



**ETAT – MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET
SOLIDAIRE**

**DIRECTION INTERDÉPARTEMENTALE DES ROUTES CENTRE
EST**

**SYSTÈME DE GESTION DE LA RÉGULATION
D'ACCÈS**

MANUEL D'UTILISATION

Approbations

SPIE	Nom	Fonction
Rédigé par	C.LEFEVRE	Chef de Projet
Vérifié par	A.ANNE	Responsable d'Affaires
Approuvé par	G. GEORGIN	Chef du service SIR

Historique des modifications

Révision	Date	Contenu
A	05/12/2017	Document original
B	28/11/2022	Mise à jour pour ajout : <ul style="list-style-type: none">Onglet extraction données de fonctionnementMode forcé linéaire sur défaut majeur PME
C	20/06/2023	Ajout onglet historique des alarmes

I. SOMMAIRE

1	Glossaire	1
2	Principes de la régulation d'accès.....	2
2.1	Objectifs du système.....	2
2.2	Principes de fonctionnement du SGRA.....	2
2.3	Etat opérationnel de la régulation	3
2.3.1	Contrôle de l'inhibition	3
2.3.2	Contrôle des défauts techniques	4
2.4	Les modes de régulations.....	4
2.4.1	Présentation des modes	4
2.4.2	Séquences de pilotage des équipements.....	4
2.4.3	Calcul de consigne de débit et détermination du PDF à appliquer.....	7
2.5	Qualification des données de trafic	9
2.5.2	Alertes.....	10
3	Fonctions de maintenance	11
3.1	Gérer les alarmes.....	11
3.2	Gérer les utilisateurs	11
3.3	Inhiber un équipement	12
3.4	Tracer	12
3.5	Configurer le référentiel	12
3.5.1	Contenu du référentiel	12
3.5.2	Edition du référentiel	13
3.6	Archivage et historisation.....	13
4	IHM mode dégradé.....	15
4.1	Connexion	15
4.2	Principes généraux.....	15
4.3	Onglet Exploitation	16

4.3.1	Les informations	16
4.3.2	Pilotage de la régulation	18
4.3.3	Maintenance des équipements	20
4.4	Onglet Alarmes	21
4.5	Onglet historique des alarmes	21
4.6	<i>Onglet Extraction données de fonctionnement</i>	22
4.7	Onglet Système.....	23
4.8	Onglet Simulation	24
4.9	Onglet Administration	26
4.9.1	Export des données.....	27
4.9.2	Import des données	31
4.10	Déconnexion	34
5	Architecture Physique.....	36
5.1	Serveurs	36
5.2	Baie SAN.....	38
5.3	Connexion	40
6	Architecture Réseau.....	42
6.1	Réseaux nécessaires.....	42
6.2	Plan d'adressage	42
7	Virtualisation	44
7.1	Présentation de la virtualisation et du logiciel choisi.....	44
7.2	Composition de l'infrastructure virtuelle	45
7.3	Accès à l'architecture virtuelle	47
8	Redondance	49
8.1	Redondances matérielles.....	49
8.1.1	Les redondances serveurs	49
8.1.2	Les redondances SAN	49
8.2	Redondance logicielle	49
9	Architecture logicielle	51

9.1	Schéma	51
9.2	Description des modules	51
9.3	Description de l'arborescence.....	52
9.3.1	Temps réel	52
9.3.2	Temps différé.....	55
9.4	Les modèles de données	56
9.4.1	Temps réel	56
9.4.2	Temps différé.....	57
10	Outils indispensable à la maintenance	58
10.1	Listes des outils.....	58
10.2	Informations de connexion	58
10.2.1	Connexion aux serveurs temps réel et temps différés	58
10.2.2	Connexion aux bases de données temps réel et temps différés	58
11	Procédures de maintenance.....	59
11.1	Démarrer/Arrêter l'application	59
11.2	Mettre en production de nouvelles feuilles de calcul	59
11.3	Accéder au fichier de trace	59
11.4	Modifier les paramètres du serveur applicatif.....	59

II. TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : principe de fonctionnement du SGRA.....	3
Figure 2 : Séquence de pilotage de la régulation.....	5
Figure 3 : chargement des feuilles de calcul mode forcé	7
Figure 4 : Connexion au SGRA	15
Figure 5 : Navigation par onglet.....	16
Figure 6 : Onglets d'exploitation	16
Figure 7 : Informations de synthèse d'un site	17
Figure 8 : Informations de détail d'un site	18
Figure 9 : Activation/Désactivation de la régulation	18
Figure 10 : Changement du mode de régulation (1)	19
Figure 11 : Changement du mode de régulation (2)	19
Figure 12 : Inhiber/Désinhiber un équipement	20
Figure 13 : Liste des alarmes présentes.....	21
Figure 14 : Filtre de la liste des alarmes	21
Figure 15 Onglet historique des alarmes	21
Figure 16 Critères de recherche de l'historique des alarmes	22
Figure 17 : Onglet extraction de données de fonctionnement.....	22
Figure 18 : Fichier csv résultat de l'extraction.....	23
Figure 19 : Etat du système SGRA.....	23
Figure 20 : Alarmes d'un composant du système	24
Figure 21 : Onglet simulation.....	25
Figure 22 : Import des données d'entrées de la simulation	25
Figure 23 : Résultat de la simulation	26
Figure 24 : Onglet administration.....	27
Figure 25 : Export des grappes	28
Figure 26 : Export des sites.....	28
Figure 27 : Export des équipements.....	29
Figure 28 : Export des paramètres	29

Figure 29 : Export des utilisateurs	30
Figure 30 : Import du référentiel	31
Figure 31 : Import des utilisateurs	32
Figure 32 : Déconnexion	35
Figure 33: Configuration du PE R630.....	37
Figure 34: Panneau avant du châssis PE R630	38
Figure 35: Panneau arrière du Châssis PE R630	38
Figure 36: Dell PowerVault MD3400	39
Figure 37: Panneau avant Dell PowerVault MD3400.....	39
Figure 38: Panneau arrière Dell PowerVault MD3400	39
Figure 39: Ports d'un module Raid de MD3400	40
Figure 40: Schéma de connexion SAS entre le SAN et les serveurs	41
Figure 41: Schéma global des connexions	41
Figure 42: Principe de la virtualisation	44
Figure 43: Logo VMware	44
Figure 44: Les différents composants de la virtualisation	45
Figure 45: Schéma de l'infrastructure de virtualisation.....	46
Figure 46: Schéma d'architecture des VMs	47
Figure 47 : Schéma d'architecture logicielle du SGRA.....	51

1 Glossaire

Terme	Désignation
CDC	Consigne de débit calculée: Résultat de l'algorithme coordonné ou local de régulation
CDF	Consigne de débit forcé : Consigne demandée par l'opérateur
CDFC	Consigne de débit forcé calculé
ETL	Extract-transform-load : Outil permettant d'effectuer des extractions depuis une base de données et de transférer ces données vers un autre support
IHM	Interface homme-machine
PDF	Plan de feux : Commande envoyée à un contrôleur pour appliquer un cycle de feu particulier
PME	Point de mesure : Capteur ou paire de capteurs permettant de déterminer en un point de la chaussée un vecteur (Débit, Taux d'occupation) ou (Débit, Taux d'occupation, Vitesse)
SAGT	Système d'aide à la gestion de trafic (Gentiane)
SGRA	Serveur de gestion de la régulation d'accès

2 Principes de la régulation d'accès

2.1 Objectifs du système

Les objectifs du système sont :

- Le calcul d'un débit de consigne sur les sites de contrôle du trafic pour optimiser le flux et éviter l'engorgement de l'axe ;
- L'échange avec les équipements de terrain au travers d'un frontal et de contrôleurs locaux, pour, d'une part, récupérer les informations nécessaires à l'algorithme de régulation, et, d'autre part, pour appliquer les commandes et consignes permettant la régulation ;
- La possibilité laissée à l'exploitant de faire fonctionner de manière automatique le système, ou, au contraire, d'imposer un mode de fonctionnement ;
- La possibilité de modifier les caractéristiques de la régulation en changeant les paramètres de l'algorithme ou en changeant de stratégie de régulation ;
- L'ouverture vers le système SagaCité implanté au PC OSIRIS pour Récita pour, d'une part, lui mettre à disposition toutes les informations élaborées par le serveur de régulation, et, d'autre part, recueillir les actions de pilotage de la régulation initiées par l'opérateur depuis le SAGT.
- La surveillance des alarmes issues des équipements de terrain et pouvant avoir une incidence sur le système de régulation ;
- L'auto surveillance du système informatique pour détecter tout problème pouvant engendrer une perte des capacités opérationnelles de celui-ci.
- La continuité d'exploitation, en intégrant une redondance à chaud des serveurs de régulation.
- La gestion des modes dégradés pouvant survenir dans l'exploitation du système.

2.2 Principes de fonctionnement du SGRA

Le système SGRA est connecté d'une part aux équipements terrain (contrôleurs de feux, PMV, PME) via un frontal d'acquisition. Ce frontal permet dans un sens de remonter les données de trafic des PME (Q, T, V) nécessaires au SGRA pour assurer la fonction de régulation d'accès. Le frontal remonte également au SGRA les différentes alarmes présentes sur les équipements. Dans l'autre sens, le frontal permet au SGRA d'émettre les commandes de pilotage des équipements (présignalisation, activation des PDF).

D'autre part, le SGRA est connecté au SAGT. En effet, en mode nominal, l'opérateur d'exploitation ne commande la régulation d'accès qu'au travers du SAGT. Par ailleurs, le SGRA transmet au SAGT les données de trafic qualifiées (toutes les 60s), ainsi que les

différentes alarmes collectées (gestion événementielle). Il transmet également au SAGT l'état de la régulation d'accès sur les différents sites.

Lorsque la régulation est activée, le SGRA transmet les données de trafic au module Karrus qui implémente l'algorithme de régulation et a pour fonction le calcul d'une consigne de débit, traduite par le SGRA en un plan de feu à appliquer.

En cas de défaillance du SAGT, l'accès au système SGRA peut se faire au travers d'une interface (IHM) mode dégradé accessible depuis un navigateur web

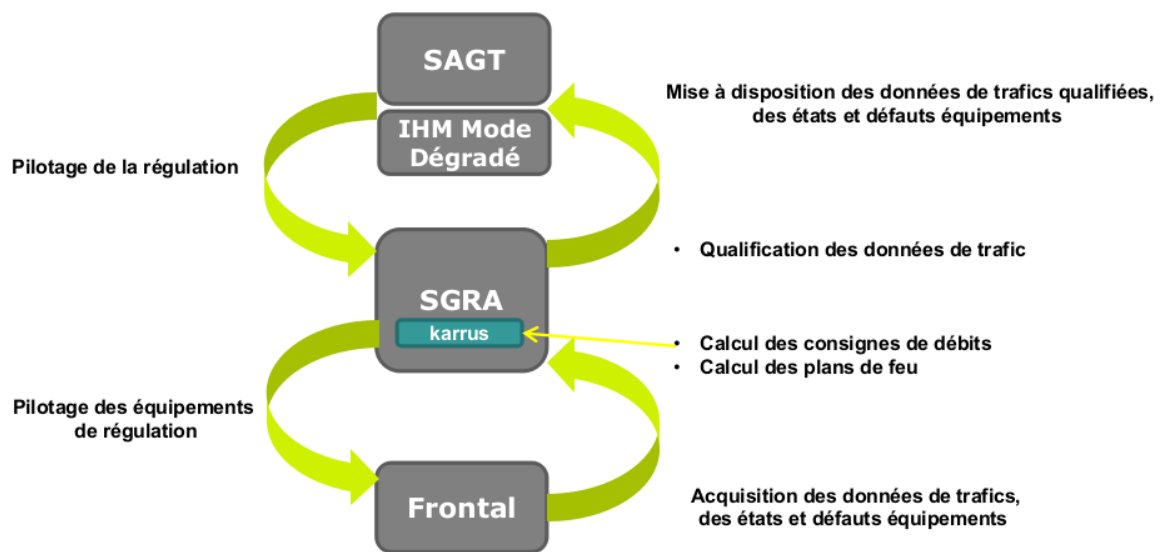


Figure 1 : principe de fonctionnement du SGRA

2.3 Etat opérationnel de la régulation

Ce paragraphe décrit les contrôles réalisés par le système pour déterminer le caractère opérationnel de la régulation sur un site.

Ce contrôle est basé sur les défauts techniques relevés sur les équipements fournis par le frontal d'acquisition et sur leur état inhibé/non inhibé.

Sur la base de ces informations le SGRA calcule une information synthétique binaire indiquant si la régulation est opérationnelle ou pas pour le site concerné.

2.3.1 Contrôle de l'inhibition

L'inhibition de n'importe quel équipement d'un site à l'exception de la pré-signalisation entraîne le caractère non opérationnel de ce site pour la régulation.

Si un défaut est présent sur la pré-signalisation entraînant le caractère non opérationnel de la rampe, et que cette pré-signalisation est inhibée, alors la régulation sur ce site n'est pas déclarée non opérationnelle.

2.3.2 Contrôle des défauts techniques

La régulation sur un site sera considérée comme non opérationnelle si au moins un défaut majeur est relevé sur l'un des équipements du site.

2.4 *Les modes de régulations*

2.4.1 Présentation des modes

Le mode indique comment la régulation doit fonctionner :

- En veille : Le système de régulation est désactivé.
- De manière forcée (mode **forcé**) : Le système de régulation applique une succession de cycle de feu pour atteindre une consigné de débit demandée par l'opérateur. Pour ce faire, l'opérateur indique une consigne de débit forcé (CDF), le système transforme, en intégrant les données de comptages, cette consigne en consigne de débit forcée calculée (CDCF) par l'application d'un algorithme dont le but est d'atteindre de manière progressive le débit demandé par l'opérateur. Cette consigne de débit forcée calculée est traduite en un PDF qui est ensuite transmis au contrôleur (via le frontal d'acquisition). On distingue deux types de mode forcé : un mode forcé linéaire et un mode forcé basé sur des feuilles de calcul.
- Suspendue (mode **suspendu**) : Le système est toujours en fonctionnement, mais le serveur de régulation indique au contrôleur local (via le frontal d'acquisition) d'adopter un mode permissif, c'est-à-dire de laisser libre le passage des véhicules venant du site (feu vert).

2.4.2 Séquences de pilotage des équipements

Les changements d'états ou de modes de fonctionnement s'accompagnent de séquences de pilotage des équipements permettant de passer concrètement (sur le terrain) d'un état à l'autre ou d'un mode à l'autre.

La figure suivante reprend les états et modes de fonctionnements du système et indique les séquences permettant les changements d'états :

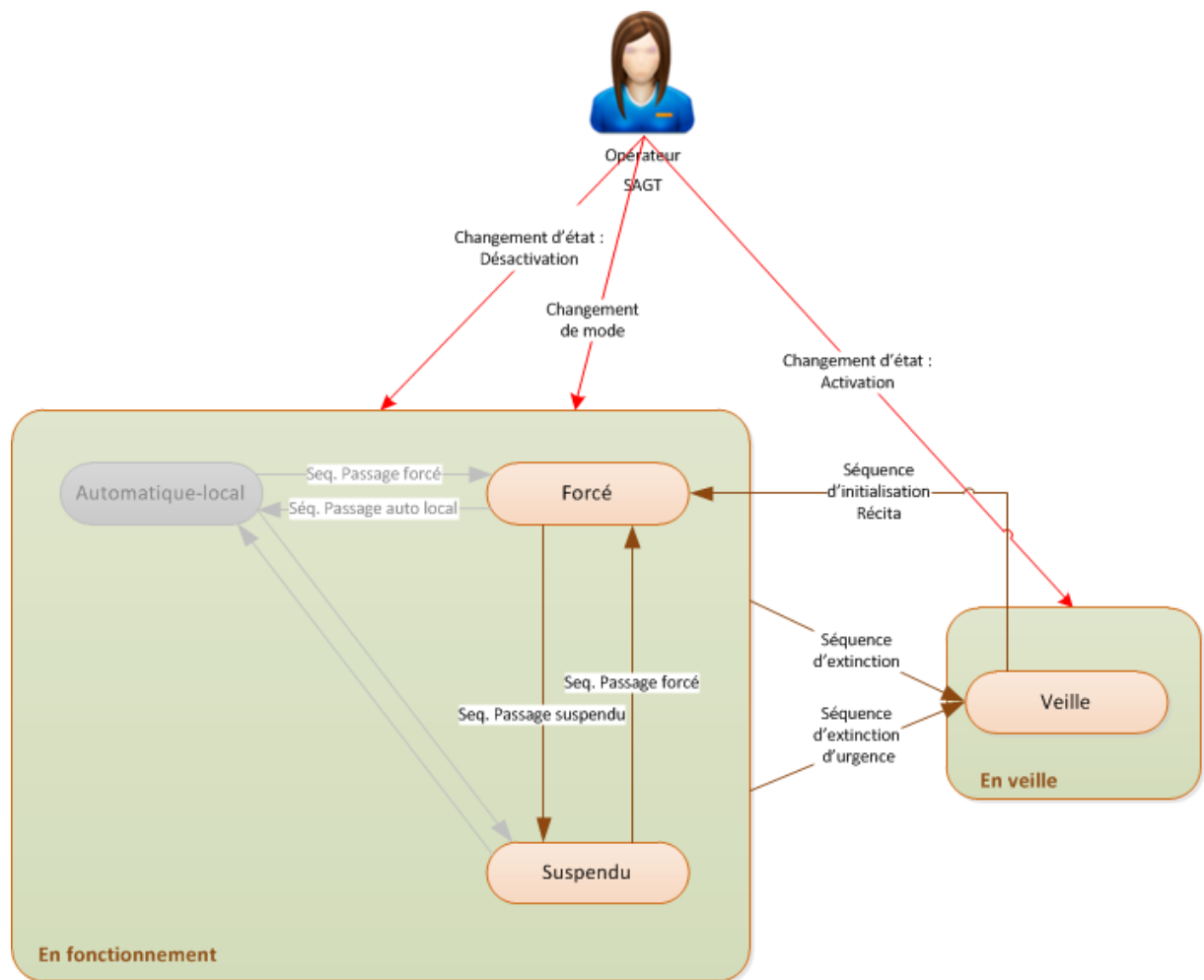


Figure 2 : Séquence de pilotage de la régulation

2.4.2.1 Séquence d'activation de la régulation

Cette séquence a pour but d'allumer la pré signalisation, et de faire passer le feu de éteint à vert pendant minimum 60s. Si la régulation est opérationnelle, le serveur de régulation demande au contrôleur local d'allumer les équipements, et de maintenir le feu en mode permissif. Cette séquence se déroule en 3 étapes :

Etape 1 : Allumage du panneau de pré signalisation	
Etape 2 : Temporisation : temps de parcours nominal du site	

Etape 3 : Allumage de feux : activation du plan de feux « vert ».



2.4.2.2 Séquence de passage en mode forcé

Cette séquence a pour but de forcer un cycle de feu via une consigne de débit fournie par l'opérateur. La séquence consiste à transmettre régulièrement le PDF déduit de la consigne de débit forcée calculée (voir §2.4.1). La valeur de consigne fournie par l'opérateur doit être comprise entre 0 et une valeur maximum paramétrable dénommée **CDF_{max}**.

2.4.2.3 Séquence de passage en mode suspendu

Cette séquence a pour but d'imposer un plan de feu permissif (vert). Cette séquence ne peut s'appliquer que si la régulation n'est pas en mode veille. La séquence consiste à transmettre régulièrement le PDF permissif.

2.4.2.4 Séquence d'extinction

Cette séquence a pour but d'éteindre la signalisation (panneau de pré signalisation et feu), et ainsi d'arrêter la régulation lorsque l'opérateur demande le passage de la régulation en mode veille.

Le serveur de régulation demande au contrôleur local d'éteindre sans délai le panneau de pré signalisation et d'appliquer le PDF noir.

2.4.2.5 Séquence d'extinction d'urgence

Cette séquence a pour but d'éteindre la signalisation (panneau de pré signalisation et feu), et ainsi d'arrêter la régulation (passer la régulation en mode veille).

Cette séquence peut être appelée à tout moment si :

- La régulation devient non opérationnelle sur le site considéré.
- Le SAGT indique que la régulation ne peut plus s'appliquer sur le site (par exemple lors de la fin de la limitation de vitesse) ;

Le serveur de régulation demande au contrôleur local d'éteindre sans délai le panneau de pré signalisation et d'appliquer le PDF noir.

2.4.3 Calcul de consigne de débit et détermination du PDF à appliquer

2.4.3.1 Calculer la consigne de débit en mode forcé

Cette fonction a pour objectif le calcul de la consigne de débit à appliquer sur un accès de manière à optimiser le flux de véhicules en section courante.

La fonction se base sur un algorithme de régulation externe au SGRA fourni par la société en charge de ce calcul.

Il prend en entrée les données de comptage issues du terrain, la consigne de débit forcé renseignée par l'opérateur (CDF) et fournit en sortie une consigne de débit forcé calculée (CDFC). On parlera dans ce cas de mode forcé FDC¹.

L'algorithme de régulation est mis en œuvre au travers de feuille de calcul indépendante du code informatique du SGRA. Ce principe permet de pouvoir changer l'algorithme de régulation sur un ou plusieurs sites, ou sur une grappe, sans avoir à changer le code informatique du système.

Le SGRA charge dans sa phase d'initialisation, au moment de son démarrage, toutes les feuilles de calcul attachées aux sites. Chaque feuille de calcul dispose d'un nom intégrant l'identification du site permettant ainsi au SGRA d'attacher le bon algorithme au bon.

La figure suivante décrit ce principe :

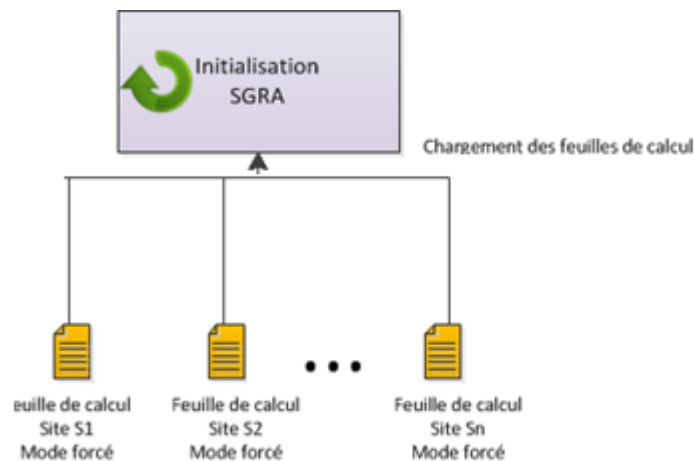


Figure 3 : chargement des feuilles de calcul mode forcé

Il se peut que pour certains sites la feuille de calcul mode forcé ne soit pas fournie, ou ne puisse pas être utilisée pour cause de défaut majeur sur au moins un PME. Dans ce cas la

¹ Feuille De Calcul

consigne utilisée pour déterminer le plan de feu à appliquer sera directement la consigne de débit forcé saisi par l'opérateur. On parlera dans ce cas de mode forcé linéaire.

Le SGRA met en œuvre de manière statique une feuille de calcul pour chaque site.

Cette feuille est alimentée par le SGRA en données (Q,T,V) quel que soit le mode courant de fonctionnement des sites (forcé ou suspendu).

Le SGRA exploite la consigne calculée par l'algorithme seulement lorsque la régulation sur le site est en mode forcée. Si la consigne calculée n'est pas utilisée (mode suspendu), elle n'est ni exploitée, ni persistée, par le système.

Chaque feuille de calcul intègre tous les paramètres permettant le fonctionnement de l'algorithme. Ces paramètres ne sont donc pas modifiés au travers du SGRA mais directement par modification de la feuille de calcul.

Certains de ces paramètres sont dépendants de la configuration du site. Une feuille de calcul n'est donc pas générique, elle est propre à chaque site.

La correspondance entre les PME dont les données sont acquises par le SGRA auprès du frontal et les variables manipulées dans la feuille de calcul se fait au travers du code informatique du PME partagé entre le SGRA et les feuilles de calcul.

Les unités suivantes sont utilisées dans l'interface avec le module de calcul :

- Q en Veh/h (débit fourni en entrée de l'algorithme ou débit de consigne)
- V en Km/h
- T en %

Les données de comptage fournies par le SGRA aux feuilles de calcul sont des données brutes, non reconstituées et non agrégées spatialement ou temporellement.

2.4.3.2 Déterminer le PDF à appliquer

Cette fonction a pour but de déterminer le PDF à appliquer au contrôleur en fonction d'une consigne de débit qui peut être issue d'un calcul algorithmique (CDC) ou d'une valeur indiquée par l'opérateur en mode *Forcé* (CDF) ou calculée en mode forcé (CDFC).

La détermination du PDF à appliquer se fait en utilisant une table de correspondance associant des plages de débits à des PDF. Il existe une table de correspondance par site. De la même manière que pour les feuilles de calcul, le SGRA charge dans sa phase d'initialisation, au moment de son démarrage, toutes les tables de correspondances attachées aux sites. Chaque table de correspondance dispose d'un nom intégrant l'identification du site permettant ainsi au SGRA d'attacher la bonne table au bon site.

Si une feuille de calcul sort en tant que consigne de débit une valeur non prévue dans la table de correspondance, le SGRA lève l'alarme *Consigne incohérente* sur le site concerné.

2.5 Qualification des données de trafic

Le contrôle de cohérence s'applique aux données voie brutes remontées par le frontal. A l'issue de ce contrôle, chaque grandeur présente dans le vecteur de données peut avoir le statut suivant :

- Manquant : le système n'a pas reçu la donnée.
- Invalide : le système a reçu un train de données, mais la donnée concernée ne respecte pas les règles de cohérence.
- Valide : La donnée est présente et cohérente.

Par ailleurs, une autre information attachée au vecteur indique si la donnée est celle qui a été acquise directement auprès du frontal de comptage, ou s'il s'agit d'une donnée reconstituée par le système.

2.5.1.1.1 Traitement sur les grandeurs nulles

Parmi les vecteurs (Q, To, V) ou (Q, To), si une, ou deux (deux pour les vecteurs où la vitesse est gérée), grandeurs sont nulles, alors que les autres grandeurs ne le sont pas, toutes les données du vecteur sont déclarées invalides.

Le cas où toutes les grandeurs sont nulles peut correspondre soit à une période de trafic nul, par exemple la nuit, ou correspondre à un dysfonctionnement du PME.

Pour distinguer ces deux cas, le système doit mémoriser le nombre de trains successifs de données, pour le PME considéré, contenant un vecteur dont toutes les grandeurs sont nulles.

Au-delà d'un seuil paramétrable $N_{Max}^{NulSuccessifs}$ pour ce nombre de trains de données consécutifs le système déclare l'ensemble des données du vecteur invalide.

Par ailleurs, pour distinguer les périodes en journée et les périodes de nuit ayant un trafic plus faible, le paramètre $N_{Max}^{NulSuccessifs}$ se décline en deux sous paramètres $N_{MaxNuit}^{NulSuccessifs}$ et $N_{MaxJour}^{NulSuccessifs}$ le premier argument étant utilisé dans la période de nuit par exemple [23h00-05h00], le second dans le complément sur la journée. La période de nuit sera paramétrable.

2.5.1.1.2 Traitement sur les grandeurs aberrantes

Chaque grandeur des vecteur (Q,To,V) ou (Q,To) est comparée à un seuil maximum. En cas de dépassement la grandeur est déclarée invalide.

Donnée invalide si :

- $Q > Q_{Max}$,
- $V > V_{Max}$,

- $T_o > T_{oMax}$

Ou si :

- $0 > Q,$
- $0 > V,$
- $0 > T_o,$

2.5.1.2 Reconstituer les données manquantes ou invalides

En cas d'absence ou d'invalidité des données, le système tente de remplacer le vecteur concerné par un vecteur valide.

Seule, une reconstitution temporelle est mise en œuvre par le système.

Si le vecteur brut est ainsi reconstitué, il est marqué par le système comme reconstitué. Cette information est reportée sur chaque élément calculé par le système sur la base de ce vecteur.

Pour effectuer la reconstitution temporelle, le système remplace la donnée concernée, par une donnée valide produite précédemment par le même PME.

Pour ce faire, le système mémorise les n derniers trains de données acquis pour ce PME. Le système peut remplacer la donnée considérée par la dernière donnée valide produite précédemment que si cette dernière donnée n'est pas trop ancienne.

L'ancienneté est calculée en comptabilisant le nombre de trains de données produits entre celui qui a contenu la dernière donnée valide et celui intégrant la donnée invalide ou manquante considérée.

Si ce nombre de trains successifs est inférieur à un compteur paramétrable $N_{Max}^{Validité}$, le système remplace la donnée.

Si la reconstitution est possible le statut du vecteur redevient *Valide*.

2.5.2 Alertes

2.5.2.1 Alerte de changement de mode

Le système génère une alerte dès qu'un changement de mode sur un site est effectué unilatéralement par le SGRA.

Ce changement peut intervenir sur un site, lors du passage en mode veille suite à une séquence d'extinction d'urgence ;

3 Fonctions de maintenance

3.1 Gérer les alarmes

Le système de régulation met à disposition du SAGT l'ensemble des alarmes qu'il élabore.

Ces alarmes sont également accessibles depuis l'IHM de maintenance du système sous la forme de liste.

Par ailleurs, toutes les alarmes élaborées par le système de régulation ont vocation à être stockées dans les tables d'historique du système.

Les alarmes sont élaborées à partir des défauts venant des équipements et transitant par les contrôleurs et le frontal d'acquisition.

De la même manière que les contrôleurs indiquent les alarmes survenant sur les équipements dont ils ont la gestion, le serveur de régulation surveille les différents éléments logiciels ou matériels le constituant, et le cas échéant, génère des alarmes sur ses constituants, ou sur ses interfaces avec les autres systèmes de l'installation (le frontal d'acquisition et le SAGT).

La notion d'acquiescement n'existe pas au niveau des IHM du serveur de régulation.

3.2 Gérer les utilisateurs

Pour pouvoir se connecter aux IHM d'exploitation du SGRA il est nécessaire de s'identifier auprès du système au travers d'une phase d'authentification durant laquelle l'utilisateur fournit un login et un mot de passe.

Chaque utilisateur se voit attribuer un profil indiquant ses droits vis-à-vis de l'application.

Le tableau suivant indique les profils définis dans l'application et les droits qui leur sont attachés :

		Droits			
		Consulter les IHM	Modifier l'état et le mode de régulation	Inhiber les équipements	Modifier le référentiel de l'application
Profils	Exploitant	X	X		
	Maintenance	X		X	X
	Administrateur	X			X
	Observateur	X			

3.3 Inhiber un équipement

Le système permet l'inhibition/désinhibition d'un équipement.

Le système a le comportement suivant pour un équipement inhibé :

- L'équipement n'est plus pris en compte dans la régulation du site à laquelle il est associé. C'est-à-dire que le système la considère comme non opérationnelle, et gère le mode dégradé correspondant.
- Aucune alarme ou alerte n'est générée pour cet équipement ;
- Les données issues de cet équipement ne sont pas exploitées, ni persistées ;
- L'information d'inhibition est fournie au SAGT ;

3.4 Tracer

Cette fonction permet à tous les modules informatiques de l'application SGRA de venir tracer dans des fichiers textes le résultat de leur activité.

Ces traces ont deux finalités :

- L'aide au diagnostic en cas de dysfonctionnement de l'application (trace de débogage) ;
- La trace des situations anormales détectées par le code informatique (trace d'erreur) ;

Pour éviter que les traces n'encombrent de manière excessive l'espace disque de l'application, ces traces sont stockées dans des fichiers tournants.

3.5 Configurer le référentiel

3.5.1 Contenu du référentiel

Le référentiel est constitué des données stockées dans la base de données des serveurs temps réel et permettant de stocker :

- Les types d'équipements ;
- Les types d'alarme et d'alerte ;
- Les instances d'équipements et leur rattachement à un site;
- Les différents seuils et constantes utilisés au niveau des données de comptage
- Les sites et leur topologie (libellé, longueur, vitesse de référence) ;
- Les grappes (libellé) ;
- Les utilisateurs ;

3.5.2 Edition du référentiel

Pour modifier le contenu du référentiel le système propose une fonction d'importation qui prend en entrée un fichier au format CSV et qui injecte les données du fichier dans la base de données du système.

Le compte rendu de la phase d'importation est stocké dans un fichier texte.

Le système propose également une fonction d'exportation des données du référentiel. Cette fonction permet de restituer dans un fichier au format CSV (identique au format d'importation) les données d'une facette du référentiel.

Les facettes du référentiel pouvant ainsi faire l'objet d'importation/exportation sont :

- La liste des équipements ;
- La liste des sites ;
- La liste des grappes ;
- Les différents paramètres utilisés dans le SGRA ;
- Les utilisateurs ;

3.6 Archivage et historisation

Dans le serveur de régulation, la gestion des données de production est la suivante:

- Le serveur de régulation temps réel va archiver dans la base locale toutes les informations concernant l'exploitation du système.

Tous les soirs, un transfert de ces données est automatiquement réalisé vers le serveur temps différé.

Au bout d'un mois, ces données sont détruites des serveurs temps réel. Ce stockage sur une profondeur d'un mois réalisé sur le serveur d'exploitation est appelé **Historique court terme**.

L'historique court terme est accessible on-line par le système de régulation pour un outil tiers de reporting ou pour des exports de données (par exemple via un ETL externe).

- Le serveur temps différé contient dans sa base toutes les données historisées du système. Ces données sont conservées dans la base du serveur temps différé entre 3 et 5 ans selon leur nature. Ce stockage est appelé **Historique à moyen terme**.

L'historique moyen terme est mis à disposition on-line par le système de régulation pour un outil tiers de reporting ou pour des exports de données (par exemple via un ETL externe).

- Périodiquement, le serveur temps différé exporte une partie de ses données sous forme d'un fichier structuré appelé archive et qui constitue l'**Historique long terme**

du système. Le but de ces archives est de stocker sur un support externe les données qui seront à terme purgées du serveur temps différé.

Les paquets de données ainsi exportés sont rattachés à un mois particulier (les données du mois de novembre 2017, les données du mois de décembre 2017,...) facilitant leur recherche et leur rechargement éventuel dans le serveur temps différé après que leur durée de conservation ait été dépassée.

L'historique long terme est offline, et nécessite un rechargement d'archive dans le serveur temps différé pour être à nouveau exploitée on-line.

Les archives permettent de stocker sans limite de durée toutes les données produites par le serveur de régulation.

4 IHM mode dégradé

4.1 Connexion

L'accès à l'IHM mode dégradé du SGRA se fait via un navigateur web. La page d'accueil est un écran de connexion. L'opérateur doit alors saisir un « login » et un « mot de passe » afin de s'authentifier. Ces informations permettent au SGRA de déterminer les droits affectés à l'opérateur, et ainsi seules les fonctions correspondantes lui seront proposées.

Si les informations de connexion sont correctes, l'opérateur est authentifié et redirigé vers l'IHM mode dégradé.

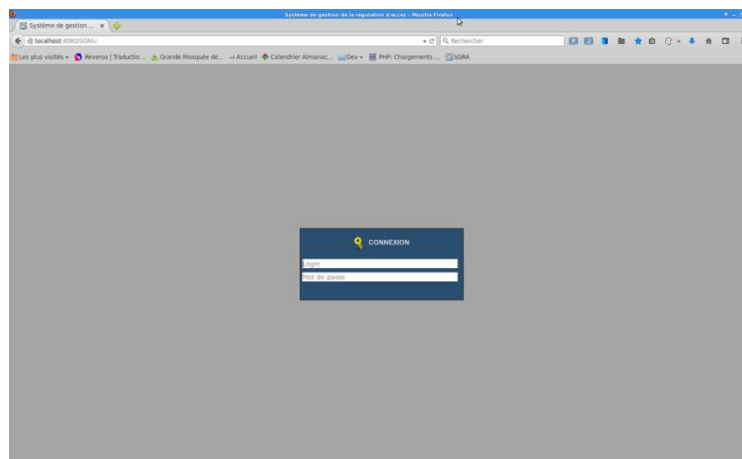


Figure 4 : Connexion au SGRA

4.2 Principes généraux

L'IHM mode dégradé se présente sous la forme de plusieurs onglets. Chacun de ces onglets correspond à une fonction du système.

Les onglets « Simulation » et « Administration » ne sont présentés qu'aux opérateurs ayant le droit d'administration du système.



Figure 5 : Navigation par onglet

Les différents onglets sont décrits plus en détail dans les sections qui suivent.

4.3 Onglet *Exploitation*

Les onglets d'exploitation permettent à l'opérateur de gérer la régulation d'accès. Il existe un onglet d'exploitation pour l'axe « RN90 ».



Figure 6 : Onglets d'exploitation

4.3.1 Les informations

Pour chaque axe, les différentes informations concernant l'état de la régulation d'accès sur les sites sont représentées de manière synthétique, comme illustré dans la figure ci-dessous.

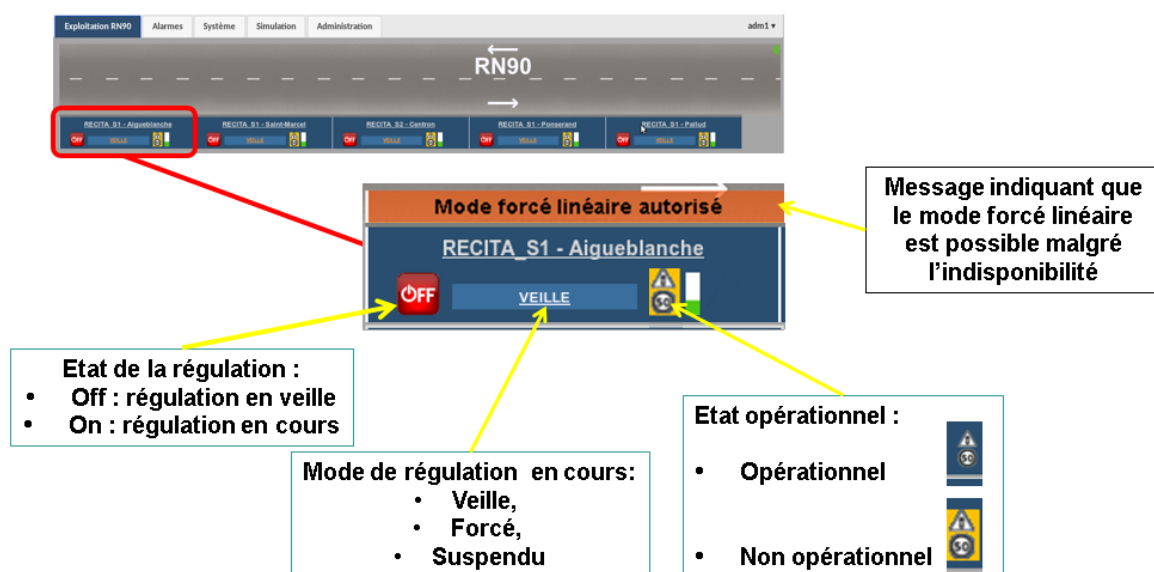


Figure 7 : Informations de synthèse d'un site

Un clic sur le nom du site fait apparaître un panneau contenant une liste plus détaillée d'informations concernant l'état de la régulation sur ce site. Le tableau ci-dessous décrit la liste de ces informations.

Information	Description
Mode	Mode de régulation en cours sur le site
Etat régul. SGRA	Etat « Opérationnel » ou « Non opérationnel » de la régulation
Etat régul. SAGT	Etat « Activable » ou « Non activable » de la régulation
Cons. appliquée	Consigne de débit appliquée
Cons. forcée	Consigne de débit forcée
P.d.feux appliqué	Plan de feu appliqué



Figure 8 : Informations de détail d'un site

4.3.2 Pilotage de la régulation

Le pilotage de la régulation n'est accessible qu'aux opérateurs possédant le droit d'exploitation.

Le pilotage de la régulation peut se faire de plusieurs manières.

Lorsque la régulation est activée, elle peut être désactivée par un clic sur le bouton « Off ». Inversement, lorsque la régulation est désactivée, elle peut être réactivée par l'utilisation du menu comme décrit ci-après, et le bouton change de couleur et devient un bouton « On ».



Figure 9 : Activation/Désactivation de la régulation

Le mode de régulation peut également être piloté depuis un menu déroulant apparaissant lorsque l'on clique sur le mode de régulation sous le nom du site. Actuellement le mode local n'est pas implémenté pour RECITA.

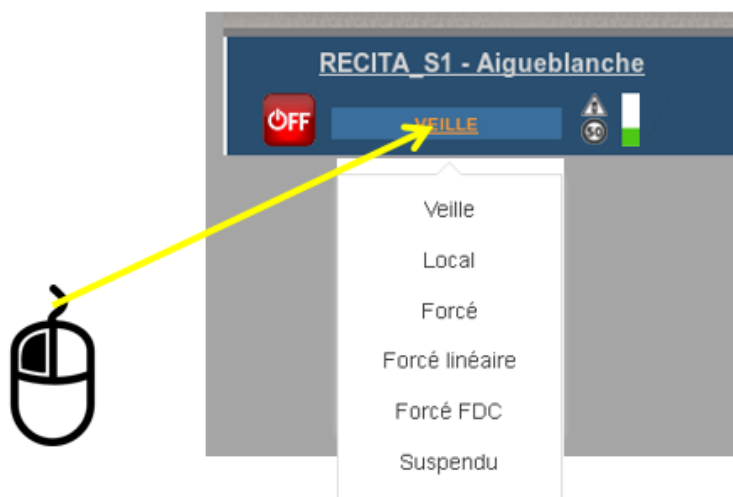


Figure 10 : Changement du mode de régulation (1)

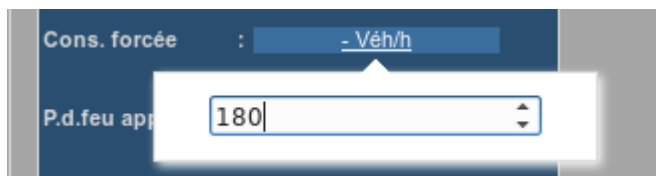
Enfin, il est également possible de piloter le mode de régulation depuis un menu déroulant apparaissant lorsque l'on clique sur le mode de régulation dans le panneau de détail du site.



Figure 11 : Changement du mode de régulation (2)

Cas Particuliers du mode forcé :

Si l'opérateur souhaite appliquer le mode forcé, il doit, au préalable, fixer la consigne de débit souhaitée :



4.3.3 Maintenance des équipements

Un clic sur l'icône représentant le panneau de pré signalisation fait apparaître un panneau contenant un tableau listant les équipements du site. Si un défaut majeur est présent sur un équipement, la ligne le représentant sera sur fond rouge. Si un défaut mineur est présent sur un équipement, la ligne le représentant sera sur fond jaune. Si aucun défaut n'est présent, la ligne sera sur fond blanc.

La sélection de la ligne représentant un équipement provoque le rafraîchissement du tableau des alarmes (situé sous le tableau des équipements) avec les alarmes présentes sur l'équipement sélectionné.

Les opérateurs possédant le droit de maintenance des équipements ont la possibilité de gérer l'état d'inhibition des équipements depuis ce panneau. Un clic droit sur la ligne représentant un équipement provoque l'apparition d'un menu permettant d'inhiber ou de désinhiber l'équipement.

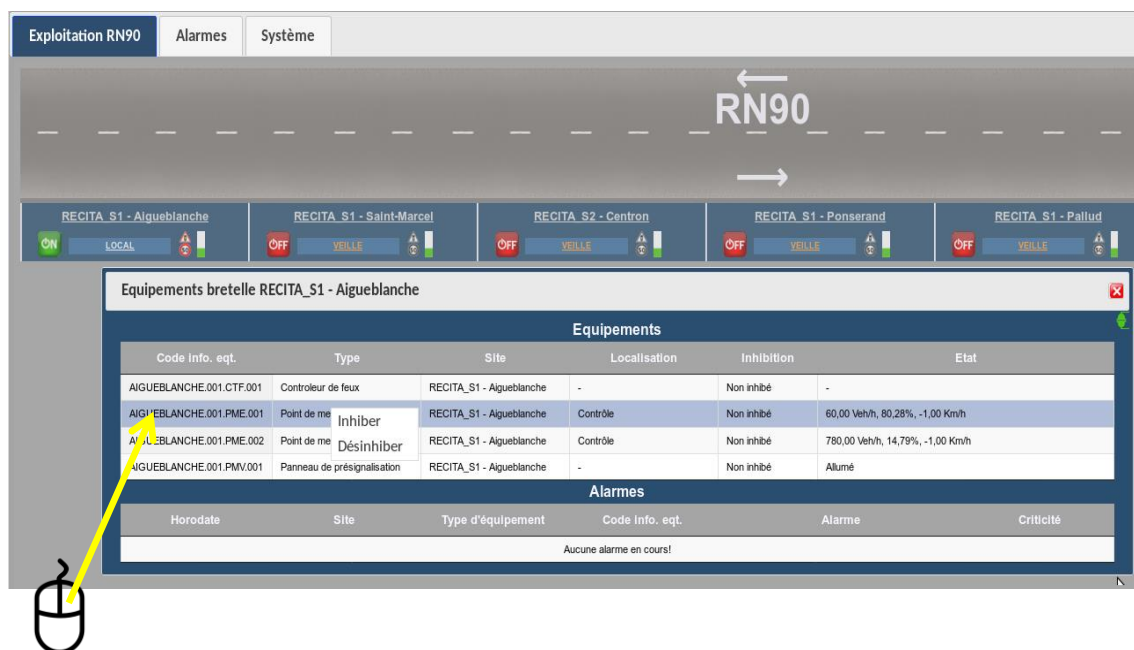


Figure 12 : Inhiber/Désinhiber un équipement

4.4 Onglet Alarmes

L'onglet « Alarmes » présente un tableau listant l'ensemble des alarmes présentes sur les tous les équipements.

Horodate	Site	Type d'équipement	Code info. eqt.	Alarme	Criticité
19/11/2017 23:39:58	RECITA_S2 - Centron	Point de mesure	CENTRON.001.PME.001	Indicateur de défaut de données radt	Majeur
19/11/2017 23:39:58	RECITA_S1 - Pallud	Point de mesure	PALLUD.001.PME.001	Indicateur de défaut de données radt	Majeur
19/11/2017 23:39:58	RECITA_S1 - Saint-Marcel	Point de mesure	ST_MARCEL.001.PME.001	Indicateur de défaut de données radt	Majeur
19/11/2017 23:39:58	RECITA_S1 - Aigueblanche	Point de mesure	AIGUEBLANCHE.001.PME.002	Indicateur de défaut de données radt	Majeur
19/11/2017 23:39:58	RECITA_S1 - Aigueblanche	Point de mesure	AIGUEBLANCHE.001.PME.001	Indicateur de défaut de données radt	Majeur
19/11/2017 23:39:58	RECITA_S1 - Ponserand	Point de mesure	PONSERAND.001.PME.001	Indicateur de défaut de données radt	Majeur
19/11/2017 22:52:46	-	Serveur de gestion trafic	SAGT.0001	Défaut de communication	Majeur

Figure 13 : Liste des alarmes présentes

Une fonction de recherche permet de filtrer cette liste selon le texte saisi par l'opérateur.

Horodate	Site	Type d'équipement	Code info. eqt.	Alarme	Criticité
19/11/2017 23:39:58	RECITA_S1 - Aigueblanche	Point de mesure	AIGUEBLANCHE.001.PME.002	Indicateur de défaut de données radt	Majeur
19/11/2017 23:39:58	RECITA_S1 - Aigueblanche	Point de mesure	AIGUEBLANCHE.001.PME.001	Indicateur de défaut de données radt	Majeur

Figure 14 : Filtre de la liste des alarmes

4.5 Onglet historique des alarmes

L'onglet historique des alarmes permet de visualiser, sous la forme d'un tableau, l'historique des alarmes survenues sur les équipements du système au cours d'une période de temps donnée.

Horodate apparition	Horodate disparition	Site	Type d'équipement	Code info. eqt.	Alarme	Criticité
21/06/2023 00:07:42			Serveur de gestion de la régulation d'accès	SORA.0001	Espace disque faible	Mineur
21/06/2023 00:07:38	21/06/2023 00:07:49	-	Frontal d'acquisition terrain	FRT.0001	Défaut de communication	Majeur
21/06/2023 00:07:38		-	Serveur de gestion trafic	SAGT.0001	Défaut de communication	Majeur

Figure 15 Onglet historique des alarmes

Une zone de filtre offre à l'opérateur la possibilité de spécifier plusieurs critères de recherches, permettant ainsi de cibler plus précisément les équipements dont il veut visualiser l'historique des alarmes.

Critères de recherche

Horodate apparition entre : 20/06/2023 00:00 et 21/06/2023 01:00 [RAZ]

Site : Choisir un site [Rechercher]

Type équipement : Choisir un type

Équipement : Choisir un équipement

Figure 16 Critères de recherche de l'historique des alarmes

4.6 Onglet Extraction données de fonctionnement

L'onglet extraction des données de fonctionnement permet d'obtenir, sous la forme d'un fichier csv, les données qui ont été utilisées par le système pour le site et la période choisie par l'utilisateur.

Exploitation RN90 Alarmes **Extraction de données** Système Simulation Administration

Critères d'extraction

Horodate entre : 01/12/2022 21:00 et 02/12/2022 22:00 [RAZ]

Site : RECITA_S1 - Aigueblanche [x] [Extraire]

Figure 17 : Onglet extraction de données de fonctionnement

Le fichier csv de résultat est constitué des colonnes :

- HORODATE : l'horodate de la donnée
- SITE : le site
- CONSIGNE FORCEE DEMANDEE : l'éventuelle consigne forcée demandée
- FORCAGE : indicateur de forçage
- CONSIGNE APPLIQUEE : consigne appliquée
- MODE : le mode de régulation
- PDF DEMANDE : le plan de feux

Et pour chaque point de mesure XXX du site

- XXX.Q : le débit
- XXX.T : le taux d'occupation
- XXX.V : la vitesse

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
HORODATE	SITE	CONSIGNE FORCEE DEMANDEE	FORCAGE	CONSIGNE APPLIQUEE	MODE	PDF DEMANDE	AIGUEBLANCHE.001.PME.001.Q	AIGUEBLANCHE.001.PME.001.T	AIGUEBLANCHE.001.PME.001.V	AIGUEBLANCHE.001.PME.002.Q
2022-12-01 21:00:57.132	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			120	98	-1	720
2022-12-01 21:01:57.065	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			780	98	-1	180
2022-12-01 21:02:57.185	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			600	23	-1	900
2022-12-01 21:03:57.104	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			360	96	-1	180
2022-12-01 21:04:57.038	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			420	67	-1	300
2022-12-01 21:05:57.188	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			300	48	-1	60
2022-12-01 21:06:57.1	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			900	80	-1	420
2022-12-01 21:07:57.014	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			60	72	-1	900
2022-12-01 21:08:57.134	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			420	87	-1	900
2022-12-01 21:09:57.048	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			60	69	-1	420
2022-12-01 21:10:57.166	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			420	18	-1	720
2022-12-01 21:11:57.097	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			300	52	-1	60
2022-12-01 21:12:57.025	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			360	6	-1	120
2022-12-01 21:13:57.139	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			240	75	-1	600
2022-12-01 21:14:57.058	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			540	78	-1	60
2022-12-01 21:15:57.183	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			780	92	-1	720
2022-12-01 21:16:57.106	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			120	46	-1	900
2022-12-01 21:17:57.015	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			60	64	-1	180
2022-12-01 21:18:57.131	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			60	46	-1	60
2022-12-01 21:19:57.06	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			600	15	-1	600
2022-12-01 21:20:57.195	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			840	56	-1	120
2022-12-01 21:21:57.112	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			900	24	-1	420
2022-12-01 21:22:57.039	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			900	18	-1	120
2022-12-01 21:23:57.151	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			600	64	-1	600
2022-12-01 21:24:57.061	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			300	70	-1	900
2022-12-01 21:25:57.171	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			480	97	-1	840
2022-12-01 21:26:57.081	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			180	60	-1	60
2022-12-01 21:27:57.004	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			60	4	-1	780
2022-12-01 21:28:57.104	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			900	25	-1	600
2022-12-01 21:29:57.014	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			60	98	-1	540
2022-12-01 21:30:57.134	RECITA_S1 - Aigueblanche	NR	NR	-1.VEILLE PDF Noir			60	87	-1	420

Figure 18 : Fichier csv résultat de l'extraction

4.7 Onglet Système

L'onglet système présente l'état des différents systèmes entrant en jeu dans la régulation d'accès, à savoir le SAGT, le SGRA et le frontal d'acquisition.

Chaque système est représenté sur un fond de couleur schématisant la présence ou non d'une alarme sur le système (rouge = Alarme majeure, Jaune = Alarme mineure).

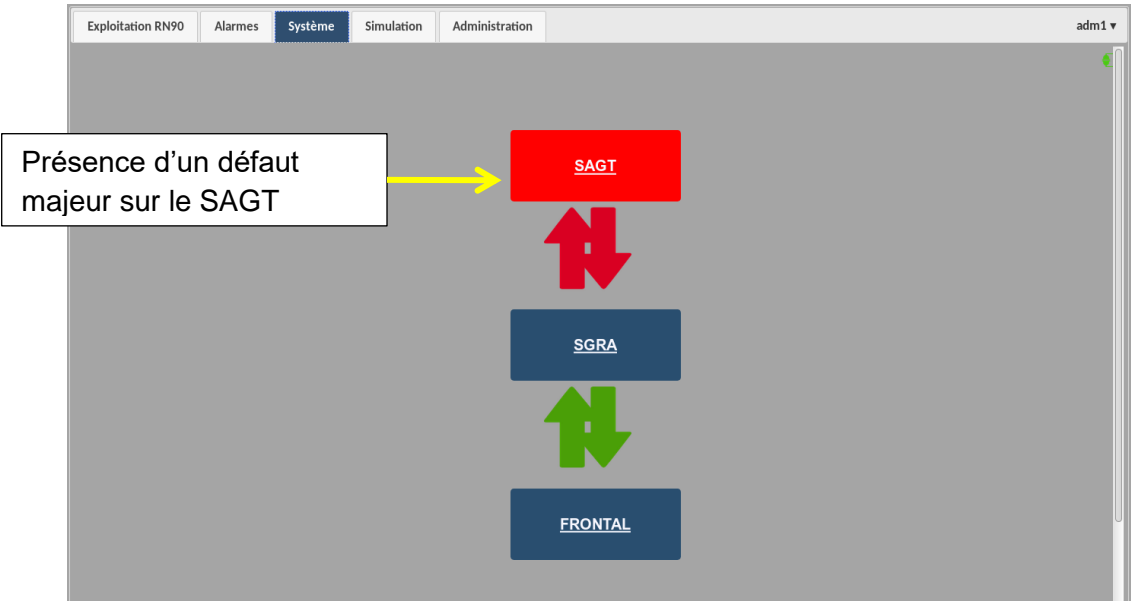


Figure 19 : Etat du système SGRA

Un clic sur le nom du système provoque l'apparition d'un panneau listant l'ensemble des alarmes présentes sur ce système.

Les flèches représentent l'état de la connexion entre le SGRA et le SAGT, et entre le SGRA et le frontal d'acquisition.

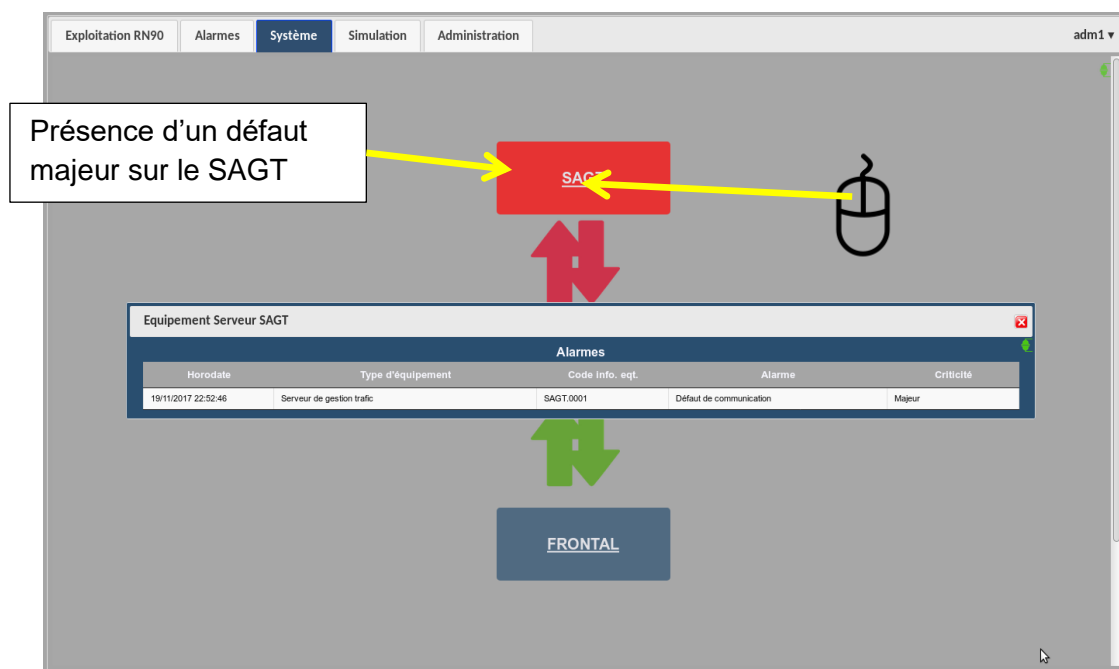


Figure 20 : Alarmes d'un composant du système

4.8 Onglet Simulation

L'onglet simulation permet de tester la validité des feuilles de calcul utilisées par l'algorithme de régulation. Cet onglet permet de charger un fichier csv contenant les données d'entrées de la simulation.

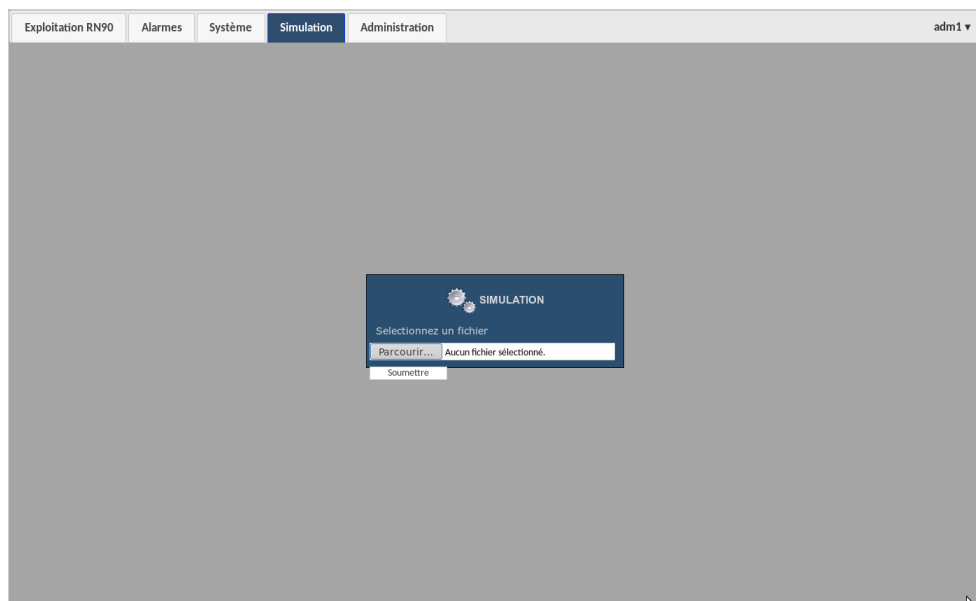


Figure 21 : Onglet simulation

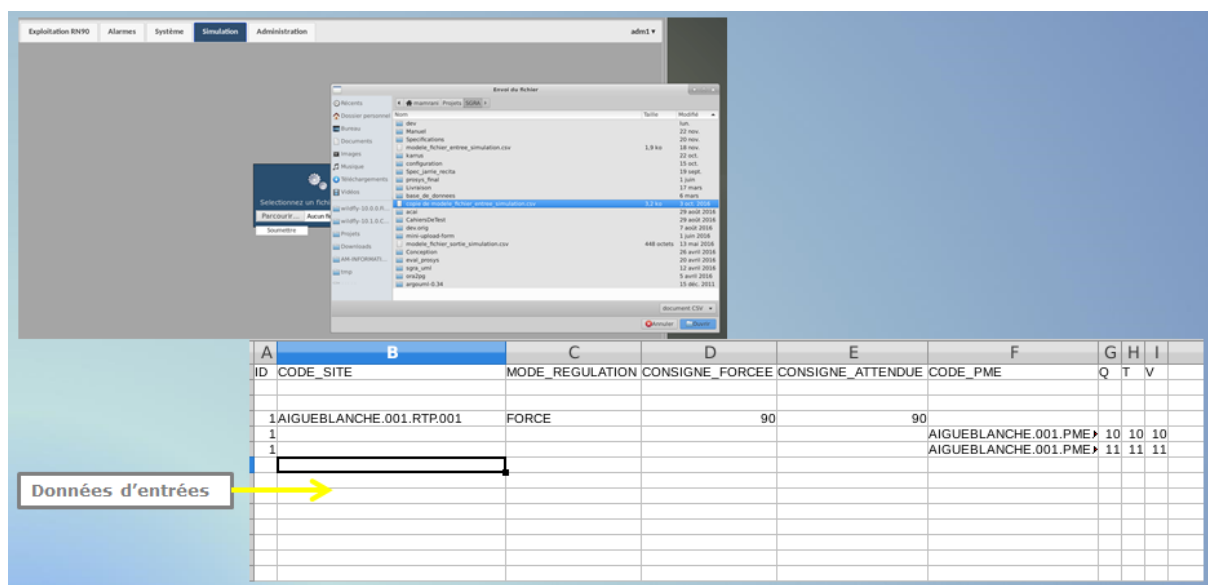
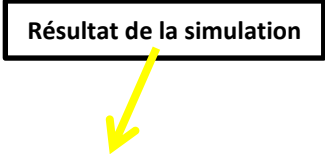


Figure 22 : Import des données d'entrées de la simulation

Ce fichier d'entrée est composé de plusieurs scénarios de simulation. Un scénario est identifié par un ID. Pour chaque scénario, le fichier doit contenir pour le ou les sites pour lequel la simulation va être réalisée, le mode de régulation (force) souhaité, la consigne de débit attendue, et les données de trafic (Q, T, V) des PME des sites.

Une fois le fichier chargé, le SGRA va injecter les données de trafic dans l'algorithme de régulation.

Un fichier de résultat est ensuite produit. Ce fichier contient pour chaque scénario, le résultat obtenu pour chaque site, ainsi qu'un indicateur de conformité indiquant si la consigne de débit calculée correspond à la consigne de débit attendue.



A	B	C	D	E	F	G	H
ID	CODE_SITE	MODE_REGULATION	CONSIGNE_ATTENDUE	CONSIGNE_CALCULEE	LIBELLE_PDF_CALCULEE	CONFORMITE	COMMENTAIRE
1	IGUEBLANCHE.001.RTP.00	FORCE	90	290	PDF 40 / 20	NON	-

Figure 23 : Résultat de la simulation

La fonction de simulation n'est accessible qu'aux opérateurs possédant le droit d'administration.

4.9 Onglet Administration

L'onglet d'administration permet la gestion du référentiel et des utilisateurs du SGRA. L'administrateur pourra via cet onglet :

- Exporter les données du référentiel
- Importer un nouveau référentiel
- Exporter la liste des utilisateurs
- Importer la liste des utilisateurs

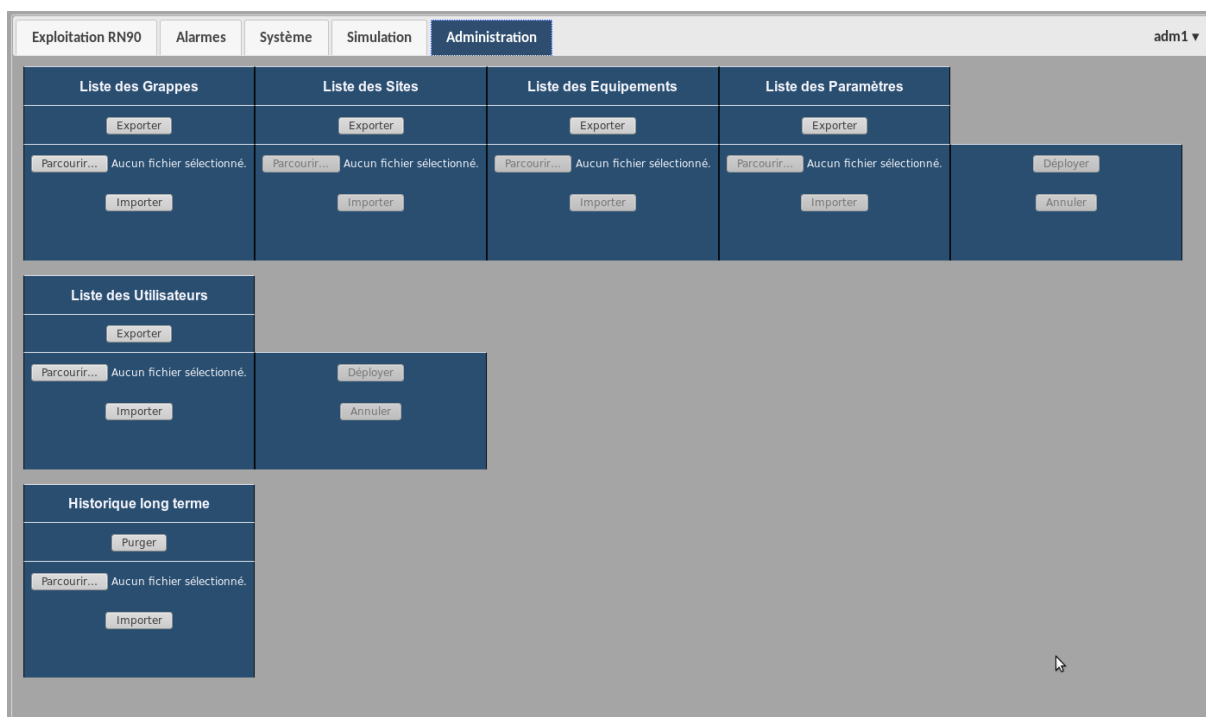


Figure 24 : Onglet administration

4.9.1 Export des données

L'administrateur peut exporter les données de référentiel en cliquant sur le bouton exporter correspondant à la donnée désirée. Le système permet l'export :

- Des grappes
- Des sites
- Des équipements
- Des paramètres
- Des Utilisateurs

Les exports prennent la forme de fichiers csv.

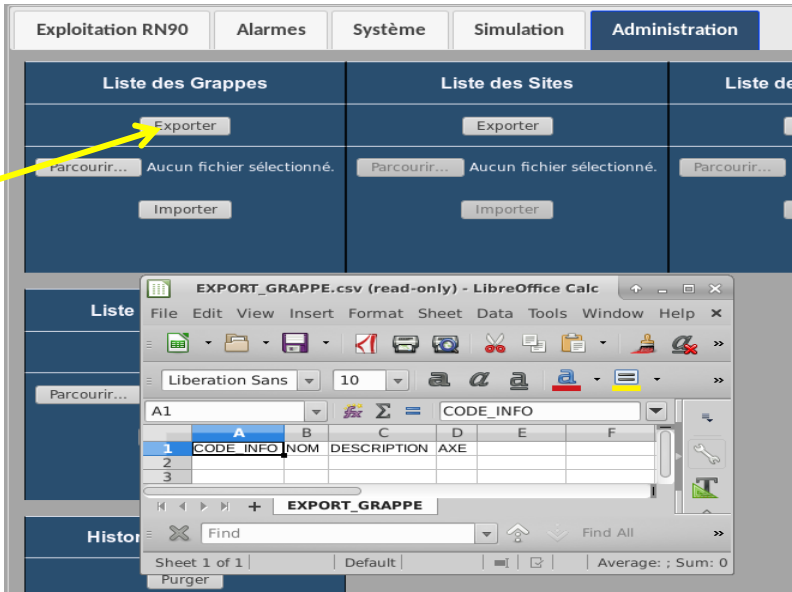


Figure 25 : Export des grappes

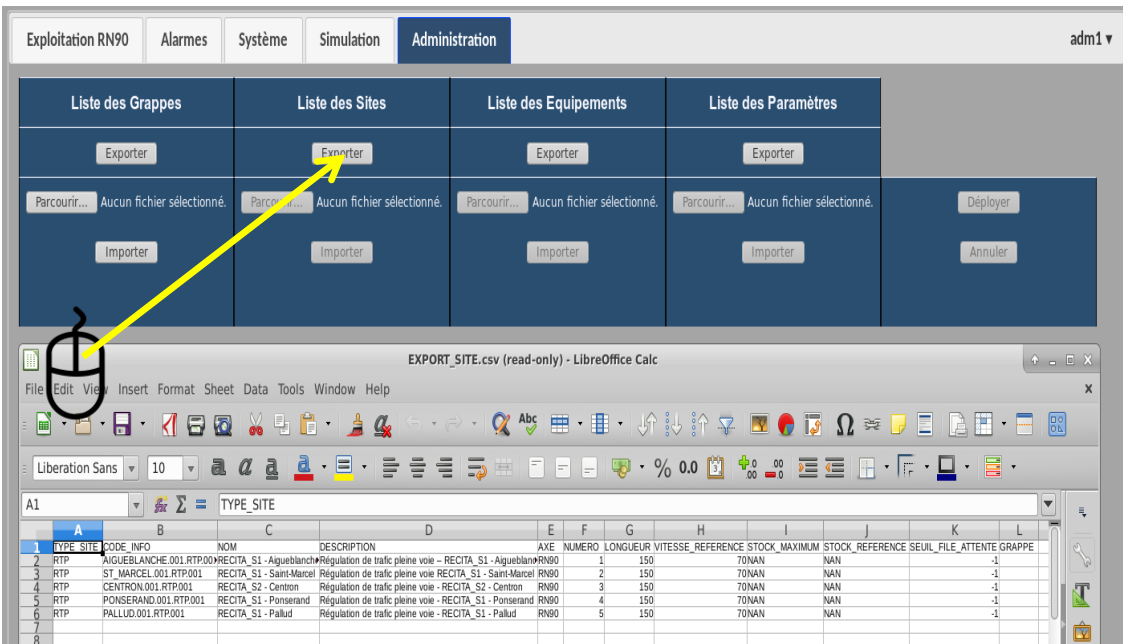


Figure 26 : Export des sites

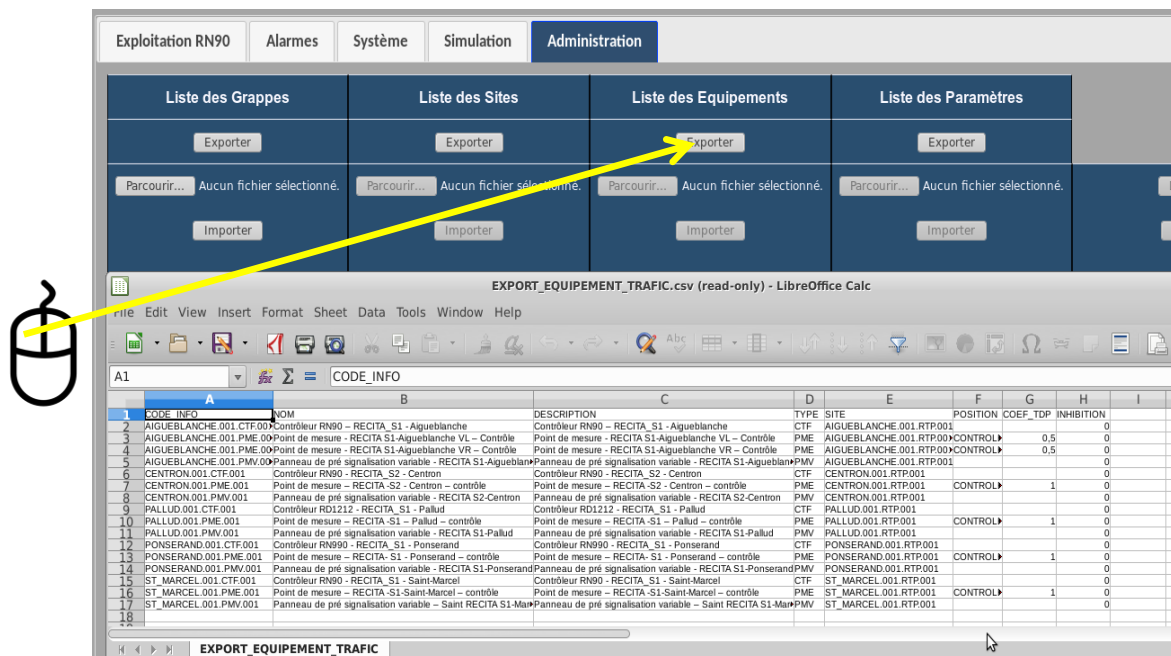


Figure 27 : Export des équipements

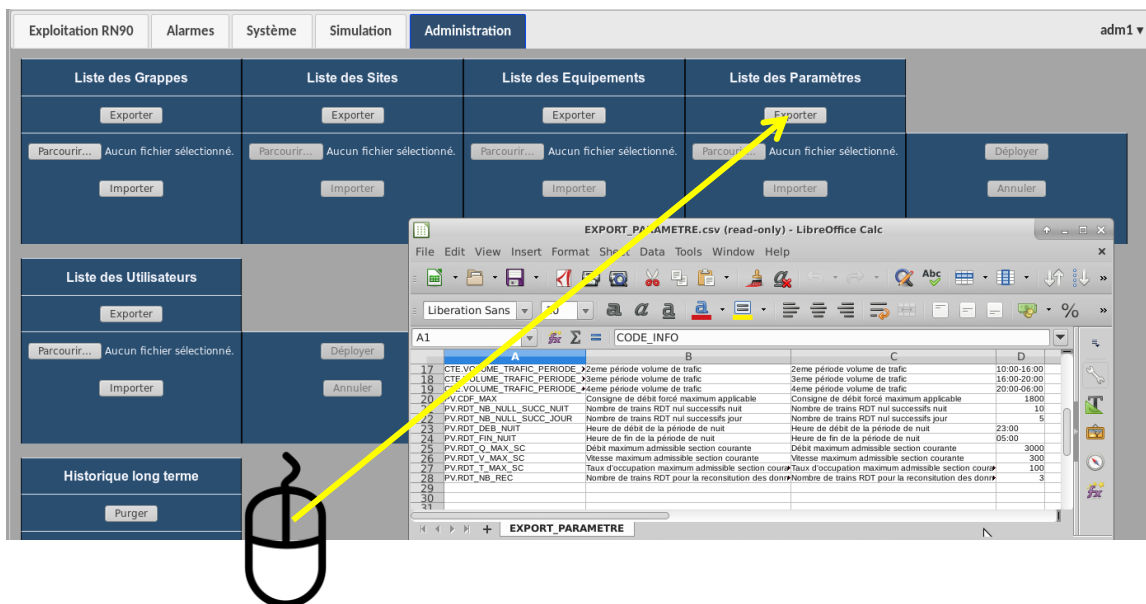


Figure 28 : Export des paramètres

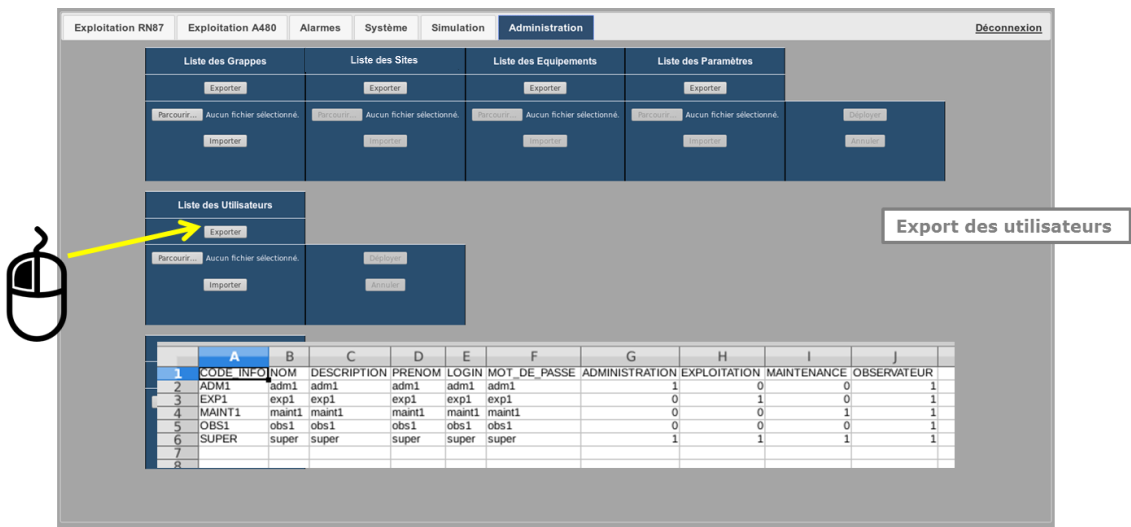


Figure 29 : Export des utilisateurs

4.9.2 Import des données

Une fois les données exportées, l'administrateur à la possibilité d'apporter des modifications dans les fichiers csv et de les réimporter dans le système.

L'import du référentiel nécessite d'importer l'ensemble des fichiers de référentiels dans un ordre précis :

1. Import des grappes
2. Import des sites
3. Import des équipements
4. Import des paramètres

Une fois l'ensemble des fichiers importés, l'administrateur doit déployer le nouveau référentiel afin qu'il soit pris en compte par le SGRA. Le déploiement provoque le redémarrage du système SGRA.

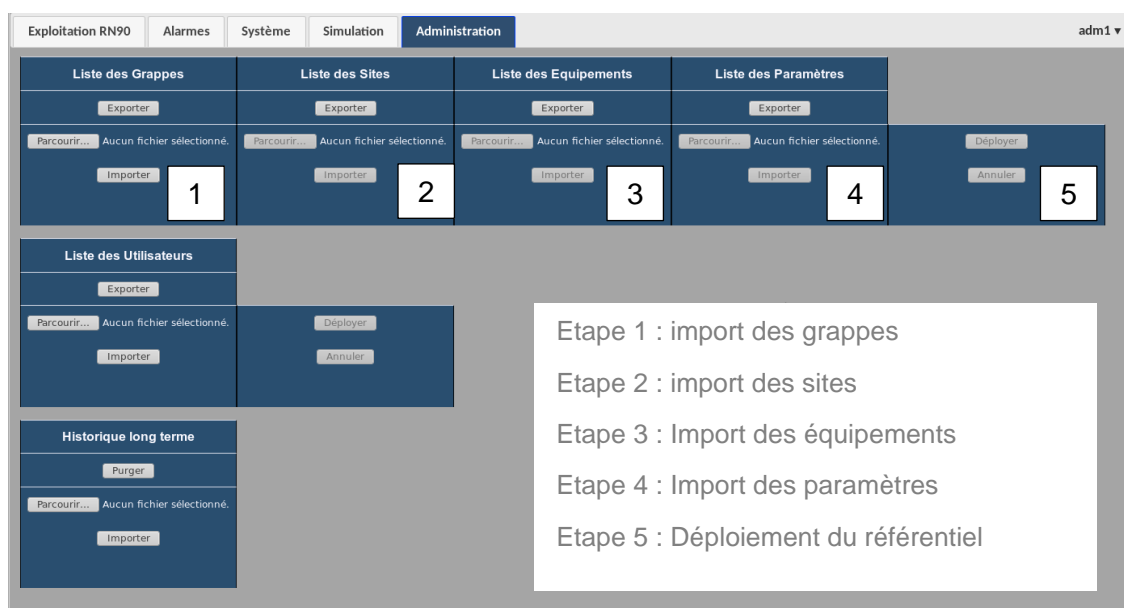


Figure 30 : Import du référentiel

Par ailleurs, l'administrateur peut modifier et importer la liste des utilisateurs indépendamment du reste du référentiel. Afin que la nouvelle liste d'utilisateurs soit prise en compte, l'administrateur doit la déployer sur le système. Le déploiement des utilisateurs est pris en compte à chaud par le SGRA, sans redémarrage.



Figure 31 : Import des utilisateurs

4.9.2.1 Format des fichiers d'imports

4.9.2.1.1 Fichier d'import des grappes

Champs	Description	Valeur possible
CODE_INFO	Code informatique de la grappe	Doit être unique
NOM	Nom de la grappe	Chaine de caractères
DESCRIPTION	Description de la grappe	Chaine de caractères
AXE	Code de l'axe de la grappe	RN90

4.9.2.1.2 Fichier d'import des sites

Champs	Description	Valeur possible
TYPE_SITE	Type de site	RTB (pour bretelle), RTP (pour pleine voie)
CODE_INFO	Code informatique du site	Doit être unique
NOM	Nom du site	Chaine de caractères
DESCRIPTION	Description du site	Chaine de caractères
AXE	Code de l'axe du site	RN90
NUMERO	Numéro d'ordre du site sur l'axe	Entier
LONGUEUR	Longueur du site (mètre)	Entier
VITESSE_REFERENCE	Vitesse de référence sur le site (km/h)	Entier
STOCK_MAXIMUM	Nombre maximum de véhicule sur le site	Entier ou NAN
STOCK_REFERENCE	Stock de référence sur le site	Entier ou NAN
SEUIL_FILE_ATTENTE	Seuil alerte file attente	Entier ou NAN
GRAPPE	Code info. de la grappe à laquelle appartient le site	Code de la grappe ou vide

Pour RECITA, les champs « stock maximum », « stock référence », et « seuil file d'attente » sont valorisés à NAN car les sites ne disposent que d'un capteur « contrôle » et le SGRA ne peut pas calculer de stocks.

4.9.2.1.3 Fichier d'import des équipements de trafic

Champs	Description	Valeur possible
CODE_INFO	Code informatique de l'équipement	Doit être unique
NOM	Nom de l'équipement	Chaine de caractères
DESCRIPTION	Description de l'équipement	Chaine de caractères
TYPE	Type de l'équipement	CTR : contrôleur PME : point de mesure PMV : panneau de pré signalisation
SITE	Code du site auquel est rattaché l'équipement	Code d'un site
POSITION	Position de l'équipement sur le site pour les points de mesures, vide pour les autres équipements	CONTROLE ou ROUGE ou JAUNE ou VERT
COEF_TDP	Pour les pme hors section courante, coefficient à appliquer pour le calcul des temps de parcours.	Réel entre 0.0 et 1.0
INHIBITION	Etat d'inhibition de l'équipement	0 : non inhibé 1 : inhibé

4.9.2.1.4 Fichier d'import des paramètres

Champs	Description	Valeur possible
CODE_INFO	Code informatique du paramètre	Doit être unique
NOM	Nom du paramètre	Chaine de caractères
DESCRIPTION	Description du paramètre	Chaine de caractères
VALEUR	Valeur du paramètre	

La liste des paramètres est fixe, et tous les paramètres doivent être renseignés. Seules les valeurs peuvent être modifiées, et doivent respecter le format des valeurs du tableau ci-dessous :

CODE_INFO	NOM	DESCRIPTION	VALEUR
PV.CDF_MAX	Consigne de débit forcé maximum applicable (site pleine voie)	Consigne de débit forcé maximum applicable	1800
PV.RDT_Q_MAX_SC	Débit maximum admissible section courante (site pleine voie)	Débit maximum admissible section courante	3000
PV.RDT_V_MAX_SC	Vitesse maximum admissible section courante (site pleine voie)	Vitesse maximum admissible section courante	300
PV.RDT_T_MAX_SC	Taux d'occupation maximum admissible section courante (site pleine voie)	Taux d'occupation maximum admissible section courante	100
PV.RDT_NB_REC	Nombre de trains RDT pour la reconsitution des données (site pleine voie)	Nombre de trains RDT pour la reconsitution des données	3

4.9.2.1.5 Fichier d'import des utilisateurs

Champs	Description	Valeur possible
CODE_INFO	Code informatique de l'utilisateur	Doit être unique
NOM	Nom de l'utilisateur	Chaine de caractères
DESCRIPTION	Description de l'utilisateur	Chaine de caractères
PRENOM	Prénom de l'utilisateur	Chaine de caractères
LOGIN	Identifiant de connexion de l'utilisateur	Doit être unique
MOT_DE_PASSE	Mot de passe de connexion	Chaine de caractères
ADMINISTRATION	Droit d'administration	0 : non / 1 : oui
EXPLOITATION	Droit d'exploitation	0 : non / 1 : oui
MAINTENANCE	Droit de maintenance	0 : non / 1 : oui
OBSERVATEUR	Droit d'observation	0 : non / 1 : oui

Au moins un des utilisateurs de la liste doit posséder le droit d'administration.

4.10 Déconnexion

La déconnexion de l'IHM mode dégradé est accessible depuis le menu apparaissant sur clic du login de l'opérateur situé en haut à droite de l'écran.

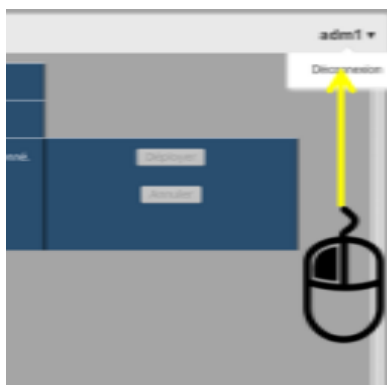


Figure 32 : Déconnexion

5 Architecture Physique

L'architecture physique du système est composée de deux types d'équipements différents reliés à l'aide de connectiques adéquates.

5.1 Serveurs

Les serveurs dédiés à la virtualisation sont au nombre de deux.

Il s'agit du modèle Dell Power Edge R630. Il possède une interface d'administration à distance via un accès sur un port réseau dédié nommé port iDrac.

Caractéristiques globales	Dell PowerEdge R630
Châssis	Châssis rack 1U 19"
Processeur	1 x Intel Xeon E5-2640 v4 à 2.4 GHz, 25 Mo de Cache, HT et 10C/20T (90W)
Mémoire	32 Go de RAM (2 x 16 Go)
Stockage (Disque)	2 x HDD 300 Gb SAS 12 Gbit/s 15000 rpm 2.5" en Raid 1
Contrôleur RAID	PERC H730 SAS 1Go de cache Flash avec support des modes RAID 0/1/5/6/10/50/60
Lecteur optique	DVD-ROM SATA
Interface réseau	4 ports Ethernet intégrés : 2 x 10 Gb/s + 2 x 1 Gb/s
Gestion/Administration	1 port iDrac 1 Gb/s intégré pour l'administration du serveur
Logements d'extension	2 emplacements PCIe 3.0 x8 dont 1 occupé
Carte d'extension	1 x carte HBA SAS 12 Gbit/s (pour la connexion au SAN)
Connectique	2 ports USB 2.0 frontaux 2 ports USB 3.0 arrière 2 ports VGA (avant et arrière)
Alimentation	2 alimentations 495 W redondantes et échangeables à chaud (230VAC 50-60Hz) de type Platine
Dimensions en mm	434 (L) x 682 (P) x 43 (H)
Poids net	Entre 12 kg et 16.90 kg maximum

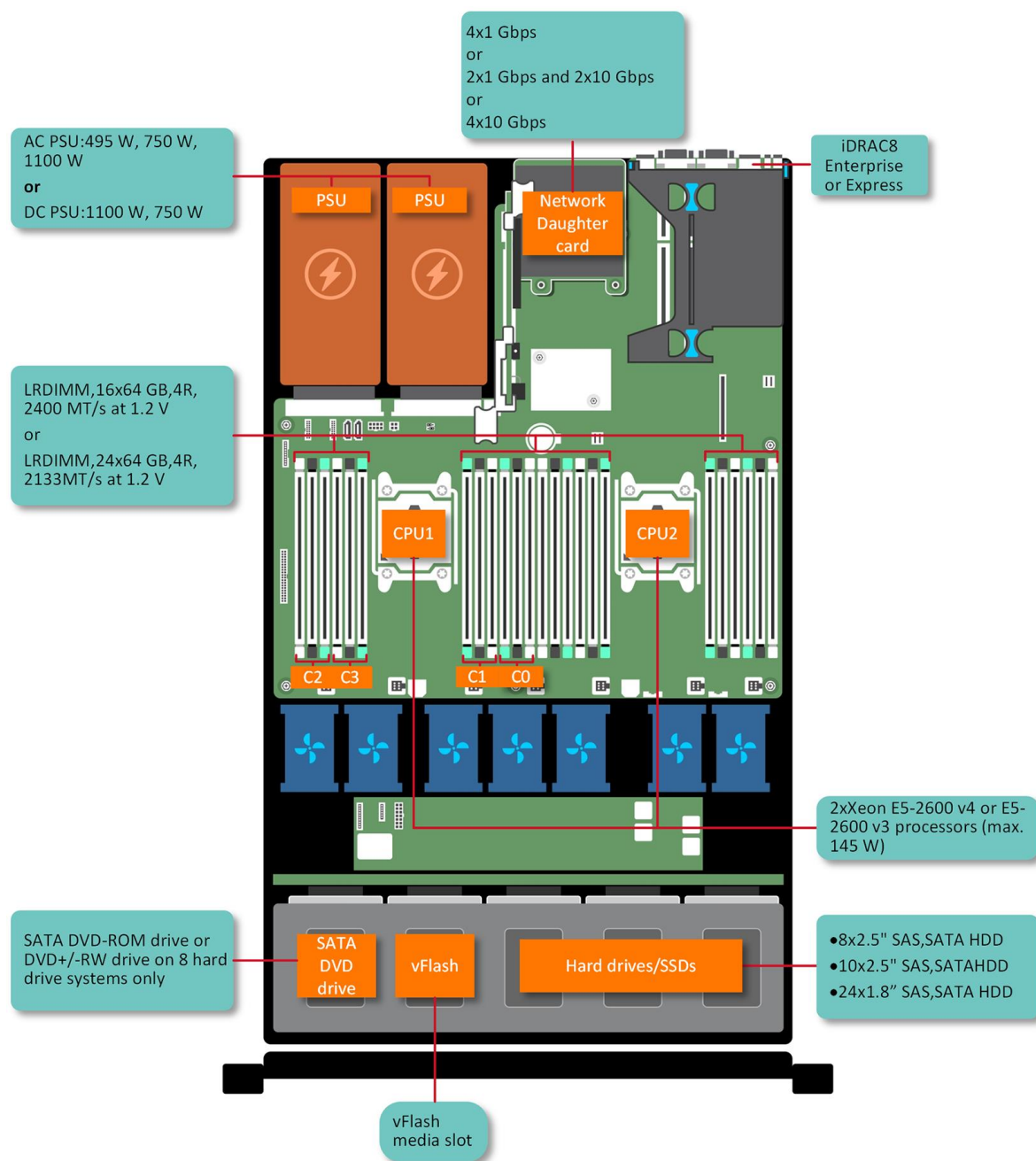


Figure 33: Configuration du PE R630

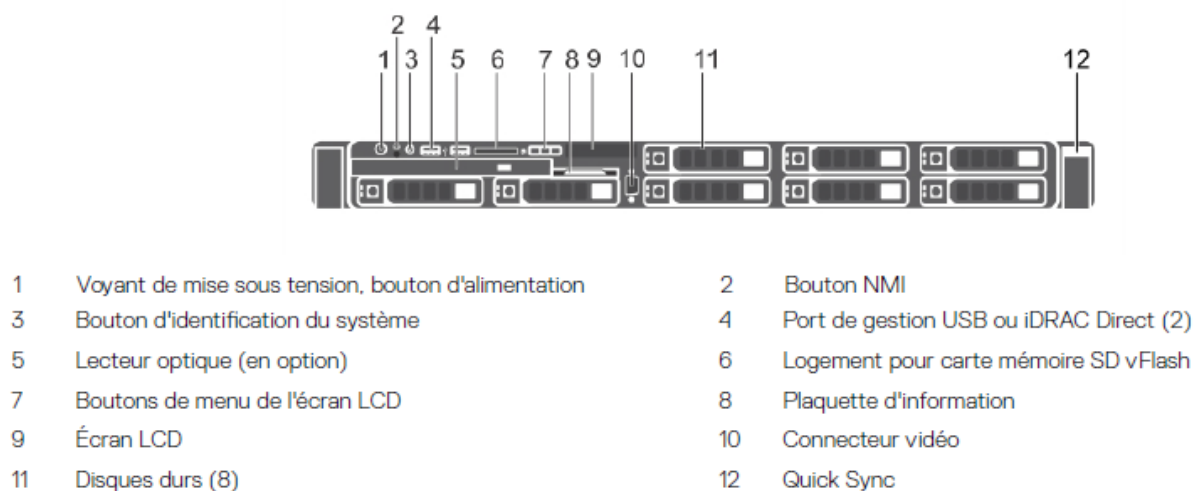


Figure 34: Panneau avant du châssis PE R630

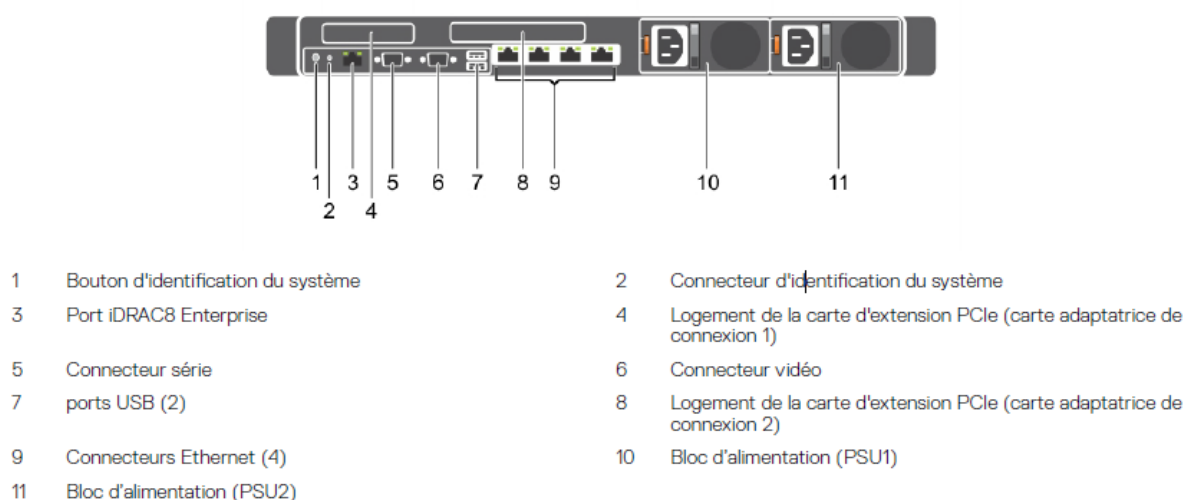


Figure 35: Panneau arrière du Châssis PE R630

5.2 Baie SAN

La baie SAN est dédiée au stockage des VMs de l'ensemble du système. C'est sur celle-ci que les deux serveurs R630 sont connectés.

Il s'agit du modèle Dell PowerVault MD3400. Il est composé de deux contrôleurs RAID (Module 0 et Module 1) ainsi que de deux blocs d'alimentation/ventilation.

Chaque module contrôleur RAID possède un port d'administration.



Figure 36: Dell PowerVault MD3400

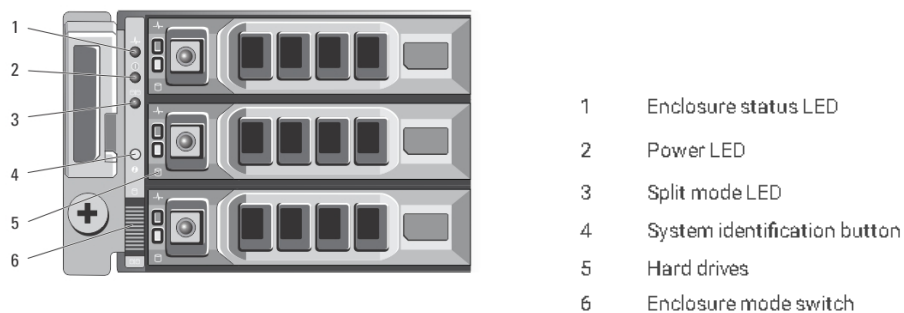
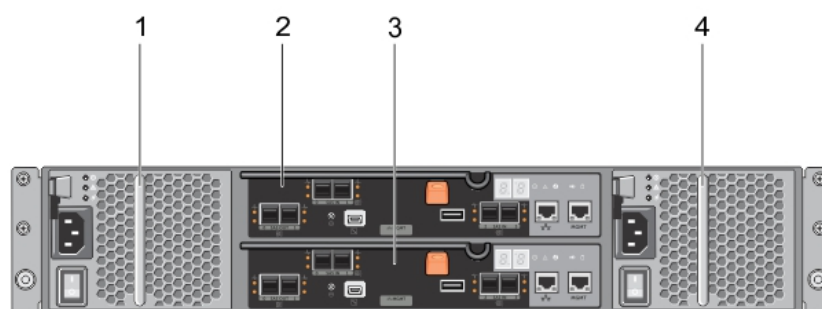


Figure 37: Panneau avant Dell PowerVault MD3400



1. 600 W power supply/cooling fan
2. RAID Controller Module 0
3. RAID Controller Module 1
4. 600 W power supply/cooling fan

Figure 38: Panneau arrière Dell PowerVault MD3400

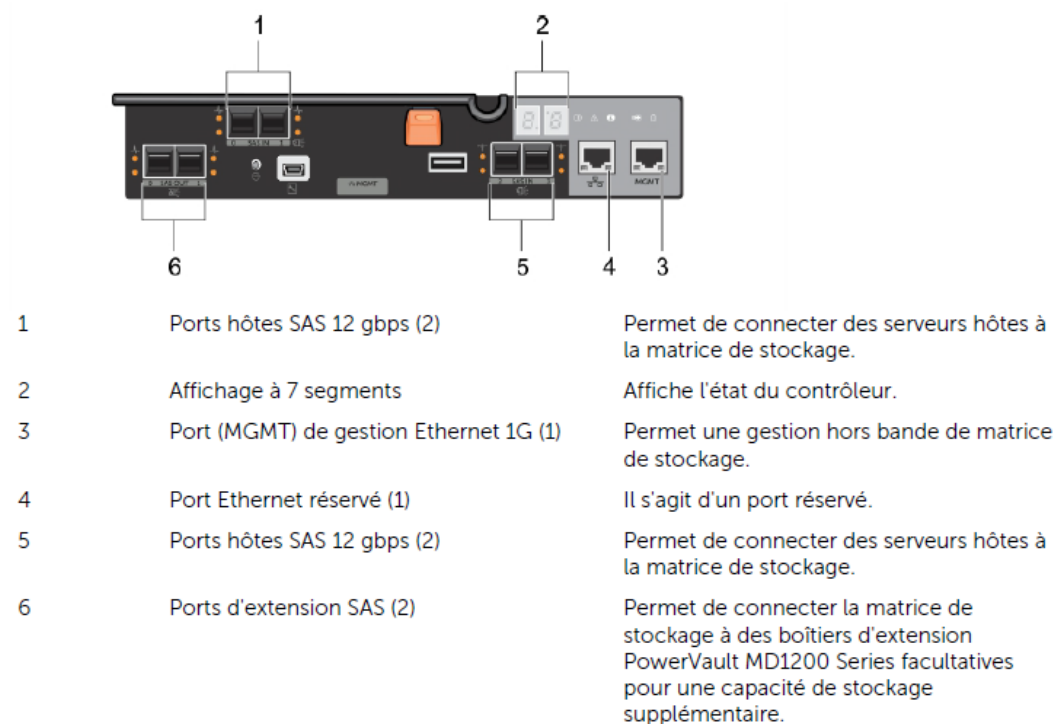


Figure 39: Ports d'un module Raid de MD3400

L'administration de la baie SAN s'effectue à partir d'un logiciel dédié « Modular Disk Storage Manager Client » installé sur une machine Windows. Sur notre système, c'est la VM Windows 7 nommée « PO-VMware » qui héberge ce logiciel.

La baie possède deux nœuds administrables à partir des IP suivantes :

Libellé	IP
Réseau	192.168.129.x /24
Nœud 1	192.168.129.101
Nœud 2	192.168.129.102

5.3 Connexion

Ci-dessous le schéma de principe de connexion SAS entre les serveurs et la baie SAN et le schéma global des connexions.

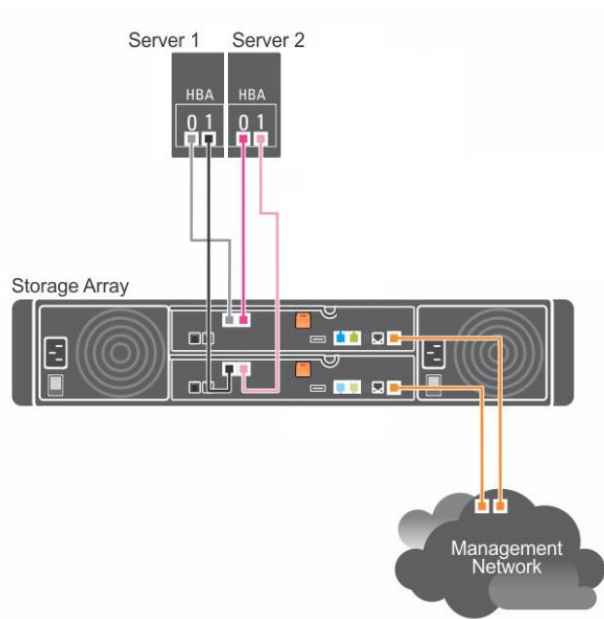


Figure 40: Schéma de connexion SAS entre le SAN et les serveurs

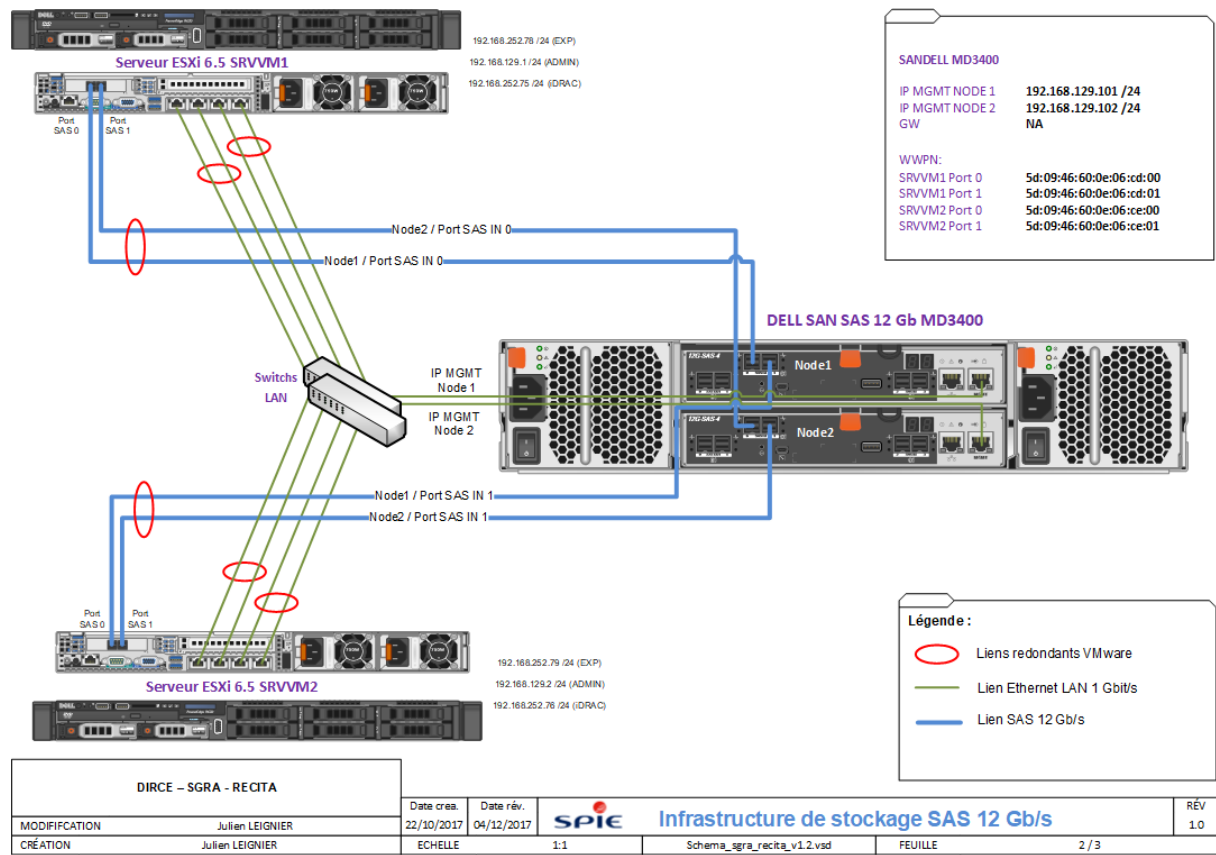


Figure 41: Schéma global des connexions

6 Architecture Réseau

6.1 Réseaux nécessaires

Plusieurs réseaux sont nécessaires au bon fonctionnement du système :

- 1 réseau pour l'exploitation : 192.168.252.x /24
- 1 réseau l'administration (SAN et virtualisation) : 192.168.129.x /24

Le serveur NTP se trouve à l'adresse suivante : 192.168.252.7.

La passerelle pour le réseau terrain (10.43.0.0 /16) est la suivante 192.168.252.1 /24.

La passerelle pour le réseau SAGT (10.230.106.0 /24) est la suivante 192.168.252.126 /24.

Pour l'accès VPN la route vers 10.230.118.253 est aussi 192.168.252.126 /24.

Les routes statiques seront préférées autant que possible à la place des passerelles.

Liste des routes statiques à ajouter dans le fichier « route-eno16780032 » sur les machines Linux :

10.230.106.0/24 via 192.168.252.126 dev eno16780032

10.230.118.253/32 via 192.168.252.126 dev eno16780032

Liste des routes statiques à ajouter pour le poste d'admin Windows via CMD :

route add – p 10.230.106.0 mask 255.255.255.0 192.168.252.126

route add – p 10.43.0.0 mask 255.255.0.0 192.168.252.1

route add – p 10.230.118.253 mask 255.255.255.255 192.168.252.126

6.2 Plan d'adressage

Plan d'adressage du réseau d'exploitation :

Réseau exploitation	192.168.252.x /24
SGRAFRTL	192.168.252.70
SGRATR	192.168.252.71
SGRABDTD	192.168.252.72
POVMWARE	192.168.252.73

iDRAC SRVVM1	192.168.252.74
iDRAC SRVVM2	192.168.252.75
SRVVM1	192.168.252.78
SRVVM2	192.168.252.79

Plan d'adressage du réseau d'administration :

Réseau admin	192.168.129.x /24
SRVVM1 admin	192.168.129.1
SRVVM2 admin	192.168.129.2
SAN Module 0	192.168.129.101
SAN Module 1	192.168.129.102
vCenter	192.168.129.201
POVMWARE admin	192.168.129.202

Ce réseau est nécessaire et vital au bon fonctionnement de VMware et des différents mécanismes de redondance. Il interconnecte les 2 serveurs ainsi que la baie SAN mais est isolé des autres réseaux.

7 Virtualisation

7.1 Présentation de la virtualisation et du logiciel choisi

La virtualisation est un ensemble de techniques et d'outils permettant de faire fonctionner plusieurs systèmes d'exploitation sur un même serveur physique. Le principe de la virtualisation est donc un principe de partage : les différents systèmes d'exploitation se partagent les ressources physiques d'un même serveur.



Figure 42: Principe de la virtualisation

La virtualisation possède de nombreux atouts:

- utilisation optimale des ressources d'une machine ou d'un parc de machines
- installation, déploiement et migration simple des machines virtuelles d'une machine physique à une autre, notamment dans le contexte d'une mise en production à partir d'un environnement de qualification ou de pré-production
- économie sur le matériel par mutualisation (consommation électrique, climatisation, gain de place, entretien physique, surveillance, support, compatibilité matérielle, etc.)
- sécurisation et/ou isolation d'un réseau (corruption des systèmes d'exploitation virtuels, mais pas des systèmes d'exploitation hôtes qui sont invisibles pour l'attaquant, tests d'architectures applicatives et réseau)
- allocation dynamique de la puissance de calcul en fonction des besoins de chaque application à un instant donné



Figure 43: Logo VMware

VMware, Inc. est une société informatique américaine fondée en 1998. Filiale d'EMC Corporation depuis 2004, elle propose plusieurs produits propriétaires liés à la virtualisation d'architectures x86. C'est aussi par extension le nom de sa gamme de logiciels de virtualisation.

Depuis le rachat d'EMC par Dell en 2015, elle est entrée dans le giron de Dell. VMware est le leader mondial dans le secteur de la virtualisation et des infrastructures de Cloud Computing. VMware est actuellement le 7^e plus gros éditeur mondial de logiciels pour un effectif d'environ 20000 personnes.

vSphere est un hyperviseur de machines virtuelles de type 1 aussi appelé « Bare Metal » c'est-à-dire qu'il s'installe directement sur la couche matérielle sans avoir besoin d'un OS. Ainsi, il n'est pas nécessaire d'installer un système d'exploitation « hôte » pour installer VMware ESXi contrairement à d'autres solutions du marché.

Pour pouvoir exécuter des applications critiques, assurer une disponibilité et une réactivité optimales, vSphere est la solution préconisée.

VMware vSphere est donc un hyperviseur qui permet une gestion précise des ressources pour chaque machine virtuelle et les meilleures performances.



Figure 44: Les différents composants de la virtualisation

vSphere est composé de nombreux composants :

- le système de fichiers VMFS (Vmware File System) qui permet les accès multiples et simultanés et l'optimisation de l'espace de stockage
- les mécanismes très précis pour la gestion de la mémoire partagée tels que le TPS (Transparent Page Sharing), le ballooning ou encore la compression mémoire
- les vSwitch ou switch virtuels
- les API de gestion du stockage (VAAI, VADP, VAMP et VASRM)
- ...

7.2 Composition de l'infrastructure virtuelle

La solution de virtualisation proposée est bâtie autour des logiciels de virtualisation de VMware (vSphere et vCenter) avec l'hyperviseur VMware vSphere ESXi 6.5 et le superviseur vCenter 6.5.

Comme cela a été abordé sur la partie « Architecture physique », le système est composé de deux serveurs et d'une baie de stockage SAN.

Les serveurs de virtualisation sont gérés par l'hyperviseur VMware vSphere ESXi 6.5.

Ces deux serveurs seront centralisés via l'Appliance VMware vCenter 6.5 dans le cluster nommé « SGRARECITA » du Datacenter VMware.

Les serveurs du cluster ont été dimensionnés pour qu'un seul d'entre eux puisse héberger l'ensemble des VMs de l'infrastructure.

Chaque VM peut fonctionner sur n'importe quel serveur du cluster (ceux-ci ayant tous les mêmes caractéristiques).

Les VMs bénéficient de plusieurs mécanismes de redondance fournis par VMware :

- Haute disponibilité ou HA : redémarrage des VMs en cas de perte d'un serveur physique
- Des mécanismes de redondances des accès réseau et du stockage via des connexions et chemins multiples
- vMotion : la migration "à chaud" signifie que l'on déplace une machine virtuelle d'un hôte ESXi physique vers un autre pendant son exécution sans interruption

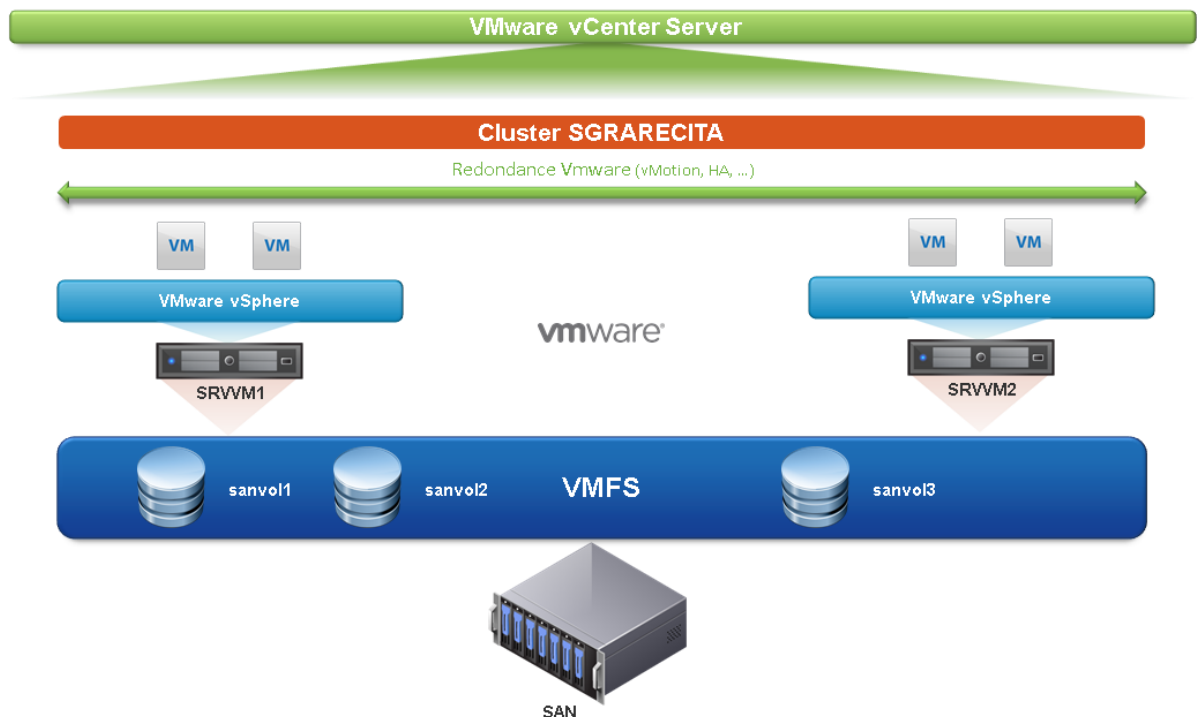


Figure 45: Schéma de l'infrastructure de virtualisation

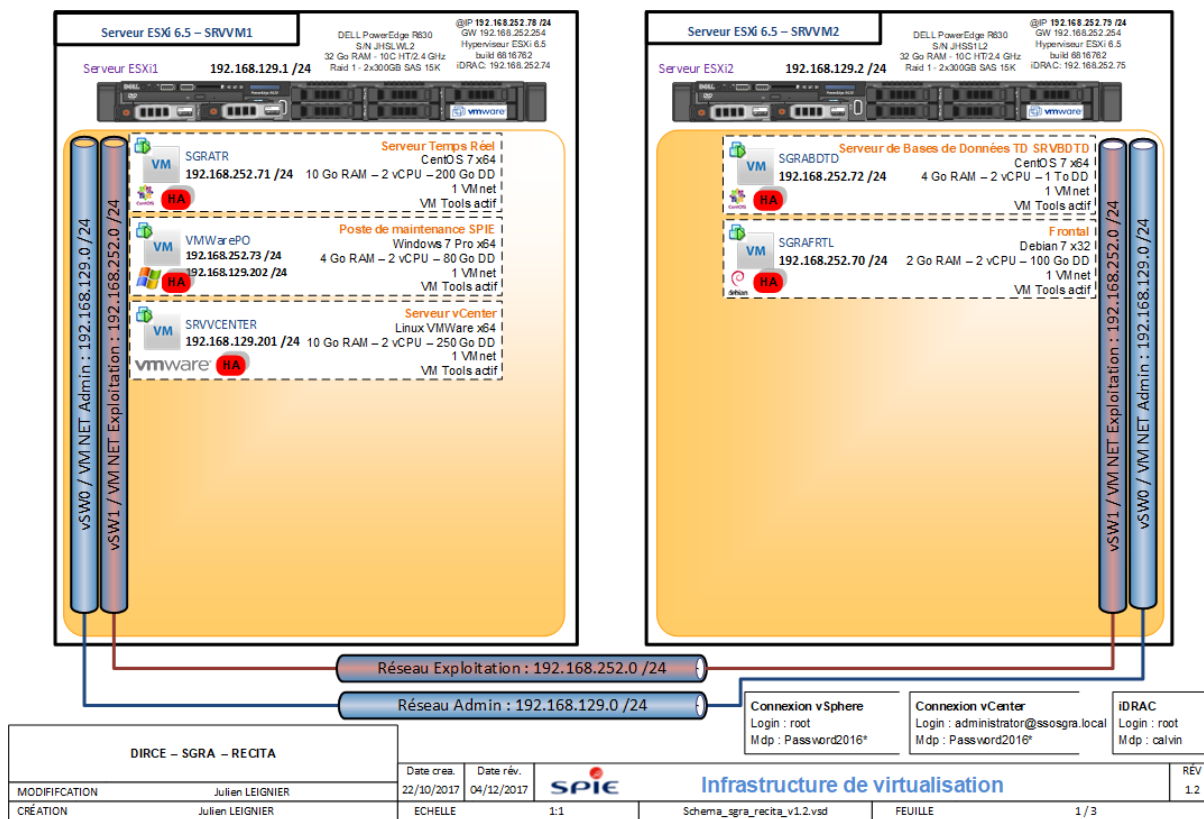


Figure 46: Schéma d'architecture des VMs

7.3 Accès à l'architecture virtuelle

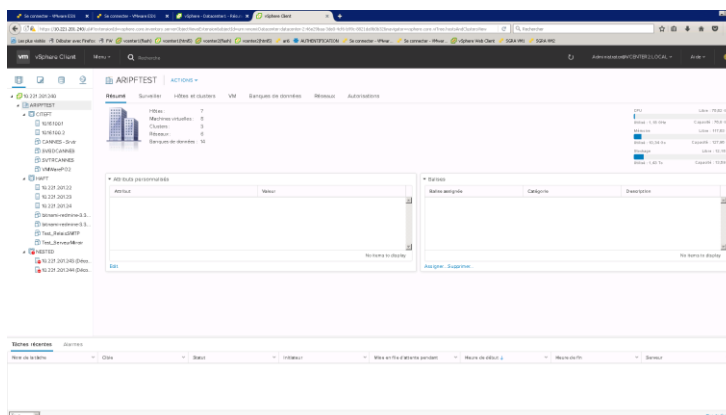
Il n'est pas possible d'accéder aux machines virtuelles directement sur les serveurs de virtualisation. L'écran et les périphériques clavier/souris connectés à un serveur VMware vSphere ESXi servent uniquement à la configuration de base ainsi qu'à la recherche et résolution de problèmes bas niveau sur l'ESXi.

Depuis la version 6.5 de VMware vSphere et la suppression du client lourd (une application dédiée) qui était fourni par VMware pour se connecter et administrer l'infrastructure, la seule et unique solution est basée sur un portail Web.

Chaque hôte vSphere ESXi dispose de son portail web pour effectuer sa configuration et administrer les machines virtuelles qu'il contient.

Cependant, lorsqu'un superviseur vCenter est déployé, il est fortement conseillé d'utiliser le portail Web du vCenter et d'utiliser les portails Web des hôtes vSphere uniquement en cas de problème sur le portail Web vCenter.

vCenter est l'outil de gestion de la gamme vSphere. Il permet de gérer l'ensemble des machines virtuelles et des hôtes physiques. C'est aussi lui qui orchestre entre autres les fonctions de disponibilité telles que le HA et le FT de vSphere au niveau du « cluster ». Il permet la gestion centralisée de l'infrastructure ainsi que des journaux de rapport des événements et des rapports graphiques de performances de celle-ci.



Le portail Web du vCenter est composé de deux parties :

- Le portail web en flash qui sert à configurer toutes les fonctionnalités du vCenter bientôt abandonné au profit du portail HTML5.
- Le portail web en HTML5 qui permet de configurer 90% des fonctionnalités du vCenter. Ce portail est beaucoup plus rapide et plus fluide que le portail Flash.

L'accès au portail s'effectue à l'adresse suivante

Serveur	Chaine de connexion	Login	Password
SRVVM1	http://@IP-SRVVM1	root	Password2016*
SRVVM2	http://@IP-SRVVM	root	Password2016*
vCenter	http://192.168.129.201	administrator@ssosgra.local	Password2016*

Attention, les IPs appartenant au réseau 192.168.129.x sont uniquement joignables à partir de ce réseau et de POVMware.

8 Redondance

8.1 Redondances matérielles

De nombreuses redondances matérielles sont présentes au niveau du matériel DELL, que ce soit sur les serveurs ou sur la baie SAN.

8.1.1 Les redondances serveurs

Le matériel DELL choisi pour la partie matérielle de notre solution de virtualisation est robuste et constitué de multiples redondances avec :

- Alimentations redondantes échangeables à chaud
- Double zone de ventilation avec ventilateurs redondants
- Disques redondés et échangeable à chaud
- Système d'analyse prédictive des pannes

Cependant tous ces atouts qui en font les serveurs les plus fiables du marché ne suffisent pas à garantir des taux de pannes minimum.

Ainsi en plus du matériel, la redondance sera mise en place au niveau des connexions aux réseaux (par doublement des liens de rattachement) que ce soit pour les réseaux d'exploitation et d'administration.

Au niveau réseau les liens seront toujours doublés via le protocole d'agrégation de lien 802.3ad quand celui-ci pourra être utilisé ou alors par des liens dédoublés de type actif/secours dans les autres cas.

8.1.2 Les redondances SAN

La baie SAN étant un équipement vital du système, celle-ci est redondée de façon importante :

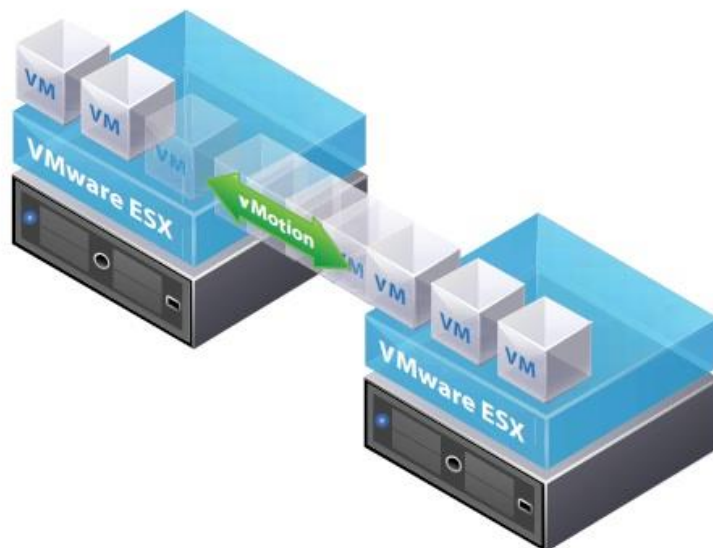
- Alimentations redondantes échangeables à chaud
- Nœuds du système redondés
- Cartes SAS redondées
- Stockage redondé grâce à la technologie RAID5

8.2 Redondance logicielle

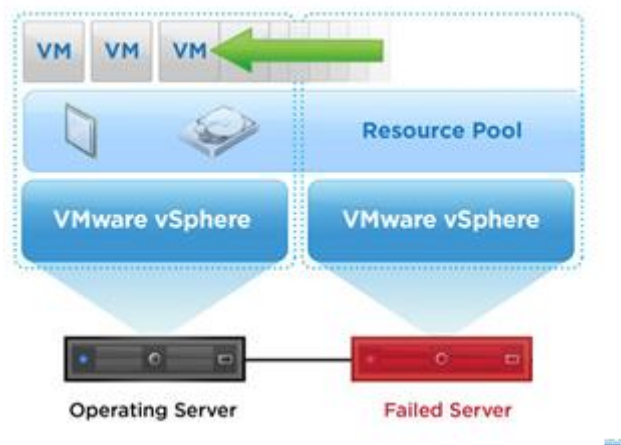
VMware vSphere est composé de nombreuses fonctionnalités permettant la redondance.

Les principales sont les suivantes :

- vMotion qui permet de migrer à chaud des machines virtuelles entre les serveurs, sans interruption ni perte de service pour les utilisateurs. Il devient ainsi inutile de planifier l'interruption des applications en cas de maintenance des serveurs.



- High Availability (HA) assure un redémarrage automatique et rapide de toutes les applications en quelques minutes en cas de panne du matériel ou du système d'exploitation.



9 Architecture logicielle

9.1 Schéma

La Figure 47 illustre l'architecture logicielle mise en œuvre dans le cadre du système SGRA.

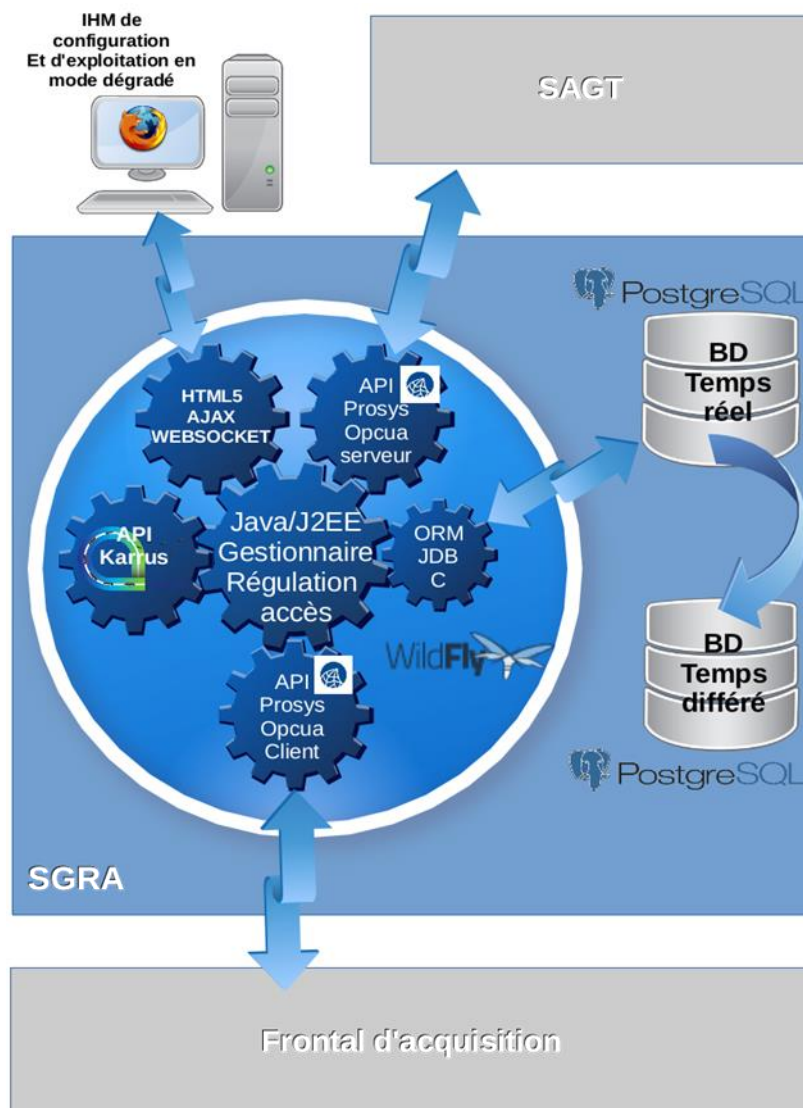


Figure 47 : Schéma d'architecture logicielle du SGRA

9.2 Description des modules

Le système SGRA est une application de type web, basée sur la technologie JAVA J2EE. Elle est hébergée par un serveur d'application « Wildfly 10.0 » édité par la société JBoss. Le système est composé des modules applicatifs suivant :

Module	Description
Serveur de gestion de la régulation (Java J2EE)	Module principal qui assure les différentes fonctions du SGRA et coordonne les différents modules.
Module de calcul des consignes de débit (Java, Karrus)	Implémente l'algorithme de calcul des consignes de débit par le biais des feuilles de calcul.
Module d'interface avec le frontal d'acquisition (Java, Prosys OpcUa)	Permet la communication bidirectionnelle avec le frontal d'acquisition
Module d'interface avec le SAGT (Java, Prosys OpcUa)	Permet la communication bidirectionnelle avec le SAGT
Interface Homme Machine (Html5, Ajax, websocket)	IHM Mode dégradé du SGRA
Base de données temps réel (Postgresql)	Permet le stockage du référentiel du SGRA et de l'historique court terme
Base de données temps différé (Postgresql)	Permet le stockage de l'historique temps différé.

9.3 Description de l'arborescence

9.3.1 Temps réel

Le serveur temps réel héberge l'ensemble des modules du SGRA, à l'exception de la base de données temps différé.

9.3.1.1 Les répertoires

Le tableau ci-dessous liste les répertoires d'installation et de configuration des différents modules du serveur SGRA temps réel.

Fichier	Description
/opt/wildfly	Répertoire d'installation du serveur d'application jboss Wildfly.
/opt/wildfly/standalone/deployments	Répertoire de déploiement de l'application SGRA : sgra-dyn-ear-xxx.ear (xxx étant la version)
/opt/wildfly/standalone/configuration	Répertoire de configuration du serveur d'application WildFly
/opt/wildfly/standalone/data/SGRA/KARRUS	Répertoire où sont stockées les feuilles de calcul de l'algorithme de régulation.
/opt/wildfly/standalone/data/SGRA/PDF	Répertoire où sont stockées les fichiers des tables de correspondances consigne/p.d.f.

/opt/wildfly/standalone/log	Répertoire où sont stockés les fichiers de trace de l'application
/opt/Postgresql-9.5.4	Répertoire d'installation de la base de données temps réel.

9.3.1.2 Les fichiers de configuration

Fichier	Description
/opt/wildfly/standalone/deployments/standalone-full.xml	Fichier de configuration du serveur wildfly
/opt/wildfly/standalone/configuration/sgra/application.properties	Fichier de configuration du système SGRA
/opt/wildfly/standalone/data/SGRA/KARRUS/xxxxx.fdc	Feuilles de calcul de l'algorithme de régulation.
/opt/Postgresql-9.5.4/data/pg_hba.conf	Fichiers de configuration de la base de données temps réel.
/opt/Postgresql-9.5.4/data/postgresql.conf	

9.3.1.2.1 Le fichier *standalone-full.xml*

Il s'agit du fichier de configuration du serveur d'application wildfly. Il permet en particulier de configurer les informations de connexion aux bases de données

```
<datasource jta="false" jndi-name="java:/sgraTrDs" pool-name="sgraTrDsPool"
  enabled="true" use-java-context="true">
  <connection-url>jdbc:postgresql://sgratr:5432/sgra</connection-url>
  <driver>postgres</driver>
  <pool>
    <min-pool-size>20</min-pool-size>
    <max-pool-size>250</max-pool-size>
  </pool>
  <security>
    <user-name>appsgra</user-name>
    <password>appsgra</password>
  </security>
</datasource>
<datasource jta="false" jndi-name="java:/sgraTdDs" pool-name="sgraTdDsPool"
  enabled="true" use-java-context="true">
  <connection-url>jdbc:postgresql://sgratd:5432/sgra</connection-url>
  <driver>postgres</driver>
  <pool>
    <min-pool-size>20</min-pool-size>
    <max-pool-size>250</max-pool-size>
  </pool>
  <security>
    <user-name>appsgra</user-name>
    <password>appsgra</password>
  </security>
</datasource>
```

Ainsi que les niveaux de traces

```
<logger category="com.spie" use-parent-handlers="true">
  <level name="DEBUG"/>
</logger>
<logger category="METIER.OPCUA.SGRA" use-parent-handlers="false">
  <level name="DEBUG"/>
  <handlers>
    <handler name="CONSOLE"/>
    <handler name="SAGT_FILESIZE DATE"/>
  </handlers>
</logger>
<logger category="METIER.OPCUA.FRONTAL" use-parent-handlers="false">
  <level name="DEBUG"/>
  <handlers>
    <handler name="CONSOLE"/>
    <handler name="FRONTAL_FILESIZE DATE"/>
  </handlers>
</logger>
<root-logger>
  <level name="INFO"/>
  <handlers>
    <handler name="CONSOLE"/>
    <handler name="SERVEUR_FILESIZE DATE"/>
  </handlers>
</root-logger>
```

9.3.1.2.2 Le fichier *application.properties*

Ce fichier contient les paramètres de configuration de l'application SGRA. Il permet en particulier de configurer la chaîne de connexion au frontal d'acquisition. Il permet également de configurer l'heure de transfert des données d'historique court terme vers la base temps différé, et l'heure de traitement de l'export des données d'historiques temps différés vers des fichiers d'export d'historique long terme.

```
#Opcua Frontal Acquisition

uri.opcua.frontal.acquisition=opc.tcp://srv-sid:4840/SIDServer
namespace.opcua.frontal.acquisition=http://www.gentiane.namespace.fr/sidgroup
...

#Traitement des données d'historiques

heure.traitement.historique.court.termes=01:00
heure.traitement.historique.moyen.termes=01:30
```

9.3.1.2.3 Les fichiers de tables de correspondances consigne/plan de feu

Ces fichiers définissent les plages de correspondance entre les consignes de débit et les plans de feu. Il existe un fichier par site. Par exemple :

- PDF_AIGUEBLANCHE.001.RTP.001.csv

9.3.1.2.4 Les fichiers *xxxx.fdc*

Ces fichiers définissent l'algorithme de régulation.

Pour la régulation en mode forcé, il existe un fichier par site. Par exemple :

- AIGUEBLANCHE.001.RTP.001_FORCE.fdc

9.3.1.2.5 Les fichiers de configuration de la base de données

Il conviendra de consulter la documentation du produit postgresql pour plus de détail sur les fichiers de configuration de la base de données.

9.3.1.3 Les fichiers de traces

Le système SGRA produit les fichiers de traces suivants situés dans le répertoire /opt/wildfly/standalone/log :

Fichier	Description
server_sgra.log	Traces du module serveur principal du SGRA
frontal.log	Traces des communications avec le frontal d'acquisition
sagt.log	Traces des communications avec le SAGT

Ces fichiers de traces sont tournants sur plusieurs jours.

9.3.2 Temps différé

Le serveur temps différé héberge uniquement la base de données temps différé du système SGRA.

9.3.2.1 Les répertoires

Le tableau ci-dessous liste les répertoires d'installation et de configuration des différents modules du serveur SGRA temps réel.

Fichier	Description
/opt/Postgresql-9.5.4	Répertoire d'installation de la base de données temps réel.

9.3.2.2 Les fichiers de configuration

Fichier	Description
/opt/Postgresql-9.5.4/data/pg_hba.conf	Fichiers de configuration de la base de données temps différé.
/opt/Postgresql-9.5.4/data/postgresql.conf	

9.3.2.2.1 Les fichiers de configuration de la base de données

Il conviendra de consulter la documentation du produit postgresql pour plus de détail sur les fichiers de configuration de la base de données.

9.4 Les modèles de données

Les sections ci-dessous donnent un aperçu de la liste des tables et vues des bases de données temps réel et temps différé. Il conviendra de consulter le document de conception afin d'avoir une description détaillée du modèle de donnée.

9.4.1 Temps réel

9.4.1.1 Modèle d'objet du SGRA

Table	Vue
mod_equipement	vum_equipement
mod_att_mod_eqp	vum_att_vum_eqp
mod_variable	vum_variable
mod_plan_de_feux	vum_plan_de_feux
mod_att_mod_plan_de_feux	vum_att_vum_plan_de_feux
mod_att_mod_ressource	vum_att_vum_ressource
mod_ressource	vum_ressource
mod_attribut_ressource	vum_attribut_ressource
mod_attribut	vum_attribut

9.4.1.2 Instance d'objet du SGRA

Table	Vue
ref_equipement	vur_equipement
ref_att_ref_equipement	vur_att_vur_equipement
ref_plan_de_feux	vur_plan_de_feux
ref_att_ref_plan_de_feux	vur_att_vur_plan_de_feux
ref_attribut	vur_attribut
ref_ressource	vur_ressource
ref_att_ref_ressource	vur_att_vur_ressource
ref_attribut_ressource	vur_attribut_ressource
ref_profil	vur_profil
ref_profil_ref_ressource	vur_profil_vur_ressource
ref_droit	vur_droit
ref_droit_ref_profil	vur_droit_vur_profil
ref_constante	vur_constante

9.4.1.3 Historique court terme du SGRA

Table	Vue
hst_consigne_debit	vuh_consigne_debit
hst_donnee_trafic	vuh_donnee_trafic
hst_fil_eau	vuh_fil_eau
hst_stock	vuh_stock
hst_tdp	vuh_tdp
hst_volume_trafic	vuh_volume_trafic

9.4.2 Temps différé

9.4.2.1 Historique court terme du SGRA

Table	Vue
hst_consigne_debit	vuh_consigne_debit
imp_hst_consigne_debit	
hst_donnee_trafic	vuh_donnee_trafic
imp_hst_donnee_trafic	
hst_fil_eau	vuh_fil_eau
imp_hst_fil_eau	
hst_stock	vuh_stock
imp_hst_stock	
hst_tdp	vuh_tdp
imp_hst_tdp	
hst_volume_trafic	vuh_volume_trafic
imp_hst_volume_trafic	

10 Outils indispensable à la maintenance

10.1 Listes des outils

Outils	Description
Putty, ssh	Clients ssh
Scp, winscp	Transfert de fichier
Vi, less, tail, notepad++	Edition de fichier texte
Pgadmin3, sqldeveloper	Client base de données

10.2 Informations de connexion

10.2.1 Connexion aux serveurs temps réel et temps différés

Les comptes de connexions aux serveurs temps réel et temps différés sont :

Utilisateur	Mot de passe
root	Invite
sgra	adminsgra

10.2.2 Connexion aux bases de données temps réel et temps différés

Les comptes de connexions aux bases de données sont :

Utilisateur	Mot de passe	Droit
adminsgra	adminsgra	Tout
appsgra	appsgra	Tout
visiteursgra	visiteursgra	Vues d'historiques

11 Procédures de maintenance

11.1 Démarrer/Arrêter l'application

Le serveur d'application wildfly hébergeant l'application SGRA est automatiquement démarré au lancement du serveur temps réel.

Le démarrage manuel du serveur d'application se fait par la commande :

```
systemctl start wildfly
```

L'arrêt manuel du serveur d'application se fait par la commande :

```
systemctl stop wildfly
```

L'état actuel du serveur d'application peut être obtenu avec la commande :

```
systemctl status wildfly
```

11.2 Mettre en production de nouvelles feuilles de calcul

Pour mettre en production de nouvelles feuilles de calcul, il convient de suivre les étapes suivantes :

1. Arrêter le serveur d'application
2. Déployer les nouvelles feuilles de calcul dans le répertoire approprié. Il faudra veiller à ce que le nom de chaque feuille de calcul corresponde au code informatique du site (voir § 9.3.1.2.3).
3. Redémarrer le serveur d'application

11.3 Accéder au fichier de trace

(voir § 9.3.1.2.1).

11.4 Modifier les paramètres du serveur applicatif

(voir § 9.3.1.2.1).