



PRÉVISION DE DONNEES DE VENTES SUR UNE ANNEE : Cas de DANONE

05.11.2025

DATE	PRESTATION RÉALISÉE POUR	PRESTATION RÉALISÉE PAR
17.12.2025	Serge NGUENA <i>Serge.nguena-dada1@danone.com</i>	Claude DJIOJIP <i>claudedjiojip@2026.ucac-icam.com</i>
		Ian Ralph NDOUMBE <i>ian.ndoumbe@2026.ucac-icam.com</i>
		Yvan NOUAFO <i>yvan.nouafo@2026.ucac-icam.com</i>
		Fred TCHIADEU <i>fred.tchiadeu@2026.ucac-icam.com</i>
		Sergine WELLAN <i>pascale.wellan@2026.ucac-icam.com</i>

RESUME EXECUTIF ET CONTEXTE

La **vision du projet** est de transformer le processus de Forecasting de Danone en passant d'une approche basée sur **des moyennes peu fiables** à **un système analytique prédictif robuste permettant d'anticiper les ventes sur 12 mois**.

Objectifs SMART identifiés

- **Réduire les biais de prévision entre -5% et +5%** d'ici la fin d'année (mesure mensuelle)
- Générer **des projections avec >90%** de fiabilité sur 12 mois minimum
- Déployer **des alertes automatiques mensuelles** pour **réduire l'impact du marché sur le chiffre d'affaires**.

Justification business

Après investissement sur cette solution, les apports/bénéfices pourront principalement être :

- **Optimisation de la gestion des stocks**
- **Réduction des coûts liés aux surplus/ruptures**
- **Meilleure planification stratégique et allocation des ressources**

Contraintes

- Projet **académique sans budget**
- Durée limitée : **6 semaines (24/11/2025 - 06/01/2026)**
- Données **historiques limitées (2021-2025)**

Sponsors identifiés

- Sponsor : **Head of Sales Excellence – Danone**
- Chef de projet : **À désigner parmi l'équipe**

ORGANISATION ET GOUVERNANCE

Cette section définit la structure hiérarchique, les rôles et les mécanismes de prise de décision assurant l'alignement entre l'équipe technique (UCAC-ICAM) et le commanditaire (DANONE).

Structure organisationnelle

Le projet est organisé selon une structure matricielle forte, distinguant **la maîtrise d'ouvrage (DANONE) de la maîtrise d'œuvre (Équipe Projet Étudiante)**.

Organigramme du projet

- **Niveau Stratégique (Comité de Pilotage)**
 - **Sponsor / Client** : Serge NGUENA (Sales Manager, Danone) – Valide les jalons et l'orientation stratégique.
 - **Encadrement Académique** : Tuteur UCAC-ICAM – Assure la validation pédagogique.
- **Niveau Opérationnel (Gestion de Projet)**
 - **Chef de Projet** : Claude DJIOJIP – Coordination générale et interface client.
- **Niveau Exécution (Pôles Techniques)**
 - **Pôle Data science** : Claude DJIOJIP – Modélisation, Analyse prédictive.
 - **Pôle Développement (DevOps)** : Fred TCHIADEU (Backend/API) & Yvan NOUAFO (Frontend/Dashboard).
 - **Pôle Cybersécurité & Qualité** : Sergine WELLAN & Ian NDOUMBE – Sécurité des données, Conformité RGPD.

Rôles et responsabilités détaillés

Rôle	Responsabilités Stratégiques	Responsabilités Opérationnelles
Sponsor (Danone) <i>(Serge NGUENA)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Définition de la vision business. • Validation finale des livrables. • Arbitrage des changements majeurs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fourniture des données historiques. • Participation aux revues de jalons. • Accès aux experts métiers.
Chef de Projet <i>(Claude DJIOJIP)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Garante de l'alignement cahier des charges. • Gestion des risques et communication. • Reporting vers le Sponsor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maintien du planning et du backlog. • Animation des réunions hebdomadaires. • Coordinatrice technique.
Data Scientist <i>(Claude DJIOJIP)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Conception des modèles (XG Boost/Prophet). • Garantie de la fiabilité scientifique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage des données (ETL). • Entraînement des algorithmes. • Analyse des corrélations.
Équipe Dév. & Cyber <i>(Yvan, Fred, Sergine, Ralph)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Choix de l'architecture technique. • Assurance de sécurité (AES-256). 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement API et Dashboard. • Tests unitaires et d'intégration. • Implémentation MFA.

Matrice RACI

Légende : R = Réalise, A = Approuvé (Responsable unique), C = Consulté, I = Informé.

Activité / Livrable	Chef de Projet	Sponsor (Danone)	Data Scientist	Développeur Backend/Frontend	Expert Cybersecu rite
Définition des besoins & KPI	R	A	C	I	I
Collecte & Netoyage Données	A	C	R	C	C
Développement Modèles ML	I	I	R	C	C
Architecture & Sécurité	I	A	I	R	R
Développement App (UI/API)	A	I	C	R	C
Tests & Validation	A	I	R	R	R

Qualité					
Déploiement & Mise en prod	A	C	C	R	C
Reporting Hebdomadaire	R	I	C	C	C
Validation des Jalons	R	A	I	I	I

Instances de gouvernance

Instance	Composition	Fréquence	Objectif & Pouvoir Décisionnel	Processus d'escalade
Stand-up Meeting	Équipe Projet	Quotidien (15 min)	<ul style="list-style-type: none"> • Synchronisation tactique. • Identification des blocages. 	Vers Chef de Projet.
Comité de Suivi	CdP + Sponsor	Hebdomadaire	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi de l'avancement (KPI). • Levée des points bloquants. 	Vers Tuteur Académique.
Revue de	Équipe +	Fin de phase	<ul style="list-style-type: none"> • Validation formelle des 	Vers Direction

Jalon	Sponsor		livrables. • Décision Go/No-Go.	Danone/UCAC.
--------------	---------	--	--	--------------

PLANNING ET ÉCHÉANCIER

Le projet se déroule **sous 06 semaines** allant du **24 Novembre 2025 au 06 Janvier 2026**. A cet effet , le planning prévisionnel des tâches est présenté comme suit :

Phase	Durée	Livrables	Jalon
Préparation et collecte	<i>24-30 novembre 2025</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Matrice de données sources • Repository privée • Maquette frontend • Matrice RBAC • Plan de chiffrement 	Jalon 01 (07 décembre) : validation collecte et qualité données
	<i>01 – 07 décembre 2025</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport EDA détaillé • BDD opérationnelle chiffrée • Composants UI fonctionnels 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Test pénétration API • Système monitoring actif 	
Nettoyage et correction	<i>08-14 décembre 2025</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmes de détection d'anomalies • Pipeline ETL sécurisé • Interface gestion anomalies • Test injection • Test de module rollback 	Jalon 02 (21 décembre) : Module de nettoyage valide
	<i>15-21 décembre 2025</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Baseline model • API validation REST • Interface complète responsive • Validation des test sécurité 	

Analyse et prédiction	22 -28 décembre 2025	<ul style="list-style-type: none"> • 02 modèles entraînés • Documentation des endpoints • Dashboard, cartes et graphiques interactifs • Sécurité des modèles • Système alertes anormales 	Jalon 03 (04 janvier) : validation des modèles et approbation Forecasting
	29 décembre – 04 janvier 2025	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport performance des modèles • Api complète • Guide utilisateur • Audit final 	
Finalisation	05 -06 janvier 2026	<ul style="list-style-type: none"> • Repository GitHub • Guide utilisation • Document architecture • Rapport final 	Jalon 04 : soutenance et validation Danone

Chemin critique identifié : Collecte données → Nettoyage → Modélisation → Validation (*aucune marge de manœuvre*)

GESTION DU PÉRIMÈTRE

Cette section définit **les limites claires du projet**, en spécifiant **les livrables attendus**, **les inclusions et les exclusions**, ainsi que **le processus de contrôle des changements** pour éviter la dérive du périmètre. Le périmètre est centré sur *la mise en place d'un système de prévision de données de ventes pour Danone*.

Définition du périmètre

Inclusions (Ce qui est dans le projet)

Le périmètre fonctionnel et technique couvre les éléments suivants :

- **Sources de données et Périmètre géographique** : Utilisation des **fichiers Excel** provenant des *distributeurs en Afrique Globale*, intégrant les données sur **les événements de l'entreprise, les maladies personnelles, et le renvoi du personnel**. Les données utilisées sont **mensuelles et annuelles**, couvrant la période **allant de 2021 à 2025**.
- **Préparation des Données** : Nettoyage des données, incluant *la suppression des doublons et la correction des anomalies* pour assurer leur fiabilité.
- **Modélisation et Prédiction** : Construction **d'un modèle prédictif basé sur les données historiques de 2021 à 2024**, afin de générer des prévisions détaillées *par distributeur et par pays pour l'année 2025*. L'objectif de précision est **de maintenir un biais de prévision compris entre -5 % et +5 %**, avec une fiabilité **supérieure à 90 % sur 12 mois**.
- **Sécurité et Architecture** : Conception et sécurisation du système de prédiction, incluant le **stockage sécurisé des modèles** (propriété intellectuelle), le compartimentage des données par **niveau de sensibilité, le contrôle des versions, et la validation de l'intégrité des données d'entrée**.

Exclusions (Ce qui n'est pas dans le projet)

Afin d'éviter la dérive du périmètre, les exclusions suivantes sont établies :

- **Déploiement en Production/Intégration Opérationnelle** : Le projet vise à livrer **un outil complet (Code source, API, Dashboard)**, mais **l'intégration finale dans l'environnement de production de Danone n'est pas explicitement incluse** dans les livrables.
- **Maintenance post-livraison** : La maintenance et les mises à jour du système **après la soutenance et la validation finale (Jalon 4) ne font pas partie du périmètre** de l'équipe étudiante.
- **Acquisition de Nouvelles Données Non Spécifiées** : Le périmètre se limite aux sources spécifiées (*fichiers Excel Danone, données météo externes si nécessaires pour la corrélation*). **L'acquisition de nouvelles sources de données non prévues n'est pas incluse.**

Livrables du Projet

Les entrepreneurs intervenant sur ce projet doivent fournir les produits finaux suivants :

- **Repository Github et Code source du projet.**
- **Guide d'utilisation de l'application.**
- **Guide pour développeur** (*détaillant le clonage, la configuration, le lancement et le test du projet*).
- **Document d'Architecture Technique** (*incluant l'architecture et la configuration de sécurité*).

Baseline du périmètre

La baseline du périmètre est fixée par **cette charte de projet** et doit être formellement **approuvée par le Sponsor (Serge NGUENA)**. **Toute modification de ce périmètre après son établissement sera gérée via le Processus de Gestion des Changements.**

Processus de gestion des changements

Toute demande de modification du périmètre, des livrables, ou des objectifs (tels que *l'écart de biais cible* ou *le taux de fiabilité*) doit suivre un processus formel :

- **Demande** : Une demande de changement doit être **formulée par écrit**, détaillant *la modification souhaitée et sa justification*.
- **Analyse d'Impact** : Le Chef de Projet (Claude DJIOJIP) et l'Équipe Projet analysent **l'impact de la demande sur les délais, les coûts (effort), la qualité et les risques**.
- **Validation** : Les changements majeurs (*impactant significativement le planning ou les objectifs*) doivent **être arbitrés et validés par le Sponsor** (Serge NGUENA). La validation des jalons, qui inclut la validation formelle des livrables, est également **une décision Go/No-Go prise lors de la Revue de Jalon**.
- **Traçabilité** : **Tous les changements demandés, approuvés ou rejetés sont enregistrés** pour assurer une traçabilité complète.

GESTION DES COÛTS ET BUDGETS

La gestion des coûts a pour but d'assurer que le projet soit achevé dans les limites du budget financier approuvé. Elle comprend l'estimation des coûts, l'établissement de la ligne de base budgétaire et le contrôle des dépenses.

Budget détaillé par poste

Le budget détaillé par poste nécessite la conversion de l'effort et des ressources mobilisées en valeur monétaire (coûts réels ou estimés)

Poste de "Coût"	Description et Estimation (Effort)	Source de Financement
Ressources Humaines	5 étudiants ingénieurs (2 cybersécurité, 2 développement, 1 data analyst). L'effort total est	Projet Académique / UCAC-ICAM

	estimé sur une période de 9 semaines (du 03 Novembre 2025 au 05 Janvier 2025). Le coût jour/homme pour chacun des profils (cybersécurité, développeur, data analyst) doit être défini et multiplié par la durée d'allocation.	
Matériel et Équipements	Environnement de travail distant (VPN, Git, serveur cloud). Coûts d'hébergement cloud, licences VPN professionnelles.	Ressources fournies par Danone/UCAC-ICAM
Logiciels et Licences	Logiciels (Python, Power BI / outils de visualisation). <i>Coûts des licences Power BI Pro, ou d'autres outils d'analyse et de développement.</i>	Ressources fournies par Danone/UCAC-ICAM
Données externes	Coûts d'accès potentiels aux API de fournisseurs de données météorologiques (Météo France, OpenWeather, etc.).	Ressources fournies par Danone
Contingence (Réserve)	Réserve financière dédiée aux risques identifiés (ex. fichiers mal formatés, retard de transfert de données). <i>Cette réserve est typiquement de 5 % à 15 % du budget estimé</i>	Réserve pour Aléas (Risques identifiés)
Réserve Management	Réserve financière pour les changements approuvés ou les risques inconnus. <i>Cette réserve est généralement de 5 % à 10 % du budget total.</i>	Réserve Management (Risques inconnus)

Baseline budgétaire

La baseline budgétaire représente la version figée et approuvée du budget du projet. Elle est définie par la **répartition du budget total dans le temps**, souvent visualisée par une courbe en S.

Pour établir cette ligne de base, il est nécessaire d'allouer les coûts financiers estimés à travers les phases du projet :

1. Préparation et collecte de données (Semaine 1-2)
2. Nettoyage et correction automatique des erreurs (Semaine 3-4)

3. Analyse des patterns et corrélation climat/ventes (Semaine 5-6)
4. Présentation et validation des résultats (Semaine 7-8)

Cette baseline inclut le budget autorisé et sert de référence pour le suivi des dépenses (Coût Réel, AC).

Méthodes d'estimation

Pour établir un budget financier complet, plusieurs méthodes d'estimation doivent être utilisées :

1. **Estimation Ascendante (Bottom-up)** : C'est la méthode la plus détaillée. Elle est déjà partiellement utilisée pour l'effort. Elle consiste à estimer les coûts de chaque lot de travail ou tâche, puis à les additionner pour obtenir le coût global.
2. **Estimation Analogique** : Utilisation des coûts réels de projets Danone similaires dans le passé (par exemple, un projet de modélisation prédictive) pour estimer rapidement le coût de ce projet.
3. **Estimation Paramétrique** : Utilisation de modèles statistiques basés sur des données historiques (par exemple, un coût moyen par ligne de code développée ou par fichier nettoyé).
4. **Estimation à Trois Points** : Calculer une estimation pondérée à partir d'une estimation Optimiste, Pessimiste et Probable pour réduire l'incertitude.

Contrôle des coûts

Le contrôle des coûts est le processus de suivi de l'état du projet pour mettre à jour les coûts du projet et gérer les changements de la baseline budgétaire.

Au lieu de se concentrer uniquement sur le SPI (Indice de Performance Délais) et le contrôle de l'effort, une gestion complète utilise l'**Earned Value Management (EVM)** dans sa forme monétaire :

1. **Indicateurs de Performance (EVM)** :
 - **Valeur Planifiée (PV - Planned Value)** : Le budget prévu pour le travail planifié.

- **Coût Réel (AC - Actual Cost)** : Les dépenses réelles engagées à date.
- **Valeur Acquise (EV - Earned Value)** : Le budget attribué au travail réellement accompli.
- **Indice de Performance Coûts (CPI)** : . Si le CPI est supérieur à 1, le projet est sous le budget ; s'il est inférieur à 1, il y a dépassement de coût.
- **Variance de Coût (CV)** : . (La Variance d'échéancier (SV) et l'Indice de Performance Délais (SPI) continuent d'être suivis en parallèle pour l'aspect temps/effort.)

2. **Projections Financières :**

- **Estimation à Terminaison (EAC - Estimate at Completion)** : Projection du coût total final du projet.
- **Reste à Faire (ETC - Estimate to Complete)** : Budget restant nécessaire pour terminer le travail.

3. **Reporting et Seuils d'Alerte** : Le reporting doit être hebdomadaire ou mensuel. Tout dépassement de coût ($AC > PV$ ou $CPI < 1$) doit déclencher des alertes, nécessitant l'analyse de l'écart et l'application d'un processus d'approbation des dépenses et de gestion des changements.

GESTION DE LA QUALITÉ

L'objectif est d'assurer que les prévisions fournies respectent **les critères de fiabilité exigés pour la prise de décision stratégique** chez Danone.

Politique qualité du projet

L'équipe s'engage à livrer un *produit fiable, sécurisé et ergonomique*.

- **Engagement** : Priorité à la précision des données (Data Quality) et à la robustesse du code.
- **Normes** : bonnes pratiques PEP8 (Python), Conformité RGPD, Standards OWASP.

Standards et normes

- **Techniques** : Python (Black formatter), Versioning GitFlow.
- **Sécurité** : Chiffrement AES-256 (BDD), MFA (Accès), HTTPS.
- **Design** : Respect de la charte graphique Danone (*Dashboard*).

Objectifs qualité mesurables (KPI)

- **Précision du Modèle** : Biais des prévisions entre **-5% et +5%**.
- **Qualité des Données** : Taux de complétude > **95%**.
- **Fiabilité Technique** : Disponibilité **app > 99% (Tests)**.
- **Sécurité** : **zéro vulnérabilité** critique à l'audit final.

Critères d'acceptation par livrable

Livrable	Critères Fonctionnels	Critères Techniques
Dataset Nettoyé	Pas de doublons, gestion des valeurs nulles.	Format <i>CSV/SQL</i> standardisé.
Modèle Prédictif	Prévision sur 12 mois glissants.	RMSE minimisée, inférence < 5s.
Dashboard	Visualisation courbe réelle vs prévision.	Chargement < 2s, compatible Chrome.
API Backend	Endpoints documentés (<i>Swagger</i>).	Réponse HTTPS 200 OK.

Processus d'assurance et contrôle qualité

- **Assurance (QA) :**
 - *Revue de code* : Validation obligatoire des Pull Requests.
 - *Audit de Sécurité* : Tests d'intrusion et scan de vulnérabilités (Semaine 5).
- **Contrôle (QC) :**
 - *Checklists* : "Definition of Done" appliquée à chaque tâche.
 - *Tests Automatisés* : Pipeline CI/CD (Tests unitaires à chaque commit).

Amélioration continue

- **Rétrospectives de Sprint** : Analyse bi-hebdomadaire des erreurs et ajustement des processus.
- **Feedback Loop** : Intégration des retours Sponsor après chaque démo.

GESTION DES RESSOURCES

Cette section détaille **les besoins en ressources humaines, matérielles et logicielles** nécessaires à la bonne exécution du projet.

Ressources Humaines

Identification des besoins

Profil Requis	Compétences Clés	Nombre	Charge de Travail (Allocation)	Calendrier des Besoins
Chef de Projet	Coordination, Gestion du risque, Communication client.	1	Temps plein (100%)	Phase 1 à Fin du Projet
Data Scientist	Modélisation prédictive (XGBoost/Prophet), ETL, Python.	1	Temps plein (100%)	Phase 1 (<i>Nettoyage</i>) à Phase 3 (<i>Modélisation/Ajustement</i>)
Développeur Backend/API	API REST, Sécurité (MFA), BDD (SQL), Cloud.	1	Temps plein (100%)	Phase 2 (<i>Architecture</i>) à Fin du Projet
Développeur Front End/UX	Dashboard (UI), Technologies web (HTML/JS/React).	1	Temps plein (100%)	Phase 3 (<i>Développement UI</i>) à Fin du Projet
Expert Cybersécurité	RGPD, chiffrement AES-256, Audit de vulnérabilités.	1	Temps partiel (20%)	Phase 2 (<i>Design de Sécurité</i>) et Phase 4 (<i>Audit</i>)

Plan de Staffing

- **Diagramme d'allocation des ressources dans le temps** : (Visualisation graphique de la charge par rôle sur les différentes phases).
- **Identification des pics de charge** : Pic attendu lors de la phase de **Développement (Phase 3)** et juste avant le déploiement (intégration des tests finaux).
- **Plan de recrutement ou mobilisation interne** : Les ressources sont majoritairement mobilisées en interne (équipe étudiante) avec un expert Cyber externe.

Développement de l'équipe

- **Formation nécessaire :**
 - Plan de montée en compétence sur les outils de modélisation spécifiques (ex. : *utilisation avancée de Prophétie*).
 - Formation sur les exigences spécifiques de la charte graphique Danone.
- **Team building :** Réunion de lancement, points informels de cohésion (pauses café).
- **Gestion des conflits :** Procédure de résolution par médiation du Chef de Projet, avec escalade vers le Tuteur Académique si nécessaire.

Évaluation de la performance

- **Critères d'évaluation individuelle :** Respect des délais des tâches assignées, qualité du code (via Peer reviews), atteinte des KPI techniques.
- **Feedback régulier :** Entretiens individuels hebdomadaires (Stand-up) et feed back formel lors des revues de jalon.

Ressources Matérielles et Logicielles

Inventaire

- **Équipements :** Postes de travail (ordinateurs portables), accès à un serveur de développement/staging (Cloud).
- **Logiciels et outils :**
 - **Développement :** IDE (VS Code), Python/R, Bibliothèques ML (Tensor Flow, Scikit-learn).
 - **Outils de gestion :** Plateforme de gestion des tâches (Jira/Trello), Outil de versioning (GitLab/GitHub), Outil de communication (Slack/Teams).
 - **Licences :** Licences Cloud (ex. : AWS, GCP, Azure), outils d'audit de sécurité (si besoin).

Matrice de Disponibilité et Nivellement

- **Tableau croisant les ressources et les périodes :** La matrice de disponibilité (non détaillée ici) est utilisée pour s'assurer qu'aucune ressource clé n'est affectée à plus de **100%** de sa capacité.

- **Identification des conflits de ressources :** Le principal risque est la surcharge du *Data Scientist* lors de la modélisation et du *Développeur Backend* lors du déploiement.
- **Plan de nivellement des ressources :** En cas de pic, la tâche prioritaire sera le *développement de l'API*. Le développement d'éléments non critiques du Dashboard (UX) sera retardé pour lisser la charge.

GESTION DE LA COMMUNICATION

L'objectif de ce plan est d'assurer que **les informations clés circulent efficacement, au bon moment, vers les bonnes parties prenantes, en utilisant le canal approprié.**

Analyse des Parties Prenantes

L'analyse des parties prenantes est essentielle pour adapter les messages et les fréquences de communication.

Acteur	Rôle / Influence	Intérêt (I) / Influence (P)	Besoins en Information Spécifiques
Sponsor (Client)	Décideur (P : Fort)	I : Fort, P : Fort	Avancement global, risques majeurs, consommation budgétaire, décisions Go/No-Go.
Équipe Projet	Exécution (P : Faible)	I : Fort, P : Faible	Blocages quotidiens, tâches à venir, détails techniques, dépendances.
Utilisateurs Finaux (Équipe Sales)	Adoption (P : Moyen)	I : Fort, P : Moyen	Démonstrations de l'outil (UX), planning de déploiement, formation.
Tuteur Académique	Encadrement (P : Fort)	I : Fort, P : Fort	Validation des jalons, conformité des méthodes.
Fournisseurs API (Météo)	Exécution (P : Faible)	I : Faible, P : Faible	Spécifications d'intégration, notification des changements d'API.

Matrice de Communication

Le tableau ci-dessous formalise le plan de communication du projet.

Quoi (Type d'information)	Qui (Émetteur -> Destinataires)	Quand (Fréquence)	Comment (Canal)	Format / Structure du Message
Statut Quotidien	Équipe Projet -> Chef de Projet	Quotidien (Matin, 15 min)	Réunion de type Stand-up (Visioconférence)	Orale (3 questions : Fait hier, Fera aujourd'hui, Blocages)
Rapport d'Avancement	Chef de Projet -> Sponsor, Tuteur	Hebdomadaire (Vendredi)	Email synthétique + Réunion de suivi	Fichier : Rapport Hebdo V Focus sur les KPI et l'état des risques.
Risques & Problèmes	Chef de Projet -> Sponsor, Équipe	Événementiel (Dès identification)	Email urgent, Notification Trello/Jira	Document formalisé (<i>Fiche de Risque</i>) décrivant l'impact et les actions d'atténuation.
Décisions Go/No-Go	Sponsor -> Équipe Projet	Événementiel (Fin de phase)	Comité de Pilotage	Compte-rendu de réunion signé.
Démonstration UX	Dev Frontend -> Utilisateurs Finaux	Bi-mensuel (Sprint Review)	Réunion de démonstration interactive (outil en ligne)	Feedback documenté par l'équipe projet.

Types de Communication

Réunions

Réunion	Fréquence	Participants Clés	Ordre du Jour Type	Durée Estimée
Réunion de Lancement (Kick-off)	Une seule fois (Début)	Tous les acteurs	Présentation de la vision, de la portée, de l'équipe et des règles de fonctionnement.	90 min
Points Hebdomadaires (Suivi)	Hebdomadaire	Chef de Projet, Équipe	Revue des indicateurs (KPI), état du backlog, levée des blocages.	60 min
Comité de Pilotage (COFIL)	Mensuel ou Fin de phase	Chef de Projet, Sponsor, Tuteur	Validation des jalons, arbitrage budgétaire et stratégique, gestion des risques.	60 min
Réunions de Crise	Événementiel (Déclenchement)	Acteurs concernés (selon la nature de la crise)	Protocole : <ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse de la cause 2. Définition des actions correctives. 3. Communication aux parties prenantes. 	Variable

Outils de Communication

- **Plateforme collaborative** : **Microsoft Teams/Slack** pour les échanges rapides et les questions/réponses de l'équipe.
- **Outil de gestion de projet** : **Jira/Trello** pour le suivi des tâches, du backlog et des anomalies.
- **Documentation** : **Drive partagé (Google Drive/SharePoint)** pour stocker tous les livrables, rapports et spécifications techniques.
- **Messagerie** : **L'email** est réservé aux **communications formelles**, aux **rapports d'avancement** et aux **notifications d'exception**.

Gestion de la Documentation

- **Nomenclature**
- **Versioning** : Utilisation d'**un système de versioning majeur** (changements majeurs) et **mineur** (corrections). Seule la dernière version est considérée comme valide.
- **Archivage** : Tous les documents finaux sont archivés dans **un dossier désigné "Livrables Finaux" sur le drive partagé**, avec un accès restreint après la clôture du projet.
- **Accessibilité** : Définition d'**une matrice d'accès** (ex. : Sponsor = Accès à tout; Utilisateur = Accès aux livrables fonctionnels uniquement).

Communication de Crise

Le protocole est activé **en cas de défaillance majeure** (ex. : perte de données de production, décalage du planning de plus de deux semaines).

- **Porte-parole désigné** : Le Chef de Projet est le seul porte-parole autorisé à communiquer avec le Sponsor et les Utilisateurs.
- **Protocole** :
 - **Isolation** : L'équipe technique isole le problème pour éviter la propagation.
 - **Analyse** : Évaluation de l'impact réel et de la durée estimée de la correction.
 - **Communication** : Le Chef de Projet envoie un message standardisé aux parties prenantes clés (Sponsor/Tuteur) dans l'heure.
- **Messages clés prédéfinis** (Exemple) : *"Nous avons identifié un problème critique . Il n'y a pas de perte de données. L'équipe est mobilisée pour une résolution sous peu ."*

GESTION DES RISQUES

Méthodologie de gestion des risques

La gestion des risques suivra une approche **qualitative dominante**, adaptée au contexte académique du projet, complétée de quelques outils d'analyse quantitative lorsque pertinent (*EMV, arbre de décision*).

La démarche s'appuie sur les étapes suivantes :

- **Identification des risques** : collecte systématique des risques techniques, organisationnels, externes et liés au management du projet.
- **Analyse qualitative** : évaluation de la probabilité et de l'impact sur une échelle à 5 niveaux (Très faible → Très élevé), attribution d'un score de criticité.
- **Analyse quantitative** (si nécessaire) : EMV, analyse de sensibilité ou arbre de décision pour les risques majeurs.
- **Planification des réponses** : définition pour chaque risque critique d'actions de mitigation, contingence, contournement et désignation d'un propriétaire.
- **Suivi et contrôle** : mises à jour régulières du registre, revue des risques, ajout de nouveaux risques et suivi de l'efficacité des réponses.

Fréquence des revues des risques

- **Hebdomadaire** durant les 6 semaines du projet (aligné sur les jalons).
- Mise à jour supplémentaire en cas de changement majeur (nouvelle donnée, bug critique, indisponibilité ressource, etc.).

Responsable de la gestion des risques

- **Chef de projet** : responsable de la surveillance, animation des revues et mise à jour du registre.
- **Chaque ingénieur est "risk owner" des risques liés à sa spécialité** (cybersécurité, données, développement).

Identification des risques

Sources de risques

Techniques

- Complexité du nettoyage automatique des données hétérogènes.

- Intégration des données météorologiques externes.
- Performance ou précision insuffisante du modèle prédictif.
- Risques de cybersécurité ou manipulation des données.

Organisationnels

- Retard dans la mise à disposition des données Danone.
- Manque d'expérience ou disponibilité limitée des étudiants.
- Mauvaise coordination entre les rôles techniques.

Externes

- Indisponibilité temporaire des API météo.
- Problèmes de compatibilité réglementaire pour l'usage de données réelles.
- Conditions de marché influençant les ventes (événements imprévus).

Risques liés au management du projet

- Retards dans le planning.
- Mauvaise communication entre Danone et l'équipe.
- Livrables invalidés lors des jalons.

Registre des risques

ID	Description du risque	Catégorie	Causes	Impacts potentiels	Signaux d'alerte
R1	Fichiers de ventes mal formatés ou incomplets	Technique	Hétérogénéité des fichiers distributeurs	Retard, mauvaise qualité du modèle	Erreurs fréquentes lors de l'import
R2	Retard dans la transmission des données Danone	Organisationnelle	Dépendance externe	Retard global du projet	Fichiers non reçus aux dates prévues
R3	Manque d'expérience	Organisationnelle	Nouveaux outils, complexité ML	Faible qualité des livrables	Difficulté à avancer sur les modules

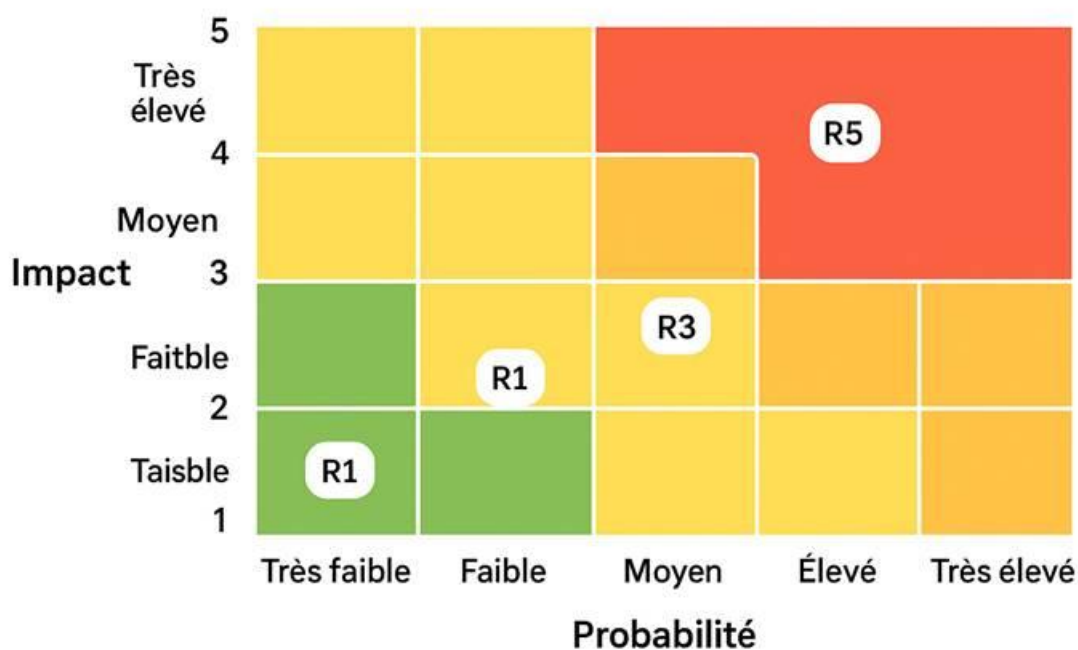
	technique des étudiants				
R4	Indisponibilité ou instabilité des API météo	Externe	Maintenance API, limitations	Absence des variables climatiques	Défaillances répétées lors des appels
R5	Risques de sécurité sur les fichiers	Technique / Sécurité	Données sensibles, absence d'intégrité	Perte de données, non-conformité	Alertes sécurité, fichiers corrompus
R6	Difficulté à corréler climat et ventes	Technique / analytique	Patterns faibles, données insuffisantes	Modèle peu fiable	Biais > ±5 %, faible précision
R7	Non-respect des jalons	Management projet	Mauvaise planification	Retards, surcharge	Livrables non validés

Analyse des risques (qualitative)

Échelle d'évaluation

- Probabilité : 1 Très faible – 5 Très élevée
- Impact : 1 Très faible – 5 Très élevé
- **Score criticité = P × I**

Matrice probabilité / impact



Exemples de criticité

- R1 : Prob = 4, Impact = 5 → Score = **20** (Critique)
- R2 : 3×3 = **9** (Modéré)
- R5 : 3×5 = **15** (Élevé)
- R6 : 3×3 = **9** (Modéré)

Stratégies de réponse

Pour les menaces (risques négatifs)

Risque	Stratégie	Détails
R1	Atténuer	Script automatique de validation de format
R2	Atténuer	Plan de communication + points hebdomadaires
R3	Atténuer	Encadrement renforcé + pair programming
R4	Accepter + contingence	Sauvegarde locale des données météo

R5	Éviter / Atténuer	Contrôles d'intégrité, hash, logs sécurité
R6	Atténuer	Ajustements modèle, enrichissement dataset
R7	Atténuer	Suivi serré du planning + rétroplanning

Pour les opportunités (risques positifs)

- **Exploiter** : opportunité d'un dataset externe supplémentaire améliorant la précision.
- **Améliorer** : meilleure disponibilité des experts Danone.
- **Partager** : collaboration avec un expert data externe.
- **Accepter** : prise en compte opportunités non planifiées.

Plans de réponse détaillés (exemples)

R1 – Fichiers mal formatés

- **Mitigation** : Développer un script de normalisation avec des règles strictes.
- **Contingence** : Nettoyage manuel assisté si anomalie grave.
- **Contournement** : Ne charger que les colonnes critiques.
- **Risk owner** : Ingénieurs Développement.
- **Budget** : Temps alloué supplémentaire (interne).
- **Déclencheur** : Taux > 5% de lignes non conformes.

R5 – Risques de sécurité

- **Mitigation** : Hash SHA-256, anonymisation, logs, contrôle version.
- **Contingence** : Rechargement dataset depuis Danone.
- **Risk owner** : Ingénieurs Cybersécurité.

Suivi et contrôle des risques

- Revue **hebdomadaire** du registre des risques.
- **Mise à jour automatique** via réunions sprint.
- Analyse des nouveaux risques.
- Communication **immédiate** au Chef de projet pour risques critiques.

- Rapport résumé transmis aux parties prenantes Danone lors des jalons.

Réserves

- **Réserve pour aléas** : 5–10 % de buffer temps sur chaque sprint.
- **Réserve de management** : 5 % pour imprévus majeurs (*ex. : API indisponible*).

GESTION DES APPROVISIONNEMENTS

Analyse Make or Buy

Élément	Make (interne)	Buy (externe)	Décision
Pipeline de nettoyage	Compétences internes	N/A	Make
Modèle prédictif	Expertise Data interne	N/A	Make
API météo	Complexe à développer	Services existants (Météo France, OpenWeather)	Buy
Hébergement / Git	Outils gratuits (GitHub)	—	Make

Critères utilisés : coût nul (contexte académique), délais serrés, compétences disponibles, qualité attendue.

Stratégie d'approvisionnement

Identification des besoins

- **API météo** (service externe)
- **Environnements GitHub, Python, Power BI** (outils déjà disponibles)
- **Données Danone** (fichiers de ventes 2021–2025)

Spécifications techniques

- **API météo** : accès aux données journalières, historiques de 2021 à 2025.
- **Données internes** : structure homogène, fichiers Excel.

Calendrier

- Approvisionnement API météo
- Réception données Danone : *avant jalon 1 (Semaine 2)*

Types de contrats

API météo → modèle "*accès gratuit ou freemium*", assimilé à un **contrat à coût remboursable minimal** (pas d'engagement financier réel).

Aucun autre contrat n'est nécessaire (contexte académique).

Processus de sélection des fournisseurs

Préqualification

- API réputée, documentation claire
- Bon historique de disponibilité
- Références solides

Appel d'offres

(Procédure interne simplifiée)

- Comparaison RFI des API météo : Open Weather, Weather API, Météo France.

Critères de sélection

- **Prix** : 40% (*recherche maximum gratuit*)
- **Qualité technique** : 30%
- **Délais et disponibilité** : 15%
- **Références** : 10%
- **Support** : 5%

OpenWeather ressort comme meilleur choix.

Gestion des contrats

Éléments contractuels (API)

- Conditions d'utilisation (terms of use)
- Limites d'appels API
- Politique de stockage et confidentialité

- Absence de propriété intellectuelle sur les données brutes

Administration

- **Responsable client** : Chef de projet
- **Responsable fournisseur** : N/A (automatisé)
- **Suivi de la consommation API hebdomadaire**

Suivi des fournisseurs

- **KPI** :
 - Taux de disponibilité API (> 99 %)
 - Stabilité du format de données
 - Temps de réponse
- **Réunions** : non applicable
- **Retours** : documentation interne sur les limites rencontrées

Clôture

- Vérification **finale de l'ensemble des données importées**
- Archivage des conditions d'utilisation API
- Documentation des leçons apprises
- Fermeture des comptes gratuits **si non utilisés**

GESTION DES PARTIES PRENANTES

Identification des parties prenantes

Catégorie	Parties Prenantes
Internes (Projet)	Chef de Projet, Data Scientist, Développeurs, Experts Cyber.
Externes (Client)	Serge NGUENA (Sponsor), Équipe Sales Danone (Utilisateurs).

Institutionnels	Tuteur Académique (UCAC-ICAM), Administration.
Fournisseurs	Fournisseurs API Météo (Météo France / OpenWeather).

Fiches par partie prenante (Clés)

- **Serge NGUENA (Danone)**
 - *Rôle* : Sponsor.
 - *Attentes* : Outil fiable remplaçant Excel, précision accrue.
 - *Influence* : Élevée (Décideur).
- **Équipe Sales Danone**
 - *Rôle* : Utilisateurs finaux.
 - *Attentes* : Simplicité, ergonomie.
 - *Préoccupations* : Complexité de l'outil, changement d'habitudes.

Matrice Pouvoir / Intérêt

- **Gérer Étroitement (Fort Pouvoir / Fort Intérêt)** : Serge NGUENA, Tuteur Académique.
- **Satisfaire (Fort Pouvoir / Faible Intérêt)** : Administration UCAC.
- **Informé (Faible Pouvoir / Fort Intérêt)** : Équipe Sales (Utilisateurs).
- **Surveiller (Faible Pouvoir / Faible Intérêt)** : Fournisseurs API.

Plan d'engagement détaillé

Partie Prenante	Niveau Actuel	Niveau Souhaité	Actions Recommandées	Responsable
-----------------	---------------	-----------------	----------------------	-------------

Sponsor (Danone)	Supporteur	Leader	Présentation hebdo des résultats (KPI).	Chef de Projet
Sales Team	Neutre	Supporteur	Démo UX pour recueillir feedbacks.	Dev Frontend
Fournisseur Météo	Inconnu	Fiable	Tests techniques API.	Dev Backend
Tuteur Académique	Supporteur	Supporteur	Envoi régulier des livrables.	Chef de Projet

Gestion de la résistance

- **Risque** : Résistance au changement (préférence pour Excel).
- **Stratégie** : Positionner l'outil comme une aide à la décision (complément) et non un remplaçant brutal. Mettre en avant le gain de temps.

Suivi et ajustement

- **Méthodes** : Tour de table lors du point hebdomadaire.
- **Outil** : Matrice d'engagement mise à jour mensuellement.

PROCESSUS DE SUIVI ET DE CONTRÔLE

KPI principaux

Avancement projet :

- 70% tâches complétées vs planifiées (suivi hebdomadaire)
- Respect des jalons (**4 jalons critiques**)

- Nombre **de jours de retard/avance**

Qualité livrables :

- Taux de **fiabilité des prévisions (objectif >90%)**
- Biais de **prévision (objectif -5% à +5%)**
- Couverture des **tests (objectif > 75)**
- Nombre d'anomalies détectées dans les données

Ressources :

- **Disponibilité des membres** de l'équipe
- **Temps d'attente pour validation Danone**

Risques :

- Nombre de risques matérialisés
- Efficacité des mesures d'atténuation

Méthodes de suivi

Réunions :

- Daily standup (15 min) : Équipe projet quotidiennement
- Point hebdomadaire (1h) : Chef de projet + Sales Manager
- Revue de jalon (2h) : Toutes parties prenantes à chaque jalon

Rapports :

- **Compte-rendu hebdomadaire** : Avancement, blocages, décisions
- **Rapport de jalon** : Démonstration + validation formelle
- **Rapport final** : Documentation complète + présentation

Outils

- **GitHub** : Code, issues, wiki pour documentation
- **Kanban board** : Suivi des tâches (GitHub Projects ou Trello)
- **Feuille de suivi Excel** : KPI, planning, risques

Processus de validation des jalons

Chaque jalon nécessite :

- **Démo fonctionnelle** de ce qui a été développé
- **Document de validation signé**
- *Go/No-Go pour phase suivante*
- Ajustement du plan **si nécessaire**