

Gestion et collecte des données en temps réel



Réalisé par :

ALI ELJARTI et DRISS RIFAI

Encadré par :

Mr. Khalid KOUISS.

Table des matières

<i>Introduction</i>	3
<i>Supervision du processus</i>	4
1. Interfaces Ignition et Unity VR	4
2. Liste des tags	5
3. Scripting	5
<i>Courbes d'évolution des paramètres</i>	7
1. Température	7
2. Niveau réacteur	8
3. Niveau stockage produit.....	9
<i>Configuration des alarmes</i>	9
<i>Connectivité : Mise en œuvre d'une communication SCADA avec un automate simulé</i>	9
<i>Configuration et Affichage des informations sur Unity 3D</i>	9
<i>Configuration Stockage de données</i>	10
1. Base de données MySQL	10
2. Stockage de données SQL3lite.....	11
<i>Récapitulatif</i>	12
<i>Conclusion</i>	13

Introduction

Les systèmes de supervision et d'acquisition de données (SCADA) jouent un rôle crucial dans le pilotage des processus industriels. En combinant des composants matériels et logiciels de manière intégrée, ces systèmes permettent non seulement une surveillance en temps réel des installations, mais également une optimisation de la gestion des équipements. Ils offrent une visibilité continue sur les paramètres critiques, renforçant ainsi la capacité des opérateurs à anticiper et à réagir rapidement aux variations des processus.

Ce rapport détaille le développement d'un système SCADA conçu pour superviser un processus industriel spécifique. Ce projet s'appuie sur la plateforme Ignition, reconnue pour ses performances et sa modularité, et intègre des outils avancés tels que Unity VR et SQLite pour enrichir l'expérience utilisateur et maximiser les capacités d'analyse et de contrôle.

L'objectif principal de ce document est de retracer les différentes étapes de ce projet et de mettre en lumière les solutions innovantes mises en œuvre. Parmi celles-ci figurent :

- ❖ La simulation des processus via des synoptiques interactifs, permettant une visualisation claire et dynamique en temps réel ;
- ❖ Le tracé des courbes des paramètres critiques, tels que la température et les niveaux des réacteurs et des stockages, pour une analyse approfondie des données ;
- ❖ La configuration stratégique des alarmes pour détecter et signaler les anomalies, assurant ainsi la sécurité et la continuité des opérations ;
- ❖ Le stockage des données dans une base SQLite, garantissant une gestion fiable et une traçabilité rigoureuse des informations essentielles.

Une des avancées majeures de ce projet réside dans l'intégration d'Unity VR, qui a permis d'afficher les données en temps réel dans un environnement immersif et interactif. Cette approche a révolutionné la manière dont les opérateurs interagissent avec le système, en leur offrant une visualisation 3D des processus industriels et en leur permettant de contrôler directement les équipements, comme la vanne de sortie, via un automate simulé.

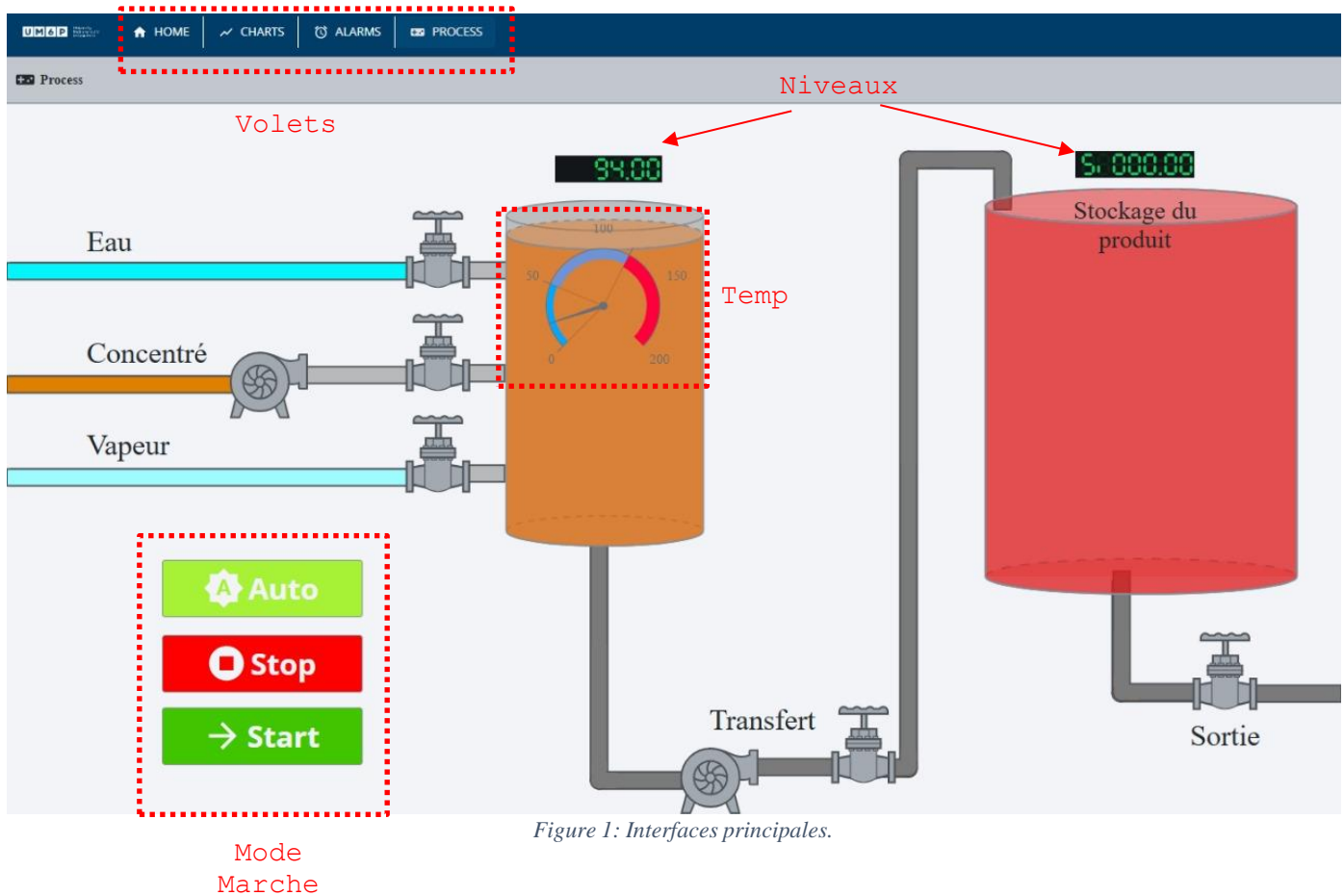
La plateforme Ignition a été choisie pour ses capacités à répondre aux exigences complexes d'un tel projet. Sa modularité, associée à une flexibilité exceptionnelle, a permis une intégration harmonieuse avec des technologies tierces et a facilité la personnalisation du système pour répondre à des besoins spécifiques. Par ailleurs, l'utilisation d'Unity VR a ajouté une nouvelle dimension à la supervision industrielle, tandis que SQLite a offert une solution légère mais performante pour le stockage et l'analyse des données.

En résumé, ce projet illustre une application innovante des systèmes SCADA en combinant technologies modernes et outils avancés pour développer une solution de supervision complète. Il représente une avancée significative vers une gestion industrielle intelligente, immersive et évolutive.

Supervision du processus

1. Interfaces et synoptiques

L'interface principale de notre système est donnée par la figure suivante :



2. Liste des tags

Une fois les vues créées, une étape essentielle consiste à définir les tags associés aux différents objets et paramètres principaux. Ces tags jouent un rôle central dans l'animation du système, la collecte historique des données et la configuration des alarmes.

Value.name	Value.tags.valueSource	Value.tags.dataType	Value.tags.name
Inputs	memory	Boolean	Aut
	memory	Boolean	Start
	memory	Boolean	isStopped
	memory	Boolean	Stop
	memory	Float4	ReactorLevel
	memory	Float4	TankLevel
	memory	Boolean	Save
Process	memory	Float4	TempTag
	memory	Boolean	isPumpingReactor
	memory	String	LiquidColor
	memory	Boolean	ReactorStateTag
	memory	Boolean	alarm
Pumps	memory	Boolean	MixPumpTag
	memory	Boolean	ProdPumpTag
Valves	memory	Boolean	OutValveTag
	memory	Boolean	VaporValveTag
	memory	Boolean	FillTankValve
	memory	Boolean	WaterValveTag
	memory	Boolean	MixValveTag

Figure 2: Liste des tags.

3. Scripting

Le mode AUTO est activé grâce à la fonction **startAutoProcess**, qui assure l'exécution continue du programme tant que le processus est actif et que le niveau de stockage reste en dessous de sa capacité maximale.

Note : Le code complet de cette fonction est présenté en annexe pour référence.

En mode manuel, chaque étape du processus est exécutée selon les choix de l'opérateur. Cela est rendu possible en associant des scripts d'événements aux pompes et aux vannes.

La figure suivante montre un exemple de la configuration de la vanne eau.

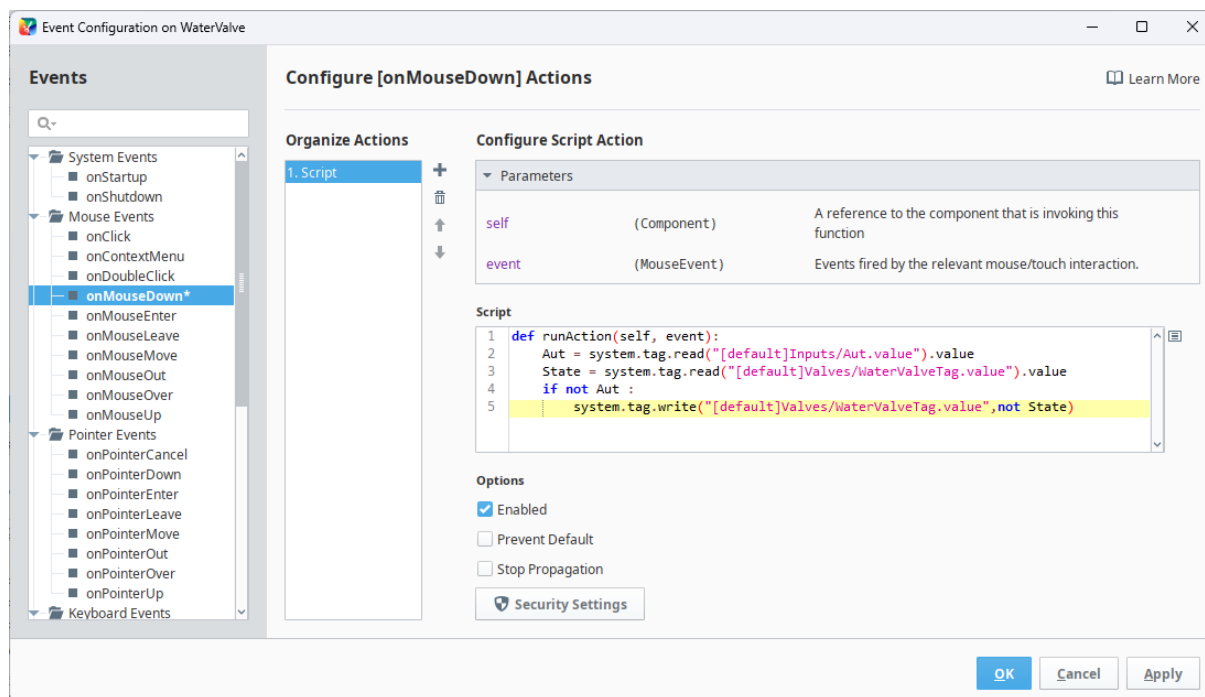
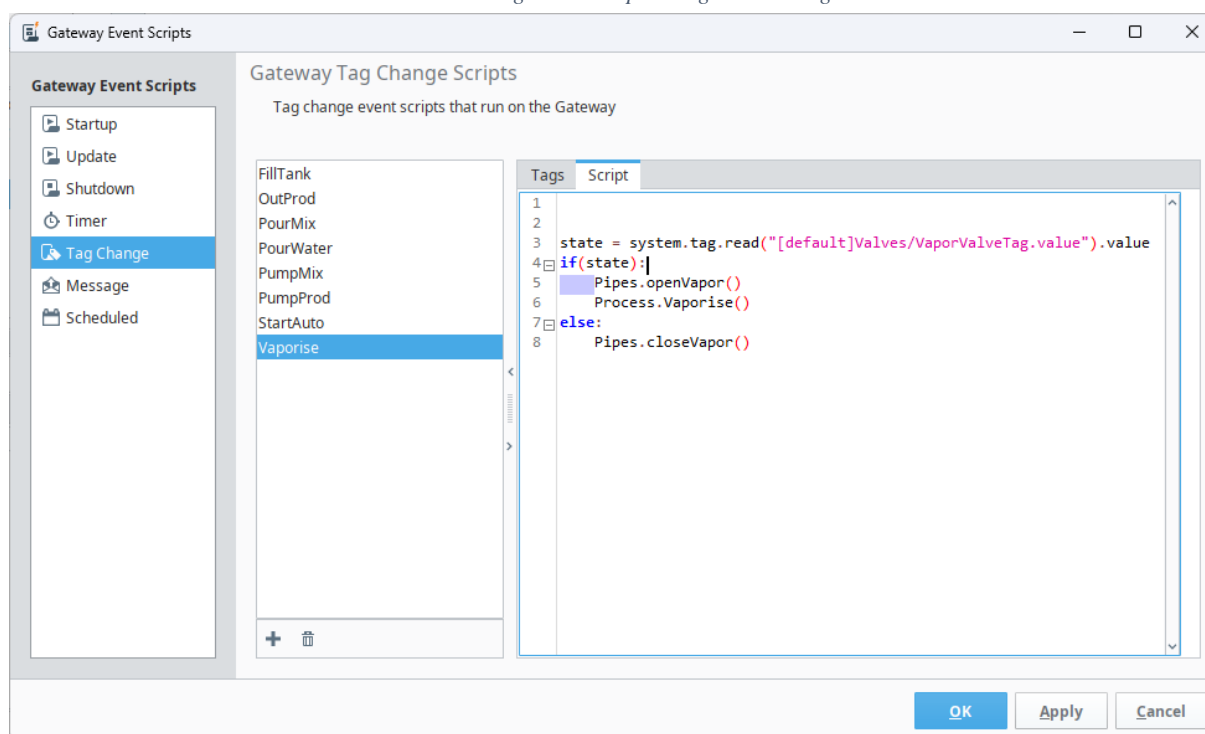


Figure 3: Exemple configuration événements

Des scripts sont également associés au changement de tag en fonction des résultats attendus. Cela permet de déclencher des actions spécifiques dès qu'un tag atteint une valeur définie, assurant ainsi un contrôle précis et dynamique du processus.

Figure 4: Script changement de tag



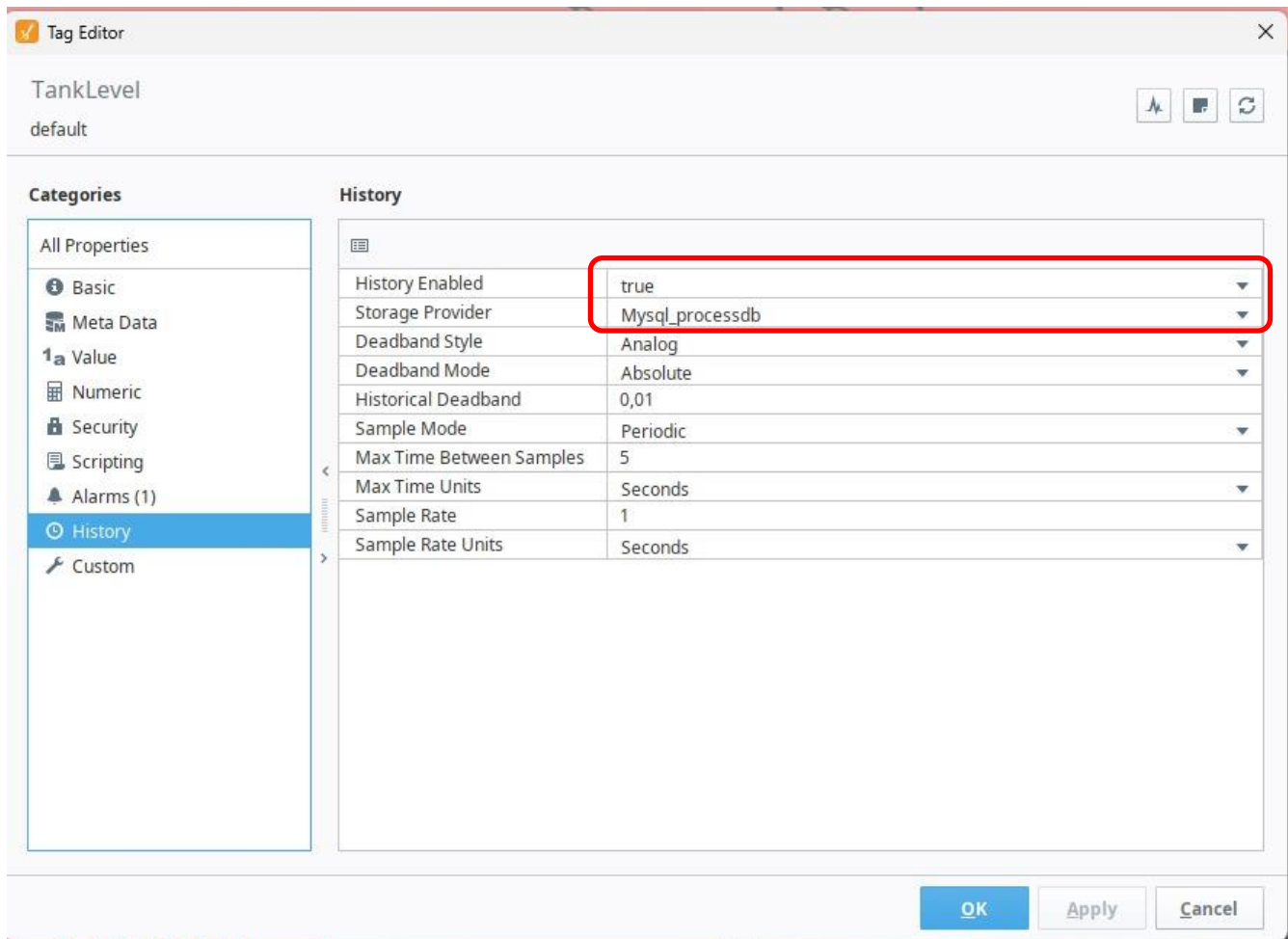
Courbes d'évolution des paramètres

1. Température

Pour générer la courbe d'évolution de la température, l'historisation des données est activée pour le tag relatif à la température du réacteur. Il est ensuite nécessaire de spécifier la base de données ainsi que d'autres paramètres, comme le montre l'illustration suivante :

Figure 5: exemple configuration historisation dans les tags.

La figure suivante est la courbe d'évolution de la température :



The screenshot shows the 'Tag Editor' window for the 'TankLevel' tag. The 'History' category is selected in the left sidebar. The 'History' configuration table is displayed with the following settings:

Property	Value
History Enabled	true
Storage Provider	Mysql_processdb
Deadband Style	Analog
Deadband Mode	Absolute
Historical Deadband	0,01
Sample Mode	Periodic
Max Time Between Samples	5
Max Time Units	Seconds
Sample Rate	1
Sample Rate Units	Seconds

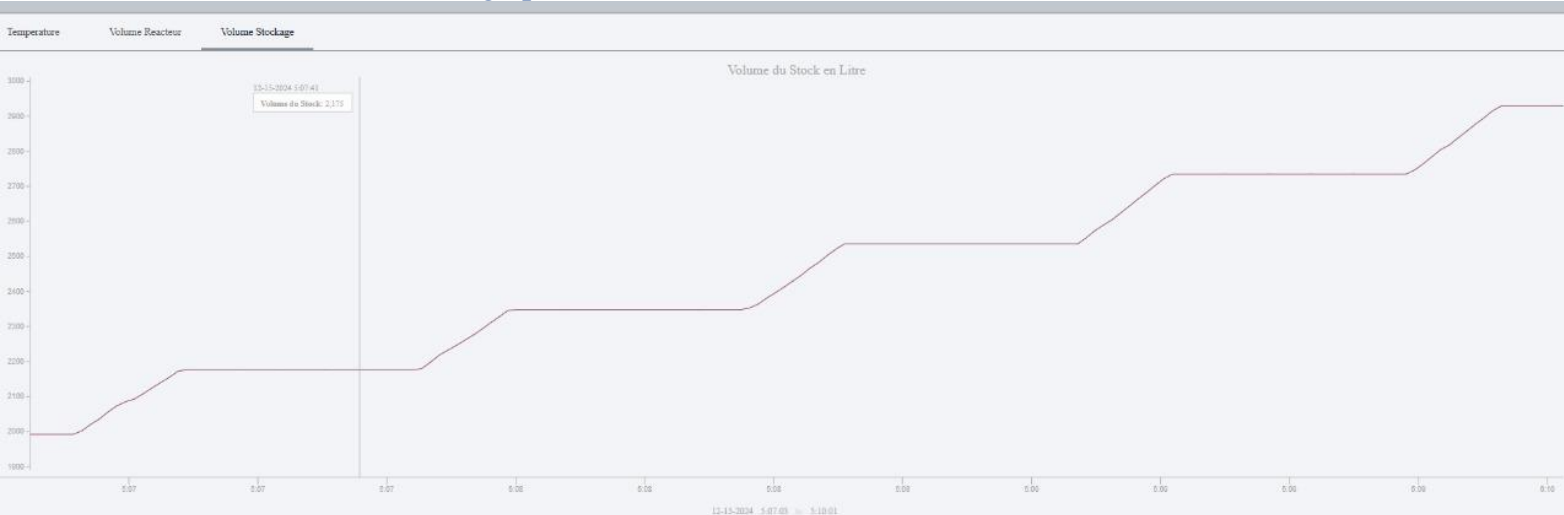
The 'History Enabled' and 'Storage Provider' rows are highlighted with a red rectangle. At the bottom of the window, there are buttons for 'OK', 'Apply', and 'Cancel'.



2. Niveau réacteur :

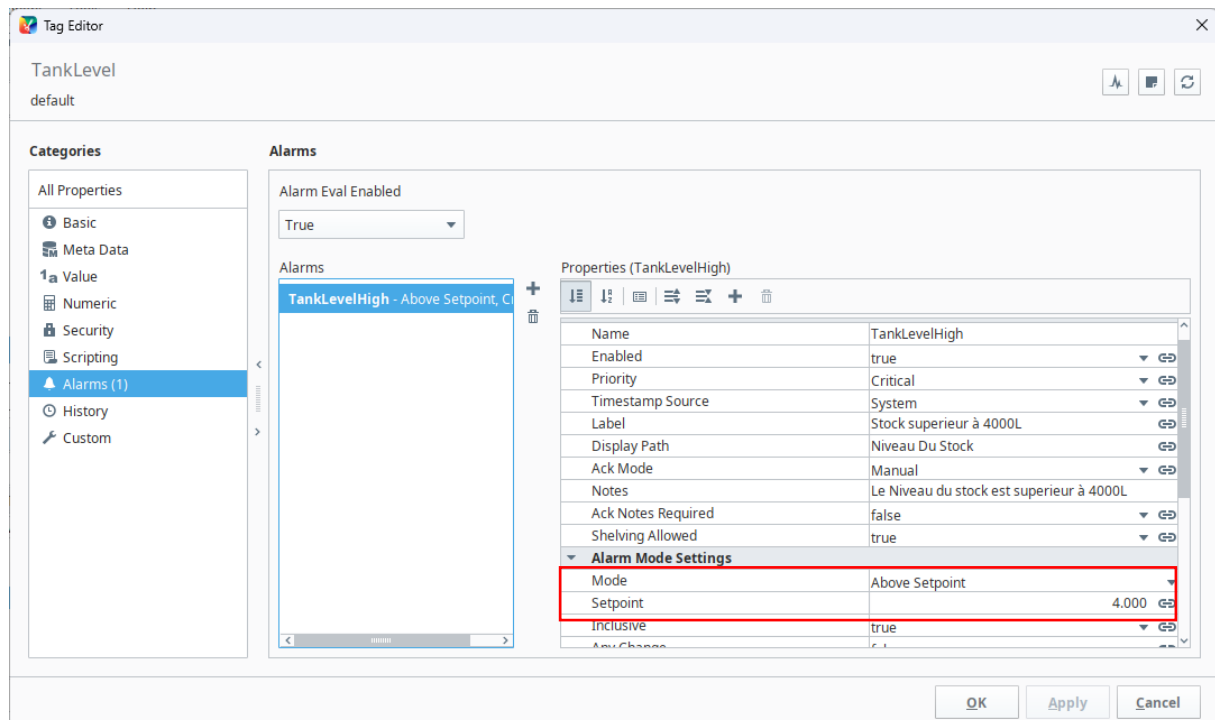


3. Niveau stockage produit

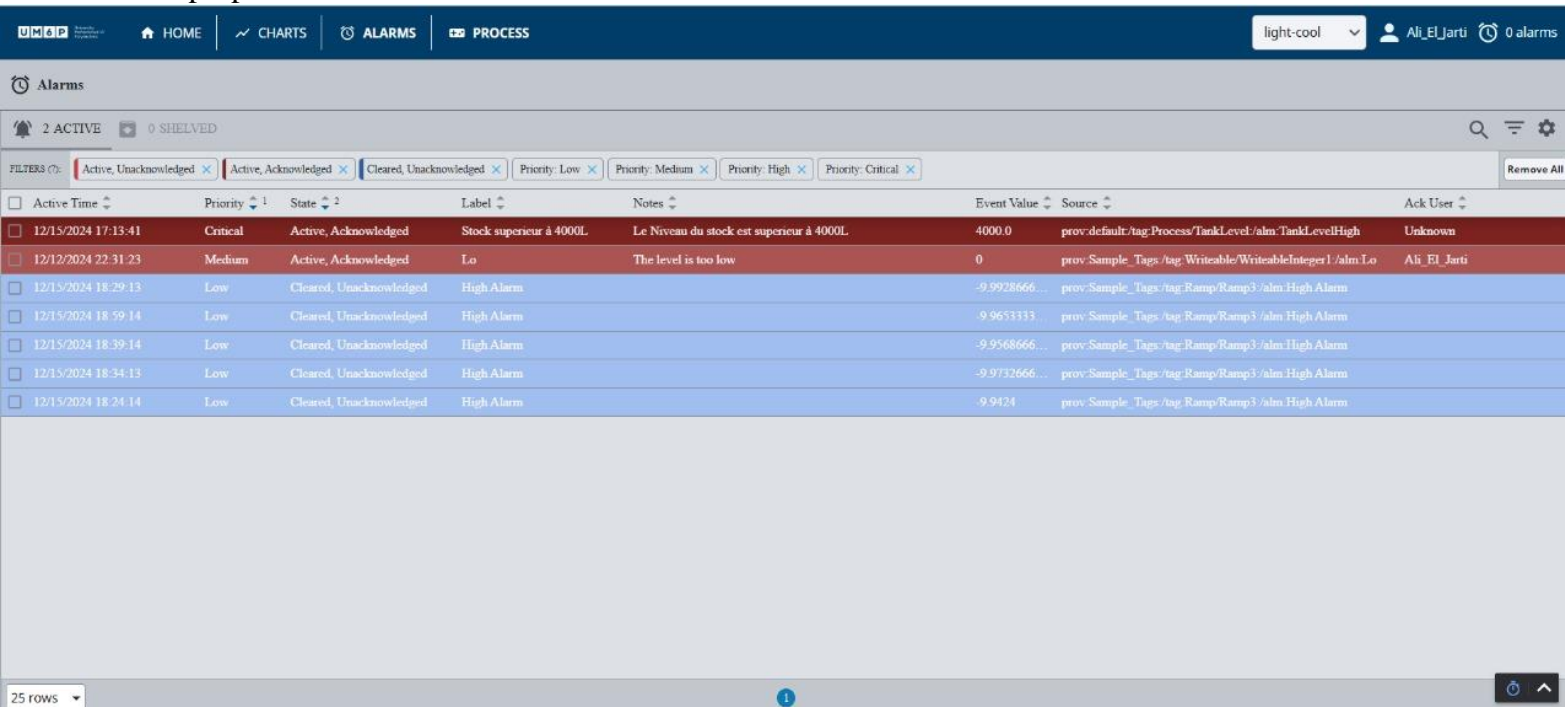


Configuration des alarmes

Une alarme est configurée pour se déclencher lorsque le niveau de stockage dépasse 4000L. De la même manière, une alarme est mise en place pour la température, afin de signaler tout dépassement de 60°C.



La fenêtre d'alarmes permet de visualiser les alarmes actives ou acquitter une alarme et autres propriétés.



Alarms

2 ACTIVE 0 SHELVED

FILTERS: Active, Unacknowledged Active, Acknowledged Cleared, Unacknowledged Priority: Low Priority: Medium Priority: High Priority: Critical Remove All

Active Time	Priority	State	Label	Notes	Event Value	Source	Ack User
12/15/2024 17:13:41	Critical	Active, Acknowledged	Stock supérieur à 4000L	Le Niveau du stock est supérieur à 4000L	4000.0	prov:default:/tag:Process/TankLevel/alm.TankLevelHigh	Unknown
12/12/2024 22:31:23	Medium	Active, Acknowledged	Lo	The level is too low	0	prov:Sample_Tags /tag:Writable/WriteableInteger1 /alm.Lo	Ali_El_Jarti
12/15/2024 18:29:13	Low	Cleared, Unacknowledged	High Alarm		-9.9928666...	prov:Sample_Tags /tag:Ramp/Ramp3 /alm.High Alarm	
12/15/2024 18:59:14	Low	Cleared, Unacknowledged	High Alarm		-9.9653333...	prov:Sample_Tags /tag:Ramp/Ramp3 /alm.High Alarm	
12/15/2024 18:39:14	Low	Cleared, Unacknowledged	High Alarm		-9.9568666...	prov:Sample_Tags /tag:Ramp/Ramp3 /alm.High Alarm	
12/15/2024 18:34:13	Low	Cleared, Unacknowledged	High Alarm		-9.9732666...	prov:Sample_Tags /tag:Ramp/Ramp3 /alm.High Alarm	
12/15/2024 18:24:14	Low	Cleared, Unacknowledged	High Alarm		-9.9424	prov:Sample_Tags /tag:Ramp/Ramp3 /alm.High Alarm	

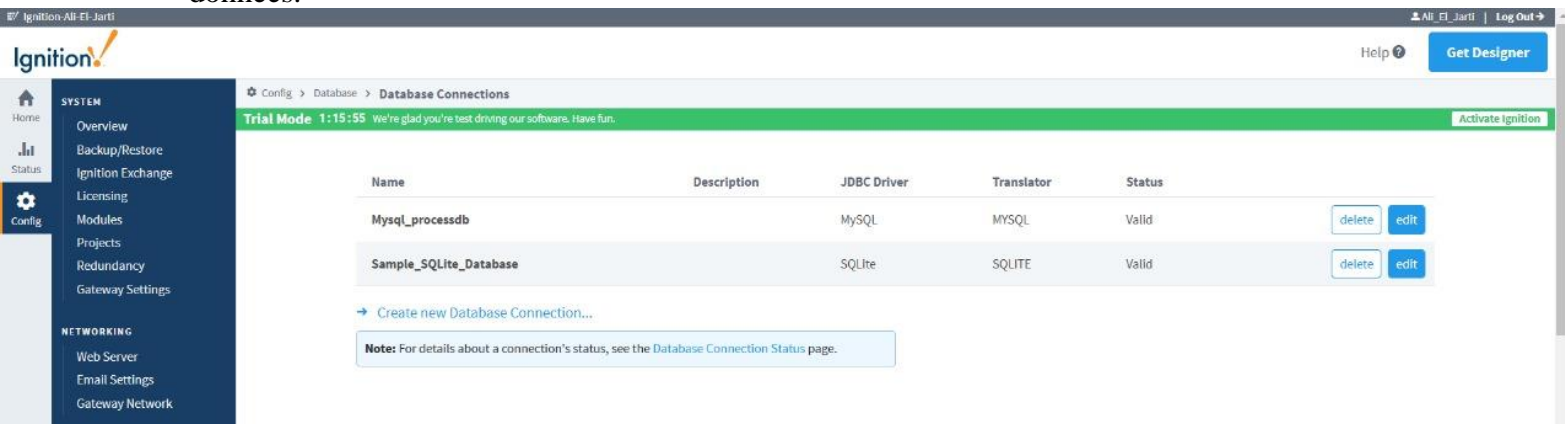
25 rows

Figure 10: Visualisation des alarmes

Configuration Stockage de données

1. Base de données MySQL

Nous avons opté pour une base de données MySQL et un fichier CSV pour le stockage de données.



Ignition! Ali_El_Jarti Log Out

Help Get Designer

Config > Database > Database Connections

Trial Mode 1:15:55 We're glad you're test driving our software. Have fun. Activate Ignition

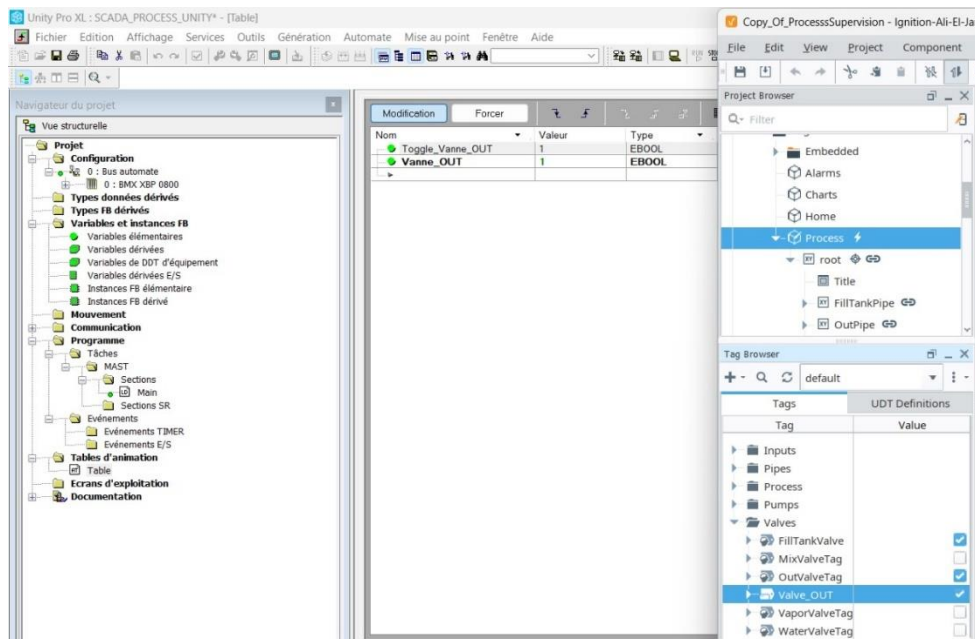
Name	Description	JDBC Driver	Translator	Status
MySQL_processdb		MySQL	MYSQL	Valid
Sample_SQLite_Database		SQLite	SQLITE	Valid

Create new Database Connection...

Note: For details about a connection's status, see the Database Connection Status page.

Figure 11: Configuration des bdd MySQL et SQL3lite.

3. Connectivité : Mise en œuvre d'une communication SCADA avec un automate simulé :



Pour démontrer les capacités de connectivité de Ignition, nous avons mis en place une communication avec une variable externe. Cela a été réalisé en utilisant Unity Pro pour créer un automate simulé. Ce dernier permet de contrôler l'ouverture de la vanne de sortie à l'aide d'une table de vérité intégrée. Cette simulation illustre la manière dont un système SCADA peut interagir efficacement avec des automates pour superviser et piloter des processus industriels en temps réel.

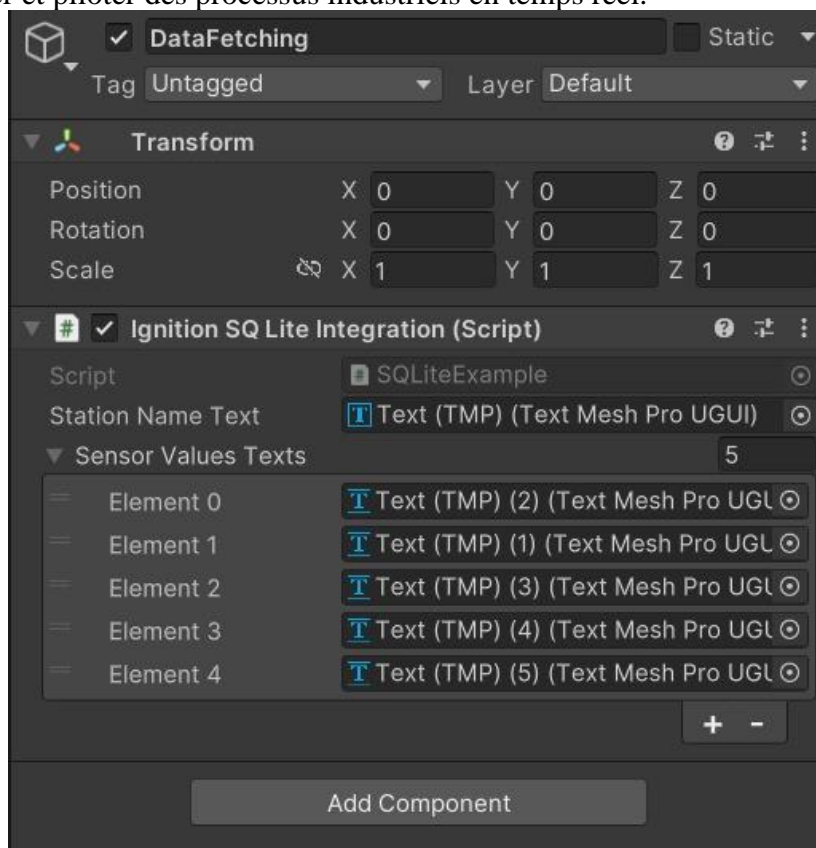


Figure 16: Configuration des scripts Unity VR

Récapitulatif

Tache	État
Supervision du process	Accompli
Diagramme du réacteur temperature	Accompli
Diagramme du niveau du réacteur	Accompli
Diagramme du niveau du stockage	Accompli
Alarme niveau dustockage >> 4000 litres	Accompli
Alarme températuredu réacteur >>60°	Accompli
Stockage sur BDD Mysql	Accompli
Stockage sur BDD integre Mysql3lite ()	Accompli
Afficher les données en temps réel dans Unity VR	Accompli
Contrôler la vanne de sortie à partir d'Unity comme automate physique	Accompli

Conclusion

En rétrospective sur notre utilisation d'Ignition pour le développement de ce système SCADA, il apparaît clairement que notre choix a été pleinement justifié. L'ensemble du projet a permis de mettre en lumière les atouts majeurs de la plateforme, en particulier sa capacité à intégrer des fonctionnalités avancées de supervision et de gestion des processus industriels.

Grâce à une interface intuitive et des synoptiques performants, nous avons pu visualiser en temps réel les évolutions des principaux paramètres du système, tels que la température, le niveau du réacteur et le stockage des produits. Cela a facilité une gestion proactive du processus, en permettant une surveillance continue et une prise de décision rapide face à des variations ou des anomalies.

L'intégration d'Unity VR dans ce projet a représenté une avancée significative. Nous avons pu afficher les données du système en temps réel dans un environnement de réalité virtuelle (VR), ce qui a permis une visualisation immersive et interactive des processus. Cette approche a enrichi l'expérience utilisateur, rendant le système non seulement plus intuitif mais également plus accessible pour les opérateurs. De plus, la vanne de sortie a été contrôlée directement depuis Unity, utilisé comme automate physique. Cette fonctionnalité a démontré la capacité de notre système à interagir avec des outils avancés et à s'intégrer à des dispositifs simulés ou réels.

La mise en place des alarmes pour prévenir des situations critiques et la configuration des mécanismes de stockage des données ont renforcé la sécurité et la traçabilité des opérations. L'archivage des informations, d'abord dans une base de données MySQL puis dans une base SQLite, a assuré un suivi précis et un historique complet des événements du système. Cette double solution a permis de combiner légèreté et efficacité dans la gestion des données, offrant une traçabilité indispensable pour des audits et une gestion à long terme.

La flexibilité et la modularité d'Ignition ont été des atouts décisifs, permettant une personnalisation poussée du système en fonction des besoins spécifiques du projet. Ce choix nous a offert un environnement stable et fiable, capable de s'adapter aux évolutions des exigences techniques et opérationnelles.

En conclusion, le développement de ce système SCADA avec Ignition, enrichi par l'intégration d'Unity VR et l'utilisation d'automates simulés, a été une démarche réussie. Nous avons non seulement atteint les objectifs initiaux, mais également posé les bases d'une supervision industrielle moderne et immersive, offrant une gestion optimale du processus industriel tout en anticipant les besoins futurs des systèmes avancés de contrôle.