

# Cahier des charges

## HYDROGICIEL Projet de création d'une application de suivi de centrales hydrauliques

### Objet du document

Le cahier des charges traite du problème auquel répond le produit. Ainsi, il a pour objectif d'expliciter les divers besoins, en donnant le contexte et les objectifs du projet. Il liste aussi les différents prérequis nécessaires à la réalisation de l'application et les fonctionnalités en fonction de leur priorité.

### Auteurs

Loïc Dubois-Termoz  
Romain Chikirou  
Fanny Rouvel  
Alexandre Dufour  
Marie-Carmen Prévot

Date de création :	05/02/2020
Etat :	Validé
Version :	1.1
Dernière modification :	19/02/2020

### Suivi des versions

Version	Date	Validation	Notes
1.0	05/02/2020	M.-C. Prévot, le 09/02/2020	Version à envoyer au client pour accord
1.1	19/02/2020	M.-C. Prévot, le 19/02/2020	Définition des limites du projet

### Documents applicables

Titre	Auteur	Date	Notes

### Documents de référence

Titre	Auteur	Date	Notes

## *Table des matières*

<b>I. Présentation et contexte du projet</b>	<b>2</b>
<b>II. Besoins et contraintes liées au projet</b>	<b>2</b>
1. Besoins fonctionnels	2
2. Besoins non-fonctionnels	3
a. Qualité d'utilisation	3
b. Qualité du processus	3
<b>III. Caractéristiques et champ d'application du projet</b>	<b>3</b>
1. Guide de réponse au problème posé	4
2. Champ d'application	4
<b>IV. Prérequis</b>	<b>5</b>
<b>V. Recette</b>	<b>5</b>
<b>VI. Annexes</b>	<b>7</b>

## I. Présentation et contexte du projet

De nos jours, la production d'énergie en très grande quantité est une nécessité, puisqu'elle est très fortement utilisée au quotidien ; éclairages, électroménager, fonctionnement de machines, etc. En France, suite au développement des centrales nucléaires, qui sont les principaux moyens de production d'énergie, leur important impact environnemental est souvent mis en avant. Un nouvel enjeu a alors été défini : celui de produire de l'énergie durablement. Pour cela, de nombreuses alternatives ont été développées, telles que les éoliennes, les centrales thermiques à flamme, les panneaux solaires ou encore les barrages hydrauliques, pour ne donner que quelques exemples. Le nucléaire est prédominant en France, surtout en comparaison avec son utilisation dans le monde ; seulement 10% de l'énergie électrique mondiale est produite par les centrales nucléaires, contre 70% en France. Dans le contexte mondial actuel, les centrales thermiques à flamme constituent la principale source d'énergie électrique (65% environ), et viennent ensuite les barrages hydrauliques (15% environ, tandis qu'en France ils représentent 10% de la production d'électricité seulement).

Le projet décrit ci-dessous s'inscrit dans ce contexte, puisqu'il s'agit de la réalisation d'une application de suivi et de contrôle de l'activité des barrages hydrauliques du Rhône, notamment par la mesure de leur production d'énergie. Cette application est à destination des employés de la Compagnie Nationale du Rhône – CNR – exclusivement. Elle a pour objectif de remplacer les outils existants, contraignants par leur lenteur et leur maniabilité parfois complexe. Ainsi, elle centralisera des moyens de visualisation en temps réel de la productivité des centrales, et offrira des outils de comparaison, de synthèse ou encore de suivi des centrales et de leur activité.

## II. Besoins et contraintes liées au projet

Afin de définir les fonctionnalités et caractéristiques de l'application, il est nécessaire dans un premier temps d'analyser les demandes du client, et de bien cerner ses besoins. Cela peut parfois impliquer des contraintes, aussi bien par les choix d'implémentation que par les ressources mises à disposition pour la réalisation de ce projet.

### 1. Besoins fonctionnels

Le besoin principal auquel doit répondre ce projet est la nécessité pour les employés du CNR d'obtenir des informations pertinentes liées à la performance des sites, avec des données passées et actuelles, afin de pouvoir détecter les dysfonctionnements – ponctuels ou bien systémiques –, et d'améliorer la productivité des centrales. Le but est donc d'offrir un outil de supervision des centrales hydrauliques du Rhône.

Cela passe par la mise à disposition dans l'application de différents outils de visualisation des données sous la forme de graphiques. Ceux-ci pourront représenter l'évolution temporelle d'une grandeur, son historique, mais aussi permettre la mise en relation de mesures dans le but d'observer des corrélations, comme par exemple en affichant la production d'électricité, non plus en fonction du temps, mais en fonction du débit de l'eau. Ces graphiques pourront être mis à jour en temps réel. Chaque graphique

est lié à un ou plusieurs sites de production (centrales ou bien turbines qui composent un même barrage). Ainsi, l'utilisateur peut sélectionner plusieurs sites pour comparer leurs données.

L'utilisateur gère lui-même les graphiques qu'il souhaite consulter, et il peut en ajouter et les configurer comme il souhaite. Les graphiques apparaîtront dans un tableau de bord – *dashboard* – qui permettra de les centraliser et de les gérer (ajouter, supprimer, modifier la configuration).

Les données sont stockées sur un serveur auquel le logiciel devra être connecté en permanence, par protocole HTTP. En outre, l'utilisation du logiciel se fera uniquement sur un réseau local, et récupèrera les mesures disponibles sur le serveur en ligne.

## 2. Besoins non-fonctionnels

Il s'agit des besoins qui caractérisent le système. Ce sont des besoins en matière de performance, de type de matériel ou de type de conception. Cela touche aussi toutes les contraintes sur le produit, le processus de développement, ou encore les contraintes externes.

### a. Qualité d'utilisation

- **Fiabilité** : Les données issues des capteurs des centrales ne devront pas être altérées et l'outil doit assurer une fiabilité des données affichées, en préservant leur intégrité.
- **Intuitivité** : L'utilisation de l'outil ne nécessitera pas d'apprentissage particulier, la prise en main peut être faite à l'aide du manuel utilisateur fourni, sans besoin de formation.
- **Compréhension** : L'outil sera ergonomique et instinctif. Il doit être facile d'utilisation.
- **Rapide/Réactif** : L'affichage des données doit être fait rapidement et ne doit pas nécessiter un trop long temps de traitement. De plus la visualisation des données en temps réel doit être mise à jour quasi-instantanément ce qui fait que l'outil doit être réactif.

### b. Qualité du processus

#### i. Contraintes techniques

Une des seules contraintes techniques que nous avons est l'utilisation du protocole HTTP, afin de communiquer avec le serveur et récupérer le catalogue de données issues des centrales hydrauliques. De plus l'outil doit permettre de visualiser des données en temps réel. Afin de récupérer et traiter les données issues du serveur, des programmes de fond seront mis en place, et l'affichage se fera par des technologies web.

#### ii. Contraintes d'environnements

Nous utiliserons notre matériel personnel ainsi que des environnements de développement libres d'utilisation. Nous n'avons donc pas de réelles contraintes d'environnement.

## III. Caractéristiques et champ d'application du projet

Les caractéristiques de l'application ont pour but de répondre aux besoins du client. Ainsi, il a été décidé d'opter pour une solution Web, facilement portable d'un système à l'autre. Ce choix permet aussi de créer des interfaces multiples et interactives, simples et épurées. Afin de montrer les différentes possibilités offertes par l'application, ses divers

affichages et interactions avec l'utilisateur, un guide de réponse est plus parlant qu'une simple liste des fonctionnalités.

## 1. Guide de réponse au problème posé

Ce guide a pour but de permettre au client de visualiser ce qui est prévu pour la réalisation de ce projet, avec quelques maquettes représentatives des diverses interfaces. Voici donc un possible scénario d'utilisation de la solution.

Lors de l'arrivée sur le site, l'utilisateur se trouve sur le *dashboard* (Annexe 1). S'il a précédemment sauvegardé une configuration (un ensemble de graphiques), il peut directement avoir accès à cette disposition qu'il a conçue précédemment.

Les graphiques peuvent être supprimés – à l'aide d'un bouton « x » – ou bien modifiés – via un « engrenage », menant à la fenêtre *pop-up* « Données » décrite un peu plus tard. Grâce au bouton « + », où se trouve la souris, l'utilisateur peut également en ajouter. Lors du clic sur ce bouton, une fenêtre *pop-up* apparaît à l'écran (Annexe 2). Elle permet à l'utilisateur de visualiser l'ensemble des barrages et donc de sélectionner le barrage concerné. Dans le cas où, à l'arrivée de l'utilisateur sur le site, le *dashboard* est vide, cette fenêtre *pop-up* est automatiquement ouverte.

On suppose que le barrage de Vaugris a été sélectionné. La fenêtre *pop-up* disparaît alors et une nouvelle fait son apparition. Elle possède deux onglets. Le premier, l'onglet « Barrage » (Annexe 3.a), permet de concevoir un graphique représentant l'historique d'une mesure (X: temps, Y: Mesure) ou bien la comparaison de deux mesures (X: Mesure 1, Y: Mesure 2) provenant d'une même centrale. Le graphique peut représenter les mesures de plusieurs barrages grâce à plusieurs courbes ou bâtons. Pour ajouter une centrale, il faut cliquer sur le petit « + » à côté de « Barrages concernés » ce qui ouvrira la carte des centrales. Il est également possible d'en écrire le nom directement dans le champ. Pour obtenir un graphique en temps réel, il faut cocher la case correspondante. Le choix du type de graphique se fait par un clic sur le bouton « Type ».

Le deuxième onglet – « Turbine » (Annexe 3.b) – ressemble fortement au premier. Une courbe ou un bâton représentera les mesures d'une turbine. Plusieurs turbines d'un même barrage peuvent apparaître sur le même graphique.

Ainsi, tous les graphiques seront visibles sur le *dashboard*, centralisant les informations sélectionnées par l'utilisateur, comme un écran de contrôle.

## 2. Champ d'application

Cette application est destinée aux salariés de la CNR, dans un premier temps pour la gestion des barrages et ensuite pour la prise de décision, et concerne donc les centrales situées sur le Rhône uniquement. Son usage est donc interne à l'organisme, et peut donc être accessible sur un réseau local, avec néanmoins un accès au serveur de données – en ligne. L'application n'a donc pas besoin d'être hébergée sur un serveur distant mais s'exécutera sur la machine directement – via *localhost*.

Dans les faits, comme nous ne sommes pas missionnés par la CNR, et que le temps imparti pour ce projet est restreint, le résultat du projet restera un prototype de l'application qui pourrait être faite. Les données que nous utiliserons ne sont pas de véritables données provenant des barrages, pour des raisons de sécurité évidentes, mais des données simulées, provenant d'un serveur situé sur l'intranet de l'INSA.

Afin d'assurer la pérennité de notre logiciel, certaines limites ont été définies :

- Nombre de centrale maximum gérées par le système : 20 centrales
- Nombre de turbine par centrale maximum gérées par le système : 10 turbines
- Nombre de graphique maximum affiché sur le *dashboard* : 20 graphiques
- Les données seront récupérées sur une période maximale de 10 ans.

Il faut savoir que nos données dépendent entièrement du serveur HTTP. Ainsi, s'il venait à être hors service, nous ne pourrions plus mettre à jour les graphiques ni en créer de nouveau. De plus nous avons défini que l'affichage temps réel effectuera des requêtes sur le serveur toute les 5 secondes.

## IV. Prérequis

Pour la réalisation de ce projet, il est nécessaire d'avoir des connaissances approfondies en outils de développement Web, comme le PHP, l'HTML/CSS ou encore le JavaScript. Il est également important d'avoir un accès Internet, la liaison avec le serveur contenant les données des centrales se faisant par protocole HTTP. L'application quant-à-elle s'exécutera localement, sur la machine qui la lance.

## V. Recette

Afin de valider le bon fonctionnement de notre application et que celui-ci soit conforme aux exigences du client, voici un listing des fonctionnalités ainsi que le résultat attendu à la fin de la conception. Chaque fonctionnalité sera testée et validée au travers de tests unitaires et de tests fonctionnels. Ce tableau servira de référence, afin de vérifier la conformité des fonctionnalités aux exigences du client.

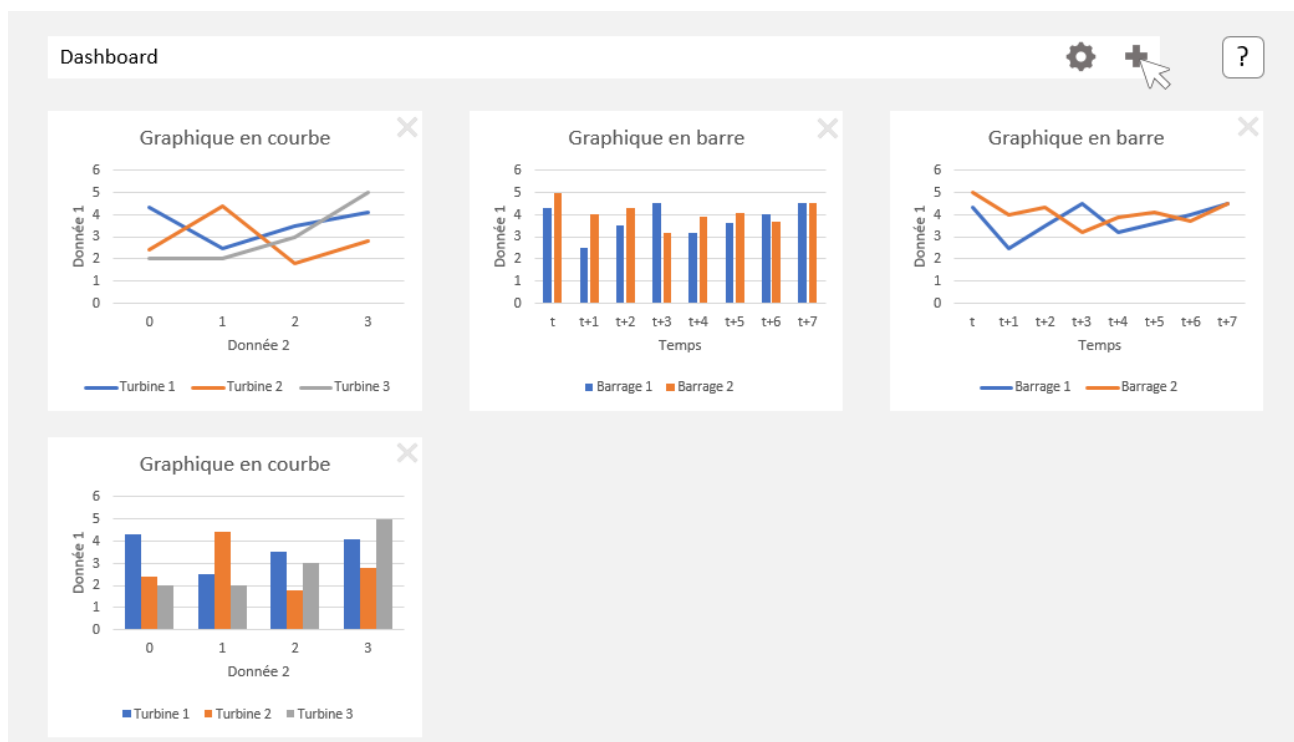
Numéro	Fonctionnalité	Résultat attendu/Test
1	Afficher les graphiques du tableau de bord à l'ouverture de l'application	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Affichage de la précédente configuration</li> <li>- Affichage de la carte du Rhône</li> <li>- Affichage de données conformes à celles présentes sur le serveur</li> </ul>
2	Sauvegarder une configuration du tableau de bord	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Validation de l'utilisateur requise</li> <li>- Suppression de l'ancienne configuration</li> <li>- Affichage de la configuration (même après réouverture de l'application)</li> </ul>
3	Réorganiser le tableau de bord	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réagencement des graphiques selon le « glisser/déposer » effectué par l'utilisateur</li> </ul>
4	Agrandir un graphique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ouverture d'un nouvel onglet lors d'un clic sur un graphique</li> <li>- Visualisation agrandie du graphique concerné</li> </ul>
5	Ajouter un graphique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajout depuis le tableau de bord</li> <li>- Ajout depuis la carte</li> <li>- Ouverture des fenêtres « pop-up »</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sélection efficace du modèle et des axes</li> <li>- Ajout en dernière position sur le tableau de bord</li> </ul>
6	Modifier un graphique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ouverture de la fenêtre « pop-up »</li> <li>- Mise à jour du graphique</li> </ul>
7	Supprimer un graphique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Validation par l'utilisateur requise</li> <li>- Plus d'affichage du graphique</li> </ul>
8	Sélectionner un barrage sur la carte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ouverture de la fenêtre « pop-up »</li> <li>- Sélection efficace du barrage</li> </ul>
9	Sélectionner une centrale et/ou une turbine depuis la fenêtre « pop-up »	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Affichage des barrages et turbines disponibles (liste défilante)</li> <li>- Affichage des turbines du barrage sélectionné dans l'onglet « Turbine »</li> </ul>
10	Visualiser les données en temps réel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualisation des données des graphiques du tableau de bord</li> </ul>
11	Afficher les données actuelles d'une centrale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Affichage de la hauteur, du débit, informations sur les turbines, etc.</li> <li>- Actualisation de ces données</li> </ul>
12	Fermer l'application	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ouverture d'une fenêtre de dialogue demandant si la configuration actuelle doit être sauvegardée</li> </ul>

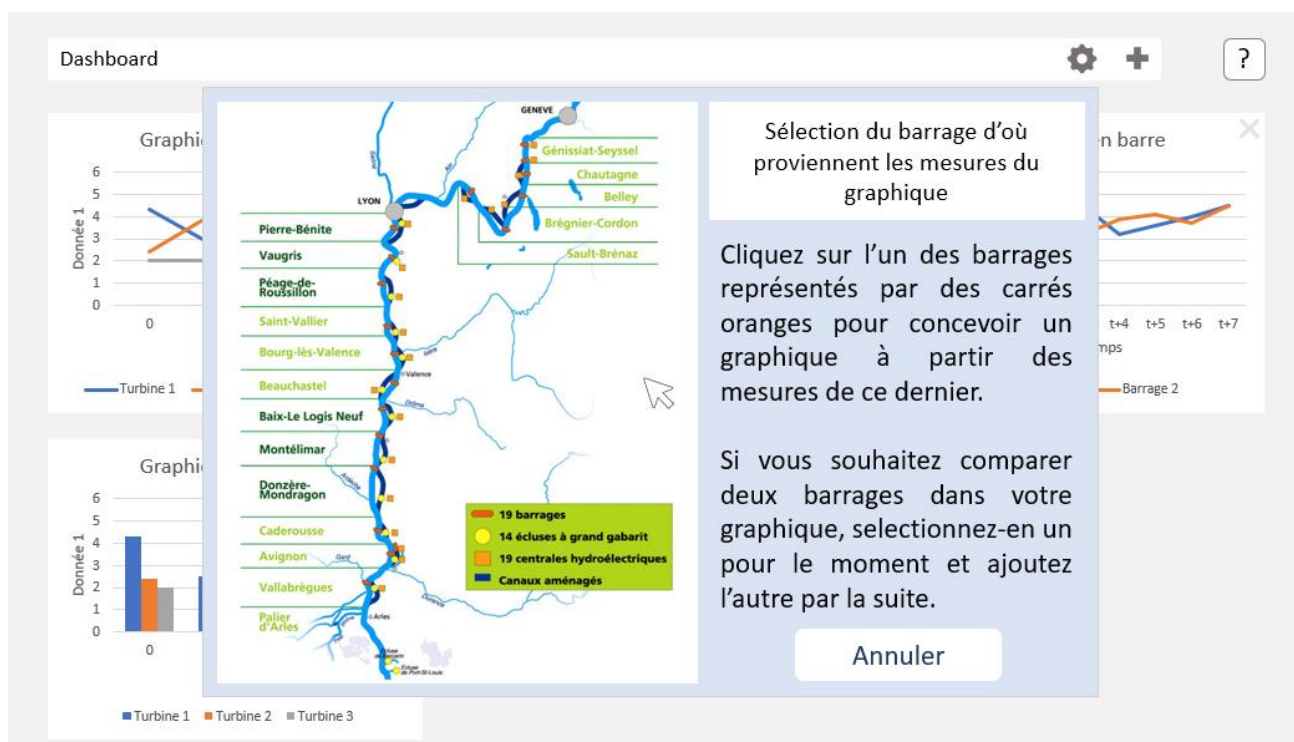
**Tableau 1 : Liste des fonctionnalités de l'application Hydrogiciel et le résultat final attendu**



## VI. Annexes



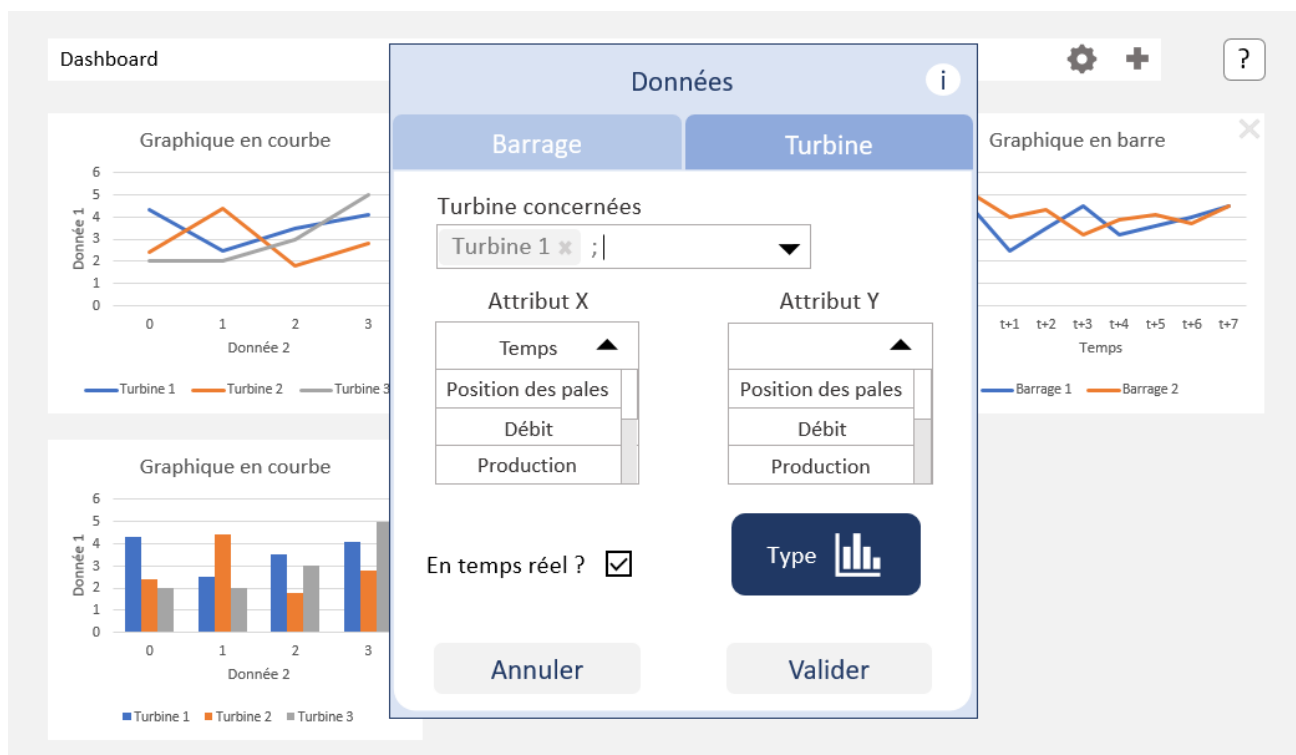
**Annexe 1 : Maquette du tableau de bord de l'application Hydrogiciel**



**Annexe 2 : Maquette de la carte des centrales hydrauliques référencées au sein de l'application Hydrogiciel**



**Annexe 3.a : Fenêtre « pop-up » de création d'un graphique dans l'application Hydrogiciel, onglet « Barrage »**



**Annexe 3.b : Fenêtre « pop-up » de création d'un graphique dans l'application Hydrogiciel, onglet « Turbine »**