



# Mémoire de fin d'études

Mastère 2<sup>ème</sup> année

Spécialisation : Développement Full-Stack

## Modernisation des processus de suivi de production et de maintenance par le développement d'applications web sur mesure dans le milieu industriel

Aboubacar Sidiki CONDE

**Maître(s) d'apprentissage entreprise :** Mme Katia BION et M. Stéphane DESHAIES

**Coach(s) :** Mme Hélène LIONNET

**Responsable pédagogique :** Mme Hélène LIONNET

## Dédicaces

## Remerciements

## **Avant-propos**

# Table des matières

<b>Table des matières</b>	<b>5</b>
<b>Tables des images</b>	<b>6</b>
<b>Liste des tableaux</b>	<b>7</b>
<b>Introduction générale</b>	<b>8</b>
<b>1 Présentation de Jeumont Electric</b>	<b>10</b>
1.1 Missions et offre de services . . . . .	10
1.2 Le site de Carquefou : un centre stratégique . . . . .	11
1.3 Organisation générale . . . . .	11
1.3.1 Services de l'entreprise . . . . .	11
1.3.2 Organigramme de Carquefou . . . . .	12
1.4 Chiffres clés . . . . .	12
<b>2 Contexte industriel général</b>	<b>13</b>
2.1 Contexte et évolution de la digitalisation dans l'industrie . . . . .	13
2.1.1 Des outils traditionnels devenus insuffisants . . . . .	13
2.1.2 Une transformation progressive, centrée utilisateur . . . . .	14
2.1.3 La digitalisation comme levier de performance industrielle . . . . .	14
2.2 Systèmes d'information et outils numériques dans l'industrie . . . . .	15
2.2.1 Définition et périmètre d'un système d'information industriel . . . . .	15
2.2.2 Les outils classiques du SI industriel . . . . .	15
2.2.3 Les limites des SI industriels lourds dans les PME/ETI . . . . .	16
2.3 Le rôle des applications web sur mesure dans la digitalisation industrielle . . . . .	16
2.4 Limites des outils traditionnels dans l'industrie . . . . .	16
2.5 Contexte chez Jeumont Electric . . . . .	18
2.5.1 Outils existants avant la digitalisation . . . . .	18
2.6 Conclusion du chapitre . . . . .	20
<b>3 Contexte et enjeux de la mission</b>	<b>21</b>
<b>4 Conception et développement des applications web</b>	<b>22</b>
4.1 Présentation des trois applications . . . . .	22
4.2 Stack technique et architecture . . . . .	22
4.3 Développement progressif . . . . .	22
4.4 Tests et recette . . . . .	22
<b>5 Analyse critique et retour d'expérience</b>	<b>23</b>
5.1 Analyse qualitative . . . . .	23
5.2 Analyse quantitative . . . . .	23
5.3 Résultats globaux . . . . .	23
5.4 Montée en compétences . . . . .	23
<b>6 Perspectives et recommandations</b>	<b>24</b>
<b>Conclusion</b>	<b>25</b>
<b>Références</b>	<b>26</b>

## Tables des images

## Liste des tableaux

1	Chiffres clés de Jeumont Electric . . . . .	12
---	---	----

## Introduction générale

La transformation numérique redessine en profondeur le fonctionnement des entreprises industrielles. Ce mouvement, souvent résumé sous le terme d’« industrie 4.0 », s’appuie sur l’intégration croissante des technologies de l’information au sein des processus de production, de maintenance et de pilotage. Dans un environnement de plus en plus concurrentiel, les industriels doivent composer avec des exigences élevées de qualité, de traçabilité, de réactivité et d’optimisation des ressources.

Cette mutation ne se résume pas à l’adoption de nouveaux outils : elle implique une refonte des pratiques, une meilleure valorisation des données, et surtout une adaptation des solutions aux réalités métier du terrain. Les applications web sur mesure s’inscrivent dans cette logique. Développées au plus près des besoins des utilisateurs, elles permettent de digitaliser des processus souvent encore gérés de manière traditionnelle, avec des outils bureautiques vieillissants, des bases locales dispersées, ou des procédures papier difficilement exploitables.

Jeumont Electric, acteur reconnu dans le domaine des machines électriques tournantes de forte puissance, n’échappe pas à ces enjeux. Sur son site de Carquefou, spécialisé dans la maintenance, les expertises techniques et la rénovation d’équipements critiques, plusieurs processus reposaient encore récemment sur des outils non adaptés aux exigences actuelles. Les services concernés – maintenance, production, technique – faisaient face à des limites concrètes : absence de centralisation, manque de traçabilité, surcharge administrative, difficulté à piloter les coûts en temps réel.

C’est dans ce contexte qu’a été définie la mission de ce mémoire. En tant qu’alternant en Mastère– Développement Full-Stack, j’ai été chargé de concevoir, développer et mettre en place plusieurs applications web sur mesure destinées à moderniser les processus internes du site de Carquefou. Cette mission s’est inscrite dans une démarche agile, centrée sur les utilisateurs finaux, avec une approche progressive de co-construction.

La problématique à laquelle ce mémoire tente d’apporter une réponse est la suivante :

*Comment concevoir, développer et intégrer des applications web sur mesure pour moderniser des processus industriels critiques chez Jeumont Electric, tout en garantissant un impact mesurable en production, maintenance et gestion ?*

Trois outils principaux ont été réalisés dans le cadre de cette mission :

- Une application de **base d’expertise** pour centraliser et fiabiliser les rapports techniques,
- Une application de **traçabilité des barres** pour suivre les composants critiques de production,
- Une application de **suivi budgétaire maintenance** pour piloter en temps réel les coûts et interventions.

Chacun de ces outils a été pensé pour répondre à des besoins concrets exprimés par les utilisateurs, améliorer la fiabilité des données, alléger les tâches administratives, et faciliter la prise de décision. Leur déploiement progressif sur le site a permis d’ancrer la digitalisation dans le quotidien des équipes.



Ce mémoire s'organise autour de six chapitres. Après avoir exposé le contexte de l'entreprise et les enjeux de la mission (chapitre 1), nous aborderons les fondements industriels de la digitalisation (chapitre 2). Le chapitre 3 présentera le cadrage précis de la mission et la méthode adoptée. Le chapitre 4 sera consacré au développement technique des applications. Le chapitre 5 proposera une analyse critique des résultats obtenus, en croisant des éléments qualitatifs et quantitatifs. Enfin, le chapitre 6 ouvrira sur des recommandations et des perspectives d'évolution.

# 1 Présentation de Jeumont Electric

Jeumont Electric est une entreprise industrielle française spécialisée dans la fabrication d'équipements électriques de grande puissance, ainsi que dans les services de maintenance et de remplacement. Filiale des groupes **Framatome** et **Naval Group**, Jeumont Electric s'appuie sur des savoir-faire historiques et des technologies propriétaires reconnues dans les secteurs de l'énergie, de la marine et de l'industrie lourde.

Créée il y a plus de **125 ans**, l'entreprise regroupe aujourd'hui environ **620 salariés** répartis sur quatre sites de production en France, et intervient dans plus de **90 pays à travers le monde**. Forte de son expertise et de sa capacité d'innovation, Jeumont Electric accompagne une clientèle internationale composée de grands groupes industriels, de chantiers navals, et d'opérateurs du secteur nucléaire.

Le siège historique de Jeumont Electric est situé à Jeumont, dans les Hauts-de-France. Toutefois, l'entreprise dispose également d'un site stratégique à Carquefou, près de Nantes, dédié principalement aux activités d'expertise technique, de maintenance lourde et de rénovation d'équipements électriques.

Le site de Carquefou occupe une place centrale dans la stratégie de l'entreprise. Il est reconnu pour son savoir-faire en matière d'expertises électriques, de rénovation de stators et de rotors, et pour sa capacité à mener des projets de maintenance préventive et corrective de grande envergure, voir le site officiel<sup>1</sup>.

## 1.1 Missions et offre de services

La mission de Jeumont Electric est de concevoir, fabriquer, maintenir et moderniser des machines électriques tournantes de forte puissance destinées aux secteurs stratégiques de l'énergie, du nucléaire, de la marine et de l'industrie lourde. L'entreprise intervient tout au long du cycle de vie des équipements électriques, en proposant une gamme complète de produits et de services, parmi lesquels :

- **Conception et fabrication** de machines neuves : alternateurs, moteurs électriques, générateurs de forte puissance.
- **Maintenance préventive et corrective** : interventions sur site ou en atelier pour assurer la fiabilité et la disponibilité des équipements.
- **Expertise et diagnostic** : inspections mécaniques et électriques pour anticiper les pannes, optimiser les performances et prolonger la durée de vie des machines.
- **Rénovation et modernisation** : remise à niveau technologique, remplacement de composants critiques, amélioration de la performance énergétique.
- **Fourniture de pièces de rechange** : standard ou spécifiques, y compris pour des équipements d'autres marques.

---

1. Jeumont Electric. *Présentation de l'activité*. Disponible sur : <https://www.jeumontelectric.com> (consulté en avril 2025).

- **Conseil technique et accompagnement** : audits, études de faisabilité, recommandations pour l'optimisation industrielle.

Jeumont Electric fonde son approche sur un haut niveau d'expertise technique, une capacité à s'adapter aux spécificités de chaque projet, et un engagement fort en matière de qualité, de sécurité et de respect des délais. Son offre de service repose également sur une proximité forte avec ses clients, rendue possible par la présence de plusieurs sites de production et de centres de service, notamment à Jeumont et Carquefou, mais aussi par des interventions régulières à l'international.

Grâce à ses compétences reconnues et à ses technologies propriétaires, Jeumont Electric accompagne ses partenaires industriels dans leurs projets de construction neuve, d'extension de parc, de maintien en conditions opérationnelles ou d'amélioration de la performance énergétique.

## 1.2 Le site de Carquefou : un centre stratégique

Situé près de Nantes, le site de Carquefou est un des pôles clés de l'entreprise. Il concentre les activités liées à la maintenance lourde, aux expertises techniques (électriques et mécaniques), et à la rénovation des équipements tournants.

Ce site est particulièrement reconnu pour :

- son savoir-faire dans la réparation de stators et rotors ;
- sa capacité à gérer des projets de maintenance de grande envergure ;
- ses interventions sur des équipements critiques pour des clients comme ArcelorMittal ou Framatome.
- la production des barres reobel.

C'est également à Carquefou qu'a été menée la mission de digitalisation qui constitue le cœur de ce mémoire. Ce site incarne les problématiques rencontrées par de nombreuses industries : coexistence de savoir-faire pointus avec des outils de gestion parfois datés, et besoin croissant de structurer l'information technique pour renforcer le pilotage et la performance.

## 1.3 Organisation générale

### 1.3.1 Services de l'entreprise

Jeumont Electric dispose d'une organisation structurée autour de pôles spécialisés, permettant de couvrir l'ensemble du cycle de vie des équipements électriques tournants, depuis la conception jusqu'à la maintenance longue durée. L'entreprise est articulée principalement autour des grandes fonctions suivantes :

- **Ingénierie et Développement** : conception de machines neuves et développement de solutions spécifiques.
- **Production** : fabrication d'équipements dans les ateliers de Jeumont et Carquefou.
- **Maintenance et Services** : expertises, réparations, interventions préventives ou curatives.

- **Commercial et Projets** : relation client, suivi des grands comptes, développement international.
- **Qualité, Sécurité et Environnement** : conformité aux normes, certification, traçabilité documentaire.

Chaque pôle travaille en synergie pour assurer une réponse rapide, fiable et adaptée aux besoins spécifiques des clients, qu'il s'agisse de projets neufs, de modernisation ou de maintenance lourde. L'entreprise est pilotée par une direction générale appuyée sur un comité de direction regroupant les responsables de chacun des pôles stratégiques. Grâce à cette organisation fonctionnelle et agile, Jeumont Electric peut gérer des projets de grande ampleur aussi bien en France qu'à l'international, tout en maintenant un haut niveau d'exigence technique et de satisfaction client.

### 1.3.2 Organigramme de Carquefou

## 1.4 Chiffres clés

Quelques chiffres illustratifs de l'importance de Jeumont Electric dans son secteur : Jeumont Electric dispose de plus de **120 ans d'expérience** industrielle et regroupe en viron **620 collaborateurs** répartis sur plusieurs sites en France, dont Jeumont et Carquefou. L'entreprise est présente dans plus de **70 pays à travers le monde** et assure le suivi de plus de **3 500 machines électriques** installées. Son chiffre d'affaire annuel avoisine les **100 millions d'euros**, dont plus de **30 %** est réalisé à l'international.

Ces éléments témoignent de la solidité financière, du savoir faire technique et de la capacité d'innovation de Jeumont Electric, qui demeure un acteur incontournable dans les domaines de l'énergie, de la marine, du ferroviaire et de l'industrie lourde.

Indicateur	Valeur
Année de création	1898
Collaborateurs	Environ 620
Présence géographique	Plus de 70 pays
Machines installées	Plus de 3 500
Chiffre d'affaires annuel	Environ 100 M€
Part du CA à l'international	Plus de 30 %

TABLE 1 – Chiffres clés de Jeumont Electric

## 2 Contexte industriel général

Dans un contexte économique en constante évolution, les entreprises industrielles font face à des défis de plus en plus complexes : compétitivité internationale, exigences de traçabilité, maîtrise des coûts, qualité sans compromis, et réactivité accrue face aux imprévus. Face à ces enjeux, la digitalisation s'impose progressivement comme un levier incontournable de transformation. Il ne s'agit plus seulement d'améliorer les outils de gestion ou d'automatiser certains flux, mais bien de repenser en profondeur la manière dont l'information circule, se structure, et permet de piloter efficacement l'activité industrielle.

C'est dans cette dynamique que s'inscrit le présent mémoire, qui analyse comment la mise en place d'applications web sur mesure, conçues pour répondre à des besoins métier spécifiques, peut moderniser concrètement les pratiques internes d'une entreprise industrielle traditionnelle. L'objectif est de dépasser les outils bureautiques classiques (Excel, Word, emails, bases Access vieillissantes) pour proposer des solutions plus fiables, centralisées, évolutives et mieux intégrées au fonctionnement quotidien de l'atelier, du bureau des méthodes ou du service maintenance.

Le concept d'industrie 4.0, bien qu'utile pour penser la convergence des technologies numériques, physiques et organisationnelles ne sera ici qu'un cadre de référence. L'ambition de cette étude ne réside pas dans l'analyse de modèles théoriques de transformation industrielle à grande échelle, mais dans l'exploration concrète de la digitalisation progressive des processus, à partir d'un cas d'usage réel et opérationnel : celui du site de Carquefou de Jeumont Electric.

Ce chapitre propose ainsi de poser les bases théoriques et techniques de la digitalisation dans le secteur industriel. Il présente les principales tendances, les enjeux liés aux systèmes d'information métier, les limites des outils traditionnels, et les opportunités qu'offrent les applications web développées sur mesure pour accompagner cette transition.

### 2.1 Contexte et évolution de la digitalisation dans l'industrie

La digitalisation des processus industriels est aujourd'hui un enjeu central pour les entreprises souhaitant moderniser leur fonctionnement, gagner en réactivité, sécuriser leurs données et optimiser leur performance opérationnelle. Si le terme est parfois confondu avec la simple informatisation ou l'automatisation, il renvoie à une transformation beaucoup plus large : celle des modes de travail, de décision, de pilotage et de collaboration [5].

Dans les entreprises industrielles, cette transition vers le numérique commence souvent par l'abandon progressif des outils bureautiques classiques (Excel, Word, documents papier, emails), au profit de solutions logicielles plus robustes, plus ergonomiques, et capables d'intégrer directement les contraintes du métier. La digitalisation n'est pas une rupture brutale, mais un processus continu, fait d'expérimentations, d'adaptations et de retours d'usage terrain [3].

#### 2.1.1 Des outils traditionnels devenus insuffisants

Durant les deux dernières décennies, de nombreuses PME et ETI industrielles ont structuré leurs processus à l'aide de fichiers partagés, de bases Access internes ou de tableaux manuels. Si ces outils ont permis une certaine autonomie et une gestion locale, ils montrent aujourd'hui leurs limites :

- Difficulté à garantir la cohérence et la fraîcheur des données (multiples versions de fichiers) ;
- Manque de traçabilité sur les opérations et les décisions ;
- Risques d’erreurs de saisie ou de doublons non détectés ;
- Faible ergonomie pour les opérateurs en atelier ;
- Aucune interconnexion avec les autres services ou outils de pilotage ;
- Temps perdu dans la recherche ou la reconstruction d’informations.

Ces constats sont partagés par de nombreuses enquêtes terrain, notamment en France. Ils justifient l’intérêt croissant pour des solutions sur mesure, conçues au plus proche des réalités métier.

### **2.1.2 Une transformation progressive, centrée utilisateur**

Contrairement à certains discours marketing vantant des plateformes universelles ou des “ERP miracles”, la digitalisation réussie repose souvent sur des solutions ciblées, développées pour répondre à un besoin précis, dans un service défini, avec une vraie prise en compte de l’utilisateur final.

Cela peut concerner :

- le suivi des interventions de maintenance (ordre de travail, traçabilité, validation),
- la saisie d’expertises ou de mesures techniques en atelier,
- la génération automatique de rapports ou de tableaux de bord,
- la visualisation de données budgétaires ou de planning,
- la communication entre services (exemple : maintenance et production).

Le développement d’applications web sur mesure, souvent couplées à des bases de données internes, répond à ces enjeux : simplicité, accessibilité, évolutivité, personnalisation. Il s’agit d’un levier pragmatique pour digitaliser une entreprise industrielle étape par étape, en créant de la valeur à chaque phase.

### **2.1.3 La digitalisation comme levier de performance industrielle**

Plusieurs études ont montré que les entreprises industrielles ayant engagé une digitalisation ciblée de leurs processus internes (même sans ERP complet) enregistrent :

- une réduction de 15 à 25 % des temps de saisie ou de traitement administratif,
- une amélioration de 20 à 40 % de la traçabilité des opérations,
- une baisse significative des erreurs de saisie ou d’incohérences documentaires [3].

Ces résultats confirment que la valeur n’est pas dans la sophistication technique des outils, mais dans leur bon alignement avec les usages métier.

## 2.2 Systèmes d’information et outils numériques dans l’industrie

La transformation numérique en milieu industriel repose sur une évolution profonde des systèmes d’information (SI). Ceux-ci ne sont plus seulement des outils de gestion ou de reporting, mais deviennent des composants critiques du pilotage des opérations, du suivi de la qualité et de la capitalisation du savoir-faire. Dans les environnements de production, le SI doit s’adapter aux réalités du terrain : délais serrés, interventions multiples, contraintes documentaires, exigences réglementaires, etc.

### 2.2.1 Définition et périmètre d’un système d’information industriel

Un **système d’information industriel** peut être défini comme l’ensemble des moyens humains, organisationnels et technologiques permettant de collecter, traiter, stocker, partager et exploiter l’information nécessaire à l’activité de l’entreprise [4]. Dans le secteur industriel, cela inclut notamment :

- la planification et l’ordonnancement des tâches ;
- le suivi de production (quantités, états, incidents) ;
- la maintenance préventive et corrective ;
- la gestion des non-conformités et des incidents ;
- la traçabilité documentaire et réglementaire ;
- le suivi budgétaire et logistique ;
- les interfaces avec les clients, fournisseurs ou services qualité.

### 2.2.2 Les outils classiques du SI industriel

Historiquement, plusieurs catégories d’outils ont structuré le SI des entreprises industrielles :

- **ERP (Enterprise Resource Planning)** : gestion intégrée de la production, des achats, du stock, de la facturation, etc.
- **MES (Manufacturing Execution System)** : pilotage temps réel des opérations de production.
- **CMMS (GMAO – Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur)** : planification des interventions de maintenance.
- **PLM (Product Lifecycle Management)** : gestion du cycle de vie des produits.
- **SCADA (Supervision Control and Data Acquisition)** : supervision des équipements industriels.

Ces outils sont puissants mais parfois surdimensionnés ou rigides pour des structures de taille intermédiaire. Leur implémentation peut nécessiter plusieurs mois, voire années, et des budgets élevés. Par ailleurs, leur interopérabilité est parfois limitée, ce qui contraint les entreprises à les “bricoler” ou à les compléter par des solutions parallèles.

### 2.2.3 Les limites des SI industriels lourds dans les PME/ETI

Dans des entreprises comme Jeumont Electric, où la diversité des processus et la spécificité des métiers sont très fortes, il est fréquent que les outils standards ne couvrent qu’une partie des besoins. Cela génère :

- le maintien de pratiques hybrides (ERP + Excel + papiers) ;
- des pertes de temps dans la double saisie ou la recherche d’informations ;
- une frustration des utilisateurs face à la complexité de certains systèmes ;
- une difficulté à faire évoluer rapidement l’outil en fonction des besoins du terrain.

Ces limites conduisent de plus en plus d’entreprises industrielles à développer ou faire développer *des applications web spécifiques*, orientées processus, et capables de s’interfacer avec l’existant (ou de le remplacer progressivement) [5, 6].

## 2.3 Le rôle des applications web sur mesure dans la digitalisation industrielle

Dans ce paysage technologique, les applications web sur mesure jouent un rôle stratégique.

### **Pourquoi ne pas se contenter d’un ERP ou d’un tableur Excel ?**

Parce que chaque entreprise possède une culture, une organisation, des contraintes et des processus qui ne peuvent pas toujours être modélisés par un logiciel standard. Les applications sur mesure permettent de :

- **Cibler un besoin métier précis** (exemple : suivre des expertises techniques d’équipements lourds),
- **Construire une solution progressive et adaptée au terrain,**
- **S’intégrer au système d’information existant**, sans rupture,
- **Favoriser l’adhésion des utilisateurs**, grâce à des interfaces simples et personnalisées,
- **Valoriser les données métiers**, en les structurant pour les rendre exploitables.

Elles agissent comme des “connecteurs intelligents” entre le terrain et les outils de pilotage. Elles permettent de faire remonter la donnée, de la fiabiliser, puis de la transformer en information utile.

## 2.4 Limites des outils traditionnels dans l’industrie

Malgré l’évolution rapide des technologies numériques, de nombreuses entreprises industrielles en particulier les PME et ETI, continuent d’utiliser au quotidien des outils bureautiques généralistes comme Microsoft Excel, Word ou Access, voire des documents papier pour la gestion de processus critiques. Ces pratiques sont souvent le fruit d’une histoire longue, d’un pragmatisme organisationnel, ou encore d’un manque de moyens ou de temps pour conduire une transformation plus ambitieuse.



Cependant, dans un contexte de montée des exigences en matière de traçabilité, de conformité, de qualité et de pilotage en temps réel, ces outils révèlent rapidement leurs limites [7, 3].

- **Données dispersées et non centralisées**

L'un des problèmes les plus fréquents concerne la dispersion de l'information. Un même processus (ex : expertise d'une machine, suivi budgétaire d'un atelier) peut mobiliser plusieurs fichiers, stockés sur différents postes, partagés par mail ou disponibles sur des serveurs internes sans structuration cohérente. Cela génère :

- une perte de temps dans la recherche d'information ;
- des doublons non détectés et des versions contradictoires ;
- une dépendance aux personnes (savoir où est stocké quoi).

- **Faible traçabilité des opérations**

Dans l'industrie, la capacité à retracer qui a fait quoi, quand, et dans quel état, est essentielle, notamment pour des raisons de qualité, de responsabilité ou de conformité réglementaire. Les outils bureautiques classiques ne permettent pas de :

- historiser proprement les opérations ;
- protéger les données contre les modifications non contrôlées ;
- suivre les étapes critiques d'un processus métier.

Cela expose l'entreprise à des risques lors d'audits ou de litiges.

- **Saisie manuelle et erreurs fréquentes**

Les fichiers Excel restent très utilisés pour le suivi de production, la maintenance ou la planification. Pourtant, leur manipulation manuelle :

- augmente le risque d'erreur (saisie incorrecte, formules supprimées, cellules mal copiées) ;
- empêche la validation automatique des données (type, cohérence, complétude) ;
- rend difficile la consolidation ou l'exploitation des données à grande échelle.

- **Aucune interconnexion entre services**

L'utilisation d'outils autonomes et non interfacés empêche les services (maintenance, production, qualité, méthodes, direction) de partager une vision commune. On observe souvent :

- des saisies redondantes d'une même information ;
- des ruptures de communication entre phases (ex : expertise – rédaction de rapport – archivage) ;
- une perte d'efficacité globale sur l'ensemble de la chaîne.

- **Manque de pilotage temps réel**

Avec les outils classiques, la remontée des informations est lente, parfois hebdomadaire voire mensuelle. Il devient impossible de :

- suivre l'évolution d'un projet en temps réel ;
- réagir rapidement à un dépassement budgétaire ou à une dérive qualité ;
- construire des tableaux de bord fiables à jour quotidiennement.

- **Charge mentale pour les équipes terrain**

Les techniciens, chefs d'équipe ou responsables doivent souvent jongler entre plusieurs fichiers, dossiers partagés, impressions papier, et mails informels. Cela génère :

- une surcharge administrative inutile ;
- un éloignement de leur cœur de métier (diagnostic, fabrication, intervention) ;
- un rejet progressif des outils numériques, perçus comme lourds et mal conçus.

- **Manque d'adaptabilité aux évolutions**

Enfin, les outils bureautiques traditionnels sont difficilement adaptables. Ajouter une fonctionnalité, automatiser une tâche, ou ajuster un workflow nécessite souvent des manipulations complexes, qui dépendent de compétences spécifiques, rarement disponibles en interne.

—

Ces constats, largement documentés par les acteurs de la transformation numérique, justifient pleinement le recours à des solutions numériques sur mesure, capables d'apporter de la structure, de la cohérence et de la performance dans les processus critiques. C'est précisément dans ce contexte que s'inscrit la mission menée chez Jeumont Electric, qui sera détaillée dans les chapitres suivants.

## **2.5 Contexte chez Jeumont Electric**

Chez Jeumont Electric, et plus particulièrement sur le site de Carquefou, la digitalisation n'est pas une tendance suivie pour répondre à une mode technologique. Elle s'impose comme une réponse directe à un ensemble de problèmes concrets, identifiés sur le terrain par les équipes opérationnelles, et freinant la performance globale de l'entreprise. Ces difficultés, longtemps tolérées au nom du pragmatisme ou de l'habitude, ont progressivement révélé leurs effets négatifs sur la productivité, la qualité, la traçabilité et la fluidité des processus internes.

### **2.5.1 Outils existants avant la digitalisation**

Avant le démarrage de la mission de digitalisation, les processus métiers de plusieurs services clés – notamment la maintenance, l'expertise technique et la production – reposaient sur des outils de gestion traditionnels. Il s'agissait principalement de :

- fichiers Excel utilisés comme bases de suivi ou de calcul, souvent stockés localement sur les postes de travail ou partagés via les serveurs internes ;
- rapports papier renseignés manuellement en atelier, puis scannés et stockés sans classification systématique ;
- e-mails et discussions orales pour transmettre des consignes ou des informations techniques ;
- anciens outils internes développés il y a plusieurs années avec des technologies désormais obsolètes.

Ces pratiques, héritées d'une organisation historique orientée terrain plus que numérique, permettaient certes de faire fonctionner les opérations, mais elles posaient plusieurs limites dès que l'on cherchait à fiabiliser, centraliser, tracer ou piloter les informations de manière plus structurée.

## 1. Conséquences directes sur le fonctionnement

Les équipes faisaient régulièrement état de difficultés rencontrées au quotidien, notamment :

- une perte de temps importante dans la recherche d'informations techniques ou budgétaires ;
- une traçabilité incomplète ou incohérente des opérations réalisées ;
- une surcharge administrative pour les techniciens et opérateurs ;
- un manque de visibilité en temps réel pour les chefs de projet ;
- une hétérogénéité des pratiques d'un service à l'autre, générant des écarts de qualité.

Ces contraintes impactaient directement la qualité du travail, la réactivité face aux urgences, la capacité à répondre aux audits clients, et la fluidité globale des échanges.

## 2. Un besoin d'outils plus adaptés aux réalités métier

Face à ces constats récurrents, la direction du site de Carquefou a initié une réflexion sur la modernisation des outils internes. Plutôt que d'adopter un progiciel lourd ou un ERP global, l'entreprise a fait le choix stratégique de développer des **applications web sur mesure**.

Ce choix repose sur plusieurs critères :

- souplesse des technologies web pour adapter les interfaces aux contraintes métier ;
- rapidité de développement et de déploiement ;
- accessibilité via navigateur sans installation complexe ;
- centralisation des données et sécurisation des accès par rôles ;
- réduction des ressaisies et erreurs grâce aux contrôles automatiques ;
- génération automatique de rapports et indicateurs utiles.

### 3. Un engagement progressif mais structuré

La mission confiée dans le cadre de cette alternance s'inscrit dans cette stratégie. Jeumont Electric a fait le choix d'une approche **progressive, pragmatique et orientée terrain**, en sélectionnant trois axes d'amélioration jugés prioritaires :

- (a) **Une base d'expertise** pour centraliser les résultats des expertises électriques et mécaniques.
- (b) **Une application de traçabilité des barres** pour suivre la fabrication et l'intégration des enroulements.
- (c) **Une application de suivi budgétaire de la maintenance** pour améliorer le pilotage financier des interventions.

Chaque projet a été conçu en lien étroit avec les utilisateurs finaux, à travers une démarche de co-conception impliquant des ateliers de recueil des besoins, des tests en situation réelle, et des ajustements itératifs.

Cette démarche, en cohérence avec les principes du développement agile, constitue un modèle reproductible pour toute entreprise industrielle cherchant à moderniser ses outils sans bouleverser son organisation.

## 2.6 Conclusion du chapitre

Les limites des outils traditionnels sur le site de Carquefou ont mis en évidence un besoin clair de modernisation. La digitalisation par le développement d'applications web sur mesure s'est imposée comme une réponse adaptée, ciblée et progressive. Le chapitre suivant présente la mission concrète qui a permis d'accompagner cette transition.

### 3 Contexte et enjeux de la mission

Dans ce chapitre, nous présentons le contexte industriel au sein duquel la mission de digitalisation s'est inscrite. Nous décrivons dans un premier temps l'entreprise Jeumont Electric et son site de Carquefou, puis nous analysons le fonctionnement du service Maintenance/Production et les outils existants avant la modernisation. Enfin, nous mettons en évidence les enjeux stratégiques liés à l'amélioration des processus métiers par la transformation numérique.

- Cadrage de la mission
- Objectifs techniques, fonctionnels, humains
- Contraintes techniques et organisationnelles
- Attentes de l'entreprise
- Méthodologie (agile, itérative, centrée utilisateur)

## **4 Conception et développement des applications web**

### **4.1 Présentation des trois applications**

- Application de base d'expertise
- Application de traçabilité des barres
- Application de suivi budgétaire maintenance

### **4.2 Stack technique et architecture**

- Technologies utilisées (Symfony, MySQL...)
- Schéma technique global (frontend/backend/DB)
- Sécurité, accessibilité, interopérabilité

### **4.3 Développement progressif**

- Organisation du projet
- Fonctionnalités clés par application
- Interfaces et parcours utilisateur
- Contraintes et adaptations techniques

### **4.4 Tests et recette**

- Tests fonctionnels
- Recette utilisateur
- Ajustements réalisés

## **5 Analyse critique et retour d'expérience**

### **5.1 Analyse qualitative**

- Retours utilisateurs
- Synthèse des perceptions et témoignages

### **5.2 Analyse quantitative**

- Données mesurables avant/après
- Indicateurs de performance
- Tableaux comparatifs

### **5.3 Résultats globaux**

- Gains pour l'entreprise
- Améliorations concrètes observées

### **5.4 Montée en compétences**

- Apports techniques et humains pour l'alternant

## 6 Perspectives et recommandations

- Évolutions techniques possibles
- Recommandations pour l'organisation
- Réutilisabilité dans d'autres sites ou services
- Conditions de pérennisation



## Conclusion

- Synthèse du projet
- Réponse à la problématique
- Valeur ajoutée pour l'entreprise
- Enseignements pour l'alternant
- Ouvertures possibles

# Bibliographie

## Références

- [1] Jeumont Electric. (2025). *Présentation de l'activité*. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.jeumontelectric.com> (consulté en avril 2025).
- [2] Deloitte. *Connected Industry : The new reality of industrial operations*. 2020. [En ligne]. Disponible sur : <https://www2.deloitte.com>
- [3] Bain & Company. *Digital operations : The path to productivity, resilience, and growth*. 2019. Disponible sur : <https://www.bain.com>
- [4] Pierre Girard. *Systèmes d'information industriels : Architecture et technologies*. Dunod, 2016.
- [5] Deloitte. *Connected Industry : The new reality of industrial operations*. 2020. [En ligne]. Disponible sur : <https://www2.deloitte.com>
- [6] EY. *Comment les PME industrielles réussissent leur digitalisation*. Étude sectorielle, 2021.
- [7] Alliance Industrie du Futur. *Industrie du Futur : Guide de transformation des PME et ETI*. 2021.

## Index/Liste des abréviations

## Glossaire

## Annexes

## Résumé