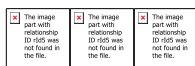




RAPPORT DE PROJET

Application Web de Gestion des Ressources d'un Data Center

Année universitaire 2025-2026



1. Introduction

Le rapport présente le développement d'une application web de gestion des ressources informatiques d'un Data Center. L'application permet la réservation, l'allocation et le suivi en temps réel de serveurs, machines virtuelles, équipements réseau et espaces de stockage.

Structure MVC Laravel

Le projet respecte strictement l'architecture MVC de Laravel avec une organisation claire :

- **Models (7 modèles)** : User, Resource, Reservation, Incident, Notification, ResourceCategory, Role.
- **Controllers (8 contrôleurs)** : TechController, ResourceController, ReservationController, IncidentController, AdminController, UserController, NotificationController, Controller
- **Views (16+ vues Blade)** : Layouts, ressources, réservations, incidents, responsable, user, auth, admin.
- **Routes** : Routes web organisées par fonctionnalité avec middlewares de protection

2. Modélisation de la Base de Données

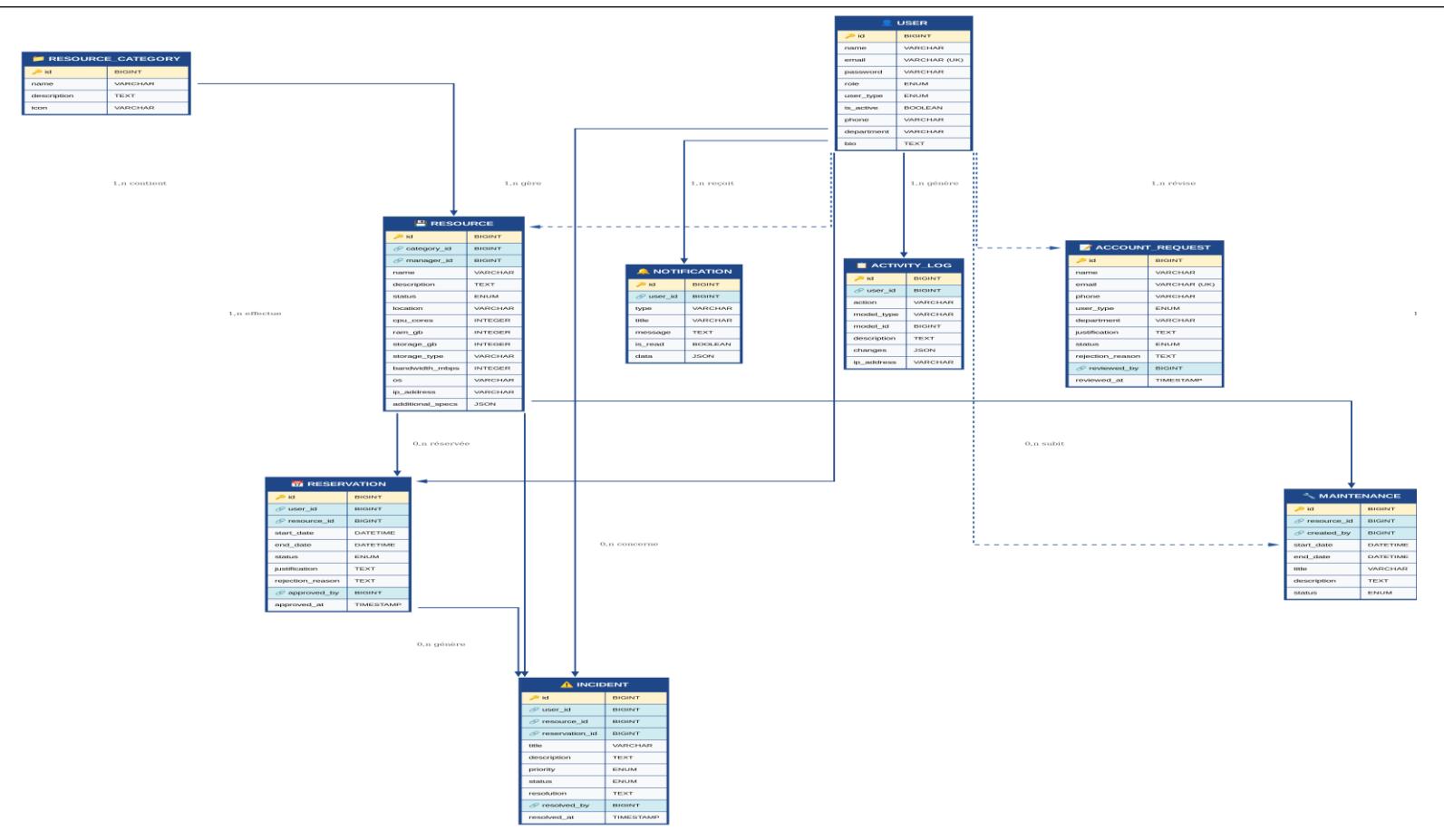
2.1 Tables principales

Table	Description
users	Gestion des utilisateurs avec rôles (invité, utilisateur interne, responsable technique, administrateur)
ressources	Catalogue des ressources matérielles (serveurs, VMs, stockage, réseau)
réservations	Demandes de réservation avec statuts (en attente, approuvée, refusée, active, terminée)
categories	Classification des ressources par type
notifications	Système de messagerie interne pour alertes et communications
incidents	Signalement et suivi des problèmes techniques
maintenances	Planification des maintenances
activity_logs	Traçabilité des actions
account_requests	Demandes de compte

2.2 Relations clés

- Un utilisateur peut effectuer plusieurs réservations (1:N)
- Une réservation concerne une ou plusieurs ressources (N:M)
- Une ressource appartient à une catégorie (N:1)
- Un responsable technique supervise un ensemble de ressources (1:N)

2.3 Model conceptuel des données



- **Responsable technique** : Demandes en attente, ressources gérées, maintenances planifiées
- **Utilisateur** : Mes réservations, ressources disponibles, notifications
- **Invité** : Consultation des ressources en mode lecture seule

3.1 Gestion des ressources

ResourceController.php implémente un CRUD complet :

- Liste des ressources avec filtres par catégorie et statut
- Fiche détaillée avec caractéristiques techniques (CPU, RAM, stockage, etc.)
- Création et modification de ressources (admin/manager)
- Gestion des états : disponible, réservée, maintenance, inactive
- Vérification de disponibilité pour une période donnée
- Historique d'utilisation et réservations liées

3.2 Système de réservation

ReservationController.php gère le workflow complet :

- Création de demande avec dates et justification obligatoire
- Vérification automatique des conflits de réservation (overlapping)
- Workflow d'approbation : pending → approved/rejected → active → completed
- Actions disponibles : approve(), reject(), cancel()
- Historique filtrable par statut et date
- Notifications automatiques à chaque changement de statut

3.3 Gestion des incidents

IncidentController.php permet le signalement et suivi :

- Création d'incident lié à une ressource ou réservation
- Niveaux de priorité : low, medium, high, critical
- Statuts : open, in_progress, resolved, closed
- Actions : resolve() avec description de la solution, close()
- Traçabilité avec resolved_by et timestamps

3.4 Planification de maintenance

MaintenanceController.php gère les fenêtres de maintenance :

- Planification avec dates de début/fin
- Mise en maintenance automatique de la ressource
- Blocage des réservations pendant la maintenance
- Notifications préventives aux utilisateurs concernés
- Historique des maintenances effectuées

3.5 Gestion des utilisateurs

UserController.php offre une gestion complète (admin uniquement) :

- CRUD utilisateurs avec validation
- Activation/désactivation de comptes
- Gestion des rôles et permissions
- Profil utilisateur avec mise à jour de mot de passe
- Protection avec middleware 'can:manage-users'

3.6 Système de notifications

NotificationController.php et le modèle Notification gèrent :

- Messagerie interne avec données JSON
- Badge de compteur des notifications non lues
- Notifications automatiques pour : approbation/rejet de réservation, incidents, maintenances
- Marquage comme lu/non lu

4 . Frontend

- **Conception et Développement de l'Interface Utilisateur**

4.1 Présentation générale du Frontend

La partie Frontend de l'application « Application Web de Gestion des Ressources d'un Data Center » correspond à la couche de présentation du système. Elle constitue l'interface graphique avec laquelle les utilisateurs interagissent à travers un navigateur web.

Le Frontend joue un rôle essentiel dans le projet, car il permet de traduire les fonctionnalités techniques du Backend en interfaces compréhensibles, accessibles et faciles à utiliser pour les différents profils d'utilisateurs (administrateur, responsable technique, utilisateur interne et invité).

L'objectif principal de cette partie est d'offrir une expérience utilisateur intuitive, ergonomique et cohérente, tout en assurant une communication fluide avec le Backend Laravel.

4.2 Objectifs de la partie Frontend

Les objectifs principaux du développement Frontend sont les suivants :

Fournir une interface utilisateur claire et structurée ;

Faciliter la navigation entre les différentes fonctionnalités de l'application ;

Permettre aux utilisateurs d'effectuer leurs actions (consultation, réservation, signalement) de manière simple et efficace ;

Adapter l'affichage et les fonctionnalités en fonction du rôle de l'utilisateur ;

Améliorer l'expérience utilisateur (User Experience – UX).

4.3 Organisation et structure des vues :

Dans l'architecture Laravel, les éléments Frontend sont principalement organisés dans le dossier :

resources/views/

Les vues sont structurées de manière modulaire afin de faciliter la maintenance et l'évolution du projet.

On distingue notamment :

un layout principal regroupant les éléments communs (header, navigation, footer) ;

- des vues spécifiques pour l'authentification ;
- des interfaces dédiées aux tableaux de bord ;
- des pages de gestion des ressources, des réservations et des incidents.

Les fichiers CSS et JavaScript sont stockés dans le dossier public, permettant leur chargement direct par le navigateur.

4.4 Interfaces d'authentification

Le Frontend comprend des interfaces dédiées à l'authentification des utilisateurs.

La page de connexion permet à l'utilisateur de saisir son adresse email et son mot de passe afin d'accéder à l'application. Une validation basique des champs est assurée côté Frontend afin d'améliorer l'ergonomie et de réduire les erreurs de saisie.

Ces interfaces constituent le point d'entrée principal de l'application et garantissent un accès sécurisé aux différentes fonctionnalités selon le rôle de l'utilisateur.

4.5 Tableaux de bord multi-rôles

Après authentification, l'utilisateur accède à un tableau de bord adapté à son rôle. Le Frontend permet ainsi d'afficher des informations spécifiques à chaque profil :

Administrateur : statistiques globales, gestion des ressources et des utilisateurs ;

Responsable technique : demandes de réservation, ressources supervisées, maintenances ;

Utilisateur interne : ressources disponibles, réservations personnelles, notifications ;

Invité : consultation des ressources en mode lecture seule.

Cette approche améliore la clarté de l'interface et limite l'accès aux fonctionnalités non autorisées.

4.6 Interface de gestion des ressources

Le Frontend permet l'affichage du catalogue des ressources informatiques sous forme de listes ou de tableaux.

Chaque ressource est présentée avec ses principales caractéristiques techniques (type, capacité, état). Une page de détail permet d'obtenir des informations supplémentaires sur chaque ressource.

L'objectif est de faciliter la consultation et la compréhension des ressources disponibles au sein du Data Center.

4.7 Interface de réservation

Une interface dédiée permet aux utilisateurs de créer des demandes de réservation.

Le formulaire de réservation comprend :

- le choix de la ressource ;

- la période souhaitée ;
- une justification obligatoire.

Après soumission, un message de confirmation est affiché afin d'informer l'utilisateur que sa demande a bien été prise en compte.

4.8 Gestion des incidents et notifications

Une interface dédiée permet aux utilisateurs de créer des demandes de réservation.

Le formulaire de réservation comprend :

- le choix de la ressource ;
- la période souhaitée ;
- une justification obligatoire.

Après soumission, un message de confirmation est affiché afin d'informer l'utilisateur que sa demande a bien été prise en compte.

4.9 Sécurité côté Frontend

Du point de vue Frontend, plusieurs mesures contribuent à la sécurité de l'application :

- l'accès aux pages est conditionné par l'authentification ;
- l'affichage des fonctionnalités dépend du rôle de l'utilisateur ;
- les formulaires sont protégés par des mécanismes de validation.

La sécurité principale est assurée côté Backend, tandis que le Frontend joue un rôle complémentaire en organisant et limitant l'accès visuel aux fonctionnalités.

4.10 Limites et perspectives d'amélioration

Bien que le Frontend offre une interface complète et fonctionnelle, certaines améliorations peuvent être envisagées :

- amélioration du design responsive pour les différents supports ;
- ajout d'animations pour une meilleure expérience utilisateur ;
- implémentation d'un mode sombre (dark mode) ;
- intégration de notifications en temps réel.

Conclusion de la partie Frontend :

La partie Frontend de l'application « Application Web de Gestion des Ressources d'un Data Center » a permis de concevoir une interface utilisateur claire, ergonomique et fonctionnelle.

Grâce à l'utilisation de Blade, HTML5, CSS3 et JavaScript, l'application offre une navigation fluide et une interaction efficace entre l'utilisateur et le système, contribuant ainsi à la réussite globale du projet.

5. Choix Technologiques

5.1 Backend

- **Laravel 10** : Framework PHP moderne offrant une architecture MVC robuste, un ORM performant (Eloquent) et des outils de sécurité intégrés
- **MySQL** : Base de données relationnelle pour garantir l'intégrité des données et supporter les relations complexes
- **Eloquent ORM** : Simplification des requêtes avec une syntaxe élégante et gestion automatique des relations
- **Migrations Laravel** : Versioning de la base de données et déploiement facilité

5.2 frontend

Le développement du Frontend repose sur les technologies suivantes :

5.2.1 Blade

Blade est le moteur de templates fourni par Laravel.

Il permet de créer des pages HTML dynamiques en intégrant du code PHP de manière simple et structurée.

Blade facilite la réutilisation des composants (layouts, sections, includes) et améliore l'organisation du code.

5.2.2 HTML5

HTML5 est utilisé pour structurer les pages web. Il permet de définir les éléments principaux tels que :

- formulaires,
- tableaux,
- boutons,
- champs de saisie,
- liens de navigation.

5.2.3 CSS3

Le CSS est utilisé pour la mise en forme graphique des pages.

Un CSS personnalisé a été développé afin d'obtenir une interface claire, moderne et responsive.

Le CSS permet de gérer :

- les couleurs,
- les polices,
- les espacements,
- l'alignement des éléments,
- la disposition des composants.

5.2.4 JavaScript

JavaScript est utilisé pour ajouter de l'interactivité à l'interface, notamment pour :

- afficher des messages d'alerte,
- valider les formulaires,
- gérer les filtres,
- améliorer l'expérience utilisateur.
- afficher des messages d'alerte,
- valider les formulaires,

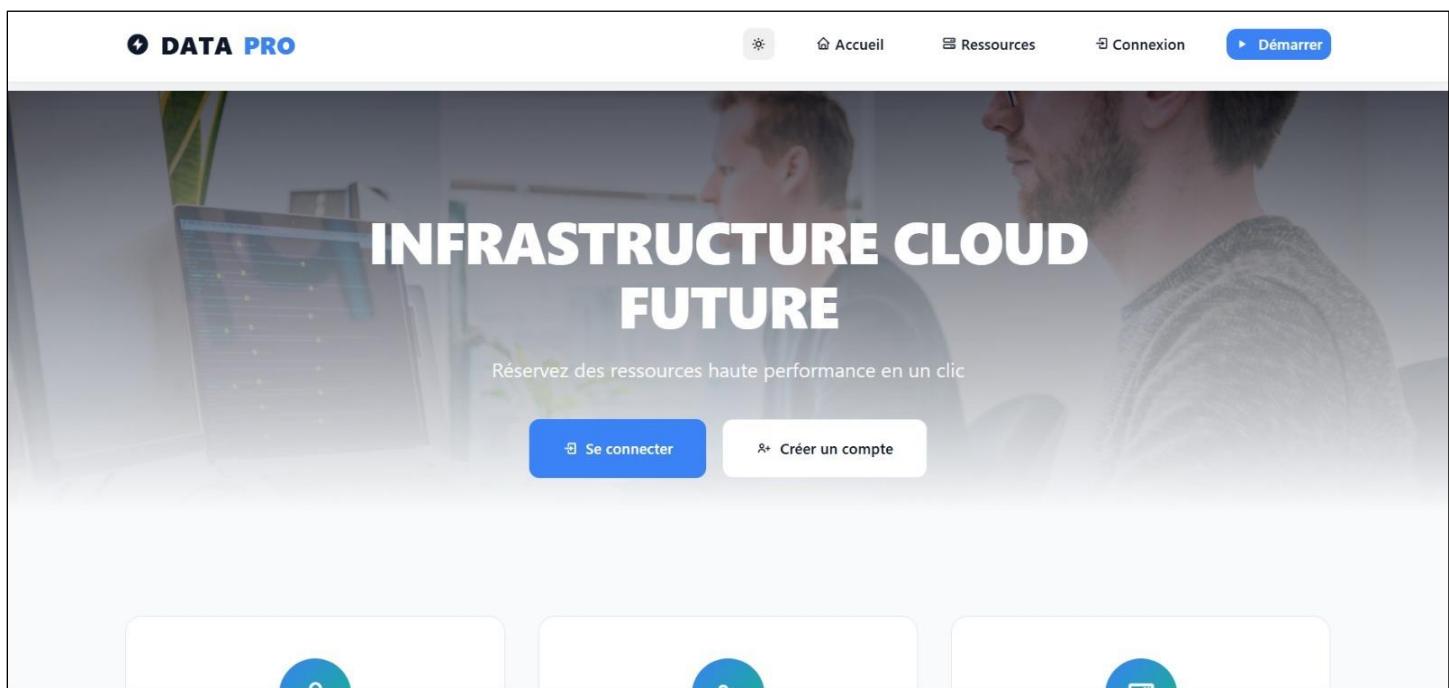
- gérer les filtres,
- améliorer l'expérience utilisateur.

5.3 Sécurité

- **Laravel Middleware** : Contrôle d'accès basé sur les rôles
- **Protection CSRF** : Tokens de sécurité sur tous les formulaires
- **Validation des données** : Rules Laravel pour validation côté serveur
- **Hachage bcrypt** : Stockage sécurisé des mots de passe

6. Captures d'Écran

- **HOME MODE LIGHT :**



- **ESPACE INVITE :**

DATA PRO

Connexion
Accédez à votre compte pour gérer vos ressources et réservations
[Se connecter](#)

Créer un compte
Inscrivez-vous et commencez à réserver vos ressources cloud immédiatement
[S'inscrire](#)

Catalogue des ressources
Explorez le catalogue complet avec filtres avancés par catégorie et spécifications
[Explorer](#)

Pourquoi choisir DataCenter Pro ?
Une plateforme complète pour la gestion de votre infrastructure IT

Sécurité Auth sécurisée | **Performance** Ressources optimisées | **Support** Assistance 24/7 | **Monitoring** Suivi en direct | **Réservation** Système anti-conflict | **Rôle** Permissions adaptées

- **CATEGORY RESSOURCE :**

DATA PRO

Ressources : Monitoring

DÉSIGNATION	SPÉCIFICATIONS	CATÉGORIE	STATUT	ACTION
Monitoring-43	CPU: 16 Cores RAM: 16 Go	Monitoring	Disponible	
Monitoring-44	CPU: 9 Cores RAM: 55 Go	Monitoring	Disponible	
Monitoring-45	CPU: 16 Cores RAM: 52 Go	Monitoring	Disponible	
Monitoring-46	CPU: 16 Cores RAM: 31 Go	Monitoring	Disponible	
Monitoring-47	CPU: 16 Cores RAM: 40 Go	Monitoring	Disponible	
Monitoring-48	CPU: 13 Cores RAM: 64 Go	Monitoring	Disponible	

- **LES RESOURCE AVEC SINFORMATION :**

- PAGE DE CONNEXION :

The screenshot shows the standard light mode login interface for 'DATA PRO'. At the top, there's a navigation bar with icons for home, resources, connection, and a start button. The main area features a lock icon and the text 'Accès Client' with the sub-instruction 'Identifiez-vous pour continuer'. Below this are fields for 'Email Professionnel' (containing 'admin@test.com') and 'Mot de passe' (with a redacted password). There are checkboxes for 'Se souvenir' and 'Mot de passe oublié ?'. A blue 'Connexion Sécurisée' button is at the bottom, along with links for 'Créer un compte' and 'Support 24/7'.

- PAGE DE CONNEXION DARK MODE :

The screenshot shows the dark mode login interface for 'DATA PRO'. The overall theme is dark with light-colored text and UI elements. The layout is identical to the light mode version, featuring the 'DATA PRO' logo at the top, a lock icon, and the 'Accès Client' heading. The email and password fields are present, along with the 'Connexion Sécurisée' button and support links at the bottom. The dark background provides a stark contrast to the light text and UI elements.

- PAGE REGISTER :

- TABLEAU DE BORD : UTILISATEUR

RÉSERVATIONS TOTALES	VALIDÉES	EN ATTENTE	REFUSÉES
4 Dernière: 2 days ago	2 Actuellement actives	1 En cours de validation	1 Peut être modifiée

- HISTORIQUE PAGE :

DATA PRO

- Accueil
- Ressources
- Dashboard
- Historique
- Utilisateur Interne
- Sortir

4
RÉSERVATIONS TOTALES
29/01/2026

2
VALIDÉES
Réservations acceptées

1
REFUSÉES
Réservations rejetées

-120h
HEURES TOTALES
Temps d'utilisation

Journal des Réservations

ÉQUIPEMENT	PÉRIODE	STATUT	DEMANDÉE LE	ACTIONS
Backup-System-42 Backup	27 Jan 2026 00:02 - 00:02	EN ATTENTE	26/01/2026 23:02 Il y a 2 days ago	<button>Annuler</button>
Equipement-IT-6 VM	26 Jan 2026 03:40 - 03:40	VALIDÉE	26/01/2026 22:40 Il y a 2 days ago	<button>Annuler</button>

- RESOURCES PADE AVEC POSSIBILITY DE RESERVER :

DATA PRO

- Accueil
- Ressources
- Dashboard
- Historique
- Utilisateur Interne
- Sortir

Ressources : Monitoring

DÉSIGNATION	SPÉCIFICATIONS	CATÉGORIE	STATUT	ACTION
Monitoring-43	CPU: 16 Cores RAM: 16 Go	Monitoring	Disponible	<button>Réserver</button>
Monitoring-44	CPU: 9 Cores RAM: 55 Go	Monitoring	Disponible	<button>Réserver</button>
Monitoring-45	CPU: 16 Cores RAM: 52 Go	Monitoring	Disponible	<button>Réserver</button>
Monitoring-46	CPU: 16 Cores RAM: 31 Go	Monitoring	Disponible	<button>Réserver</button>
Monitoring-47	CPU: 16 Cores RAM: 40 Go	Monitoring	Disponible	<button>Réserver</button>

- PAGE DE CRÉATION DE RESERVATION :

The screenshot shows a user interface for creating a new reservation. At the top, there is a navigation bar with the 'DATA PRO' logo, a light mode switch, and links for Accueil, Ressources, Dashboard, Historique, Utilisateur Interne, and Sortir. Below the navigation, the title 'Nouvelle Réservation' is displayed. The form consists of two input fields for date and time: 'Date & Heure de début' (jj/mm/aaaa --:--) and 'Date & Heure de fin' (jj/mm/aaaa --:--). A yellow warning box contains the text 'Attention : Assurez-vous que votre créneau ne chevauche pas une réservation existante.' (Attention : Make sure your slot does not overlap with an existing reservation.). At the bottom, a blue button labeled 'Confirmer la réservation' (Confirm reservation) is visible.

- PAGE DE SIGNALATION DES PROBLEMES :

DATA PRO

Accueil Ressources Dashboard Historique Utilisateur Interne Sortir

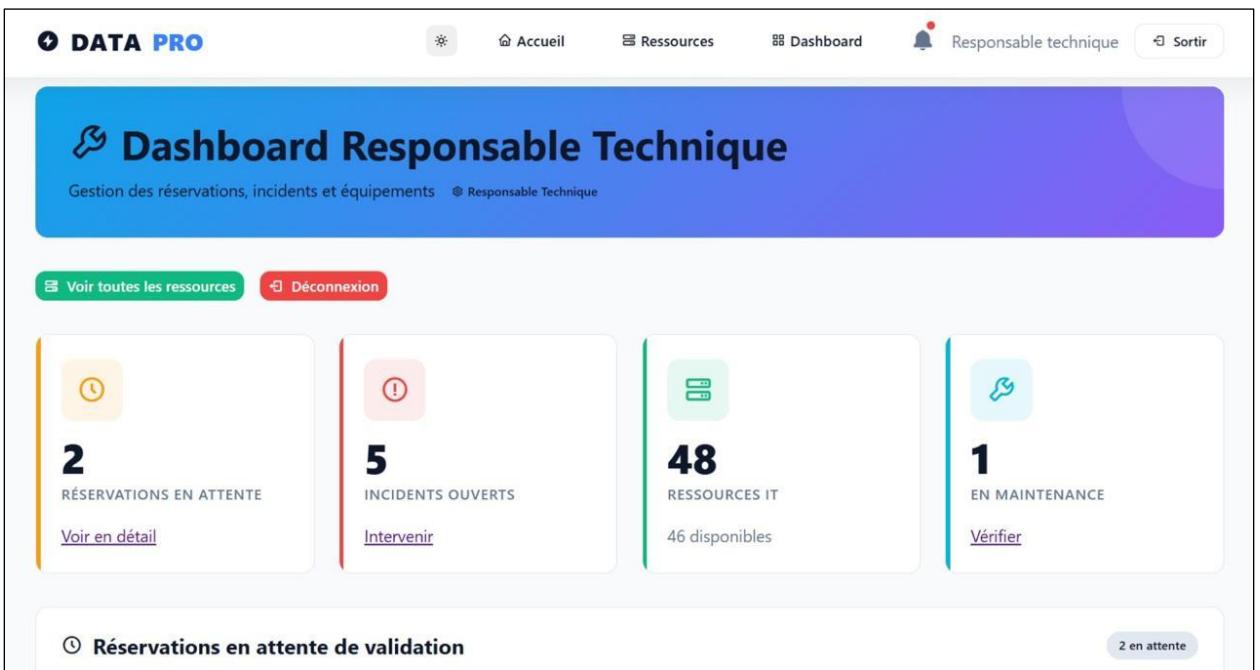
Signaler un problème
Ressource : LoadBalancer-31

Titre du problème
Ex: Serveur inaccessible

Description technique
Détaillez la panne...

ENVOYER LE SIGNALLEMENT

- TABLEAU DE BORDE RESPONSABLE :



DATA PRO

- [Accueil](#)
- [Ressources](#)
- [Dashboard](#)
- [Responsable technique](#)
- [Sortir](#)

⌚ Réservations en attente de validation

2 en attente

UTILISATEUR	RESSOURCE	PÉRIODE	DEMANDÉE LE	ACTIONS
Utilisateur Interne user@test.com	Backup-System-42 Backup	Début: 27/01 00:02 Fin: 31/01 00:02	26/01/2026 23:02	<button>✓ Accepter</button> <button>✗ Refuser</button>
Utilisateur Interne user@test.com	Monitoring-43 Monitoring	Début: 29/01 13:26 Fin: 31/01 13:26	29/01/2026 12:26	<button>✓ Accepter</button> <button>✗ Refuser</button>

⌚ Incidents en attente d'intervention

5 ouverts

Ouvrir

SIGNALÉ PAR	RESSOURCE	DESCRIPTION	SIGNALÉ LE	STATUT	ACTIONS
Utilisateur Interne user@test.com	Equipement-IT-6 VM	hghg hghghgh ghfgh	27/01/2026 00:49	⚠ Ouvert	<button>✓ Résolu</button>

- PAGE D'ACCUEIL RESPONSABLE :

DATA PRO

- [Accueil](#)
- [Ressources](#)
- [Dashboard](#)
- [Responsable technique](#)
- [Sortir](#)

Vue rapide

48 Ressources totales

2 Demandes en attente

5 Incidents ouverts

46 Disponibles

Réservations en attente

Approuvez, planifiez ou refusez les demandes avec justification

[Valider](#)

Gestion des incidents

Traitez les problèmes signalés et modérez les discussions

[Gérer](#)

- LISTE DES INCIDENTS :

#ID	UTILISATEUR	RESSOURCE	DESCRIPTION	STATUS	DATE	ACTIONS
13	Utilisateur Interne	Equipement-IT-6	jhjhjhjgjfjfgsdfgfhjhgfdsasdfghgfsa	Ouvert	27/01/2026 00:53	 
12	Utilisateur Interne	Equipement-IT-6	jhjhjhjgjfjfgsdfgfhjhgfdsasdfghgfsa	Ouvert	27/01/2026 00:53	 
11	Utilisateur Interne	Equipement-IT-6	jhjhjhjgjfjfgsdfgfhjhgfdsasdfghgfsa	Ouvert	27/01/2026 00:53	 
10	Utilisateur Interne	Equipement-IT-6	jhjhjhjhjhjhjhjfghfgfdrsr	Ouvert	27/01/2026 00:52	 
9	Utilisateur Interne	Equipement-IT-6	hghg hghghgh ghfghg	Ouvert	27/01/2026 00:49	 

- DÉTAILS DE L'INCIDENT :

Détails de l'incident #13

Description :	jhjhjhjgjfjfgsdfgfhjhgfdsasdfghgfsa
Statut :	Ouvert
Signalé par :	Utilisateur Interne
Date :	27/01/2026 00:53

[Retour](#) [Résolu & supprimer](#)

- TABLEAU DE BORD ADMIN :

The screenshot shows the Data Pro Admin Dashboard. At the top, there's a header with the logo, a light/dark mode switch, navigation links (Accueil, Ressources, Dashboard), user info (Admin), and a logout link. Below the header is a blue banner with the title "Panel d'Administration" and a subtitle "Gestion complète des utilisateurs, ressources et incidents". It also shows the current user as "Admin".

Below the banner are four cards with metrics:

- UTILISATEURS:** 3 utilisateurs (3 actifs, 0 inactifs)
- RESSOURCES IT:** 48 ressources IT (46 disponibles, 1 occupées)
- TAUX D'OCCUPATION:** 2% (Dernière mise à jour: 12:33)
- EN MAINTENANCE:** 1 en maintenance (1 nécessite attention)

At the bottom left is a "Gestion des Utilisateurs" section with a table showing three users:

UTILISATEUR	EMAIL	RÔLE	STATUT	ACTIONS
Admin Inscrit le 26/01/2026	admin@test.com	Admin	ACTIVE	<button>Supprimer</button>
Responsable technique Inscrit le 26/01/2026	tech@test.com	Responsable Technique	ACTIVE	<button>Supprimer</button>
Utilisateur Interne Inscrit le 26/01/2026	user@test.com	Utilisateur Interne	ACTIVE	<button>Supprimer</button>

At the bottom right, there's a button for "3 utilisateurs".

- TABLEAU DE BORD ADMIN : GESTION DES UTILISATEURS

This screenshot shows the "Gestion des Utilisateurs" section of the Data Pro Admin Dashboard. It features a table with three users and a "Gestion des Ressources" section below it.

Gestion des Utilisateurs:

UTILISATEUR	EMAIL	RÔLE	STATUT	ACTIONS
Admin Inscrit le 26/01/2026	admin@test.com	Admin	ACTIVE	<button>Supprimer</button>
Responsable technique Inscrit le 26/01/2026	tech@test.com	Responsable Technique	ACTIVE	<button>Supprimer</button>
Utilisateur Interne Inscrit le 26/01/2026	user@test.com	Utilisateur Interne	ACTIVE	<button>Supprimer</button>

Gestion des Ressources:

Filters at the bottom: Filtrer par catégorie, Filtrer par statut, Trier par. A total of 48 équipements is indicated.

- TABLEAU DE BORD ADMIN : GESTION DES RESSOURCES AVEC POSSIBILITÉ DE FILTRAGE

Gestion des Ressources

Filtrer par catégorie: Toutes les catégories | Filtrer par statut: Tous les statuts | Trier par: Nom (A-Z)

Total: 48 | Disponible: 46 | Occupé: 1 | Maintenance: 1

ÉQUIPEMENT	CATÉGORIE	SPÉCIFICATIONS	STATUT	ACTIONS
Backup-System-42 Veeam / Bacula	Backup	⌚ Salle-Backup	⌚ Disponible	
Equipement-IT-1 Linux / Windows	Serveur	CPU: 19 Cores RAM: 59 Go ⌚ Rack-15	⌚ Disponible	
Equipement-IT-10 Ubuntu / Debian	VM	CPU: 4 vCPU RAM: 23 Go ⌚ Virtual-Cluster	⌚ Disponible	

- PAGE : MODIFIER LA RESSOURCE

Modifier la ressource

Modifiez les informations de l'équipement

Informations de base

Nom de la ressource *	Catégorie *
Equipement-IT-7	VM

Spécifications techniques

CPU	Mémoire RAM
7 vCPU	15 Go

- PAGE : CRÉER UNE NOUVELLE RESSOURCES

DATA PRO

⊕ Créez une nouvelle ressource

Ajoutez un nouvel équipement au catalogue IT

Informations de base

Nom de la ressource *

ex: Serveur Dell PowerEdge R750

Nom descriptif de l'équipement

Choisissez le type d'équipement

- Serveur
- VM
- Stockage
- Réseau
- Firewall

- PAGE : ACCUEIL DE L'ADMIN

Vue rapide

3 Utilisateurs	48 Ressources IT	2 Réservations en attente	5 Incidents ouverts
----------------	------------------	---------------------------	---------------------

Gestion des utilisateurs
Activez/désactivez les comptes, gérez les rôles et permissions
[Gérer](#)

Catalogue des ressources
Gérez toutes les catégories, caractéristiques et états des ressources
[Configurer](#)

Statistiques globales
Consultez le taux d'occupation, les périodes de maintenance et les rapports
[Analyser](#)

7. Installation et Configuration

7.1 Prérequis

- PHP >= 8.1
- Composer
- MySQL >= 5.7
- Extensions PHP : OpenSSL, PDO, Mbstring, Tokenizer, XML, Ctype, JSON

7.2 Déploiement

1. Cloner le projet et installer les dépendances :

```
composer install
```

2. Configurer l'environnement :

```
cp .env.example .env php artisan key:generate
```

3. Configurer la base de données dans .env puis migrer :

```
php artisan migrate --seed
```

4. Lancer le serveur de développement :

```
php artisan serve
```

8. Comptes de Test Disponibles

Rôle	Email	Mot de passe
Admin	admin@test.com	admin12345
Responsable	tech@test.com	tech12345
Utilisateur	user@test.com	user12345

9. Conclusion

Cette application web répond aux exigences de gestion d'un Data Center moderne en offrant une solution complète, sécurisée et ergonomique. Le système permet une gestion efficace des ressources informatiques avec un suivi en temps réel, une traçabilité complète et des outils de prise de décision basés sur des statistiques détaillées.

L'architecture Laravel garantit la maintenabilité et l'évolutivité du projet, tandis que l'interface responsive assure une expérience utilisateur optimale sur tous les supports. Le système de rôles et permissions permet une délégation claire des responsabilités entre les différents acteurs du Data Center.

Les fonctionnalités de notification automatique, de détection de conflits et de journalisation des actions contribuent à une gestion proactive et transparente des ressources, répondant ainsi aux besoins d'un environnement Data Center professionnel.