

Specifications Document

1. Introduction

This document defines the technical and functional specifications for the implementation of a Business Intelligence (BI) solution to optimize the management of suppliers, industrial equipment, materials, and notifications related to environmental performance. The primary goal is to improve decision-making processes, reduce the carbon footprint, and optimize costs using PostgreSQL and Talend as the main tools.

2. Objectives

Reduce Carbon Footprint:

- **Minimize CO₂ emissions**

Improve Energy Efficiency:

- **Limit energy consumption to a minimum**
- **Minimize Unexpected Breakdowns**

Improve Raw Material Management:

- **Minimize water consumption per unit**
- **Avoid stock shortages**

Encourage Green Suppliers:

- **Maximize the use of recycled packaging**
- **Source as many materials as possible from certified suppliers**

3. Functional Specifications

3.1 CO₂ Emission Tracking

- **Tracking system for equipments based on CO₂ emissions**

3.2 Energy Resource Management

- **Classify equipment by energy consumption category and enable selection of the most energy-efficient equipment**

3.3 Raw Material Management

- Calculation of associated CO₂ emissions.
- Use of recyclable materials.
- Optimized stock management.
- Calculation of associated water costs.

3.4 Supplier Collaboration

- Evaluation of suppliers in terms of certifications

3.5 Anomaly Detection

- Energy consumption monitoring via AI and affect an employee to the future maintenance

3.6 Product management

- Calculation of associated CO₂ emissions

4. Data Dictionary

Suppliers :

Column Name	Type	Description
Supplier_ID	STRING	Unique identifier for the supplier
Supplier_Name	STRING	Name of the supplier
Location	STRING	Address or geographical location of the supplier
Contact_Email	STRING	Email address of the supplier's contact person

Phone_Number	STRING	Contact phone number of the supplier.
Environemental_Certifications	STRING	Certifications related to sustainability
Transport_Type	STRING	Mode of transport used by the supplier (e.g., truck, ship, rail)
Reneweble_energy_percentage	FLOAT	Percentage of energy used by the supplier that comes from renewable sources.
Sustainability_Program	STRING	Description of any sustainability initiatives or programs run by the supplier

Equipments :

Column Name	Type	Description
Equipment_ID	STRING	Unique identifier for the equipment
Equipment_Name	String	Name of the equipment
Category	String	Type or category of the equipment
Maintenance_Cycle	INT	The number of days between each scheduled maintenance

Location	String	The geographical location where the equipment is installed
Manufacturer	String	Name of the manufacturer or brand of the equipment.
CO2_Emissions_kg	FLOAT	Amount of CO₂ emitted by the equipment per unit of operation (kg).
Energy_Consumption_kWh	FLOAT	Energy consumption of the equipment in kilowatt-hours (kWh).
Energy_Type	STRING	Type of energy used by the equipment (e.g., electricity, gas, solar).
Maintenance_Frequency	STRING	Frequency of maintenance (e.g., weekly, monthly, yearly).
Estimated_Lifetime_Years	INT	Expected operational lifetime of the equipment in years

Materials :

Column Name	Type	Description
Material_ID	STRING	Unique identifier for material
Material_Name	STRING	Name of the material
Type	STRING	Category of the material (Produit laitier/ ingredient)
Unit_Price	FLOAT	Price per unit

Stock_Initial	INT	Initial stock quantity
Supplier_ID	FLOAT	Unique identifier of the supplier
Total_Stock_Value	FLOAT	Unit_Price * Stock_Initial
Arrival Date	DATE	Date of material arrival
Carbon_Footprint_per_Unit_kgCO2e	FLOAT	CO2 emissions per unit (kgCO2e)
Transport_Distance_km	INT	Distance in km for material transport
Recycled_Packaging	STRING	Indicates if packaging is recycled (Oui/Non)
Water_Consumption_per_Unit_liters	FLOAT	Water consumption per unit in liters

MARD :

Column Name	Type	Description
MATNR	STRING	Unique identifier for material
WERKS	STRING	Unique identifier for plant
LGORT	STRING	Name of storage location
LABST	INT	Current stock quantity of a material that is available for unrestricted use at a specific storage location
INSME	INT	Quantity of stock currently in quality Inspection
RETME	INT	Quantity of returned stock that is currently blocked at a specific storage location

BLOCK	INT	Quantity of stock that is currently blocked at a specific storage location
CHARG	STRING	Batch number
LFGJA	INT	Fiscal Year of Current Period
LFGMN	INT	Minimum quantity that should be maintained in a storage bin for a specific material at a given storage location
BWTAR	STRING	Valuation type
BWKEY	STRING	BWKEY = WERKS

Climate_Environmental_Data :

Column Name	Type	Description
Location	STRING	Name of geographical location
Date	DATE	Date of data collection
Temperature	FLOAT	Temperature in degrees Celsius
Humidity	INT	Humidity percentage
Wind_Speed	FLOAT	Wind speed in meters per second
CO2_Ambient_Level	FLOAT	CO2 concentration in ppm(parts per million)

Notifications :

Column Name	Type	Description
ID	STRING	Unique identifier for notification
Catégorie	STRING	type of notification
Description	STRING	short description of the notification
Priorité	STRING	Priority
Timestamp	STRING	Date and time of creation

QMEL :

Column Name	Type	Description
QMNUM	STRING	Unique identifier for notification
EQUNR	STRING	Unique identifier for equipment
TPLNR	STRING	Unique identifier for Functional location (Location where an issue or defect is detected in a quality notification)
MATNR	STRING	Unique identifier for material
AUFNR	STRING	Identifier of order
QMART	STRING	Type of notification

ERDAT	DATE	Date on which notification was Created
ERZET	STRING	Time at which notification was created
PRIOK	INT	Priority
QMTXT	STRING	Small text : “Problème détecté avec l'équipement [EQUNR].”
STRMN	STRING	Start time of notification
LTXA1	STRING	description text for a required task
USER	STRING	User related to the issue

Product :

Column Name	Type	Description
Name	STRING	Unique name of the product
Description	STRING	short description of the product
Price	INT	Cost in tunisian dinar
Equipment_ID	STRING	Unique identifier for equipment
Material_ID	STRING	Unique identifier for material

Employee :

Column Name	Type	Description
Name	STRING	Last Name of the employee
Prénom	STRING	First Name of the employee
Salaire de base	FLOAT	Gross salary
Net à payer	FLOAT	Net payable amount
Usine	STRING	name of the plant
Numéro de sécurité sociale	INT	Social security number
Fichier	STRING	PDF file of origin

5. Target Users

- Environmental Compliance Officer
- Energy Efficiency Engineers
- Maintenance Managers

6. Conclusion

This solution will ensure better environmental management, optimize energy resources, and guarantee increased regulatory compliance. The integration of SAP MM and PM, combined with AI, will promote efficient and sustainable management.

@startuml

' Fact Table: Fact_Resource_Consumption

```
class Fact_Resource_Consumption {
```

```
    + Fact_ID : PK
```

```
    + Date_ID : FK
```

```
    + Equipment_ID : FK
```

```
    + Employee_ID : FK
```

```
    + Supplier_ID : FK
```

```
    + Material_ID : FK
```

```
+ Product_ID : FK
+ Notification_ID : FK
+ Climate_ID : FK
+ Total_Energy_Consumed_kWh : Numeric
+ Total_CO2_Emissions_Kg : Numeric
+ Total_Water_Used_Liters : Numeric
+ Total_Cost_Euros : Numeric
}
```

Dimension Tables

```
class Dim_Date {
    + Date_ID : PK
    + Full_Date : Date
    + Year : Numeric
    + Month : Numeric
    + Quarter : Numeric
    + Is_Weekend : Boolean
}
```

```
class Dim_Equipment {
    + Equipment_ID : PK
    + Business_Key(Manufacturer + Equipment_Name ) : Text
    + Category : Text
    + Model_Number : Text
    + Purchase_Date : Date
    + Energy_Consumption_kWh : Numeric
}
```

```
+ CO2_Emissions_kg : Numeric
+ Energy_Type : Text
+ Maintenance_Schedule : Text
+ Lifespan_Years : Numeric
}
```

```
class Dim_Material {
    + Material_ID : PK
    + Business_Key (MATNR): Text
    + Type : Text
    + Carbon_Footprint_per_Unit_kgCO2e : Numeric
    + Water_Consumption_per_Unit_liters : Numeric
    + Recycled_Packaging : Text
}
```

```
class Dim_Supplier {
    + Supplier_ID : PK
    + Business_Key(Contact_Email) : Text
    + Name : Text
    + Renewable_energy_percentage : Numeric
    + Certification_Level : Text
    + Country : Text
    + Green_Initiatives : Boolean
}
```

```
class Dim_Climate {
```

- + Climate_ID : PK
- + Business_Key (Location + Date) : Text
- + Temperature : Numeric
- + Humidity : Numeric
- + Wind_Speed : Numeric
- + CO2_Ambient_level : Numeric

}

```
class Dim_Product {  
    + Product_ID : PK  
    + Business_Key (Equipment_ID + Material_ID): Text  
    + Name : Text  
    + Category : Text  
    + Price : Numeric  
    + Supplier_ID : FK  
}
```

```
class Dim_Notification {  
    + ID : PK  
    + Business_Key(ID) : Text  
    + Catégorie : Text  
    + Description : Text  
    + Priorité : Text  
    + Timestamp : Date  
}
```

```
class Dim_Employee {  
    + Employee_ID : PK  
    + Business_Key(Numéro de sécurité sociale) : Text  
    + Name : Text  
    + Prénom : Text  
    + Salaire_de_base : Numeric  
    + Net_à_payer : Numeric  
    + Usine : Text  
    + Fichier : Text  
}
```

' Relationships

Fact_Resource_Consumption --> Dim_Date : Date_ID

Fact_Resource_Consumption --> Dim_Equipment : Equipment_ID

Fact_Resource_Consumption --> Dim_Employee : Employee_ID

Fact_Resource_Consumption --> Dim_Supplier : Supplier_ID

Fact_Resource_Consumption --> Dim_Material : Material_ID

Fact_Resource_Consumption --> Dim_Product : Product_ID

Fact_Resource_Consumption --> Dim_Notification : Notification_ID

Fact_Resource_Consumption --> Dim_Climate : Climate_ID

@enduml

Objectifs opérationnels	KPI	Qualitatif / Quantitatif	Type (seuil (alerte) / adéquation (équilibre) / anticipation)	Actions (Manager)
Limite la consommation d'énergie	Consommation énergétique par équipement (kWh/unit)	Quantitatif	Seuil/Alerte : Dépassement de 10 % par rapport à la moyenne mensuelle. Justification : Un écart supérieur à 10 % signale une inefficacité ou une panne nécessitant une intervention rapide.	Organiser un audit énergétique des équipements concernés et former les équipes aux bonnes pratiques d'utilisation.
Limite la consommation d'énergie	Indice de surconsommation énergétique (IA)	Quantitatif	Anticipation : Détection d'un écart > 15 % par rapport à la consommation normale. Justification : Un seuil de 15 % permet de distinguer les anomalies réelles des variations saisonnières.	Analyser la cause (panne, usure) et planifier une maintenance corrective ou le remplacement de l'équipement
Réduire les pannes imprévues au minimum	Taux de pannes imprévues (%)	Quantitatif	Seuil/Alerte : Augmentation > 5 % sur une semaine. Justification : Une hausse de 5 % indique un risque systémique nécessitant une révision de la maintenance.	Réviser le plan de maintenance préventive, réaliser un diagnostic technique et former les opérateurs aux signaux d'alerte.
Réduire les émissions de CO ₂ au minimum	Émissions de CO ₂ par unité de production (kg CO ₂ /unit)	Quantitatif	Seuil/Alerte : Dépassement de 5 % du seuil réglementaire (ex : 100 kg CO₂/unit). Justification : Respect des accords climatiques (ex : Accords de Paris) et éviter des pénalités financières..	Optimiser les procédés industriels et intégrer des sources d'énergie décarbonées (ex : solaire, biomasse).

Réduire les émissions de CO ₂ au minimum	Suivi des émissions CO ₂ des fournisseurs	Quantitatif	Adéquation/Équilibre : Objectif de 90 % de fournisseurs alignés sur les seuils CO₂ de l'entreprise. Justification : Équilibrer performance économique et responsabilité environnementale.	Négocier un plan de réduction avec les fournisseurs ciblés ou sélectionner des alternatives plus vertueuses.
Réduire la consommation d'eau par unité au minimum	Consommation d'eau par unité de production (litres/unit)	Quantitatif	Seuil/Alerte : Augmentation > 10 % par rapport au benchmark sectoriel. Justification : Un écart de 10 % reflète une inefficacité ou une fuite critique. Surtout dans un pays en stress hydrique.	Vérifier les systèmes de distribution (fuites), mettre en place des indicateurs temps réel et sensibiliser les équipes à l'économie d'eau.
Eviter les ruptures de stock	Taux de stock critique (%)	Quantitatif	<u>Seuil critique : 50 % du stock total par manger (modifiable par le manager).</u> <u>Justification : On ne peut pas définir le même seuil pour tous les matériaux en particulier si de nouveaux matériaux sont utilisés dans le futur donc le seuil est à l'appréciation du manager pour chaque matériaux</u>	Lancer un réapprovisionnement urgent, réviser les prévisions de demande et collaborer avec les fournisseurs pour accélérer les livraisons.
Utiliser un maximum de packaging recyclé	Pourcentage de matériaux recyclés utilisés (%)	Quantitatif	Seuil/Alerte : Objectif mensuel fixé à 70 % non atteint. Justification : Alignement avec les réglementations environnementales (ex : loi AGEC) et engagement RSE de l'entreprise.	Identifier les freins logistiques, sourcer de nouveaux fournisseurs de matériaux recyclés et sensibiliser les équipes aux procédures d'utilisation.

Sourcer un maximum des matériaux depuis les fournisseurs certifié	Taux de fournisseurs certifiés (%)	Quantitatif	<p>Seuil/Alerte : Baisse en dessous de 80 % de fournisseurs certifiés.</p> <p>Justification : Maintenir ce seuil assure la conformité aux normes éthiques (ex : ISO 26000) et réduit les risques juridiques.</p>	<p>Analyser les causes de la baisse, rechercher de nouveaux fournisseurs certifiés et inciter les partenaires existants à obtenir une certification via des clauses contractuelles.</p>
---	------------------------------------	-------------	--	---