

# AUDIT : Erreur sur le Cube OLAP



SUPER SMART MARKET



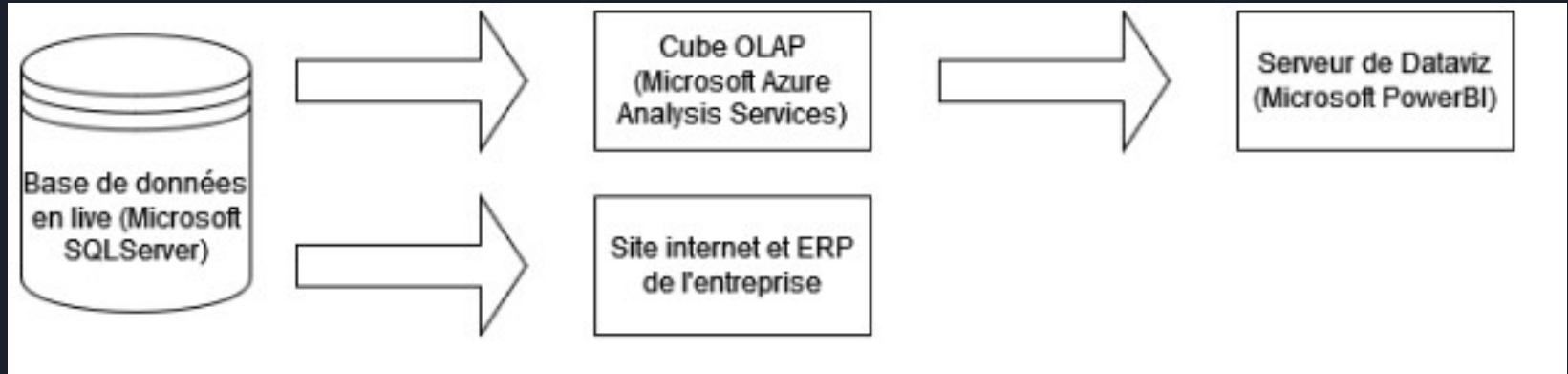
# Présentation de la mission

La société SuperSmartMarket a trouvé des incohérences dans les données qu'elle utilise. Il faut:

- Vérifier les données
- Corriger les incohérences
- Faire un rapport

# Analyse de la base de données

## Architecture de l'entreprise



# Analyse de la base de données

## Dictionnaire des données du cube OLAP actuel

### DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Ventes

CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
id_vente	ID dans la base de données [PK]	Varchar	35	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_client	ID du client [FK]	Varchar	17	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_employe	ID de l'employé [FK]	Varchar	32	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
ean	Code produit suivant la norme internationale [FK]	Varchar	13	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_date	ID de la date d'achat [FK]	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_ticket	ID du ticket de caisse	Varchar	6	Elémentaire	Ne doit pas être nul	

### DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Produits

CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
ean	Code produit suivant la norme internationale [PK]	Varchar	13	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
categorie	Catégorie du produit	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
rayon	Rayon du produit	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
libelle	Libellé du produit	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
prix	Prix du produit	Float	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	

## DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Clients

CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
id_client	ID du client [PK]	Varchar	17	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
date_inscription	Date d'inscription	Varchar	10	Elémentaire	Ne doit pas être nul	

## DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Calendrier

CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
id_date	ID de la date [PK]	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
annee	Année	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
mois	Mois de l'année	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
jour	Jour du mois	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
mois_nom	Nom du mois	Varchar	9	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
jour_semaine	Jour de la semaine	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
annee_mois	Mois de l'année	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
trimestre	Trimestre de l'année	Varchar	2	Elémentaire	Ne doit pas être nul	

## DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Employés

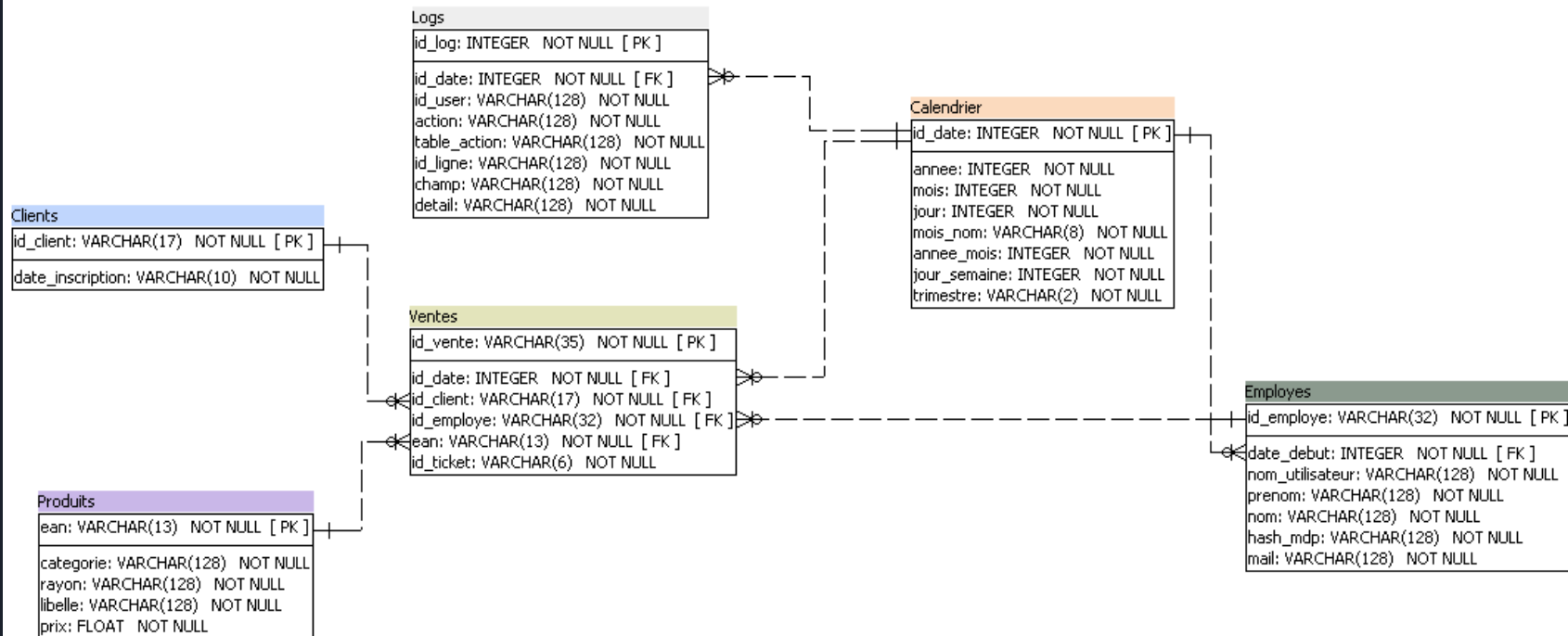
CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
id_employe	ID de l'employé [PK]	Varchar	32	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
nom_utilisateur	Nom d'utilisateur	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
prenom	Prénom de l'employé	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
nom	Nom de l'employé	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
date_debut	Date d'embauche [FK]	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
hash_mdp	Hash du mot de passe de l'employé	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
mail	Mail de l'employé	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	


## DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Logs

CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
id_log	ID de la date de l'action [PK]	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	AUTOINCREMENT
id_user	ID de l'utilisateur	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_date	ID de la date de l'action [FK]	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
action	Action effectuée	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
table_action	Table impactée par l'action	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_ligne	ID de la ligne impactée	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
champ	Nom du champ impacté	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
detail	Valeur du champ impacté	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	

# Analyse de la base de données

## Schéma relationnel





# Présentation du prototype de BDD

## Explication de la base de données

- Prototypage basé sur le jeu de données de la feuille Excel fournie
- Une table de faits : « **Ventes** »
- 4 tables de dimension : « **Produits** », « **Clients** », « **Calendrier** », « **Employes** »
- 1 table de logs: « **Logs** »





# Résultat des requêtes SQL

## Le chiffre d'affaires total pour le 14 Août à partir des logs

```
WITH "Id_dates" AS (  
    SELECT id_date as le_14  
    FROM "Calendrier" WHERE annee=2024 AND mois=8 AND jour=14  
)  
,"Transactions_date_valeur_le_14" AS (  
    SELECT o.id_date  
    FROM "Logs" o, "Id_dates" d  
    WHERE o.action='INSERT' AND o.table_insert='Ventes' AND o.champs='Date' AND CAST(o.detail AS INT)=d.le_14  
    GROUP BY o.id_date  
)  
,"Chiffres_affaires" AS (  
    SELECT (SELECT DATE '1899-12-30' + t.id_date) AS date, ROUND(CAST(SUM(p.prix) AS NUMERIC), 2) AS ca  
    FROM "Logs" o, "Produits" p, "Transactions_date_valeur_le_14" t  
    WHERE o.action='INSERT' AND o.table_insert='Ventes' AND o.champs='EAN' AND o.detail=p.ean AND o.id_date=t.id_date  
    GROUP BY date  
    ORDER BY date  
)  
SELECT CAST(date as text) AS "Date d'enregistrement", ca AS "Chiffre d'affaires enregistré pour le 14 août 2024"  
FROM "Chiffres_affaires"  
UNION ALL  
SELECT 'Total', SUM(ca)  
FROM "Chiffres_affaires"
```



# Résultat des requêtes SQL

Le chiffre d'affaires total pour le 14 Août à partir des logs

Date d'enregistrement	Chiffre d'affaires enregistré pour le 14 août 2024
2024-08-14	275186.59
2024-08-15	9057.29
Total	284243.88

# Résultat des requêtes SQL

Le chiffre d'affaires par client pour le top 10 des clients

```
SELECT v.id_client, ROUND(SUM(p.prix), 2) AS ca_par_client
FROM calendrier c, ventes v, produits p
WHERE c.id_date=v.id_date
      AND v.ean=p.ean
      AND c.annee=2024
      AND c.jour=14
      AND c.mois=8
GROUP BY v.id_client
ORDER BY ca_par_client DESC LIMIT 10
```

=>

Client	Chiffre d'affaires (euros)
CUST-JNSOZSFORR88	846.86
CUST-GM6VBAYAB8SF	666.86
CUST-L2ST2JHI7K9O	644.18
CUST-WU7ZKQJE4L17	608.93
CUST-9WM83101QDTI	582.03
CUST-ZMAOVX8XYGJY	576.39
CUST-3K66CV0OHH7Q	571.44
CUST-CG23SXJDRNYR	531.09
CUST-D8IOFHVUF3Y	477.35
CUST-IHN1HQRI7PYJ	463.73



# Résultat des requêtes SQL

## Le chiffre d'affaires encaissé par employé

```
WITH ca_par_employe AS (  
    SELECT v.id_employe AS id_employe, ROUND(SUM(p.prix), 2) AS  
ca  
    FROM calendrier c, ventes v, produits p  
    WHERE c.id_date=v.id_date  
        AND v.ean=p.ean  
        AND c.annee=2024  
        AND c.jour=14  
        AND c.mois=8  
    GROUP BY v.id_employe  
    ORDER BY ca DESC  
)  
SELECT CONCAT(SUBSTR(e.prenom,1,1),'. ',e.nom), cpe.ca  
FROM employe e, ca_par_employe cpe  
WHERE e.id_employe=cpe.id_employe
```

# Résultat des requêtes SQL

## Le chiffre d'affaires encaissé par employé

Employé	CA (€)	Employé	CA (€)	Employé	CA (€)	Employé	CA (€)	Employé	CA (€)	Employé	CA (€)	Employé	CA (€)
A. Boulet	7818.82	P. Rodier	6094.62	A. Donnet	5513.15	G. Granet	5187.01	C. Vérany	4613.51	J. Leloup	4223.81	J. Vasseur	2798.76
E. Jacquier	7736.16	S. Deslys	5989.84	S. Jacquet	5490.3	J. Auch	5146.52	P. Beaumont	4597.93	L. Rochefort	4150.37	R. Bechard	2726.18
C. Delisle	6995.14	C. Gachet	5936.36	S. Pélissier	5490.26	A. Besson	5128.45	L. Boissonade	4577.33	D. Courtet	3902.65		
P. Manoury	6616.46	V. Baume	5909.73	J. Courbet	5450.27	A. Coquelin	5013.37	N. Picard	4512.28	A. Vannier	3852.21		
T. Arsenault	6483.84	B. Cazal	5827.75	E. Grosjean	5363.58	L. Maret	4941.48	B. Boutroux	4426.2	S. Grosjean	3851.0		
A. Dufresne	6361.22	I. Escoffier	5734.83	V. Genet	5345.16	V. Jacquier	4775.66	J. Beauvau	4410.01	N. Frère	3728.54		
A. Dutertre	6133.34	É. Blanchard	5705.28	Y. Grinda	5315.51	R. Rémy	4658.91	C. Morin	4395.59	E. Lussier	3558.79		
P. Ange	6112.37	U. Chevalier	5567.78	A. Marchal	5220.68	M. Poincaré	4638.77	S. Valluy	4333.48	D. Cazenave	3170.83		
A. Lièvremont	6111.18	S. Giraud	5557.84	M. Rochefort	5187.41	G. Bonhomme	4621.61	A. Bruneau	4232.0	É. Bissonnette	3001.75		



# Analyse des logs

- Nombre de logs: 207399
- Nombre de logs par action:
  - DELETE: 2
  - INSERT: 206905
  - UPDATE: 582
- Explication des logs:
  - Table Clients: 20 INSERT (ajout nouveaux clients)
  - Table Employés: 2 DELETE, 7 UPDATE (modification mots de passe)
  - Table Produits: 575 UPDATE (modification prix)
  - Table Ventes: 206885 INSERT (ajout information ventes: date, article, client, ticket)



# Compréhension des problèmes sur la base des logs

- Problème d'exploitation des données :
  - Certaines ventes du jour J ont été intégrées J+1.
  - Les logs ne sont pas facilement exploitables
- Problème d'attributions des rôles : L'ID user qui opère sur les produits, les ventes, les employés est toujours le même.
- Problème de cohérence de données : Des prix ont un format date dans l'extraction Excel. Les codes EAN des produits ont une taille qui varie (13 ou 12 chiffres).
- Problème d'historique : Des employés ont été supprimés.



# Recommandations pour l'entreprise

- Monitoring des données: utilisation d'un outil comme Grafana pour monitorer le chiffre d'affaires.
- Toutes les tables : Spécifier des clés étrangères pour la COHÉRENCE des données.
- Table « Produits » :
  - S'assurer que les codes EAN des produits soient à la même norme (EAN 13 en Europe).
- Table « Employés » :
  - Ne pas pouvoir supprimer les employés pour la COHÉRENCE des données et garder l'historique des ventes.
  - Ajouter une colonne indiquant le niveau de privilèges de l'employé pour la SÉCURITÉ.
  - Ajouter une colonne informant si l'employé est toujours dans l'entreprise.
  - Ajouter une colonne donnant la date de fin de contrat.
- Les logs doivent être divisés : 1 table logs associée à chaque table Ventes, Produits, Employés, Calendrier et Clients.
- Reconstruction des tables à partir des logs.



# Prototype

## Nouveau dictionnaire des données

### DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Ventes

CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
id_vente	ID dans la base de données [PK]	Varchar	35	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_client	ID du client [FK]	Varchar	17	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_employe	ID de l'employé [FK]	Varchar	32	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
ean	Code produit suivant la norme internationale [FK]	Varchar	13	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_date	ID de la date d'achat [FK]	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_ticket	ID du ticket de caisse	Varchar	6	Elémentaire	Ne doit pas être nul	

### DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Produits

CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
ean	Code produit suivant la norme internationale [PK]	Varchar	13	Elémentaire	Ne doit pas être nul, Doit faire 13 caractères exactement	
categorie	Catégorie du produit	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
rayon	Rayon du produit	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
libelle	Libellé du produit	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
prix	Prix du produit	Float	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	

### DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Clients

CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
id_client	ID du client [PK]	Varchar	17	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_date_inscription	ID date [FK]	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	

## DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Calendrier

CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
id_date	ID de la date [PK]	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
annee	Année	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
mois	Mois de l'année	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
jour	Jour du mois	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
mois_nom	Nom du mois	Varchar	9	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
jour_semaine	Jour de la semaine	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
annee_mois	Mois de l'année	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
trimestre	Trimestre de l'année	Varchar	2	Elémentaire	Ne doit pas être nul	

## DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Employés

CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
id_employe	ID de l'employé [PK]	Varchar	32	Elémentaire	Ne doit pas être nul, ne peut pas être supprimé	
nom_utilisateur	Nom d'utilisateur	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
prenom	Prénom de l'employé	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
nom	Nom de l'employé	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
date_debut	Date d'embauche [FK]	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
date_fin	Date de fin de contrat [FK]	Integer	NC	Elémentaire		
hash_mdp	Hash du mot de passe de l'employé	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
mail	Mail de l'employé	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
privilege	Rôle de l'utilisateur: administrateur, utilisateur...	Varchar	50	Elémentaire		
actif	L'employé est-il encore dans l'entreprise	Boolean	NC	Elémentaire		

## DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Logs Ventes

CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
id_log	ID du log [PK]	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	AUTOINCREMENT
date	Timestamp du log	Timestamp	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_user	ID de l'utilisateur qui a effectué l'action	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
action	Action effectuée: INSERT, UPDATE, DELETE	Varchar	10	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_vente	ID dans la base de données	Varchar	35	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_client	ID du client	Varchar	17	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_employe	ID de l'employé	Varchar	32	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
ean	Code produit suivant la norme internationale	Varchar	13	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_date	ID de la date d'achat	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_ticket	ID du ticket de caisse	Varchar	6	Elémentaire	Ne doit pas être nul	

## DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Logs Produits

CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
id_log	ID du log [PK]	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	AUTOINCREMENT
date	Timestamp du log	Timestamp	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_user	ID de l'utilisateur qui a effectué l'action	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
action	Action effectuée: INSERT, UPDATE, DELETE	Varchar	10	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
ean	Code produit suivant la norme internationale	Varchar	13	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
categorie	Catégorie du produit	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
rayon	Rayon du produit	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
libelle	Libellé du produit	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
prix	Prix du produit	Float	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	

## DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Logs Clients

CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
id_log	ID du log [PK]	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	AUTOINCREMENT
date	Timestamp du log	Timestamp	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_user	ID de l'utilisateur qui a effectué l'action	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
action	Action effectuée: INSERT, UPDATE, DELETE	Varchar	10	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_client	ID du client	Varchar	17	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_date_inscription	ID date	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	

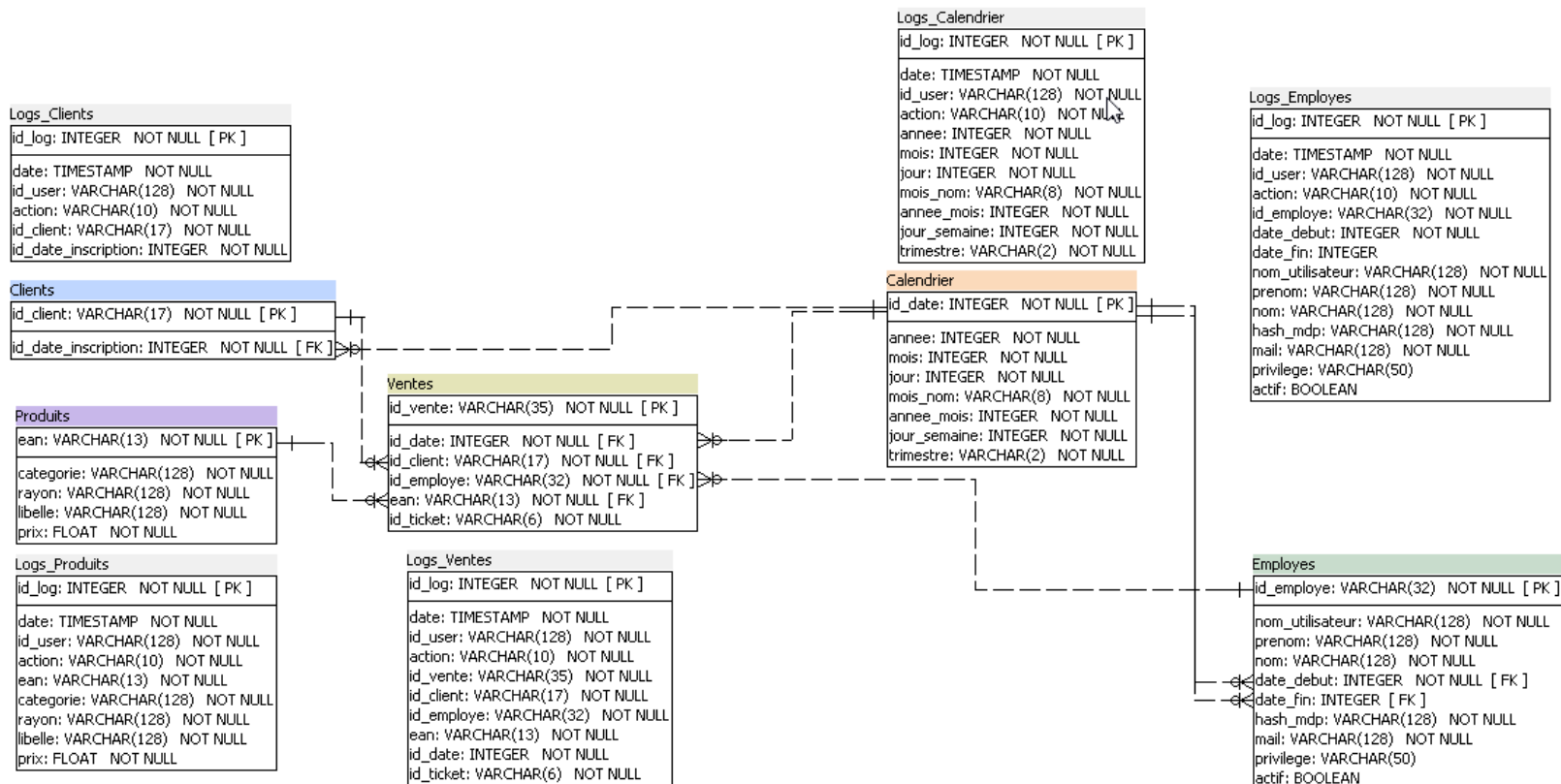
## DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Logs Employés


CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
id_log	ID du log [PK]	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	AUTOINCREMENT
date	Timestamp du log	Timestamp	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_user	ID de l'utilisateur qui a effectué l'action	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
action	Action effectuée: INSERT, UPDATE, DELETE	Varchar	10	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_employe	ID de l'employé [FK]	Varchar	32	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
nom_utilisateur	Nom d'utilisateur	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
prenom	Prénom de l'employé	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
nom	Nom de l'employé	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
date_debut	Date d'embauche [FK]	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
date_fin	Date de fin de contrat [FK]	Integer	NC	Elémentaire		
hash_mdp	Hash du mot de passe de l'employé	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
mail	Mail de l'employé	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
privilege	Rôle de l'utilisateur: administrateur, utilisateur...	Varchar	50	Elémentaire		
actif	L'employé est-il encore dans l'entreprise	Boolean	NC	Elémentaire		

## DICTIONNAIRE DES DONNÉES - Logs Calendrier

CODE	SIGNIFICATION	TYPE	LONGUEUR	NATURE	REGLE DE GESTION	REGLE DE CALCUL
id_log	ID du log [PK]	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	AUTOINCREMENT
date	Timestamp du log	Timestamp	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_user	ID de l'utilisateur qui a effectué l'action	Varchar	128	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
action	Action effectuée: INSERT, UPDATE ou DELETE	Varchar	6	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
id_date	ID de la date	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
annee	Année	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
mois	Mois de l'année	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
jour	Jour du mois	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
jour_semaine	Jour de la semaine	Integer	NC	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
mois_nom	Nom du mois	Varchar	8	Elémentaire	Ne doit pas être nul	
trimestre	Trimestre de l'année	Varchar	2	Elémentaire	Ne doit pas être nul	

# Nouveau Schéma relationnel






## Exemple de fonction trigger insérant un log après un INSERT client avec Microsoft SQL Server

```
CREATE TRIGGER trg_AfterInsert_Client
ON Clients
AFTER INSERT
AS
BEGIN
    SET NOCOUNT ON;

    INSERT INTO Logs_Clients
    SELECT GETDATE(), USER_ID, 'INSERT', * FROM inserted;
END
```



# Exemple de fonction trigger empêchant la suppression d'un employé avec Microsoft SQL Server

```
CREATE TRIGGER trg_BlockEmployesDeletion
ON Employes
AFTER DELETE
AS
BEGIN
    RAISERROR('Suppression d'employé non autorisée.', 16, 1);
    ROLLBACK TRANSACTION;
END
```

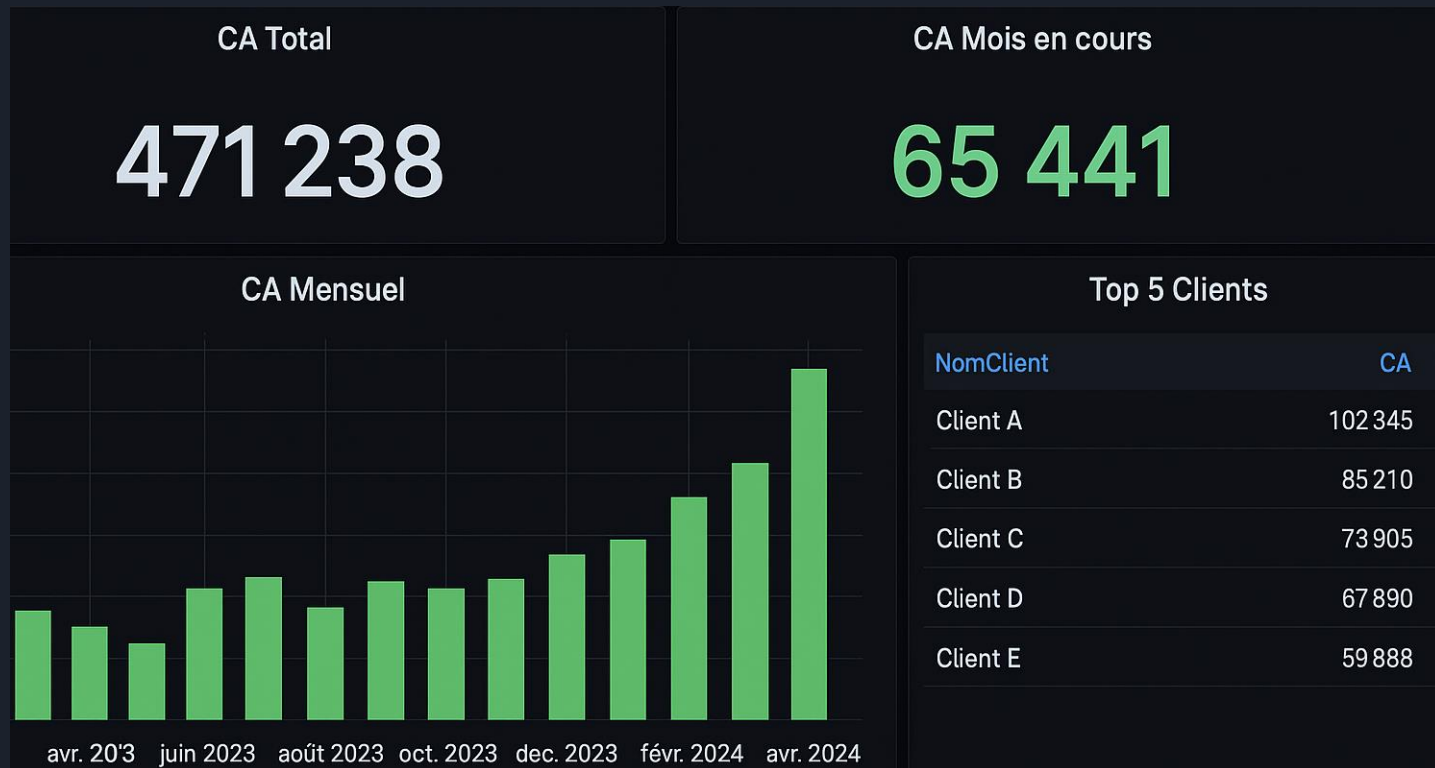




# Contrôle du champ EAN dans la table produit

```
ALTER TABLE Produits
ADD CONSTRAINT CK_EAN_Format
CHECK (
    LEN(EAN) = 13 AND EAN LIKE '[0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9]'
);
```

# Exemple d'un rendu graphique généré par Grafana





# Recommandations pour l'entreprise

## Avantages et inconvénients de la solution

### Avantages :

- Meilleure cohérence des données.
- Meilleure sécurité.
- Monitoring régulier.

### Inconvénients :

- Gestion des contraintes plus complexe.
- Mise en place de nouvelles procédures.



# Recommandations pour l'entreprise

## Implications pour l'organisation actuelle

- Travailler sur la base de données en intégrant les contraintes.
- Mettre en place le monitoring avec Grafana.
- Mettre en place de nouvelles procédures de sécurité impliquant de définir les rôles et privilèges de chaque employé.
- Former les employés à ces nouvelles procédures.



# Recommandations pour l'entreprise

## Planning de mise en place et coût éventuel

Tâches	Durée	Nombre de personnes y travaillant
Définition des rôles et privilèges de chaque employé	2 semaines	2
Refonte de la base de données pour intégrer les nouvelles colonnes et contraintes	2 semaines	2
Mise en place du monitoring avec Grafana	2 semaines	2
Tests	2 semaines	4
Formation des employés	3 semaines	2

# Conclusion

En appliquant de nouvelles contraintes, en définissant de nouvelles règles de sécurité et en mettant en place une solution de monitoring, la résilience de la base de données sera améliorée.