'eau sont identifiés de la manière suivante :

- Site n°0 à la cote 690 m identifié en phase faisabilité
- Sites n°1 (cote 690 m) et n°2 (cote 663 m) identifiés en phase avant projet par analyse des cartes topographiques et du modèle numérique de terrain du cours d'eau issus du relevé par LIDAR.
- Site n°3 (cote 538 m) identifié lors de la visite de terrain du 17/09/2014.

Les différents sites identifiés sont représentés sur la figure ci-dessous :



**Vue depuis le Nord du versant concerné par le projet – implantation des sites de prise
d'eau – Source : Google earth**

Préalablement à la visite de terrain et à partir de la cartographie disponible, un accès au cours d'eau a été identifié à la cote 620 m.

Lors de la visite de terrain effectuée par ISL et ENERCAL les 16 et 17 septembre 2014, l'accès au cours d'eau s'est avéré difficile. En effet, le cours d'eau est constitué d'une succession de vasques et de chutes d'eau, et les rives sont hautes, abruptes et fortement végétalisées (gorges).

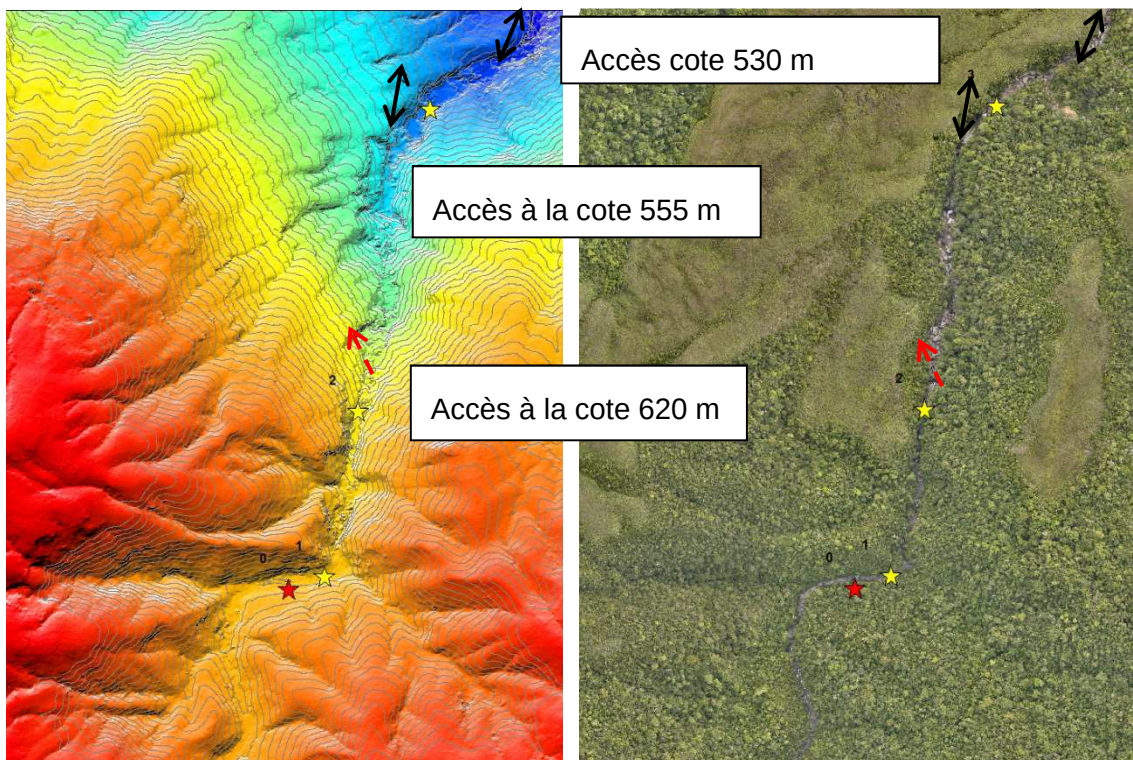
Les sites identifiés n°0 et n°1 sont situés dans la partie amont la plus encaissée de la gorge. Les sites n°2 et n°3 sont situés dans des zones moins encaissées de la gorge.

Lors de la visite de terrain, deux accès au cours d'eau ont été identifiés :

- Un à la cote 530 m dans une végétation peu dense
- Un à la cote 555 m dans la forêt primaire (végétation dense)

Les deux accès sont à réaliser dans un terrain raide et accidenté, le deuxième accès étant plus raide que le premier. En outre, la végétation moins dense facilite la réalisation des travaux depuis la cote 530 m.

La conduite forcée devra cheminer dans la gorge le long du cours d'eau jusqu'à la sortie aval la plus proche.



Implantation des prises d'eau et des accès identifiés : Modèle numérique de terrain et végétation

Un analyse comparative des sites a été réalisée afin de déterminer le site de prise d'eau permettant la valorisation du plus grand potentiel hydroélectrique tout en ne nécessitant pas de surcoût trop important en termes d'accès et minimisant l'impact sur l'environnement.

	Site n°1	Site n°2	Site n°3
Potentiel hydroélectrique mobilisé	++ Site à la cote 690 m	+ Site à la cote 663 m	- Site à la cote 538 m
Type de végétation environnante	-- Situé dans la forêt primaire	- Situé dans la forêt primaire, dans une zone de bordure avec une plus faible végétation	- Situé dans la forêt primaire, dans une zone de bordure avec une plus faible végétation
Accessibilité (accès amont/aval)	-- Accès par la cote 620 m semble impossible. Accès possible mais compliqué à la cote 555 m	- Accès par la cote 620 m semble impossible. Accès possible mais compliqué à la cote 555 m	+ Accès possible par la cote 530 m
Sortie possible pour la CF (aval)	-- Sortie semble impossible à la cote 620 m : 500 m de CF dans la gorge pour sortir à 555 m+ 10 m de sortie dans un terrain accidenté fortement végétalisé	- Sortie semble impossible à la cote 620 m : 300 m de CF dans la gorge pour sortir à 555 m+ 100 m de sortie dans un terrain accidenté fortement végétalisé	0 Sortie possible à la cote 530 m : 100 m de CF dans la gorge + 50 m de sortie dans un terrain accidenté faiblement végétalisé

Comparaison des sites de prise d'eau identifiés

La différence en termes de débit capté entre les 3 prises est minime, de l'ordre de 0,01 m³/s.

C'est donc le site de prise d'eau n°3 qui a été retenu car il s'agit du site le plus réalisable techniquement et financièrement.

