

Mémoire de Stage

ASTEO - SUEZ Eau France

Elhadji Malick CISSE

Saint Etienne School of Economics

Sujet

**Développement d'outils d'analyse automatisés en Business Intelligence pour
améliorer les performances opérationnelles d'ASTEO**



Plan

- 1 Contexte, enjeux et défis
- 2 Problématique et Objectif
- 3 Revue de la littérature
- 4 Présentation de l'entreprise
- 5 Cartographie du SI
- 6 Technologies employées
- 7 Méthodologie
- 8 Résultats et Analyses
- 9 Bilans

Contexte, enjeux et défis

Contexte, enjeux et défis

■ Contexte

- Contrat de délégation pour le service public
- Optimisation des Performances grâce aux Outils d'Analyse Automatisés

■ Enjeux

- Améliorer l'Efficacité Opérationnelle par l'exploitation des données
- Répondre aux exigences du contrat
- Suivre les KPI en Temps Réel

■ Défis

- Automatiser la mise à disposition de données fiabilisées
- Créer les outils de mesure des indicateurs
- Créer les outils de suivi des indicateurs
- Accompagner l'atteinte des objectifs contractuels avec Toulouse Métropole

Problématique et Objectif

Problématique et Objectif

■ Problématique

Comment le développement et l'optimisation des outils de Business Intelligence (BI) peuvent-ils améliorer les performances opérationnelles d'ASTEO et répondre aux objectifs contractuels avec Toulouse Métropole ?

■ Tâches : Développement de requêtes PostgreSQL et DAX, Conception de tableaux de bord sur Power BI, Mise en oeuvre des solutions

■ Objectif

Développer des outils d'analyse automatisés pour optimiser la performance opérationnelle d'ASTEO et faciliter la prise de décision stratégique basée sur des données fiables et en temps réel

Revue de la littérature

Présentation et Changements dans les outils de la BI

■ Présentation de la BI

- Définition historique

BI définie par **Luhn (1958)** comme un système pour améliorer la prise de décision.

- Évolution moderne

Herschel et Miori (2017) : BI inclut l' analyse prédictive, big data, machine learning.

- **Few (2012)**: La Datavisualisation améliore la compréhension des données.

■ Changements dans les outils de BI

- Outils traditionnels

1990-2000 : Rapports basés sur des données historiques (**Kimball Ross, 2002**).

- Outils modernes

2023 : Intégration de l'IA et du machine learning pour l'automatisation (**Gartner, 2023**).

Méthodes - Défis et visions d'avenir

■ Méthodes de développement d'outils de BI

- Méthode traditionnelle

Années 1980 : Méthode en cascade (**Luhn, 1958**).

- Méthode moderne

Actuel : Agiles et plateformes low-code pour plus de flexibilité (**Alpar Schulz, 2016**).

■ Défis et visions d'avenir

- Défis passés

Qualité et intégrité des données dans les systèmes BI classiques (**Zeng et al, 2007**).

- Défis modernes

Sécurité, confidentialité, éthique dans les systèmes BI intégrant IA et machine learning (**Delen Demirkan, 2023**).

Présentation de l'entreprise

Présentation de l'entreprise ASTEO

■ Mission de l'entreprise

- **Objectif principal** : Gestion des déchets et des eaux pluviales pour la métropole Toulousaine.
- **Rôle central** : Collecte et traitement des eaux usées et pluviales.
- **Engagement** : Restitution à l'environnement en maintenant la qualité des eaux.

■ Territoire d'action

- **Nombre de communes desservies** : 37
- **Population** : 806 503 habitants
- **Toulouse Métropole** : Superficie de 460 km²

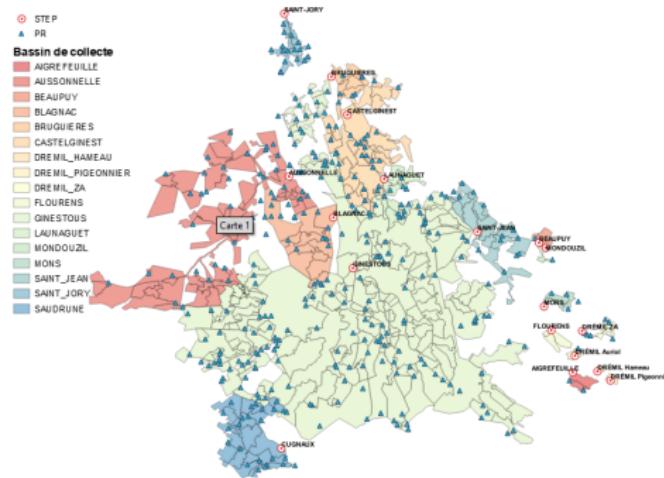
■ Infrastructure de gestion des eaux

- **Réseau de collecte des eaux** : 500 capteurs sur 2 563 km (EU) et 2 204 km (EP)
- **Réseau d'assainissement collectif** : 3 664 installations à travers SPANC

Présentation de l'entreprise ASTEO

■ Stations d'épuration des eaux usées

- **Nombre total** : 17 stations d'épuration.
- **Capacité** : De 250 à 950 000 équivalents-habitants (EH).
- **Ginestous** : Station principale pour les effluents.



Présentation de l'entreprise ASTEO

■ Présentation du contrat Toulouse Métropole

- **2020** : TM confie la gestion des eaux usées et pluviales à ASTEO via SUEZ
- Système centralisé de gestion de l'eau pour 37 communes depuis janvier 2020
- Durée du contrat : **12 ans**
- Le contrat inclut des indicateurs de performance pour évaluer la qualité du service.
- **Défis contractuels** : Respect des indicateurs de performance stricts imposés par Toulouse Métropole.



Cartographie du SI

Cartographie du SI

■ Cartographie du SI

● Sources d'information

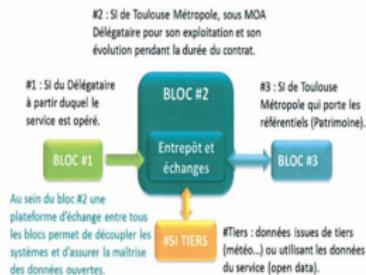


Figure: Systeme d'information

● Statut de l'EDD

- Outils du contrat : Développé pour Toulouse Métropole.
- Biens de retour: Propriété de la collectivité après le contrat.

Technologies employées

Technologies employées

■ Outils de gestion et d'analyse des données

- Data Warehouse
- Power BI
- Excel
- VBA (Visual Basic for Applications)

■ Outils d'automatisation et d'intégration

- Power Automate
- PowerShell

■ Outils de collaboration et de gestion de contenu

- SharePoint

■ Outils de virtualisation

- Machine Virtuelle

Méthodologie

Méthodologie



Figure: Approche Agile

Résultats et Analyses

Projet 1 : Requêtes Indicateurs

■ Problème soulevé

- Comment peut-on répondre aux exigences de Toulouse Métropole en matière d'évaluation de la qualité du service rendu ?

Fiches_Indicateurs_VF_27.xlsx				
Fichier	Accueil	Insertion	Partager	Mise en page
Formules	Données	Révision	Affichage	Automatiser
Cellule (Cord)	Tableau	Format	Alignement	Style
Prévisualiser	Format	Format	Format	Format
13	Bloc 0	Personne responsable de la mise à jour/validation de la fiche pour le Délégué(e)		
14	Bloc 1	Manager de contrat ASTED		
15	Bloc 1	Usagers		
16	Bloc 1	IIS		
17	Bloc 1	Le client est en relation avec un conseiller clientèle en moins de 1 min 30 décroppée à partir du choix de l'usager du service de l'assainissement (hors proposition de rappel)		
18	Bloc 1	Non		
19	Bloc 1	ISO 18295		
20	Bloc 1	Arrêté n° 2		
21	Bloc 1	Le client est en relation avec un conseiller clientèle en moins de 90 secondes décroppée à partir du choix de l'usager du service de l'assainissement (hors proposition de rappel)		
22	Bloc 1	7%		
23	Bloc 1	80%		
24	Bloc 1	1er au dernier jour du mois M		
25	Bloc 1	37 communes de TM		
26	Procédures et méthodes de calcul	[Notez que d'appels reçus sur le mois M décrochés en moins de 90 secondes (temps décroppé à partir du choix de l'usager du service de l'assainissement 1000 / Nombre d'appels reçus et décrochés sur le mois M)]		
27	Bloc 1	Seront le nombre d'appels reçus et décrochés sur le mois M		
	Bloc 1	produits	mensuellement	
		la	décrochés	par
		- le	le	
		biting	nombre	
		d'appels	d'appels	
		des	mensuellement	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	
		lors	les	
		appels	nombre	
		reçus	d'appels	
		lors	mensuelles	
		appels	décrochés	
		reçus	annuelle	
		lors	des	
		appels	journées	
		reçus	pour	</

Projet 1 : Requêtes Indicateurs

■ Solution envisagée

- Extraction et traitement des données avec Power Query
- Requêtage DAX
- Création de Tableaux de Bord

```

1  Moyenne_prix_vente = 
2  VAR Count_1_2023 =
3      COUNTROWS(
4          FILTER(
5              "RT_39 concaténé",
6              "RT_39 concaténé"[Q3] = 3
7          )
8      )
9  VAR Count_1_2023 =
10     COUNTROWS(
11         FILTER(
12             "RT_39 concaténé",
13             "RT_39 concaténé"[Q4] = 3
14         )
15     )
16  VAR Total_Count_3_2023 = Count_1_2023 + Count_3_2023
17  VAR Moyenne_1_2023 = DIVIDE(Total_Count_1_2023, 2)
18
19  VAR Nombre_de_1_pour5_6_2023 =
20      COUNTROWS(
21          FILTER(
22              "RT_39 concaténé",
23              "RT_39 concaténé"[Q3] + 5 || "RT_39 concaténé"[Q3] + 6
24          )
25      )
26  VAR Moyenne_2_2023 = DIVIDE(Nombre_de_1_pour5_6_2023, 2)
27
28  VAR Nombre_de_3_Q7_2023 =
29      COUNTROWS(
30          FILTER(
31              "RT_39 concaténé",
32              "RT_39 concaténé"[Q7] = 3
33          )
34      )

```

Figure: DAX

Projet 1 : Requêtes Indicateurs

■ Résultat

- Respect du délai
- Optimisation du suivi des performances
- Satisfaction des exigences contractuelles

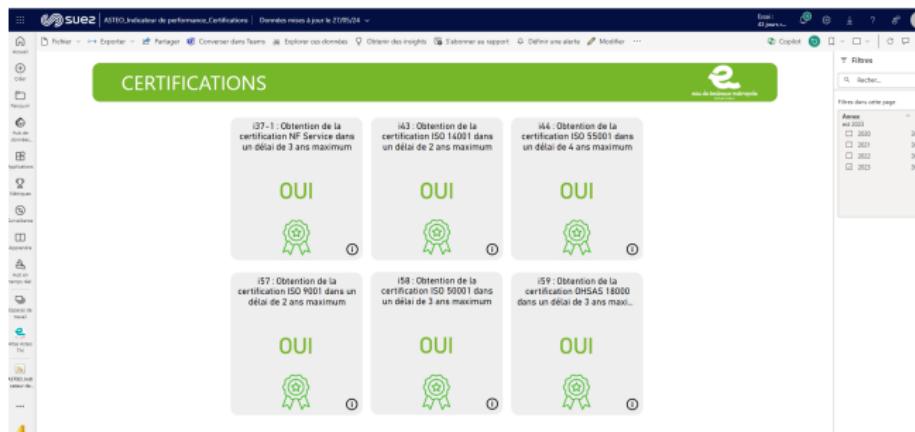


Figure: Visualisation

Projet 2 : Automatisation des formulaires ACA à l'aide de VBA

■ Problème soulevé

- Comment peut-on optimiser l'utilisation du formulaire ACA tout en préservant les données sur SharePoint ?

	Lien Vers le support détaillé	Évaluation	Taille Répondant	Fonction	Signe négatif de dégradation	Performance	Fiabilité	Maintenance	Base valeur	Corrélation
4	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Vérite			2317611, Recréation					
5	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Échelle			5020911, second œuvre et visite					
6	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, Gén. éoli.					
7	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, second œuvre et visite					
8	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 2E			1217611, Recréation					
9	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 2E			5020911, second œuvre et visite					
10	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, Gén. éoli.					
11	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, second œuvre et visite					
12	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 3D			5020911, Recréation					
13	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, second œuvre et visite					
14	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, Gén. éoli.					
15	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, second œuvre et visite					
16	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, Gén. éoli.					
17	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 4C			1217611, Recréation					
18	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, second œuvre et visite					
19	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, Gén. éoli.					
20	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, second œuvre et visite					
21	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 5B			1217611, Recréation					
22	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, Gén. éoli.					
23	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, second œuvre et visite					
24	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 6I			1217611, Recréation					
25	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, second œuvre et visite					
26	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, Gén. éoli.					
27	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 7By-Pak			5020911, second œuvre et visite					
28	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, Gén. éoli.					
29	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 7By-Pak			5020911, second œuvre et visite					
30	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, Gén. éoli.					
31	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, second œuvre et visite					
32	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, Gén. éoli.					
33	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, second œuvre et visite					
34	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, Gén. éoli.					
35	BLAUPUNKT Virtuoso Cruz 1F	Générateur 3kVA			5020911, second œuvre et visite					

Figure: Formulaire

Projet 2 : Automatisation des formulaires ACA à l'aide de VBA

■ Solution envisagée

- Création de macros VBA pour copier et sauvegarder les données dans le fichier "Résultat"

```

Objet - VBAProject [ASTEO_G]
  Microsoft Excel Objects
    ThisWorkbook
      Module1
      Module2
      Module3
      Module4
      Module5
    Modules
      Module1
      Module2
      Module3
      Module4
      Module5
  Ressources - Module5
    Sub ExtraireLignesNonVides()
        Dim wsSource As Worksheet
        Dim wsDestination As Worksheet
        Dim lastRow As Long
        Dim rowCount As Long
        Dim i As Long
        Dim j As Long

        ' Définir la feuille source
        Set wsSource = ThisWorkbook.Sheets("Formulaire")

        ' Vérifier si la feuille de destination existe, sinon la créer
        On Error Resume Next
        Set wsDestination = ThisWorkbook.Sheets("Résultats")
        If wsDestination Is Nothing Then
            Set wsDestination = ThisWorkbook.Sheets.Add
            wsDestination.Name = "Résultats"
        End If
        On Error GoTo 0

        ' Trouver le dernier rang de la feuille source
        lastRow = wsSource.Cells(wsSource.Rows.Count, "J").End(xlUp).Row

        ' Définir le point de départ pour copier les données
        rowCount = 2 ' Copier à partir de la ligne 2

        ' Copier la ligne d'en-tête de la feuille source vers la feuille destination
        wsSource.Range("A1:H1").Copy Destination:=wsDestination.Range("A1") ' Copier la ligne d'en-tête

        ' Parcourir chaque ligne de la feuille source
        For i = 2 To lastRow
            ' Vérifier si les colonnes E à H ne sont pas toutes vides
            If Application.CountA(wsSource.Range("J" & i & ":" & "H" & i)) > 0 Then
                ' Copier uniquement les colonnes A à I vers la feuille de destination
                wsSource.Range("A" & i & ":" & "I" & i).Copy Destination:=wsDestination.Range("A" & rowCount)
            End If
            ' Convertir les valeurs des colonnes E à H
            For j = 1 To 13
                With wsDestination.Cells(rowCount, j)
                    Select Case .Text
                        Case "Bon"
                            .Value = 1
                        Case "Correct"
                            .Value = 0.5
                        Case "Insuffisant"
                            .Value = 0.2
                    End Select
                End With
            Next j
            rowCount = rowCount + 1
        Next i
    End Sub

```

Figure: Macro

Projet 2 : Automatisation des formulaires ACA à l'aide de VBA

■ Solution envisagée

- Développement d'un script PowerShell pour exécuter les macros VBA
- Planificateur de Tâches dans la VM

```
# Importer les modules nécessaires
$ErrorActionPreference = "Stop"
$Excel = New-Object -ComObject Excel.Application
$Excel.Visible = $true
$Excel.DisplayAlerts = $false

# Vérifier si le fichier existe
If (-Not (Test-Path -Path $oneDrivePath)) {
    Write-Host "Le fichier spécifié n'existe pas : $oneDrivePath"
    exit
}

try {
    # Vérifier si le fichier est déjà ouvert et le fermer si nécessaire
    foreach ($book in $Excel.Workbooks) {
        If ($book.FullName -eq $oneDrivePath) {
            $book.Close($true)
            Write-Host "Le fichier '$oneDrivePath' a été fermé pour ne pas sauvegarder les modifications."
        }
    }
}

# Ouvrir le fichier Excel
$workbook = $Excel.Workbooks.Open($oneDrivePath)

# Exécuter la macro
$excel.Run("MacroName")

# Sauvegarder et fermer le fichier
$workbook.Save()
$workbook.Close($true) # $true pour sauvegarder les modifications

Write-Host "Le macro a été exécuté avec succès et les modifications ont été sauvegardées."
} catch {
    # Gérer l'exception spécifique si le fichier est verrouillé
    If ($_.Exception.Message -like "*already open*") {
        Write-Host "Le fichier est actuellement verrouillé par un autre utilisateur."
    } else {
        Write-Host "Une erreur s'est produite : $($_.Exception.Message)"
    }
} finally {
    # Vérifier si $workbook et $Excel sont initialisés avant de les libérer
    If ($workbook) {
        [System.Runtime.InteropServices.Marshal]::ReleaseComObject($workbook) | Out-Null
    }
}
```

Figure: Script PowerShell

Projet 2 : Automatisation des formulaires ACA à l'aide de VBA

■ Résultats

Emplacement	Code équipement	Famille	Signe extérieur du dégradat.	Performance	Risqué	Obligatoires	Date visite d'évaluation	Note d'état	Qualification de l'état
EDONAL13	Altérateur	5001313	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
EDONAL14	Arrivée de commande	5001311	Electrolyse	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
EDONAL15	Groupe électrogène	5001320	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
EDONAL16	Moteur	5001314	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
EG GARON 1	Altérateur	5001342	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
EG GARON 2	Arrivée de commande	5001340	Electrolyse	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
EG GARON 3	Groupe électrogène	5001321	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
EG GARON 4	Moteur	5001341	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
IMPALOT 1	Altérateur	5001312	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
IMPALOT 2	Arrivée de commande	5001311	Electrolyse	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
IMPALOT 3	Groupe électrogène	5001320	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
IMPALOT 4	Moteur	5001313	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
FOURMI 4	Altérateur	5001320	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
FOURMI 4	Arrivée de commande	5001311	Electrolyse	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
FOURMI 4	Groupe électrogène	5001320	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
FOURMI 4	Moteur	5001320	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
DYNALEA 4	Altérateur	5001318	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
DYNALEA 4	Arrivée de commande	5001311	Electrolyse	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
DYNALEA 4	Groupe électrogène	5001320	meccanique et Machines/outil	1,0	0,2	0,2	26/09/2008	0,8	Défectueux
SAYAUX 4	Moteur	5001317	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
MADIRIO 4	Altérateur	5001320	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
MADIRIO 4	Arrivée de commande	5001311	Electrolyse	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
MADIRIO 4	Groupe électrogène	5001320	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
MADIRIO 4	Moteur	5001318	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
BRAMAR 1	Altérateur	5001352	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
BRAMAR 1	Arrivée de commande	5001350	Electrolyse	1	1	1	26/09/2008	1	Bon
BRAMAR 1	Groupe électrogène	5001356	meccanique et Machines/outil	1	1	1	26/09/2008	1	Bon

Figure: Résultat

- Fiabilité dans la gestion des données
- Niveau élevé d'efficacité opérationnelle

Projet 3 : Génération de Fiches à l'aide de VBA

■ Problème soulevé

- Comment peut-on optimiser la gestion des interventions en automatisant la création des fiches techniques à partir des données Excel et des photos ?

Fiche SIPHON	
<>NomDuSite>>	«effets»
Date de la rédaction de la fiche : «effets»	
Généralités	
Centrales	«effets»
Adresse	«effets»
Coordonnées	«effets»
Ville territoriale	«effets»
Type de collecte	«effets»
Type de siphon	«effets»
Regard amont	«effets»
Regard aval	«effets»
Caractéristiques du siphon	
	Niveau d'eau amont (1) : «effets» Niveau d'eau aval (2) : «effets» Prof. regard amont : «effets» Prof. regard aval : «effets» Longueur siphon (3) : «effets» Diamètre intérieur (4) : «effets» Diamètre extérieur (5) : «effets» Coef. perte de charge : «effets» Trouée de mise en charge : «effets»
Dimensionnement hydraulique	
Basse versant amont	«effets»
Surface active recordante	«effets»
DQSI moyen mensuel (M.A.U)	«effets»
Vitesse moyenne mensuelle (V.M.U)	«effets»
Conditions d'hydraulique	«effets»
Exploitation et entretien	
Acès camion	«effets»
Acès tracteur	«effets»
Réduites Acès	«effets»
par grêle ou	«effets»
Fréquence entretien	«effets»
Coûts d'entretien	«effets»
Description des contraintes d'accès/limites	«effets»

Photos	
«effets» : «effets»	«effets» : «effets»
Plan de localisation	
«effets» : «effets»	«effets» : «effets»
Regard amont (vu de l'intérieur)	Regard aval (vu de l'intérieur)
«effets» : «effets»	«effets» : «effets»
Regard amont (vu de l'extérieur)	Regard aval (vu de l'extérieur)
«effets» : «effets»	«effets» : «effets»
Regard amont (vu de l'intérieur)	Regard aval (vu de l'intérieur)

Figure: Macro VBA

Projet 3 : Génération de Fiches à l'aide de VBA

■ Solution envisagée

- Automatisation de l'Insertion de Données et d'Images dans Word à partir d'Excel avec VBA

```

Sub autoCompleteThis()
    Dim wsheets As Worksheet
    Dim wsheet As ActiveSheet
    Dim whos As Word.Document
    Dim who As Word.Document
    Dim SHF As Object
    Dim sh As String
    Dim FolderName As String
    Dim photoObjects As Variant
    Dim photoType As String
    Dim photoPath As String
    Dim F As Long, I As Long
    Dim counter As Integer

    ' Liste des types de photos et des sugges correspondants
    photoTypes = Array("localisation", "repid_eval_ext", "repid_eval_int", "repid_eval_int")
    photoKeywords = Array("localisation", "repid_eval_ext", "repid_eval_int", "repid_eval_int")
    photoPaths = Array("C:\Users\user703\OneDrive - SMEZ\Documents\Photos_EU_Bedimensionné\", "C:\Users\user703\OneDrive - SMEZ\Documents\Photos_EU_Bedimensionné\", "C:\Users\user703\OneDrive - SMEZ\Documents\Photos_EU_Bedimensionné\", "C:\Users\user703\OneDrive - SMEZ\Documents\Photos_EU_Bedimensionné\")

    Set wsheets = ActiveWorkbook
    Set whos = wsheets.ActiveSheet.ListObjects(1).ListColumns("idListPhoto").DataBodyRange

    FolderName = "C:\Users\user703\OneDrive - SMEZ\Documents\Photos_EU_Bedimensionné\"
    Set SHF = CreateObject("Word.Application")
    SHF.Visible = False

    ' Charger le document modèle
    Set who = SHF.Documents.Add(Template:="C:\Users\user703\OneDrive - SMEZ\Documents\automatisation\leurre\Fiche_EIPCH.docx", NewTemplate:=False, DocumentType:=0)

    For K = 1 To wsheets.Rows.Count
        If Keys(K) <> "" And Keys(K) <> wsheets.ActiveSheet.ListObjects(1).ListColumns("TypeDOverage").DataBodyRange(K) Then
            With who
                .Visible = False
                .Selection.WholeStory
                .Selection.Find.Text = Keys(K)
                .Selection.Find.Execute
                .Selection.Collapse EndWith
                Application.Selection.ListObjects(1).ListColumns("NomDossier").DataBodyRange(K) = "Siphon"
                Application.Selection.EndWith

                Application.Selection.Find.Text = "<>Titre><">"
                Application.Selection.Find.Execute
                Application.Selection.Find.Execute
                Application.Selection.ListObjects(1).ListColumns("Titre").DataBodyRange(K) = "Siphon"

                Application.Selection.Find.Text = "<>today><">"
                Application.Selection.Find.Execute
                Application.Selection.Find.Execute
                Application.Selection.ListObjects(1).ListColumns("Date").DataBodyRange(K) = Format(Now(), "dd/mm/yyyy")
                Application.Selection.EndWith

                Application.Selection.Find.Text = "<>Commune><">"
                Application.Selection.Find.Execute
                Application.Selection.ListObjects(1).ListColumns("Commune").DataBodyRange(K) = "Paris"
                Application.Selection.EndWith

                Application.Selection.Find.Text = "<>Adresse><">"
                Application.Selection.Find.Execute
                Application.Selection.ListObjects(1).ListColumns("Adresse").DataBodyRange(K) = "123 Rue de la Paix"
                Application.Selection.EndWith
            EndIf
        EndIf
    Next K
End Sub

```

Figure: Macro

Projet 3 : Génération de Fiches à l'aide de VBA

■ Résultats

- Automatisation des documents
- Respect des attentes de TM
- Accessibilité des informations

Fiche Siphon

SIPHON IP N°22 FAUBOURG BONNETRY

Date de la remise en état de l'objet : 25/07/2004

Commune : Villefranche sur Saône (Rhône)

ADRESSE : 3 Rue du Faubourg Bonnetry

Codé zone : 44.0404115, 4.37646

Code territorial : 070

Type de collecte : 000

Type de captage : 000

Regard aval : 00000000000000000000000000000000

Regard aval : 00000000000000000000000000000000

Caractéristiques du siphon

Hauteur d'eau amont : 20	Hauteur d'eau aval : 22
Prof. eau amont : 100,00	Prof. eau aval : 100,00
Prof. rebord amont : 100,00	Prof. rebord aval : 100,00
Prof. fond amont : 90,00	Prof. fond aval : 90,00
Prof. bord amont : 240,00	Prof. bord aval : 240,00
Coef. RBSN de charge total : 0,00	Coef. RBSN de charge : 0,00
Total hauteur de charge : 0,00	Total hauteur de charge : 0,00

Démarchement hydrologique

Réseau émissaire amont : 0000	ACSI (apports hydrologiques) : 0,00
Surface amont émissaire : 0,00	Émissaire aval : 0,00
CDST émissaire amont : 0000	Émissaire aval : 0,00
Nombre de personnes émissaires : 0000	Nombre de personnes émissaires : 0000
Nombre de personnes émissaires : 0000	Nombre de personnes émissaires : 0000
Condition d'hydrologie : 0000	Intensité des crues : 0000

Exploitation et entretien

ACSI (apports hydrologiques) : 0,00	Amont et aval : milieu de route
Émissaire aval : 0,00	Amont et aval : milieu de route
Nombre de personnes émissaires : 0000	Amont et aval : milieu de route
Nombre de personnes émissaires : 0000	Amont et aval : milieu de route

Photos

Plan de localisation

Regard amont (vu de l'aval)

Regard aval (vu de l'amont)

Figure: Fiche générée

Bilans

Confrontation des Connaissances Théoriques aux Missions

Théoriques

- ▶ BI
- ▶ SQL et DAX
- ▶ Recherche documentaire

Pratiques

- ▶ Amélioration des Processus
- ▶ Développement SQL
- ▶ Documentation

Leçons Apprises

- ▶ Polyvalence
- ▶ Adaptabilité
- ▶ Expérience

Enseignements et Perspectives

► Enseignements tirés du stage

- Importance des outils de la BI
- Collaboration inter-services
- Amélioration continue

► Perspectives pour l'avenir

- Optimisation des outils développés
- Extension des technologies
- Formation des utilisateurs

Synthèse et Recommandation

► Synthèse

Les outils développés ont permis de contribuer à l'atteinte des objectifs contractuels, notamment par :

- **La fiabilisation des données nécessaires au pilotage des activités.**
- **L'amélioration de la visibilité des collaborateurs sur leur avancement.**
- **Le gain de temps associé aux activités de reporting pour les collaborateurs.**

► Recommandation

- **Trouver le bon équilibre entre les processus métiers, les outils métiers et le pilotage des données**

Merci de votre aimable attention !



Auteur: Elhadji Malick CISSE

Email: elhadji.malick.cisse@etu.univ-st-etienne.fr

Sous la supervision de :

John BONTIT , enseignant en Business Intelligence

Clément SENDRA, responsable de Maîtrise de la donnée chez ASTEO