

DÉPARTEMENT SCIENCES ÉCONOMIQUES ET JURIDIQUES

Avenue Montesquieu, 6 - 4101 Seraing (Jemeppe sur Meuse)

Mise en place d'un outil prévisionnel d'occupation de stockage chez Hesbaye Frost

Chloé Guyot

Travail de fin d'études présenté en vue de l'obtention du grade de Bachelier en management de la logistique

Année académique : 2022 - 2023

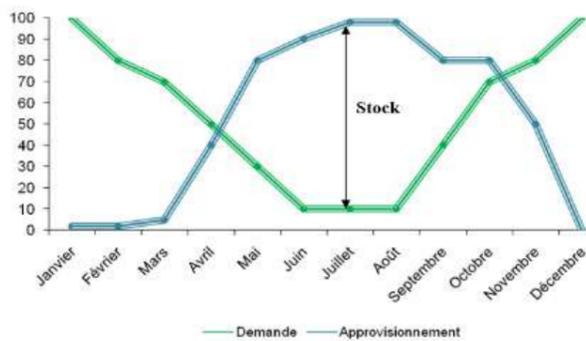
Siège social HEPL :
Avenue Montesquieu, 6
4101 Jemeppe
Belgique
www.hepl.be

Siège social HECh :
Rue des Rivageois, 6
4000 Liège
Belgique
www.hech.be

Mise en place d'un outil prévisionnel d'occupation de stockage chez Hesbaye Frost

1. Contexte

Secteur agroalimentaire surgelé = Ventes de surgelés VS Légumes frais saisonniers récoltés
→ Fluctuation forte des niveaux de stock



2. Hesbaye Frost

Vision en temps réel de l'occupation du stockage (WMS)
→ Saturation des frigos en juillet 2022

Quantité	Unité
15.288,68 €	Coûts salariaux des caristes
129.640,00 €	Coûts du transport
305.942,00 €	Coûts facturés par les prestataires
450.870,68 €	Coûts totaux du stockage externe
5.330	GBN stockés en externe (pic)
84,59 €	Coût du stockage externe par GBN

Quantité	Coûts salariaux
8.313,16 €	Caristes
40.600,00 €	Production
65.664,00 €	Montage d'octabins
114.577,16 €	Coûts totaux du stockage « sauvage »
1.300	GBN stockés dans les travées
88,14 €	Coût du stockage « sauvage » par GBN

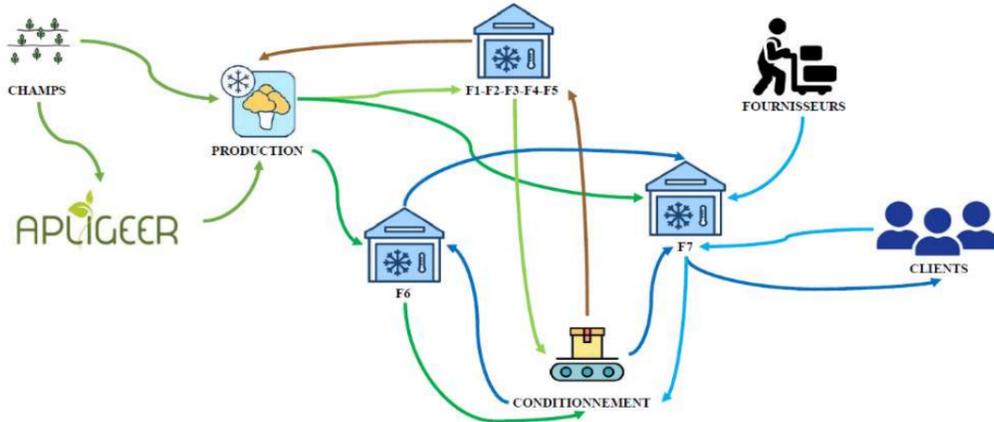


Schéma des flux physiques chez Hesbaye Frost

Couleur	Flux physiques
Orange	Conteneurs alimentaires de récoltes
Vert	Vrac en octabins
Jaune	Vrac en GBN
Rouge	GBN et octabins vides
Bleu	Marchandises prêtes à la vente
Vert clair	Achats de la part des fournisseurs et/ou retours de la part des clients

3. Projet

Outil de prévision d'occupation des frigos (Excel) :
→ Vision à moyen terme (trimestrielle)
→ Vision à long terme (annuelle)
→ Suivi des GBN

4. Objectifs

→ Éviter le stockage externe et « sauvage »
→ Adapter le planning de production
→ Adapter le planning de conditionnement

BASE DE DONNÉES

1. Références fixes

- Capacité maximale et utile de stockage
- Poids net par palette
 - par code article
 - par famille logistique
 - par mélange

2. Prévisions

- a) Méthodes de prévision → Ventes (pal)
- b) Algorithme → Ventes (pal)
- c) Actionnaires & Supply Chain Manager → Ventes (kg)

PAL Week Ventes/Condi
GBN Week Condi

→ Achats (kg)

PAL Week Achats

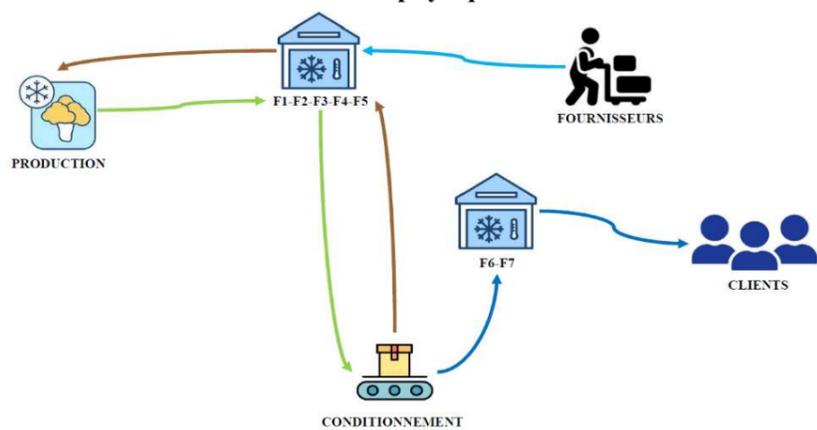
→ Production (T)

GBN Week Prod

OUTIL

- Moyen & long terme (F1-F5 & F6-F7)
- Suivi des GBN
- Mise à jour des données (mensuelle)

Schéma des flux physiques de l'outil



Couleur	Flux physiques
Vert	Vrac en GBN
Rouge	GBN vides
Bleu	Marchandises prêtes à la vente
Vert clair	Achats de la part des fournisseurs (vrac)

→ Budget du stockage externe

5. Impact

- Achat de nouveaux GBN
- KPI : production & conditionnement

6. Développement

- Réunion mensuelle interservice
- Quotas minimum (pal) par famille pour F6 & F7

Remerciements

Je souhaite remercier les personnes qui m'ont accompagnée tout au long de ce projet, ainsi que celles qui ont contribué à la rédaction de ce travail de fin d'études.

Tout d'abord, je tiens à remercier Monsieur Geoffrey PERPINIEN, coordinateur de la section logistique, et Madame Mélanie GUISSARD, superviseure Haute École et consultante chez aXialyze, pour leur suivi et leurs conseils.

Ensuite, je tiens à exprimer ma reconnaissance à Monsieur Jérôme MAGNÉE, maître de stage et supply chain manager chez Hesbaye Frost, et à Monsieur Luc MOREEL, responsable du stock chez Hesbaye Frost, pour leur investissement dans cet outil. Je désire remercier les chefs des différents services, pour leur temps lors du programme d'accueil et l'équipe du service client pour leur bienveillance lors de mon stage.

Je tiens également à remercier Monsieur Laurent HOUART, professeur de mathématiques à la HECh, pour son avis.

De plus, je présente mes remerciements à Monsieur Koen SLOOTMANS, consultant chez aXialyze, pour sa collaboration.

Enfin, je remercie les lecteurs de ce travail pour leur rigueur.

Table des matières

Lexique des acronymes	1
Lexique des termes.....	1
Introduction	2
Chapitre I : Contexte du stage et organisation de l'entreprise.....	4
1. Contexte du stage	4
1.1. Historique (Ardo, 2023; Hesbaye Frost, 2023)	4
1.2. Ardo et Crop's	4
1.3. Hesbaye Frost	5
1.3.1. Valeurs et politiques	7
1.3.2. Produits.....	8
1.3.3. Apligeer	11
1.3.4. Activités.....	12
2. Organisation de l'entreprise	14
2.1. Frigos (Logistique, 2023; Magnée, 2023)	14
2.2. Services	16
Chapitre II : Analyse de la situation actuelle.....	18
1. Problématique.....	18
2. Impact financier et opérationnel.....	18
2.1. Stockage externe.....	18
2.2. Stockage « sauvage »	20
3. Objectifs	22
Chapitre III : Préparation de la base de données	24
1. Capacité de stockage	24
2. Poids nets par palette	26
2.1. Par code article	26
2.2. Par famille logistique.....	27
2.3. Par mélange	29
3. Conditionnement et ventes	30
3.1.1. Série « Conditionné »	32
3.1.2. Série « Vrac »	34
3.1.3. Conclusion.....	36
3.2. aXialyze.....	36
3.3. Transformation des prévisions de ventes	38
3.4. Prévisions du vrac vendu en octabins.....	39

4. Prévisions d'achats	40
5. Synthèse des données de ventes, de conditionnement et d'achats.....	41
6. Programme de production	43
Chapitre IV : Mise en place de l'outil prévisionnel	45
1. Moyen et long terme.....	45
2. Suivi des GBN.....	47
3. Mise à jour des données	48
Chapitre V : Pistes d'amélioration	49
1. Impact financier et opérationnel.....	49
2. Développement de l'outil	49
Conclusion.....	51
Bibliographie.....	53
Table des figures	54
Table des tableaux.....	55

Lexique des acronymes

Acronyme	Terme
AGV	Automated Guided Vehicle
GB(B)N	Grand Boxe Bois Nouveau
HB	High Bay
PL2/PL3/PL4	Planning Level 2 / 3 / 4
SKU	Stock Keeping Unit
WH1/WH2/WH3/WH4/WH5/WH6	Warehouse 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6

Lexique des termes

Terme	Définition
Aquarius	Petits sachets destinés à la consommation
Automated Guided Vehicle	Dispositif automatisé de mouvement de stock
Buffer	Zone tampon d'approvisionnement
Grand Boxe Bois Nouveau	Boxe en bois, contenant pour vrac
High Bay	Désignation de la partie de stockage du frigo 7 dans le WMS Dynamaman
Octabin	Contenant en carton de forme octogonale pour vrac, destiné aux industries
Planning Level	Classification logistique des produits avec quatre niveaux/degrés de précision
PULSES (cfr Tableau 16, p. 27)	Légumineuses
SNAPS (cfr Tableau 16, p. 27)	Pois mange-tout
Stock Keeping Unit	Unité de vente avec un code unique généré par l'ERP de l'entreprise, généralement composé de lettres et de numéros liés aux caractéristiques du produit stocké
Tube	Drive-in automatisé de stockage au frigo 6
Warehouse 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6	Désignation des frigos 1 à 6 dans le WMS Dynamaman

Introduction

Durant le deuxième quadrimestre de ma dernière année de bachelier en Management de la Logistique, j'ai eu l'opportunité de réaliser mon stage de troisième de douze semaines chez Hesbaye Frost. Grâce à la bourse de stage organisée par le coordinateur de la section logistique – M. PERPINIEN, j'ai pu postuler auprès de cette entreprise active dans l'industrie alimentaire de surgelés. Leur projet de stage était défini ainsi : « Mise en place d'un outil prévisionnel d'occupation de stockage avec à vision court - moyen et long terme ». Le profil demandé recommandait un niveau avancé en Excel, un goût pour les flux logistiques internes (production, conditionnement, expédition) et les prévisions de ventes. L'aspect mathématique a tout de suite attiré mon attention.

Pourquoi avoir une vision à court, moyen et long terme sur les niveaux de stock ? En raison de la nature du secteur agroalimentaire surgelé, l'espace disponible de stockage fluctue fortement durant l'année : il existe un décalage entre les flux entrants de la production – des légumes frais saisonniers – et les flux sortants des ventes – des produits surgelés vendus toute l'année, généralement juste avant l'arrivée de la saison. L'année passée, les frigos de Hesbaye Frost ont été saturés au mois de juillet, durant la haute saison des récoltes et la basse saison des ventes. Il a fallu envoyer en urgence du stock vers des dépôts externes. Parfois, les palettes ont même été entreposées de manière « sauvage », c'est-à-dire dans les allées de circulation.

Comment ne pas l'avoir anticipé ? L'entreprise n'a qu'une vision en temps réel de l'occupation du stockage grâce à son WMS Dynamax. C'est la raison pour laquelle le projet de mon TFE consiste en l'implémentation d'un outil de prévision d'occupation des frigos. Afin d'éviter le stockage externe et « sauvage », ainsi que les coûts qui en découlent, une vision à court, moyen et long terme – respectivement hebdomadaire, trimestrielle et annuelle – sur les places disponibles se réalisera à travers Excel. La société souhaite également voir le nombre restant de boxes bois (GBN) (cfr lexique, p. 1), car ceux-ci se comptent en quantité limitée. Grâce à ces projections, il sera possible d'adapter les plannings de production et de conditionnement pour influencer le taux de remplissage des frigos.

Par rapport aux limites de la recherche, Hesbaye Frost possède un ERP, AX, auquel j'ai accès. Il y a aussi un réseau/Drive, nommé « Geer », où se trouvent les cubes. Ces tableaux croisés dynamiques permettent l'extraction précise et ordonnée d'informations telles que les ventes, les achats alimentaires ou le poids net par palette des articles. Finalement, les chefs de service se montrent ouverts à la discussion et peuvent fournir des documents spécifiques, comme le planning de production 2023 ou les prévisions de ventes. Quant à la durée du stage, trois mois seront suffisants pour créer une première version de l'outil. Un test pratique sera possible à la fin du stage mais il faudra continuer à le perfectionner. En outre, l'impact ne pourra pas être mesuré immédiatement.

Comme autre source d'information, j'ai consulté le TFE de Raphaël RORIVE, intitulé « Amélioration du système de prévision de l'effectif et mise en place d'un outil de suivi en temps réel pour la réception des commandes chez CooperVision » et réalisé en 2018.

Ensuite, l'outil devra répondre à plusieurs critères :

- Les prévisions obtenues sont-elles réalistes ?
- La modélisation des flux physiques dans les frigos est-elle pertinente ?
- Comment construire la base de données de sorte qu'elle soit majoritairement automatisée ?
- N'importe quel employé peut-il utiliser l'outil sans difficulté ?

La démarche que j'ai suivie pour la création de l'outil se décompose en plusieurs étapes : la récolte des données, la standardisation des données, la simplification des flux physiques du stockage, la création de l'outil et la simulation de ce dernier.

Pour conclure cette introduction, voici la structure de mon TFE. Il y a cinq chapitres. Le premier contient la présentation générale de l'entreprise, ainsi qu'une explication plus détaillée des frigos et des interactions entre les services. Le deuxième est consacré à l'analyse de la situation actuelle de la société : j'y développerai les problèmes qu'elle a rencontrés l'année passée, le calcul des coûts engendrés et les solutions à explorer. Troisièmement, je décrirai la préparation de la base de données de A à Z : la capacité de stockage, les poids nets par palette, les prévisions de ventes, de conditionnement et d'achats, leur synthétisation et enfin les prévisions de la production. L'avant-dernier chapitre concerne la mise en place de l'outil sur le moyen et long terme, le suivi des GBN et la mise à jour des données de l'outil. J'aborderai en dernier le futur du fichier Excel : l'évaluation de son impact dans l'entreprise et les pistes de développement.

Chapitre I : Contexte du stage et organisation de l'entreprise

Commençons par la présentation de l'entreprise. Il est essentiel de comprendre ses pratiques et son fonctionnement dans le but de partir sur une fondation solide.

1. Contexte du stage

1.1. Historique (Ardo, 2023; Hesbaye Frost, 2023)

Avant qu'Hesbaye Frost ne devienne l'usine d'aujourd'hui, les villageois de Geer exploitaient les terres agro-limoneuses de la région de la Hesbaye. La nature riche du sol leur permettait de cultiver des céréales pour les seigneurs-abbés de Flône. Ces derniers construisirent la ferme seigneuriale de Geer en 1609. Ensuite, une succession de propriétaires utilisèrent le site, chacun avec leur propre activité :

1789 Rachat par la famille Darrigade de Ribaucourt, des fabricants de carrosses

1933 Rachat par Emile Lejeune afin de fonder la conserverie de fruits et légumes « Mon Jardin »

1972 Rachat de l'usine par le groupe Marie Thumas

1980 - Création des « Conserveries de Geer » grâce aux subsides du Gouvernement wallon en raison de la faillite du groupe Marie Thumas

- Diversification des activités : début de production de produits surgelés

1985 Rachat par Ardo et Crop's afin de fonder la société « Hesbaye Frost », dédiée uniquement à la production de légumes surgelés

1.2. Ardo et Crop's

Ainsi, Hesbaye Frost est une coentreprise entre les groupes Ardo et Crop's, tous les deux spécialisés dans la production et la vente de produits surgelés. Par définition, l'entreprise commune conserve un rôle neutre envers ses deux actionnaires et leur doit donc la transparence de ses opérations – par exemple, l'allocation des stocks ou le programme de production. En effet, les deux sociétés possèdent les infrastructures industrielles et participent au conseil d'administration, tout en étant concurrents commerciaux. (Magnée, 2023) Jusqu'en 2015, Ardo était en possession de 76% des actions de Hesbaye Frost et Crop's n'avait que 24%. Depuis, la répartition est désormais égale : 50% pour chaque actionnaire. (Comptabilité C. , 2023)

Cette double participation apporte des avantages à l'usine geeroise.

Premièrement, elle sert un portefeuille de clients qui provient des deux propriétaires. Par conséquent, ceux-ci fournissent régulièrement des prévisions de ventes. De plus, elle a accès aux réseaux d'usines des deux groupes, ce qui permet des échanges intra-groupes en cas de rupture de stock de certains produits. Après, Ardo et Crop's transmettent aussi les demandes de leurs clients par l'intermédiaire de screening. Ces demandes/propositions de nouveaux conditionnements doivent être analysées par le comité de screening de Hesbaye Frost – constitué de représentants des différents services opérationnels – selon différents critères comme la capacité de production à l'instant t ou la potentielle rentabilité. Dernièrement, elle bénéficie du savoir-faire de chaque entreprise. C'est pourquoi son modèle opérationnel se base sur celui d'Ardo. En outre, l'utilisation des technologies développées par les ingénieurs de la

société Ardo, telles que les drones capables de détecter le pH du sol, permet une performance optimale. (Magnée, 2023)

Individuellement, les deux groupes ont leur propre histoire et caractéristiques.

Ardo est une entreprise familiale de 4.000 employés, active dans le secteur alimentaire surgelé – plus spécifiquement les fruits et légumes, ainsi que les herbes aromatiques. Elle produit 947.000 tonnes d'aliments par an, récoltées sur 50.000 hectares grâce à la collaboration de 3.500 agriculteurs. Elle les vend par la suite dans plus de 100 pays différents, ce qui lui génère un chiffre d'affaires annuel de 1,2 milliard €. Ses vingt sites, localisés dans neuf pays – Danemark, Royaume-Uni, Pays-Bas, Belgique, France, Autriche, Espagne, Portugal et Costa Rica – aux alentours des régions agricoles fertiles, suivent la même stratégie : rapprocher les opérations de production, d'emballage et de distribution près des cultures. Cette proximité garantit la qualité nutritive des produits surgelés. La société favorise aussi le service client en implantant dix-huit points de ventes sur plusieurs continents : seize en Europe, un aux États-Unis et un en Asie. (Ardo, 2023)



Figure 1 : Logo du groupe Ardo

Quant à Crop's, cette autre entreprise familiale, fondée en 1977, est de plus petite taille : 1.000 employés mondialement dont 350 en Belgique, 70 pays vers lesquels elle exporte, 440 millions € de chiffre d'affaires annuel, neuf unités de production et six bureaux de vente. Le catalogue de la société se compose de fruits, de légumes et de plats surgelés. (Crop's, 2023)



Figure 2 : Logo du groupe Crop's

1.3. Hesbaye Frost



Figure 3 : Logo de l'entreprise Hesbaye Frost



Figure 4 : Vue aérienne de Hesbaye Frost

En ce qui concerne Hesbaye Frost, l'usine se situe rue Emile Lejeune, n°20 à Geer. (Hesbaye Frost, 2023) 350 employés y travaillent. (RH, 2023) Elle produit annuellement 120.000 tonnes d'aliments surgelés (Production, 2023), dont plus de 85% seront vendus en dehors de la Belgique. (Hesbaye Frost, 2023) Ses ventes annuelles ne font que croître depuis sa fondation, atteignant 130.242.922 € en 2022. Certains événements, comme la Covid, expliquent les fluctuations observées.

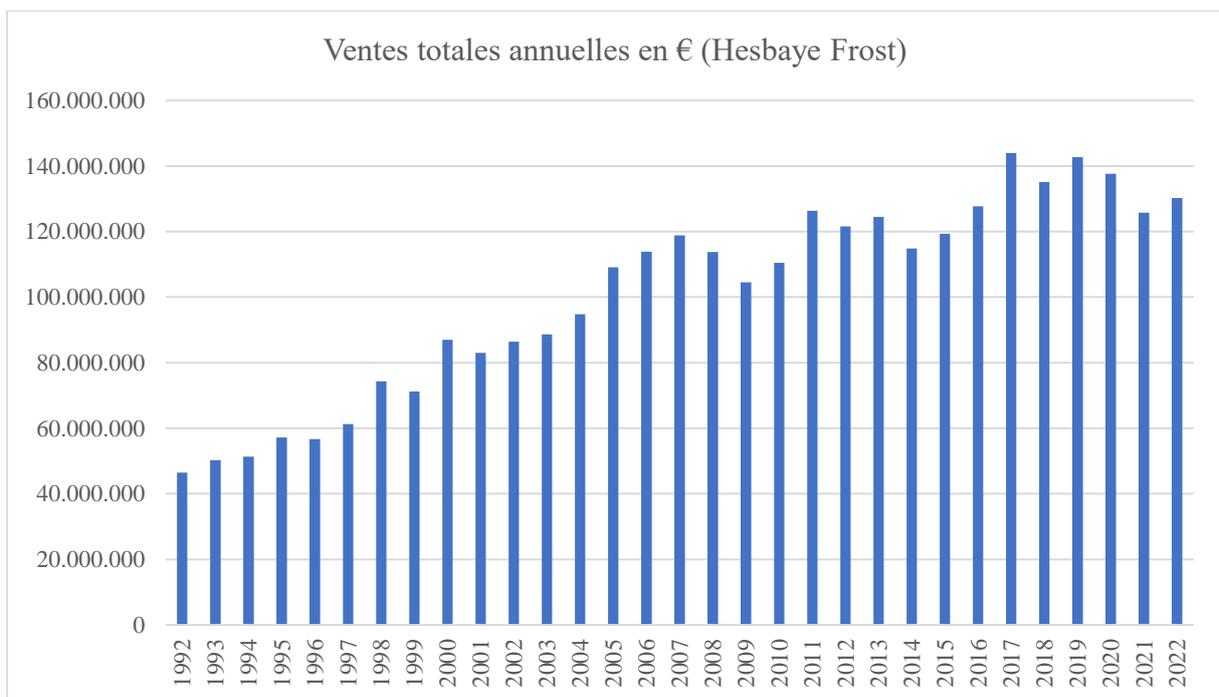


Figure 5 : Graphique des ventes totales annuelles en EUR chez Hesbaye Frost

1.3.1. Valeurs et politiques

Vu les deux fondateurs, l'entreprise arbore des valeurs familiales, avec une structure plus ou moins horizontale. Le respect du capital humain, de l'environnement et des produits se trouve au centre des préoccupations de la direction et de ses employés. (Hesbaye Frost, 2023)

D'abord, plusieurs outils sont mis en place afin d'assurer la sécurité et le bien-être de ses employés. Un service « Sécurité & Environnement » s'occupe de plusieurs tâches : formation des nouveaux venus aux règles de sécurité et de bonne pratique dans l'usine, évaluation périodique des risques possibles selon la méthode « Kinney », lancement de campagnes de prévention, système de responsables sécurité – externes aux services en question – qui vérifient mensuellement une checklist, accès à un ergonome, formation secouriste – obligation d'avoir au moins un employé formé par service, etc. (Sécurité & Environnement, 2023) Les ressources humaines jouent aussi un rôle important : communication avec les syndicats, accès à des formations, accueil de deux semaines pour les nouvelles recrues – passage dans tous les services, entretien de progrès annuel avec un suivi en mi-année, etc. (RH, 2023) De plus, la majorité du site applique les 5S ou ARTIC+ dans ce cas – Aérer, Ranger, Tornader, Immobiliser, Continuer +. Chacun peut déposer une suggestion ou un commentaire, le relevé de ces derniers est journalier. Conséquemment, deux réunions hebdomadaires ont lieu : une par service puis une entre services. (Magnée, 2023)

Deuxièmement, Hesbaye Frost s'efforce de minimiser son impact environnemental. Apligeer, une coopérative agricole et une branche de la société, participe au programme MIMOSA d'Ardo - Minimum Impact & Maximum Output Sustainable Agriculture ou encore « agriculture durable avec un impact minimal et un rendement maximal » – et à la campagne « Zéro résidu » de Crop's. En effet, de nombreux efforts, notamment l'équipement de caméras aux machines de pesticides pour cibler les mauvaises herbes, ont permis d'augmenter le pourcentage de récoltes sans trace de pesticides.

Année	2020	2021	2022
Légumes sans trace de pesticides	85%	80%	82%

Tableau 1 : Pourcentage annuel de récoltes sans trace de pesticides chez Apligeer

Ce ne sont pas les seules actions du programme MIMOSA : utilisation d'engrais vert – culture entre les récoltes qui est laissée sur le sol dans le but d'augmenter le niveau de carbone organique, création de tranchées dans les champs afin de limiter l'érosion ou bien installation de bandes favorables à la biodiversité autour des champs. L'autosuffisance en électricité et en eau est le second objectif que l'usine a développé. L'eau des nappes phréatiques, puisée dans les puits, sert au lavage des carottes, au blanchiment des légumes... Par après, les eaux usées arrivent à la station d'épuration, qui renvoie les eaux propres dans le bassin de Hesbaye Frost ou dans la réserve naturelle du Haut-Geer. De nouveau, ces eaux irriguent les cultures avoisinantes, environ 1.000 hectares. Quant aux déchets de la station, ils sont exploités par Biogaz du Haut-Geer, qui alimente Hesbaye Frost en électricité grâce à la biométhanisation. Cependant, cette année, BiogasTec – aussi appelé Hesbaye Énergie – va être inauguré. Ce nouveau centre de biométhanisation, situé à côté du site, a été cofinancé par l'entreprise afin de rapprocher sa source d'électricité. (Apligeer, 2023) Chaque année, il y a des investissements de

quatre à cinq millions €, voire plus si projet exceptionnel – entre autres, BiogasTec à la hauteur de dix-huit millions €. (Technique, 2023)



Figure 6 : Schéma du cycle de recyclage des eaux usées et des déchets chez Hesbaye Frost

Enfin, la qualité des produits est une nécessité dans le secteur alimentaire. Le service qualité suit attentivement les observations des agronomes lors des récoltes. Le prélèvement d'échantillons lors de la production – surtout – et du conditionnement permet de réaliser des tests de bactériologie en laboratoire chez Eurofins. Ces échantillons sont essentiels en cas d'incidents ou de demandes de clients. En raison des enjeux du secteur, les normes IFS¹ ou BRC² doivent être respectées et un audit annuel a lieu. L'AFSCA³ peut également auditer l'usine. (Qualité, 2023)

1.3.2. Produits

La production se divise en deux catégories : les produits secs réhydratés surgelés et les légumes frais surgelés.

Les produits secs réhydratés surgelés sont classifiés en trois familles : les pâtes, le riz et les pulses – quinoa, lentilles, pois chiches, haricots blancs ou rouges, couscous, etc. Ces articles ne proviennent que de fournisseurs : c'est leur atout principal. Ils ne dépendent ni des récoltes ni des saisons, de sorte qu'ils peuvent être programmés entre les lots de légumes frais à n'importe quel moment. Les lignes de production peuvent ainsi tourner toute l'année. Ils représentent un

¹ International Featured Standard : référentiel d'audit créé pour certifier les fournisseurs d'aliments des marques de distributeurs

² British Retail Consortium : référentiel commercial permettant d'assurer la maîtrise de la sécurité des denrées alimentaires et de surveiller le niveau qualitatif des fabricants

³ Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire

quart des tonnes produites par an, c'est-à dire 30.000 tonnes. La capacité maximale de production monte jusqu'à 44.000 tonnes – programme annuel complet.

Pour les légumes frais surgelés, 90.000 tonnes sortent de l'usine chaque année. Voici les types de légumes – bio inclus – par quantité produite de manière décroissante : petits pois et haricots, épinards, racines (carottes, pommes de terre et panais), choux de Bruxelles, fèves des marais, pois mange-tout. Ces aliments eux-mêmes possèdent plusieurs variétés et calibres. Pour information, les best-sellers de la gamme sont : les petits pois, les haricots et les pois mange-tout. Tous les produits sont récoltés dans les champs aux alentours. Effectivement, la saisonnalité des articles impose une contrainte majeure, sans oublier les conditions météorologiques changeantes à cause du réchauffement climatique. Partant de ces deux facteurs, la planification de la production varie d'année en année et doit s'adapter, même si des tendances se dégagent. Dans cette catégorie, la capacité de production plafonne à 90.000 tonnes annuellement parce que les surfaces agricoles et les tunnels de production spécialisés sont limités. Néanmoins, certains légumes doivent être achetés puisqu'il est impossible de les cultiver dans nos régions. C'est le cas du maïs, des poivrons ou des brocolis. En général, ils se retrouvent dans des mélanges. Parfois, il faut s'approvisionner en produits régionaux en dehors des champs, étant donné que la demande des clients surpasse l'offre ou que la saison a été mauvaise. (Magnée, 2023)

Famille	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Choux de Bruxelles			MAINTENANCE									
Épinards												
Épinards BIO												
Fèves des marais												
Haricots												
Haricots BIO												
Petit pois												
Petit pois BIO												
Garden peas												
Pois mange-tout												
Carottes parisiennes												
Carottes Chantenay												
Carottes												
Carottes BIO												
Carottes jaunes												
Carottes jaunes BIO												
Pommes de terre												
Pommes de terre BIO												
Panais												
Panais BIO												
Pâtes												
Riz												
Pulses												

Tableau 2 : Planning typique de production chez Hesbaye Frost

Enfin, le surgelé apporte la particularité d'une disponibilité toute l'année. Toutefois, les articles saisonniers surgelés se vendent généralement à l'approche des récoltes, contrairement aux ventes stables des secs réhydratés surgelés. Il faut donc trouver un certain équilibre entre la production – flux poussés et semi-poussés – et les ventes. Vu les circonstances et les contraintes, un niveau de stock élevé est inévitable durant l'année. (Magnée, 2023) Vous trouverez une illustration générale des tendances de l'approvisionnement – production – et de la demande – ventes – ci-dessous.

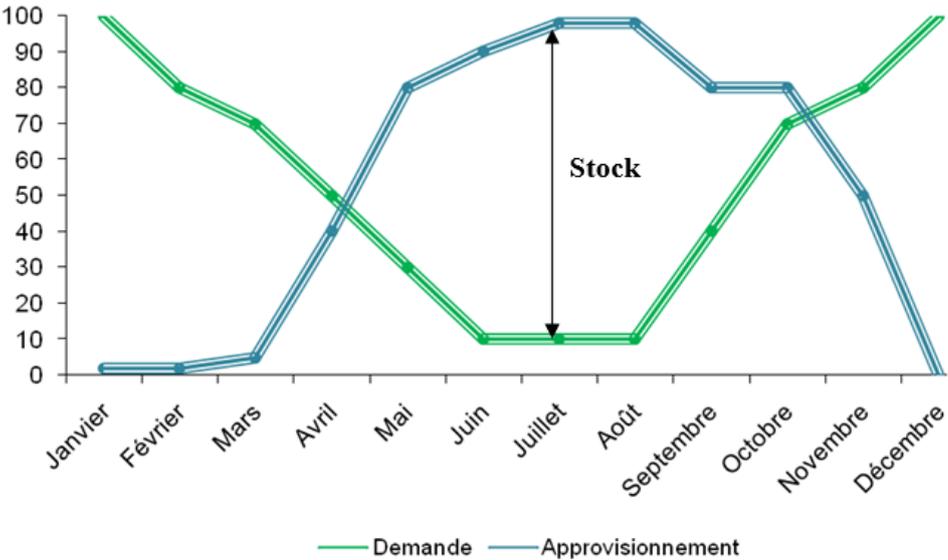


Figure 7 : Graphique des tendances de l'approvisionnement et de la demande

1.3.3. Apligeer

Hesbaye Frost réalise une multitude d'activités sur son site. La première est l'agriculture. La filière Apligeer, fondée en 1999, a la charge du début de la chaîne. Cette coopérative agricole collabore avec 500 agriculteurs dans les régions de la Hesbaye et du Condroz. Son but consiste à les fidéliser et à assurer la bonne collaboration et une équité respectée entre les agriculteurs et Hesbaye Frost. (Hesbaye Frost, 2023)

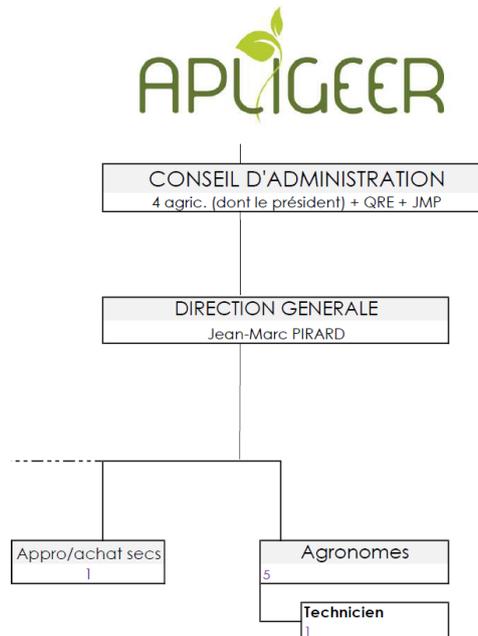
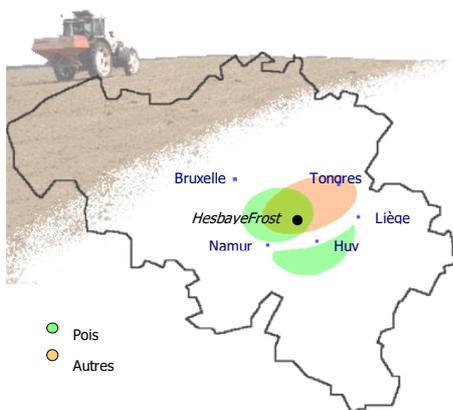


Figure 8 : Organigramme d'Apligeer



Chaque année, 8.000 hectares sont exploités : 90% des terres se trouvent dans un rayon de 50 km autour de Geer. Le reste – 10% – répond à des besoins spécifiques, comme ceux des carottes parisiennes qui sont cultivées aux Pays-Bas dans un sol sablonneux. D'ailleurs, les semis de petits pois monopolisent 4.000 hectares, dont un quart au Condroz, de mars à juillet en raison de leur culture plus difficile et des variétés avec des précocités différentes.

Figure 9 : Zones de culture exploitées par Apligeer

L'équipe d'agronomes remplit plusieurs fonctions. Ils choisissent les semis après des tests de germination et adapte la densité lors de la semence. Ils négocient les contrats avec les agriculteurs. Il existe deux types :

Location des terres

Cela ne concerne que les petits pois. Les agronomes ont la mainmise sur l'ensemble des opérations : la semence, l'irrigation, la pulvérisation d'engrais et de pesticides, ainsi que la récolte.

Rémunération au rendement

Cela concerne les autres légumes. Les agriculteurs sont payés à la tonne par hectare dans la mesure où leur implication est plus importante. Ils ont une autonomie opérationnelle et les agronomes se limitent à un rôle de conseiller.

Ils coordonnent aussi les trajets entre les champs et l'usine. L'approvisionnement en haute saison se fait 24h/24 et 7j/7 dans des conteneurs alimentaires. Ils travaillent avec des entrepreneurs externes, propriétaires des machines, pour toutes les opérations. Les légumes – tels que les petits pois – sont surgelés dès la sortie du champ. Seul les racines sont stockées chez Apligeer puis transférées par tapis jusqu'aux lignes de production.

De plus, le statut de coopérative donne accès à des subsides de l'Union européenne, ce qui finance la recherche et le développement de nouvelles machines. En revanche, la culture aujourd'hui est déjà très extensive, automatisée. En effet, à chaque légume – haricots, épinards, pois, etc. – correspond une machine adaptée. L'irrigation se fait à travers un canon avec une portée de 80 mètres. Des drones identifient les corps étrangers dans les champs. Les tracteurs et les machines de récolte sont équipées d'un GPS, ce qui optimise les trajets dans les terres connues et qui garantit une traçabilité des lots. Des sondes au sol créent une carte de fertilité des champs, ce qui aide dans la sélection des semis. Les caméras sur les machines de pesticides et de tranchée améliorent leur précision dans le but d'optimiser le désherbage. (Apligeer, 2023)

1.3.4. Activités

Regardons la suite de la chaîne des opérations.

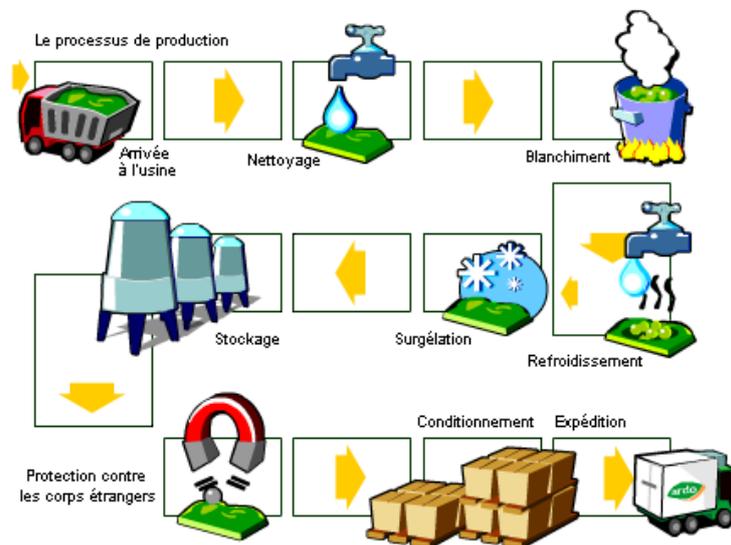


Figure 10 : Schéma simplifié du parcours d'un produit chez Hesbaye Frost

Lorsque les aliments arrivent aux quatre lignes de production, il faut d'abord les préparer. Évidemment, les réhydratés légumineuses nécessitent une étape supplémentaire : le trempage. Dès que le nettoyage à l'eau claire et l'enlèvement de tous les corps étrangers par diverses techniques – bains de flottaison, aimants, trieurs optiques, souffleries, essoreuses, autres machines spécialisées – sont finis, le blanchiment peut commencer. Les paramètres de durée et

de température dépendent du légume. Maintenant que l'apparence et la valeur nutritive des produits sont figées, ils passent dans le tunnel de surgélation à -40°C pendant quelques minutes. La dernière étape avant le stockage est le calibrage – si nécessaire – lors du remplissage des GBN ou des octabins (cfr lexique, p. 1). (Production, 2023)

Ensuite, le stockage s'effectue dans des frigos à -22°C. Il y en a six : cinq pour le vrac et un palettier pour les octabins et les produits emballés. Chaque frigo a une hauteur de dix mètres, soit cinq niveaux. (Logistique, 2023)

Après, il est temps de passer au conditionnement. Chaque année, 130.000 tonnes sont emballées chez Hesbaye Frost : 100.000 tonnes de conditionné et 30.000 tonnes de vrac pur. L'usine possède dix lignes : une de mélange – possibilité de mélanger jusqu'à six aliments différents – et neuf d'emballage. Chacune a ses particularités : une pour le vrac, une pour les sacs bleus industriels de 20 kg, une pour les cartons industriels de 10 ou 15 kg et six pour les aquarius (cfr lexique, p. 1). Tout au long des lignes, de nombreux outils techniques assurent le maintien de la qualité : des trieurs optiques, des détecteurs de métaux, des balances ou encore des rayons X. Evidemment, chaque unité conditionnée est liée à une étiquette : la traçabilité des articles est indispensable pour les clients. Enfin, le tout est palettisé, filmé et étiqueté de nouveau. Sans exception, chaque palette d'articles emballés se dirige vers le frigo 7. Les octabins, quant à eux, sont stockés au frigo 6. (Conditionnement, 2023)

Pour conclure la série d'opérations, toutes les marchandises arrivent au frigo 7. Il a été construit en 2014 et peut stocker 30.000 palettes. C'est un palettier fortement automatisé, sur treize niveaux, où il n'y a que 16% d'oxygène afin d'empêcher tout départ de feu. Les technologies de pointe permettent une consommation énergétique minimale. Entre ce frigo et les quais, il y a une entrée vers le palettier et deux sorties vers les quais. Chaque liaison dessert deux quais : il y a donc sept quais au total – deux de déchargement, quatre de chargement et un supplémentaire dédié au chargement de conteneurs. Les camions ont également la possibilité d'attendre sur le parking de dix places. En moyenne, il faut 30 minutes par camion – quatre camions par heure ainsi – ou exceptionnellement 45 à 50 minutes si c'est un camion de doubles palettes. (Logistique, 2023)

2. Organisation de l'entreprise

2.1. Frigos (Logistique, 2023; Magnée, 2023)

Intéressons-nous maintenant au site et surtout aux lieux de stockage, autrement dit les frigos.

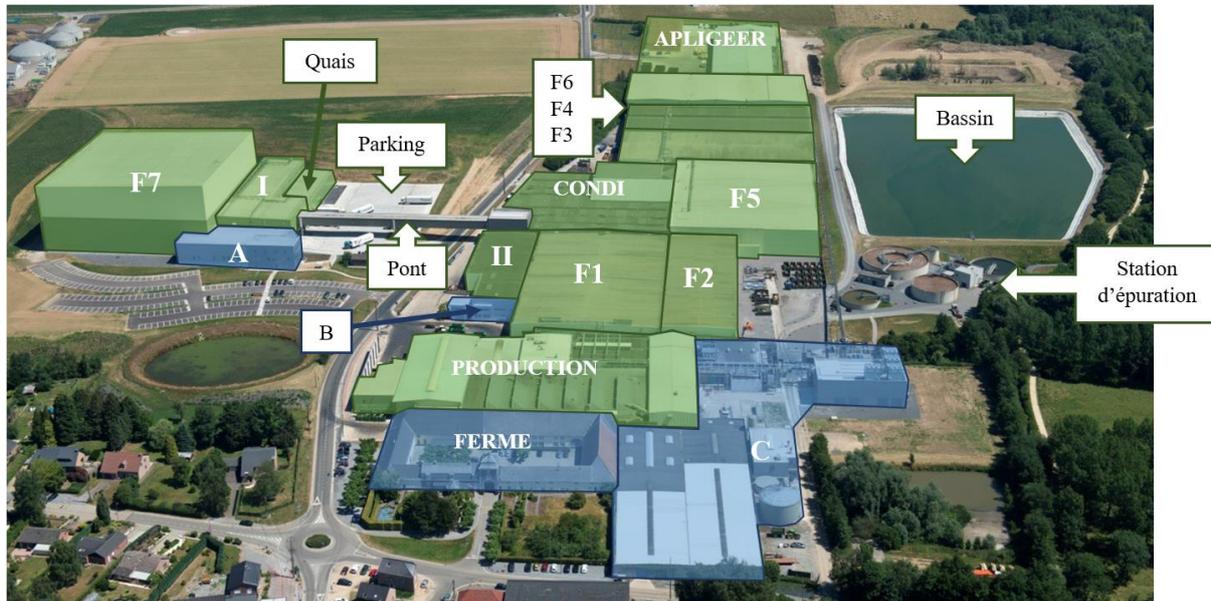


Figure 11 : Zones du site de Hesbaye Frost

Les zones vertes marquent les endroits où les opérations se déroulent :

- Les frigos 1 à 7 (FX),
- La zone I qui comprend le buffer (cfr lexique, p. 1) de 32 palettes (4x8), le centre de contrôle, l'atelier mécanique et la zone de préparation,
- Les quais,
- La zone II qui inclut la ligne mélange, la zone de dessilage manuel, le magasin de matériels d'emballage et la zone de montage d'octabins,
- Le conditionnement (CONDI),
- La production,
- La zone de stockage chez Apligeer.

Quant aux zones bleues – chacune avec leurs propres installations pour le personnel, elles représentent les services supports :

- La zone A où se situent la supply chain et la comptabilité,
- La zone B qui contient les bureaux des agronomes, de la logistique et du conditionnement,
- La ferme où se rassemblent la qualité, les ressources humaines, la direction, le service « Sécurité & Environnement » et les bureaux de la production,
- La zone C qui englobe tous les locaux du service technique, tels que les ateliers, le local des batteries, les chaufferies ou bien les générateurs électriques des frigos.

Passons aux chambres froides et à leur fonctionnement quotidien.

Le stockage des marchandises se fait à -22°C. Les frigos 1 à 5 ne peuvent accueillir que du vrac, vu que c'est de l'entreposage au sol. Les couloirs sont délimités par des marquages et leurs numéros sont affichés au plafond. Chaque couloir a une capacité moyenne de 50 tonnes. Les seuls contenants retrouvés sur place sont les GBN, gerbables sur cinq niveaux si pleins et sur six si vides. Normalement, ils ne sont pas destinés à la vente – sauf pour certains rares clients – mais bien au conditionnement. Hesbaye Frost en possède 48.600 et doit encore en recevoir 800 cette année. Le nombre total de GBN s'élèverait alors à 49.400. Un relevé hebdomadaire permet d'assurer leur suivi.

Les deux frigos restants sont des palettiers sur racks. Ici, les produits présents ne sont pas empilables les uns sur les autres. Il existe deux catégories d'articles : les octabins – vrac vendu aux industriels – et les palettes conditionnées, pour les supermarchés ou le secteur de la restauration. Pourtant, les octabins vides montés sont conservés au frigo 1. Les octabins offrent plusieurs avantages : un transport facile – contenants pliables en une pile, un usage multiple – jusqu'à sept fois, une revente qui génère des revenus, un coût d'achat inférieur à celui des GBN et finalement un risque de contamination plus faible par rapport aux GBN. La force principale des boxes en bois est leur longévité : au moins 20 à 25 ans en général. Effectivement, ils peuvent être réparés et certains GBN datent de la création de l'entreprise. Le frigo 6 a cinq niveaux et la longueur des tubes (cfr lexique, p. 1) varie de dix-huit à trente palettes, donc vingt places en moyenne. Il peut absorber le surstock du frigo 7. En ce qui concerne celui-ci, la dernière chambre froide monte jusqu'à treize niveaux et approvisionne les quais.

Les différentes infrastructures ont toutes des dimensions différentes et par conséquent, leur capacité de stockage change aussi. Vous trouverez le tableau récapitulatif des capacités des frigos (cfr Tableau 15, p. 26), ainsi que les plans détaillés en annexe (cfr annexes III, IV et V). Il existe également d'autres zones que celles d'entreposage : une zone de rejet au F3, des ateliers mécaniques afin de réaliser la maintenance et la recharge des machines de manutention ou encore des zones tampons, des buffers en charge de l'approvisionnement de la production (4x11 places) ou du conditionnement (4 emplacements par ligne). L'automatisation de l'espace de stockage est possible grâce aux technologies variées et complémentaires. Le WMS Dynamaman gère tous les mouvements entre les frigos par l'intermédiaire de rouleaux-convoyeurs, de dix AGV (cfr lexique, p. 1), d'ascenseurs (liaisons F5-F3, pont-condi, train-F6), d'un train surélevé (F3-F4-F6), de deux navettes (pont à double sens), de quinze rangers⁴ (F6) et de trois LEV⁵, ainsi que de huit VM⁶ (F7). Les caristes s'occupent des déplacements au sein des frigos en accomplissant des missions.

Toutefois, l'être humain reste maître des lieux. Le responsable du stock – du service S&OP de la supply chain – alloue les couloirs ou les tubes vides lors de la production ou de l'emballage, avec pour but l'homogénéité par section. Dans l'autre sens, il choisit lui-même quel couloir, quel tube à vider lors de l'approvisionnement des séries programmées. Il réorganise aussi quotidiennement les frigos afin d'optimiser l'espace disponible. Enfin, il planifie les transferts qui partent de la zone de rejet ou qui vont vers le frigo 7. Les caristes jouent également un rôle

⁴ Type d'AGV portable qui déplace les charges dans les tubes du frigo 6

⁵ LEVMATIC® : Ascenseur qui déplace les VM sur les différents niveaux du frigo 7

⁶ VEHICLE MAGMATIC® : Type d'AGV qui déplace les charges dans le frigo 7

crucial dans les frigos. Il y a trois pauses durant la semaine – de 6h à 14h, de 14h à 22h et de 22h à 6h – et deux durant le weekend – de 6h à 18h et de 18h à 6h. Chaque équipe est composée d’un contremaître, de cinq conducteurs de zone dont deux aux F1-F2-F5, deux aux F3-F4-F6 et un remplaçant – avec un éventuel sixième en haute saison, de trois caristes sur les quais, d’un contrôleur du centre de distribution au F7, d’un conducteur d’approvisionnement – gestion des AGV et des zones tampons, et finalement d’un mécanicien de pause.

2.2. Services

Avant de modéliser les flux physiques des frigos sur Excel, il est primordial de comprendre la réalité des services et leurs interactions. Ignorons le haut de l’organigramme (cfr annexe II) et concentrons-nous sur les services opérationnels : la production, le conditionnement et la logistique. Il faut aussi tenir compte des services supports comme la technique, la qualité, la supply chain ou la comptabilité, tout en considérant le niveau d’implication de chacune.

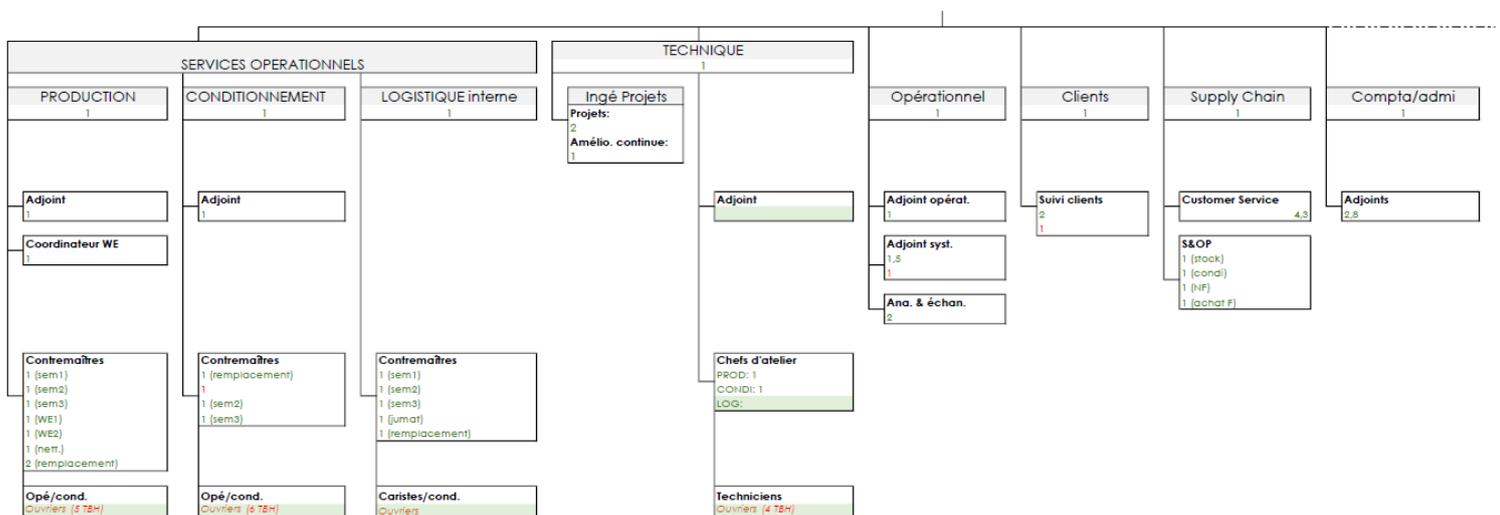


Figure 12 : Organigramme partiel de Hesbaye Frost (extrait de l’annexe II)

Vous trouverez un schéma récapitulatif à la page suivante. Voici la légende des couleurs en bas de page.

Nuançons-le avec quelques remarques. Les transferts de F7 vers F6 ne sont pertinents que lorsque F7 est saturé, ce qui est une situation que l’entreprise veut éviter à tout prix. Il en va de même pour les retours d’achats : si la qualité des produits est médiocre, il faut toujours envisager la possibilité de les inclure dans des mélanges ou de les emballer pour des clients moins exigeants.

Couleur	Flux physiques
	Conteneurs alimentaires de récoltes
	Vrac en octabins
	Vrac en GBN
	GBN et octabins vides
	Marchandises prêtes à la vente
	Achats de la part des fournisseurs et/ou retours de la part des clients

Tableau 3 : Légende des couleurs du schéma des flux physiques chez Hesbaye Frost (Figure 13)

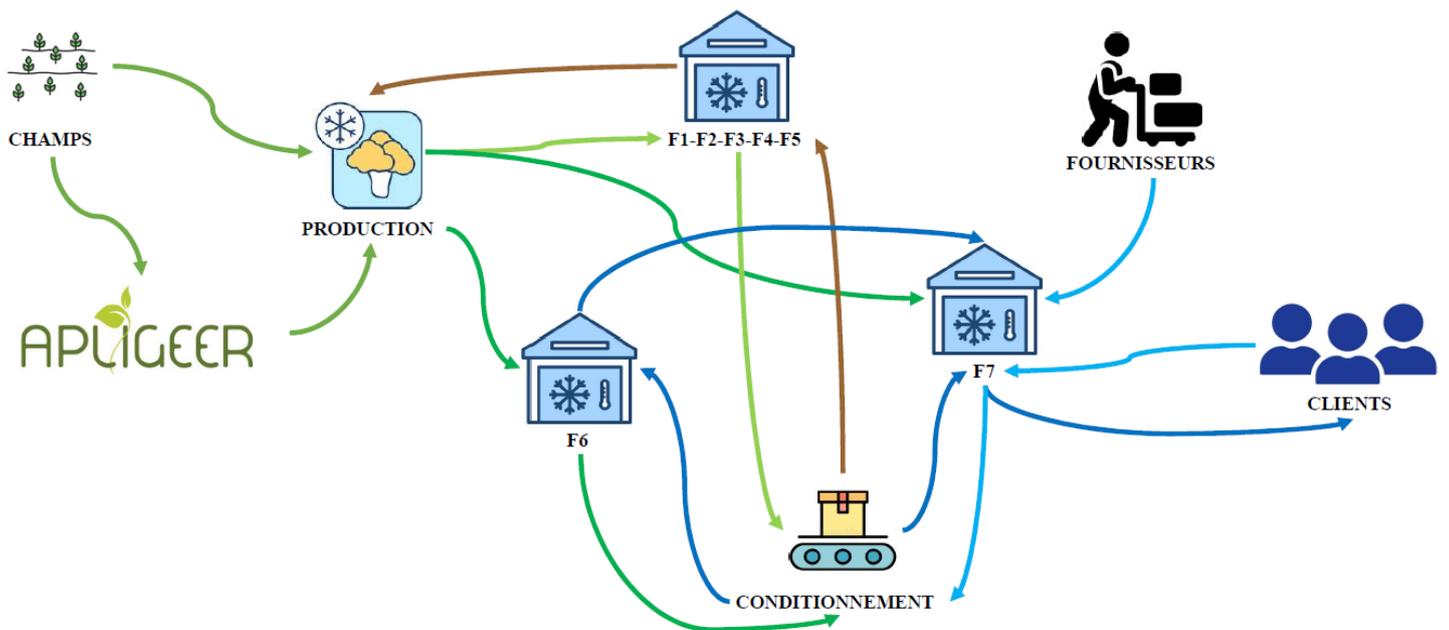


Figure 13 : Schéma des flux physiques chez Hesbaye Frost

Terminons ce chapitre par les flux des informations. Tout commence par les prévisions de ventes que fournissent les actionnaires au supply chain manager. Ce dernier transmet l'information au service S&OP, dans lequel le responsable du planning de conditionnement peut ainsi créer un programme sur un horizon de trois à six semaines. Le responsable des achats alimentaires commande par la suite les quantités nécessaires, tout comme le responsable des achats de consommables. Le service client, également prévenu par le manager, peut vérifier l'allocation du stock vendu. Ensuite, les services opérationnels sont mis au courant. Les autres données proviennent des agronomes : les prévisions des récoltes remontent jusqu'à la production, mais le conditionnement et la supply chain restent dans la boucle.

Chapitre II : Analyse de la situation actuelle

Passons maintenant aux problèmes rencontrés par l'entreprise, aux potentielles conséquences et aux solutions envisagées. Ainsi, le projet de mon stage sera introduit dans ce chapitre.

1. Problématique

Il n'y a aucun outil prévisionnel qui mesure l'occupation des frigos chez Hesbaye Frost. Il est seulement possible de visualiser le niveau des stocks à l'instant t dans le WMS. Conséquemment, il n'y a pas de vision à moyen ou long terme : la supply chain ne peut que se fier aux tendances des années précédentes.

L'année passée, il y a eu une saturation des palettiers au mois de juillet, durant la haute saison des récoltes et la basse saison des ventes. Les frigos 1 à 5 étaient aussi remplis : autrement dit, il y avait une rupture de GBN vides. Ces problèmes ont persisté jusqu'en octobre. En urgence, le supply chain manager a créé un outil temporaire – complété chaque jour – afin d'estimer le nombre de places disponibles sur le très court terme. Il a fallu organiser du stockage externe dans l'immédiat. Dans le cas échéant, les palettes étaient entreposées de manière « sauvage », c'est-à-dire dans les travées entre les couloirs.

2. Impact financier et opérationnel

2.1. Stockage externe

Évaluons les conséquences et calculons d'abord les coûts engendrés par le stockage externe. Il y a le coût salarial des caristes, le coût du transport et le coût du stockage externe chez les prestataires logistiques. Pour information, les marchandises ne reviennent pas à l'usine et sont livrées directement chez les clients depuis les sites externes.

Les caristes doivent préparer les articles – du vrac en octabins – avant de les charger dans le camion : ils les transfèrent sur un autre type de palettes. Ils chargent ensuite les palettes dans le camion.

Quantité	Unité
5.330	Octabins stockés en externe (pic)
1	Mouvement(s) nécessaire(s) par octabin
19	Mouvements par heure (pour un cariste)
280,53	Heures totales prestées
45 €	Taux horaire
12.623,68 €	Coûts salariaux de la préparation des octabins

Tableau 4 : Coûts salariaux de la préparation des octabins pour le stockage externe

Quantité	Unité
5.330	Octabins stockés en externe (pic)
1	Mouvement(s) nécessaire(s) par octabin
90	Mouvements par heure (pour un cariste)
59,22	Heures totales prestées
45 €	Taux horaire
2.665,00 €	Coûts salariaux du chargement des camions

Tableau 5 : Coûts salariaux du chargement des camions pour le stockage externe

Quant au transport, en plus des coûts de base, il faut comptabiliser les frais d'attente ou d'annulation quand les tranches horaires imposées par les sites externes ne sont pas respectées. Vu l'organisation logistique hâtive, il y a eu 5.000,00 € de frais.

Quantité	Unité
5.330	Octabins stockés en externe (pic)
2	Transports par octabin (HBF ⁷ -ext. & ext.-clients)
40	% d'octabins en aller simple (ventes FCA ⁸)
8.528	Octabins transportés
26	Octabins par camion
328	Camions livrés
380 €	Coût d'un transport (camion)
124.640,00 €	Coûts du transport

Tableau 6 : Coûts du transport pour le stockage externe

Le troisième point de dépenses concerne la rémunération des prestataires externes. Ils facturent les manipulations d'entrée et de sortie – également appelées IN et OUT – et le stockage. La période d'entreposage va du 21 juillet 2022 au 31 mars 2023, autrement dit 35 semaines. Le nombre d'octabins stockés évolue en cloche car une fois le pic atteint, les récoltes diminuent tandis que les ventes augmentent. C'est pourquoi il n'y a plus besoin de recourir aux dépôts externes. Par la suite, il suffit de vendre les produits toujours en externe.

Quantité	Unité
5.330	Octabins stockés en externe (pic)
2	Manipulations par octabin
10.660	Manipulations facturées
2,60 €	Coût d'une manipulation
27.716,00 €	Coûts facturés par les prestataires pour les manipulations

Tableau 7 : Coûts facturés par les prestataires externes pour les manipulations

Quantité	Unité
5.330	Octabins stockés en externe (pic)
18	Semaines de stockage par octabin (moyenne arrondie)
95.940	Semaines de stockage facturées
2,90 €	Coût d'une semaine de stockage pour un octabin
278.226,00 €	Coûts facturés par les prestataires externes pour le stockage

Tableau 8 : Coûts facturés par les prestataires externes pour le stockage

⁷ Acronyme de Hesbaye Frost

⁸ Free Carrier : Incoterm qui libère le vendeur des risques et frais simultanément à la remise des marchandises au transporteur désigné par le client

Synthétisons tous les coûts.

Quantité	Unité
15.288,68 €	Coûts salariaux des caristes
129.640,00 €	Coûts du transport
305.942,00 €	Coûts facturés par les prestataires
450.870,68 €	Coûts totaux du stockage externe
5.330	Octabins stockés en externe (pic)
84,59 €	Coût du stockage externe par octabin

Tableau 9 : Coûts du stockage externe (totaux et par octabin)

Cependant, l'impact organisationnel sur la logistique et la supply chain ne sont pas mesurables financièrement. La productivité du personnel a été affectée à cause du stress et du temps consacré à une tâche sans valeur ajoutée.

2.2. Stockage « sauvage »

Essayons maintenant de mesurer les répercussions du stockage dans les travées. Si des palettes dans une travée bloquent l'accès à deux couloirs, certaines commandes ne peuvent donc pas être emballées, ni vendues. Les caristes doivent aussi réaliser plus de mouvements pour les remettre dans des couloirs vides par après. 10% des GBN/octabins entreposés de manière « sauvage » sont conditionnés directement et ne demandent pas de manipulation supplémentaire. 45% sont remis dans des couloirs dès qu'il y a de place : deux mouvements en plus – le stockage « sauvage » et le rangement. Enfin, 45% sont déplacés de nouveau dans une travée avant d'être dans un couloir vide : quatre mouvements générés – le premier stockage « sauvage », le picking de la palette, le deuxième stockage « sauvage » et le rangement.

Quantité	Unité
1.300	GBN/octabins stockés dans les travées
2,7	Mouvements supplémentaires par GBN/octabin (moyenne)
3.510	Mouvements supplémentaires totaux
19	Mouvements par heure (pour un cariste)
184,74	Heures totales prestées
45 €	Taux horaire
8.313,16 €	Coûts salariaux des caristes pour le stockage « sauvage »

Tableau 10 : Coûts salariaux des caristes pour le stockage « sauvage »

Par rapport au conditionnement, il n'y a pas eu de pénalité financière lors des reports des commandes et aucun employé n'a été mis au chômage malgré la baisse des activités. Par conséquent, il n'y a pas de coût, juste un dérangement du programme. En outre, les caristes et la supply chain ont subi des contraintes additionnelles et ils ont fourni des efforts et du temps pour ne générer aucune valeur ajoutée.

Le manque de places dans les chambres froides, couplé avec la rupture de GBN vides, a provoqué non seulement l'entreposage « sauvage », mais encore le ralentissement ou l'arrêt des lignes de production et le montage en urgence d'octabins les weekends.

Pendant neuf semaines, les cinq équipes complètes de la production – c’est-à-dire quinze personnes par équipe, dont un contrôleur qualité, un technicien et un contremaître – sont venues travailler avec un nombre restreint de lignes actives. Elles ont été payées pour des heures prestées partiellement « non productives ». Voici une estimation du temps de travail des personnes inoccupées par semaine, selon le chef de service.

Semaine en 2022	Jour(s)	Personne(s) par jour	Total d’heures
31	4	9	274
32	1	6	46
33	3	1	23
34	3	6	137
35	1	3	22
36	2	6	91
41	1	2	15
42	1	3	22
50	4	6	182
		Total	812

Tableau 11 : Estimation des heures payées « non productives » de la production

Quantité	Unité
812	Heures prestées « non productives » (conditionnement)
50 €	Taux horaire fixé par personne (toute fonction)
40.600,00 €	Coûts salariaux de la production pour le stockage « sauvage »

Tableau 12 : Coûts salariaux de la production pour le stockage « sauvage »

Il reste les coûts salariaux du montage d’octabins durant les weekends. Trois personnes – deux monteuses et un cariste – sont appelés dans ce cas.

Quantité	Unité
3	Personnes à rémunérer
6	Weekends prestés
48	Heures par weekend
864	Heures totales prestées
38 €	Taux horaire normal
76 €	Taux horaire durant le weekend
65.664,00 €	Coûts salariaux du montage d’octabins pour le stockage « sauvage »

Tableau 13 : Coûts salariaux du montage d’octabins pour le stockage « sauvage »

Additionnons tous les coûts.

Quantité	Coûts salariaux
8.313,16 €	Caristes
40.600,00 €	Production
65.664,00 €	Montage d'octabins
114.577,16 €	Coûts totaux du stockage « sauvage »
1.300	GBN/octabins stockés dans les travées
88,14 €	Coût du stockage « sauvage » par GBN/octabin

Tableau 14 : Coûts du stockage « sauvage » (totaux et par GBN/octabin)

3. Objectifs

Le but ultime de Hesbaye Frost – cette année et à l'avenir – consiste à ne pas stocker de marchandises dans des entrepôts externes. Dans le cas échéant, l'entreprise aimerait anticiper l'organisation logistique – les transferts, la préparation des produits et le transport – afin de limiter les frais et de ne pas perturber le fonctionnement quotidien de l'usine. Pour le stockage « sauvage », la société souhaite ne plus devoir utiliser cette solution drastique et contraignante. À cet effet, elle va adapter ses pratiques dans le but d'éviter la saturation des frigos.

Premièrement, un outil prévisionnel d'occupation de stockage doit être mis en place. L'unité de temps désirée est la semaine. Il faudra aussi inclure le suivi des GBN. Cette vision théorique se doit pertinente, tout en simplifiant la complexité du terrain. L'utilisation du fichier Excel – support privilégié pour le premier jet – doit être à la portée de tous et la mise à jour des données doit être minime, voire automatisée. Il y aurait trois niveaux :

- Le long terme qui représente une vision purement théorique et donc moins fiable sur une période de douze mois,
- Le moyen terme qui couvre trois à quatre mois avec une précision proche de la réalité,
- Le très court terme sur un horizon d'une semaine, qui requiert un ajout journalier des données, afin de surveiller le niveau de stock des palettiers surtout.

Ensuite, lors de la planification du programme de production, Hesbaye Frost veut prévoir de longues séries et séparer les différentes campagnes de légumes – pois, fèves, haricots, épinards, etc. – en comblant les creux avec les produits secs réhydratés. En effet, ce choix est plus rentable parce qu'il limite le nombre de nettoyage entre les lots de nature différente, essentiel pour les articles bio ou allergènes. L'outil de prévision permettrait d'adapter le planning si les circonstances le demandent : en fonction de la place disponible, le choix du contenant – GBN ou octabin – va varier.

Le conditionnement suit la même logique : longues séries programmées et moins de nettoyage. En outre, son atout réside dans la ligne 0 – pour le vrac – et la ligne de mélange. Ces deux lignes peuvent transvaser du vrac d'un type de contenant à un autre. En général, cela concerne les légumes qui nécessitent une correction par rapport à la qualité, ce qui n'est pas le cas des réhydratés. Le service influence énormément le taux de remplissage des palettiers. Par conséquent, il faut trouver le juste équilibre : le stock de sécurité ciblé pour les marchandises

correspond à six semaines de vente. Ainsi, actuellement, il faudrait augmenter la quantité des aquarius et diminuer le nombre d'octabins. D'ailleurs, la haute saison des aquarius va de juillet à décembre. L'outil pourrait ici aussi guider les décisions du service.

Enfin, il faut optimiser l'entreposage des articles. L'achat de nouveaux GBN permettrait de remplir toutes les places disponibles dans les frigos de vrac. L'entreprise en a acheté l'année passée, ainsi que cette année. Il faut encore discuter du budget pour l'année prochaine. Un autre moyen d'augmenter le taux de remplissage des couloirs est de réduire le nombre de calibres des légumes produits, tout comme le nombre de classifications qualitatives. Conséquemment, il y aurait moins de codes article, ce qui faciliterait l'allocation des couloirs en respectant une certaine homogénéité.

Chapitre III : Préparation de la base de données

La première étape dans la mise en place de l'outil est la constitution de la base de données. Il faut également choisir la manière de l'exploiter. Après discussion avec le supply chain manager et le responsable des frigos, il n'y aura pas d'arrondis dans les calculs. Seul l'affichage des données sera paramétré de cette manière pour faciliter la lecture.

1. Capacité de stockage

Il faut commencer par déterminer de façon objective la capacité maximale de stockage par chambre froide, ainsi que leur capacité utile.

Pour ce faire, le WMS Dynamam offre une vision complète des frigos dans l'onglet « Warehouse ». Chaque lieu de stockage est attribué un code : les frigos 1 à 6 correspondent à WH1, WH2, etc. jusqu'à WH6 (cfr lexique, p. 1) et le frigo 7, à HB (cfr lexique, p. 1).

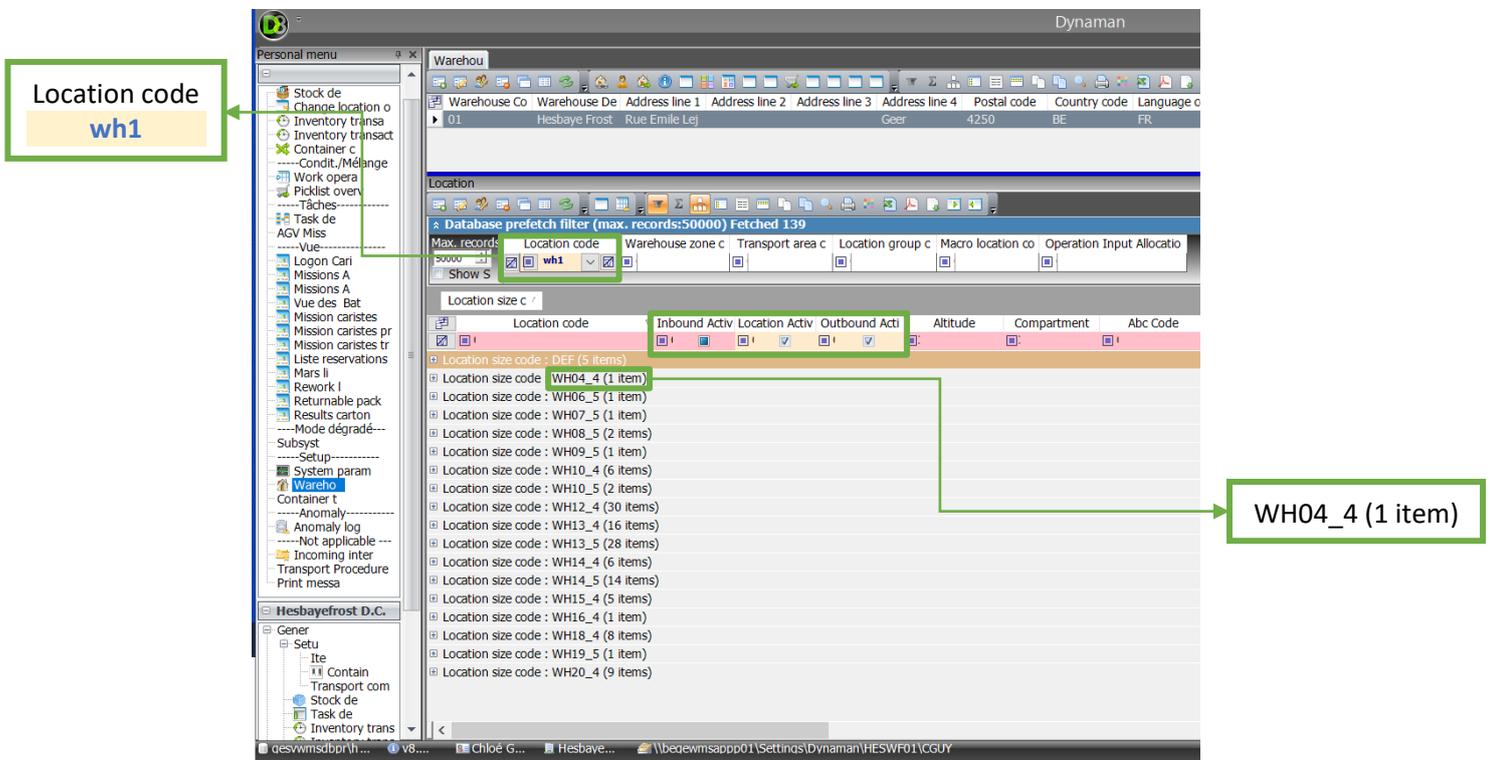


Figure 14 : Onglet « Warehouse » de WH1 sur Dynamam

Plusieurs filtres ont été appliqués.

Location code

Il faut isoler chaque frigo individuellement avec leur code.

Location size code

La taille des couloirs/tubes pour WH1 à WH6 est exprimée ainsi : WHXX_XX (X item(s)). Ces chiffres correspondent au nombre de places au sol en jaune, au nombre de niveaux en vert et au nombre de couloirs/tubes en bleu. Le code « DEF » – ligne en orange sur la figure 14 – représente des emplacements informatiques fictifs nécessaires aux opérations. Les places dans les frigos 1 à 6 sont au format des palettes industrielles, c'est-à-dire 100 sur 120

cm. Quant au frigo 7, vu que c'est un palettier entièrement automatisé, chaque place a un code unique. Il y a donc un seul location size code – HB – qui correspond à une palette euro – 80 sur 120 cm. Il y a aussi un emplacement fictif informatique : HBPROP001 (cfr annexe XII).

Inbound Active, Location active & Outbound Active

Ces filtres permettent de voir si quelqu'un a bloqué les entrées – inbound – ou les sorties – outbound – de marchandises dans des couloirs/tubes. Il est même possible que certains couloirs/tubes ne peuvent pas être utilisés – « location active » non coché. C'est pourquoi il est important de sélectionner « location active » et « outbound active », peu importe « inbound active ». Si « inbound active » n'est pas coché tandis que les deux autres le sont, cela signifie que le responsable frigo a réservé temporairement ce couloir/tube pour la production ou le conditionnement. S'il n'y a que « location active » de cocher, le couloir/tube en question a des palettes mais elles sont bloquées. S'il n'y a que « inbound active » de sélectionner, ces couloirs/tubes ne peuvent être utilisés que par la production ou par le conditionnement. Enfin, en anticipation de travaux, tant qu'il y a des articles dans le couloir/tube en question, « inbound active » est désactivé puis « outbound active » quand il est vide.

En partant de ces données, j'ai complété un tableau (cfr annexe XIII) – extrait ci-dessous. J'ai ajouté :

- Une colonne « Capacité des couloirs » qui est le produit des emplacements au sol et des niveaux,
- Une colonne « Total » qui est le produit de la capacité des couloirs et du nombre de couloirs,
- Une colonne « % » qui est le taux de remplissage des frigos égal à la capacité utile – 80% pour le vrac et 90% pour les palettiers selon le responsable du stock,
- Une colonne « Capacité utile » qui est le produit de « Total » et de « % ».

Frigo	Longueur des couloirs	Hauteur des couloirs	Capacité des couloirs	Nombre de couloirs	Total	% remplissage	Capacité utile
WH1	4	4	16	1	16	0,8	12,8
WH1	6	5	30	1	30	0,8	24
WH1	7	5	35	1	35	0,8	28
WH1	8	5	40	2	80	0,8	64
WH1	9	5	45	1	45	0,8	36
WH1	10	4	40	6	240	0,8	192
WH1	10	5	50	2	100	0,8	80
WH1	12	4	48	2	96	0,8	76,8
WH1	13	4	52	16	832	0,8	665,6

Figure 15 : Extrait de l'annexe XIII

J'ai également modifié certaines données de Dynamam. J'ai retiré les couloirs dédiés à la production dans le frigo 1, seul les couloirs 1 à 107 sont comptés. J'ai changé le nombre d'emplacements du frigo 7 car HBPROP001 n'existe pas et il y a une majorité de palettes industrielles au HB. Cela fausse la capacité maximale en palettes euro. Le supply chain manager estime que le frigo 7 a une capacité utile de 28.800 palettes – tout format confondu, ce qui fait une capacité maximale de 32.000 places au lieu de 32.585.

Ensuite, j'ai créé un tableau croisé dynamique à partir de l'annexe XIII. Grâce à la fonction « Somme », la capacité maximale et utile de chaque frigo y apparaît. J'ai regroupé le vrac et les palettiers.

Frigo	Capacité max	Somme de Capacité utile
PAL	48.179	43.361
HB	32.000	28.800
WH6	16.179	14.561
VRAC	61.424	49.139
WH1	5.430	4.344
WH2	8.870	7.096
WH3	12.790	10.232
WH4	14.320	11.456
WH5	20.014	16.011
Total général	109.603	92.500

Tableau 15: Capacité maximale et utile des frigos

2. Poids nets par palette

Après, le premier obstacle à surmonter est la transformation du programme de production – en tonnes – et des prévisions de ventes – en kg. Il faut des données en palettes. Pour y arriver, il faut déterminer le poids net par palette de chaque SKU (cfr lexique, p. 1) ou de chaque famille logistique.

2.1. Par code article

Le plus facile est d'exploiter l'ERP D365, aussi appelé AX. Il existe des cubes reprenant l'ensemble des informations de AX. Ces tableaux croisés dynamiques permettent de retrouver les informations par catégorie – achats, ventes, consommables, etc. – et de les filtrer selon ses besoins.

Article Code	Planning Level 4	Article Desc	Search Name	Net Weight	Net Weight 2.0
100131910	ASPARAGUS	ARDO GREEN ASPARAGUS T & C 20-40MM Ø 10-16MM 1X10KG (N-EU)	AGR810	630	630
100131950	ASPARAGUS	ARDO GREEN ASPARAGUS T & C 20-40MM Ø 10-16MM 1X10KG (N-EU)	AGR810	700	700
100132010	ASPARAGUS	ARDO GREEN ASPARAGUS WHOLE Ø 10-16MM 10X1KG (N-EU)	AGR310	420	420
100132050	ASPARAGUS	ARDO GREEN ASPARAGUS WHOLE Ø 10-16MM 10X1KG (N-EU)	AGR310	600	600
100132080	ASPARAGUS	ARDO GREEN ASPARAGUS WHOLE Ø 10-16MM 10X1KG (N-EU)	AGR310	600	600
100132210	ASPARAGUS	ARDO WHITE ASPARAGUS WHOLE Ø 12-16MM 10X1KG (N-EU)	ASP310	420	420

Figure 16 : Extrait du cube « ITEM COVERAGE NET WEIGHT »

Dans mon cas, j'ai choisi le cube « ITEM COVERAGE NET WEIGHT ». J'ai filtré tous les articles de Hesbaye Frost. J'ai choisi d'afficher le code article, le planning level 4 (cfr lexique, p. 1) – premier niveau de classification des familles logistiques, la description de l'article, l'ancien code article et le poids net par palette en kg. Cependant, le format de cette dernière colonne est en texte et en numérotation anglaise. Je l'ai donc copiée et renommée « Net Weight 2.0 » : le format choisi est « Nombre » et les « . » sont remplacés par « , ». Cet onglet me permettra d'interpréter les prévisions de ventes.

Pour information, en ce qui concerne les codes article de neuf chiffres, le premier chiffre représente la catégorie d'article : de 1 à 8, ce sont de palettes conditionnées et 9 concerne le vrac. Les deux derniers chiffres indiquent le support : palette euro (10), palette industrielle (50), GBN (08), octabin (35) ...

2.2. Par famille logistique

En revanche, le planning de production est construit autour des familles logistiques. Par conséquent, il faut calculer le poids net moyen d'un GBN en kg pour chaque type de légume. Pour simplifier l'outil, les poids référence vont être fixés par le supply chain manager et le responsable du stock et ne seront revus qu'une fois par an. Afin de partir d'une base, j'ai calculé les poids nets moyens avec les données du cube.

D'abord, il faut répartir les planning level dans chaque légume :

	PL4				
EPINARDS	SPINACH				
EPINARDS HIVER	SPINACH				
EPINARDS PRINTEMPS	SPINACH				
EPINARDS AUTOMNE	SPINACH				
POIS	PEA STD				
FEVES	BEAN BROAD				
SNAPS	PEA SUGAR SNAP				
HARICOTS	BEAN GR				
PARIS/CHANT	CARROT CHANTENAY	CARROT PARISIAN			
RACINES	CARROT	CARROT YL	CELERIAC	PARSNIP	POTATO
CHOUX BXL	BRUSSELS SPROUT				
PÂTES	PASTA				
RIZ/PULSES	REHYDRATED	RICE			
RIZ	RICE				

Tableau 16 : Répartition des PL4 par légume

Ainsi, je peux filtrer le tableau croisé dynamique en ne gardant que ces planning level. Pour le code article, il faut qu'il commence par 9 et se termine par 08, 30, 35, 37 ou 42. Je copie les données dans un tableau. Cela me permet de modifier le format de la colonne « Net Weight » et de changer le PL4 (cfr lexique, p. 1) des pâtes. En effet, les pâtes ont les classifications suivantes : « REHYDRATED » pour PL4, « CEREAL » pour PL3 et « PASTA » pour PL2.

Planning Level 4 2.0	Planning Level 3	Planning Level 2	Article Code	Net Weight
BEAN BROAD	BEAN BROAD BR	EF	922690335	1045
BEAN BROAD	BEAN BROAD BR	EF	922690535	1045
BEAN BROAD	BEAN BROAD BR	EF	922690735	1045
BEAN BROAD	BEAN BROAD BR	EF	922690835	1140
BEAN BROAD	BEAN BROAD BR	FINE	922700335	1050
BEAN BROAD	BEAN BROAD BR	FINE	922700535	1050
BEAN BROAD	BEAN BROAD BR	FINE	922700735	1080
BEAN BROAD	BEAN BROAD BR	MF	922710335	1080
BEAN BROAD	BEAN BROAD BR	MF	922710535	1080

Figure 17 : Extrait du tableau de données des articles de la production

Par la suite, je peux générer un tableau croisé dynamique. Je regroupe les PL4 par légume et j'obtiens les poids nets moyens théoriques grâce à la fonction « Moyenne ».

Planning Level 4 2.0	Moyenne de Net Weight
BEAN BROAD	1.051
BEAN BROAD	1.051
BEAN GR	690
BEAN GR	690
BRUSSELS SPROUT	924
BRUSSELS SPROUT	924
RACINES	851
CARROT	827
CARROT YL	820
CELERIAC	840
PARSNIP	829
POTATO	920
PARIS/CHANT	951
CARROT CHANTENAY	948
CARROT PARISIAN	952
PASTA	632
PASTA	632
PEA STD	1.002
PEA STD	1.002
PEA SUGAR SNAP	822
PEA SUGAR SNAP	822
RIZ/PULSES	957
REHYDRATED	1.001
RICE	904
SPINACH	793
SPINACH	793

Tableau 17 : Poids nets moyens théoriques par GBN pour chaque PL4/légume

Ces valeurs sont alors revues comme convenu et modifiées si besoin – valeurs en jaune.

	PL4					Average Net Weight GBN
EPINARDS	SPINACH					793
EPINARDS HIVER	SPINACH					793
EPINARDS PRINTEMPS	SPINACH					793
EPINARDS AUTOMNE	SPINACH					793
POIS	PEA STD					1.002
FEVES	BEAN BROAD					1.051
SNAPS	PEA SUGAR SNAP					822
HARICOTS	BEAN GR					700
PARIS/CHANT	CARROT CHANTENAY	CARROT PARISIAN				951
RACINES	CARROT	CARROT YL	CELERIAC	PARSNIP	POTATO	900
CHOUX BXL	BRUSSELS SPROUT					950
PÂTES	PASTA					650
RIZ/PULSES	REHYDRATED	RICE				980
RIZ	RICE					950

Tableau 18 : Poids net moyen d'un GBN par légume

Je peux recréer le tableau croisé dynamique précédent (cfr Tableau 17, p. 28) avec les nouvelles valeurs référence.

PL4	Average Net Weight GBN
BEAN BROAD	1.051
BEAN BROAD	1.051
BEAN GR	700
BEAN GR	700
BRUSSELS SPROUT	950
BRUSSELS SPROUT	950
RACINES	900
CARROT	827
CARROT YL	820
CELERIAC	840
PARSNIP	829
POTATO	920
PARIS/CHANT	951
CARROT CHANTENAY	948
CARROT PARISIAN	952
PASTA	650
PASTA	650
PEA STD	1.002
PEA STD	1.002
PEA SUGAR SNAP	822
PEA SUGAR SNAP	822
RIZ/PULSES	980
REHYDRATED	1.001
RICE	950
SPINACH	793
SPINACH	793

Tableau 19 : Poids net moyen d'un GBN par PL4

2.3. Par mélange

Il reste un PL4 qui pose encore problème. Chaque article « VEGETABLE MIX » a bien un poids net par palette mais il comprend plusieurs codes article. Chaque mélange suit une recette précise. Comment savoir combien de GBN ont été utilisés pour produire x palettes de mélange ? La première piste a été de réaliser la même démarche que celle des familles logistiques :

- Copier les données filtrées du cube (selon PL4) dans un tableau,
- Ajouter une colonne avec la quantité en kg par ingrédient grâce à leur poids net et leur proportion (%) dans le mélange,
- Tirer un tableau croisé dynamique afin de calculer le poids net moyen d'un GBN (d'ingrédients) par mélange.

Cependant, certains mélanges ont une recette équivalente à plus de 100% car il y a des ingrédients de substitution inclus. La solution choisie est de fixer une valeur unique pour un GBN d'ingrédients, peu importe le mélange. Le supply chain manager a décidé qu'un GBN pèsera 820 kg (moyenne des boxes stockés dans Dynamaman).

3. Conditionnement et ventes

Le traitement des prévisions de ventes est primordial parce que le programme de conditionnement en découle. En réalité, le stock de sécurité minimum pour un produit emballé est de trois semaines et peut aller jusqu'à neuf semaines, donc une moyenne de six semaines de stock. Quant aux prévisions de ventes mensuelles, elles proviennent des actionnaires : ceux-ci tirent des prévisions grâce à leur algorithme et les modifient en fonction de leurs commerciaux (nouvelles campagnes publicitaires, contrats en attente, etc.). C'est pourquoi certaines références n'ont pas des prévisions complètes sur douze mois. Le supply chain manager de Hesbaye Frost retravaille aussi ce qu'il reçoit. Il prend en compte quatre ans d'historique de ventes et applique une moyenne sur cinq ans – quatre ans d'historique et un an de prévisions – dans le but de déceler des valeurs trop basses ou trop élevées. Il peut donc les corriger lui-même. Afin de limiter les calculs, il a été convenu que tout ce qui est vendu est conditionné. Au début, après une décision commune, les ventes seraient emballées trois semaines avant leur sortie du frigo 7 puis finalement, les marchandises sont conditionnées la même semaine que leur expédition dans l'outil.

3.1. Méthodes de prévision à court et moyen terme

Au lieu de se baser sur les prévisions de ventes fournies, pourquoi pas les calculer nous-mêmes ? Le cube « SALES BY ARTICLE » permet de trouver les ventes en palettes pour chaque code article par semaine ou par mois. Étant donné que je calcule manuellement ces prévisions, j'ai décidé de séparer les données en deux séries : le vrac et le conditionné. J'ai également fait appel à M. Laurent HOUART, professeur de mathématiques à l'HECh. Normalement, il n'est pas pertinent de prendre un historique des ventes plus long que trois ans. Toutefois, vu les pratiques de l'entreprise, il y aura deux versions des prévisions de ventes : avec et sans les ventes de l'année 2019.

J'ai voulu commencer par l'historique des ventes hebdomadaires mais les séries de données étaient trop irrégulières. Ni la saisonnalité ni la tendance apparaissaient clairement. J'ai donc pris le parti de travailler avec les ventes mensuelles, ainsi qu'avec des périodes de quatre semaines. Cela assure une fiabilité plus solide des prévisions avec un nombre adéquat de périodes.

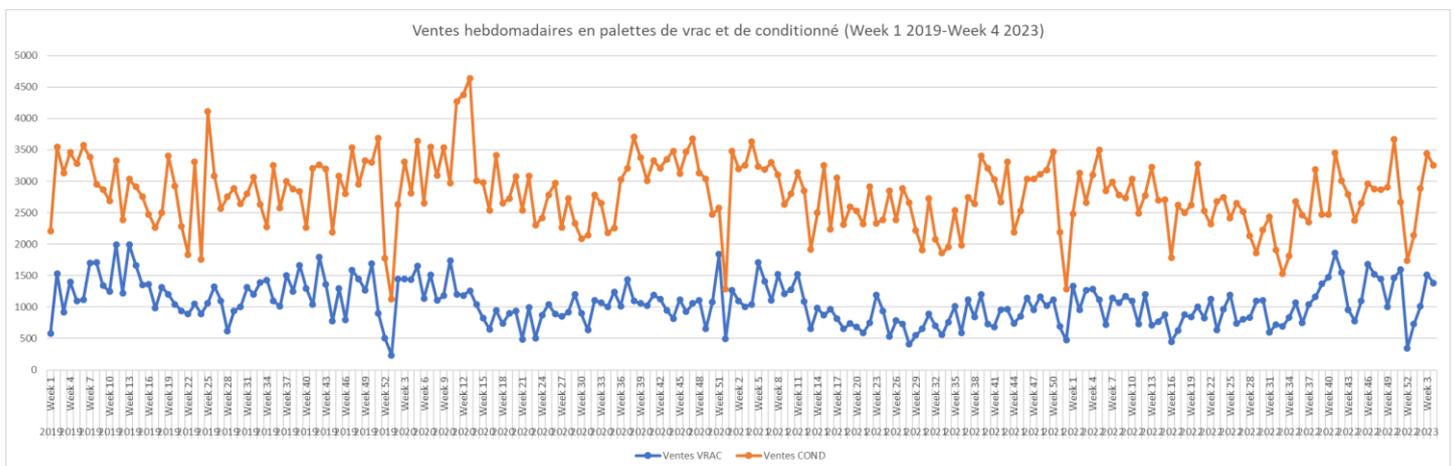


Figure 18 : Graphiques des ventes hebdomadaires (en palettes)

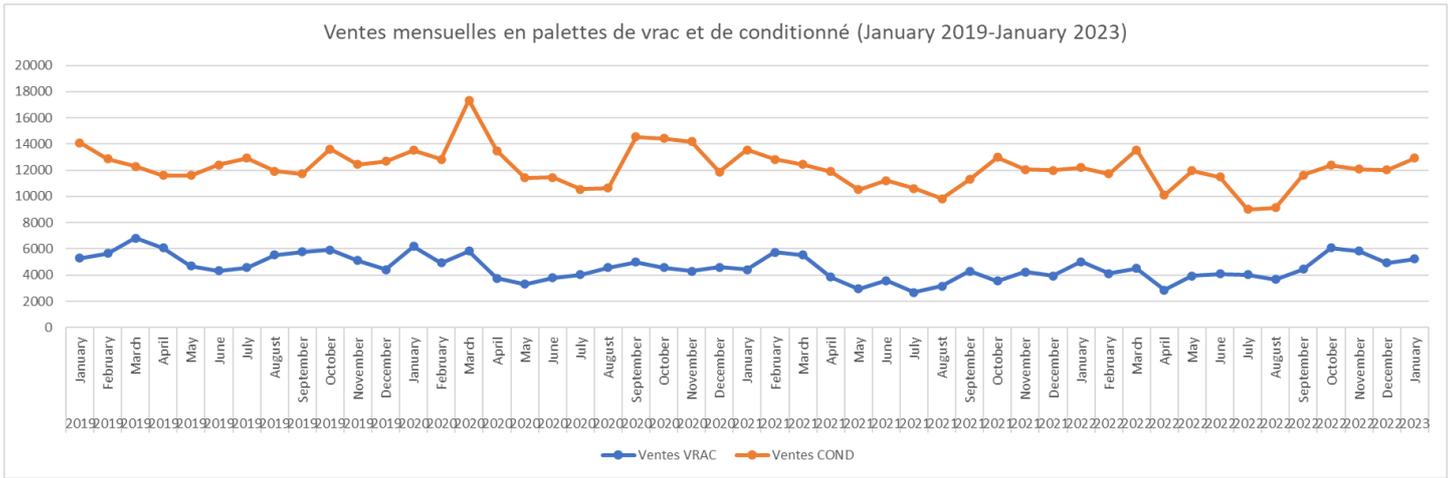


Figure 19 : Graphique des ventes mensuelles (en palettes)

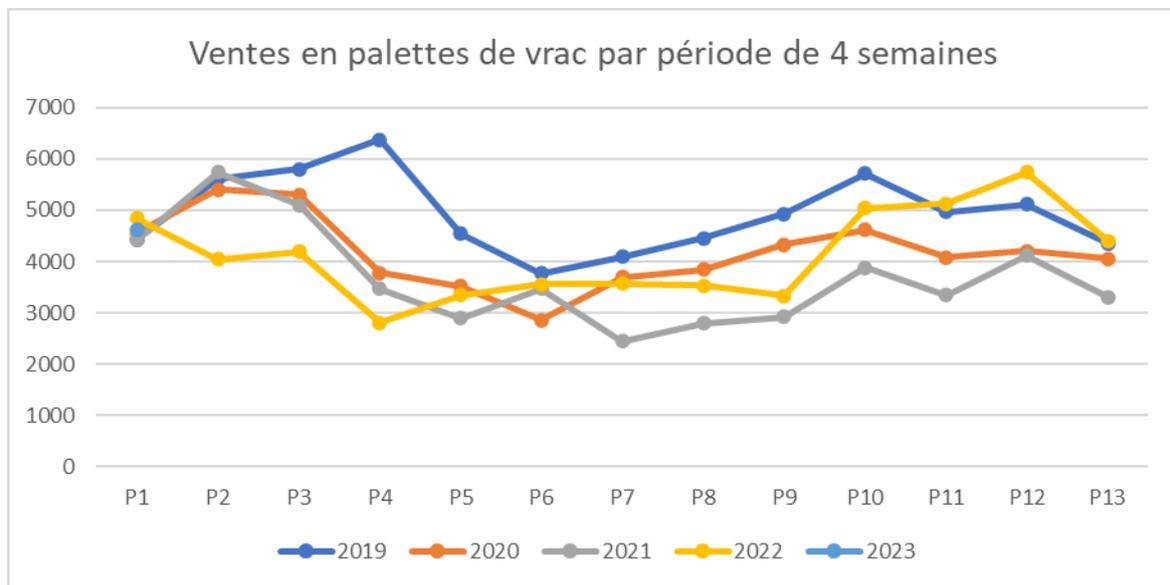


Figure 20 : Graphique des ventes de vrac par période de 4 semaines (en palettes)

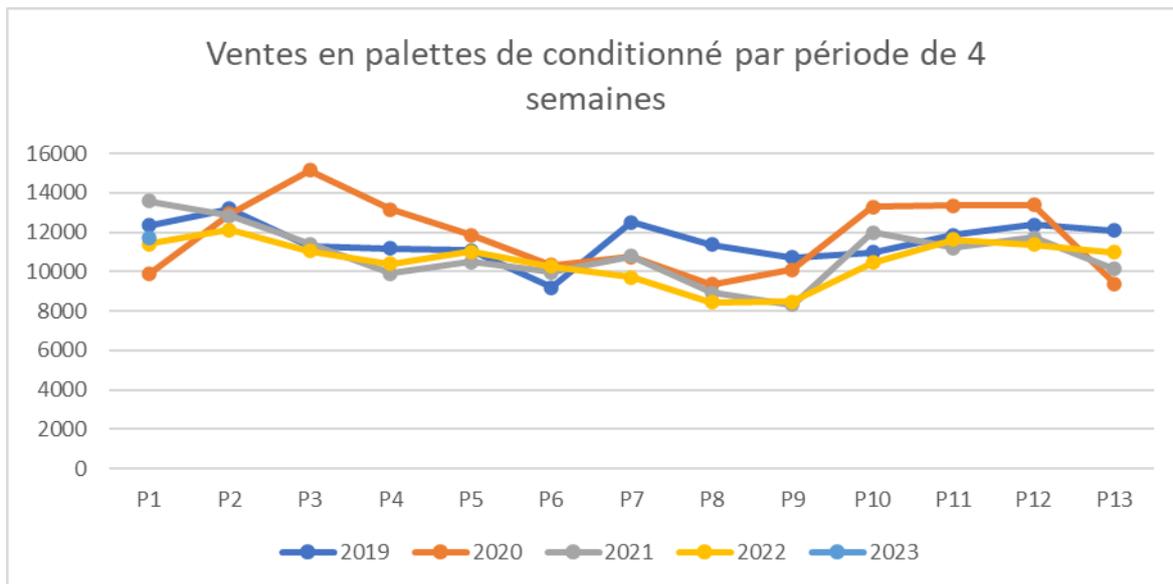


Figure 21 : Graphique des ventes de conditionné par période de 4 semaines (en palettes)

Analysons les séries de données. D'un côté, la série des ventes de conditionné est très simple : c'est une série saisonnière décroissante très régulière avec des variations stables en amplitude. Dans ce cas, les méthodes de prévision extrapolatives classiques à moyen terme conviennent. Il sera possible de calculer des prévisions sur deux ans : 2023 et 2024. D'un autre côté, la série des ventes du vrac est plus compliquée : ni la tendance ni la saisonnalité se dégagent visiblement. Ici, le modèle de Holt-Winters est idéal. C'est une méthode de prévision à court terme couramment utilisée dans les progiciels de prévision des ventes. Il y aura donc des prévisions de vrac en 2023 seulement.

En tout cas, les deux séries de données sont des schémas multiplicatifs. Le schéma multiplicatif est un des deux grands modèles de décomposition-composition d'un historique de la demande. Voilà ce que dit le cours de « Logiciels et techniques de gestion » de M. HOUART : « Le **schéma multiplicatif**: ici la composante saisonnière est liée à la tendance (variation de l'amplitude de la saisonnalité au cours du temps). Il s'écrit $y(t) = T(t) \cdot S(t) \cdot R(t)$. Les trois composantes sont donc en interaction. C'est le modèle que l'on utilisera par défaut en prévision des ventes (surtout en cas de tendance prononcée de la chronique). ». Il explique également : « On peut habituellement décomposer un historique de la demande (consommations, ventes...) en différentes composantes fondamentales pouvant se superposer :

- la **tendance** $T(t)$: c'est le mouvement de fond de la chronique, montrant une évolution générale à la hausse ou à la baisse, et qui se maintient sur de longues périodes ;
- la **composante saisonnière** $S(t)$: il s'agit de fluctuations (variations) qui apparaissent sur certaines périodes de l'année, et qui se reproduisent à peu près de la même façon d'une année sur l'autre avec la même régularité. Elle tient aux saisons, aux habitudes sociologiques et aux rythmes de l'activité humaine ;
- la **composante résiduelle** $R(t)$: elle correspond à des mouvements erratiques (hors normes), pouvant être expliqués ou pas (ie événements imprévus dûs à l'intervention de facteurs extérieurs, consommations exceptionnelles, grèves,...). ». (Houart, Tecgé3ML-Décomposition d'un historique de la demande.pdf, 2023)

3.1.1. Série « Conditionné »

Appliquons les méthodes de prévision extrapolatives classiques à moyen terme sur la série « Conditionné ». Prenons comme exemple les ventes mensuelles avec un historique de quatre ans.

Year	Month	Ventes	Trend	Rapports T	Coefficients T	Coef. Corr. T	Ventes CVST	Prévisions T	Erreurs T
2019	January	14092,1106	13034,15356	1,0811681	1,087497666	1,089490243	12934,59092	14200,5831	-108,472525
2019	February	12859,7768	12999,61478	0,9892429	1,014690548	1,016549724	12650,41591	13214,7548	-354,978018
2019	March	12300,082	12965,07601	0,9487088	1,128314347	1,130381711	10881,35263	14655,4848	-2355,40281
2019	April	11615,7474	12930,53724	0,898319	0,956280726	0,95803288	12124,58116	12387,8798	-772,132427
2019	May	11592,5758	12895,99847	0,8989281	0,928199138	0,929899839	12466,47791	11991,9869	-399,4111
2019	June	12414,5192	12861,4597	0,9652496	0,951156187	0,952898951	13028,15916	12255,6715	158,847744
2019	July	12941,7677	12826,92093	1,0089536	0,880601669	0,882215159	14669,62743	11316,1041	1625,66361
2019	August	11926,3216	12792,38215	0,9322987	0,85137294	0,852932875	13982,72003	10911,0433	1015,27831
2019	September	11730,8076	12757,84338	0,9194977	1,014122558	1,015980693	11546,28989	12961,7226	-1230,91496

Figure 22 : Extrait de l'annexe XVI

2023	January	12933,4013	11376,29251	1,1368731	1,087497666	1,089490243	11871,05748	12394,3597	539,041605
2023	February				1,014690548	1,016549724		11529,4566	
2023	March				1,128314347	1,130381711		12781,469	
2023	April				0,956280726	0,95803288		10799,5944	
2023	May				0,928199138	0,929899839		10450,3422	
2023	June				0,951156187	0,952898951		10675,8974	
2023	July				0,880601669	0,882215159		9853,51394	
2023	August				0,85137294	0,852932875		9496,99911	
2023	September				1,014122558	1,015980693		11277,3677	
2023	October				1,103097481	1,105118641		12228,628	

Figure 23 : Extrait de l'annexe XVI

Les trois premières colonnes sont évidentes : l'année, le mois et les ventes en palettes de la période.

La colonne « Trend »

La fonction « TENDANCE » permet de calculer des valeurs par rapport à la tendance linéaire de l'ensemble des ventes.

La colonne « Rapports T »

C'est la division des ventes de la période par la valeur de la colonne « Trend ».

La colonne « Coefficients T »

C'est la moyenne des rapports de chaque période (mois).

La colonne « Coef. Corr. T »

Si la moyenne des douze périodes (année de douze mois) n'est pas égale à 1, il faut corriger les coefficients en les divisant par la moyenne en question. C'est le cas ici : la moyenne des douze rapports mensuels vaut 0,998.

La colonne « Ventes CVS T »

Les ventes CVS sont désaisonnalisées : il faut diviser les ventes de la période par le coefficient correspondant (corrigé s'il y a).

La colonne « Prévisions T »

Coefficients	Trend	
Ajustem. Lin.	a=	b=
y=ax+b	-34,53877171	13068,6923

Tableau 20 : Tendence linéaire des ventes mensuelles de conditionné (en palettes)

C'est le calcul des prévisions de ventes pour la période selon la tendance linéaire de l'historique des ventes : $y = ax + b$. Pour trouver les valeurs de a et b , il suffit d'utiliser la fonction « DROITEREG » en sélectionnant l'ensemble des ventes. La variable x représente le numéro de la période concernée.

La colonne « Erreurs T »

C'est la différence entre les ventes et les prévisions de la période.

Maintenant que la méthode est expliquée, la démarche est répétée pour les ventes mensuelles avec un historique de trois ans, les ventes par période de quatre semaines avec un historique de trois et quatre ans.

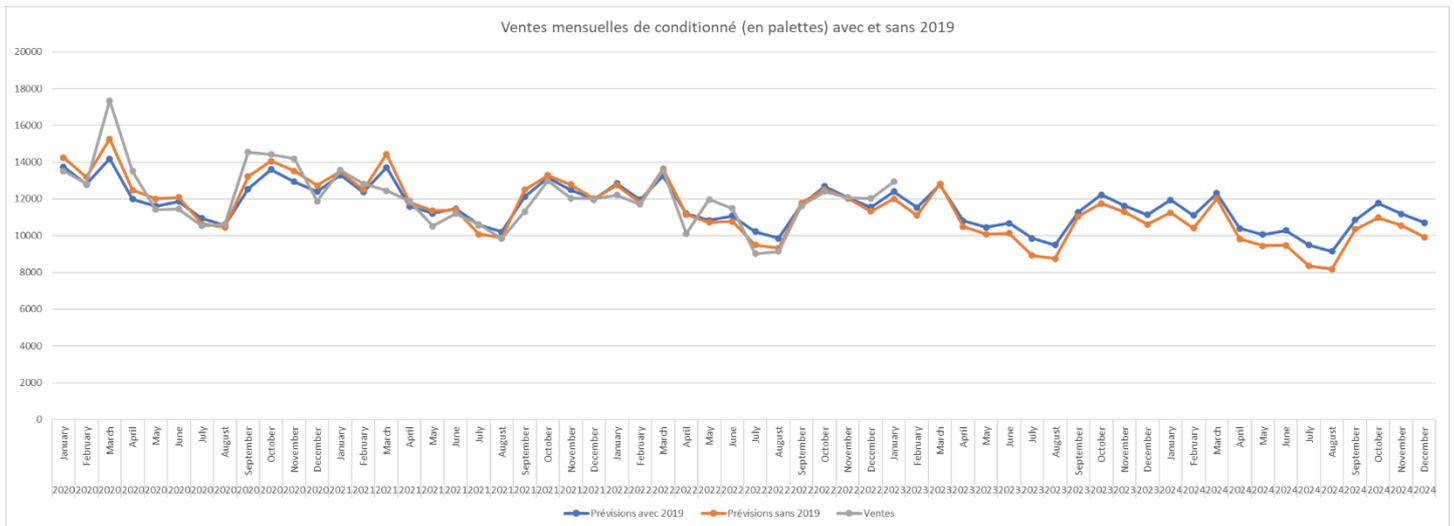


Figure 24 : Graphique des ventes mensuelles de conditionné (en palettes) avec (bleu) et sans 2019 (orange) (ventes en gris)

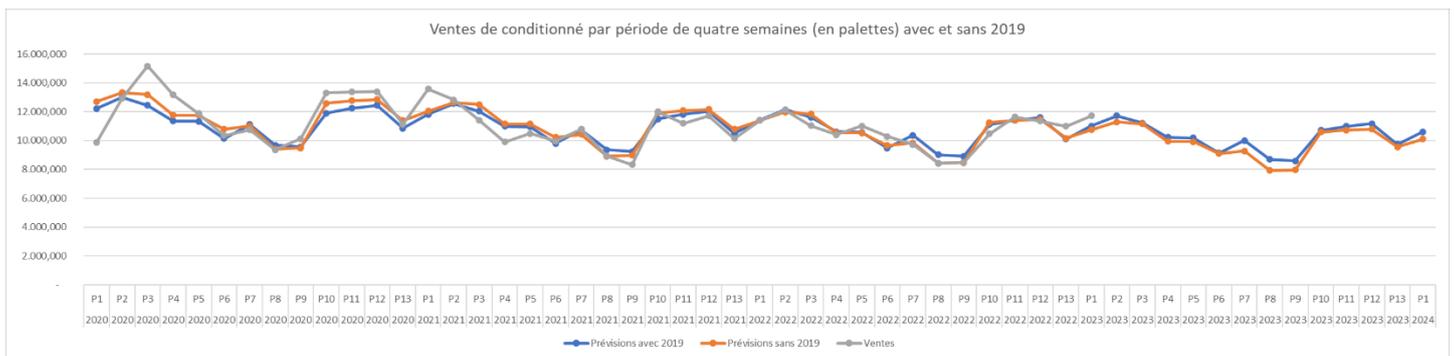


Figure 25 : Graphique des ventes de conditionné par période de quatre semaines (en palettes) avec (bleu) et sans 2019 (orange) (ventes en gris)

3.1.2. Série « Vrac »

Attaquons-nous à la deuxième série avec la méthode de Holt-Winters. Prenons aussi comme exemple les ventes mensuelles avec un historique de quatre ans (cfr annexe XX). Le cours de M. HOUART précise : « C2. Le lissage de Holt-Winters (multiplicatif)

En plus de la tendance, le modèle de Holt-Winters intègre la composante saisonnière, souvent présente dans les séries des ventes. Trois lissages distincts sont cette fois effectués: le lissage de la moyenne a_{0t} avec une constante α , le lissage de la tendance a_{1t} avec une constante β , et le lissage de la saisonnalité S_t avec ici γ (comprise entre 0 et 1).

Les formules de lissage sont les suivantes:

- $a_{0t} = \frac{\alpha y(t)}{S_{t-p}} + (1 - \alpha)(a_{0t-1} + a_{1t-1}),$
- $a_{1t} = \beta(a_{0t} - a_{0t-1}) + (1 - \beta)a_{1t-1},$
- $S_t = \frac{\gamma y(t)}{a_{0t}} + (1 - \gamma)S_{t-p}.$

Quant aux prévisions $\hat{y}(t)$, la formule est la suivante : $\hat{y}(t + h) = (a_{0t} + a_{1t}h)S_{t-p}$, avec h la portée de la prévision – dans h période(s), p le nombre de périodes par année. (Houart, Tecgé3ML-Méthodes de prévision à court terme.pdf, 2023) Les autres colonnes sont identiques à celles de la série « Conditionné » : l'année, le mois, les ventes de la période, les ventes CVS de la période, les erreurs de la période.

Year	Month	Ventes v(t)	a0t	a1t	St	V.CVS y(t)	yhat(t)	Erreurs
2019	January	5300,4425			0,99097639			
2019	February	5663,7152			1,05889424			
2019	March	6831,0985			1,27714947			
2019	April	6066,1571			1,13413521			
2019	May	4677,2428			0,87446231			
2019	June	4328,8352			0,80932365			
2019	July	4557,6307			0,8520995			
2019	August	5535,1213			1,03485219			
2019	September	5763,6625			1,0775805			
2019	October	5928,6552			1,10842771			
2019	November	5117,2285			0,9567225			
2019	December	4414,6963	5348,70715	0	0,82537633			
2020	January	6207,2595	5668,983146	0	1,01177134	6135,04185	5617,82845	589,43105
2020	February	4933,7151	5315,597073	0	1,03274704	4777,27355	5628,65513	-694,94003
2020	March	5842,5291	5056,270333	0	1,25281992	4663,50271	6457,612974	-615,083874
2020	April	3745,3005	4442,39485	0	1,07592445	3481,00697	5038,276411	-1292,97591
2020	May	3307,505	4211,372144	0	0,85664478	3860,99942	3682,686205	-375,181205
2020	June	3789,1832	4376,061563	0	0,8206367	4617,36988	3541,650122	247,5330779
2020	July	4019,4518	4495,430453	0	0,86050349	4671,04647	3830,554052	188,8977484

Figure 26 : Extrait de l'annexe XX

2022	November	5842,5495	5109,276386	0	1,01934374	5731,67744	5049,49873	793,0507702
2022	December	4939,8878	5303,162463	0	0,88411801	5587,36246	4625,804884	314,0829159
2023	January	5243,5458	5237,015583	0	1,02048718	5138,277	5369,497626	-125,951826
2023	February						5444,782331	
2023	March						6337,31002	
2023	April						5179,758108	
2023	May						4515,471793	
2023	June						4467,06811	
2023	July						4415,262355	
2023	August						5122,051951	

Figure 27 : Extrait de l'annexe XX

La particularité de la méthode Holt-Winters est qu'elle nécessite une initialisation durant la première année de données. Pour la dernière période de la première année, a_{0t} correspond à la moyenne des ventes de cette année et a_{1t} est toujours égale à 0. S_t est la division des ventes de la période par a_{0t} . Il faut également choisir les valeurs des constantes $alpha$, $bêta$ et $gamma$. Par principe, $alpha$ est comprise entre 0,2 et 0,4, $bêta$ entre 0 et 1 et $gamma$ entre 0 et 1. La valeur de $gamma$ reste inchangée, il faut donc jouer avec $alpha$ et $bêta$. Le gestionnaire est libre de fixer les valeurs puisqu'il peut trancher la question, suivant sa bonne connaissance des produits et du marché. Voici les valeurs des constantes des différentes ventes, après consultation avec M. HOUART. Il recommande, pour celles avec 2019, un alpha plus petit que celles sans 2019.

	Valeurs moyennes classiques	Ventes mensuelles sans 2019	Ventes mensuelles avec 2019	Ventes par 4 semaines sans 2019	Ventes par 4 semaines avec 2019
<i>Alpha</i>	0,3	0,4	0,35	0,3	0,25
<i>Bêta</i>	0,1	0	0	0,1	0,1
<i>Gamma</i>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Tableau 21 : Choix des valeurs des constantes pour les différentes ventes du vrac

Effectuons le calcul des prévisions pour toutes.

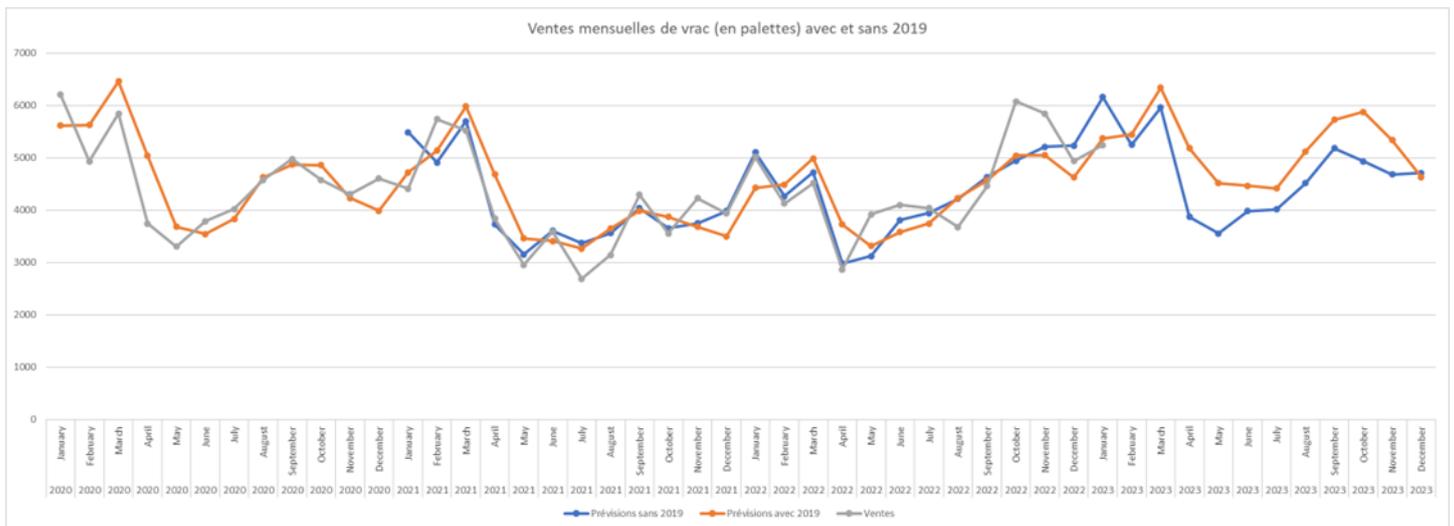


Figure 28 : Graphique des ventes mensuelles de vrac (en palettes) avec (bleu) et sans 2019 (orange) (ventes en gris)

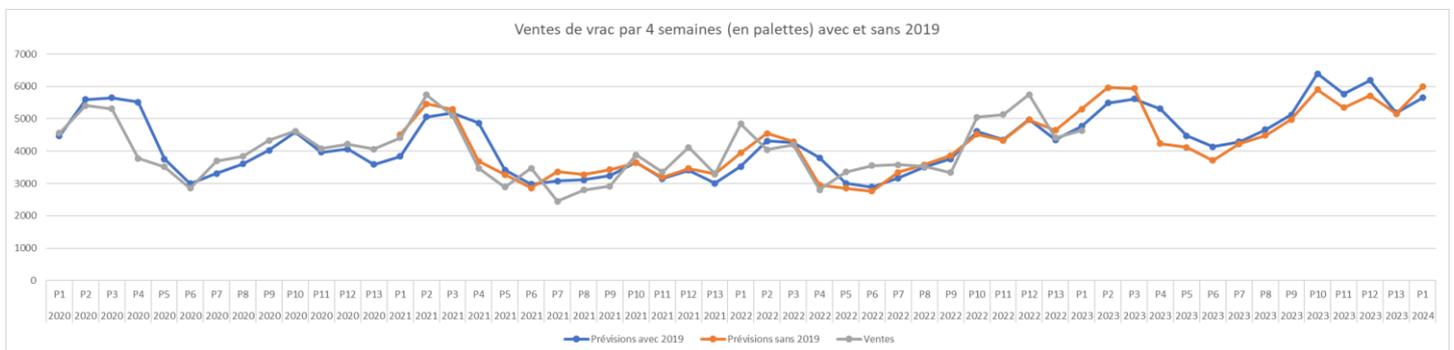


Figure 29 : Graphique des ventes de vrac par période de quatre semaines (en palettes) avec (bleu) et sans 2019 (orange) (ventes en gris)

3.1.3. Conclusion

Les prévisions obtenues sont fiables mais il y a quelques inconvénients :

- Pour les périodes de quatre semaines, les années bissextiles ne peuvent pas être comptabilisées : suppression de la 53^{ème} semaine.
- Le choix de grouper par vrac et conditionné limite la précision des calculs qui en découlent. Il serait plus intéressant de travailler par SKU.

3.2. aXialyze

C'est la raison pour laquelle nous avons collaboré avec la société de conseil aXialyze afin de générer des prévisions hebdomadaires de ventes par code article grâce à leur algorithme. Ce dernier déduit lui-même la meilleure méthode de prévisions selon l'historique de la référence. Nous leur avons fourni un historique de ventes hebdomadaires allant de janvier 2019 jusqu'à mars 2023. Vous trouverez un aperçu des prévisions en question en annexe (cfr annexe XXII), ainsi que les graphiques de deux produits emballés – un légume frais surgelé et un produit sec réhydraté surgelé – à la page suivante. La décision finale de Hesbaye Frost est de partir des prévisions des maisons-mères – adaptées grâce aux éléments connus par le supply chain manager – parce qu'elles reflètent les désirs des actionnaires et l'expertise du manager.

100161010 - ARDO CARROTS STRIPS 4X4XLMM 1X10KG

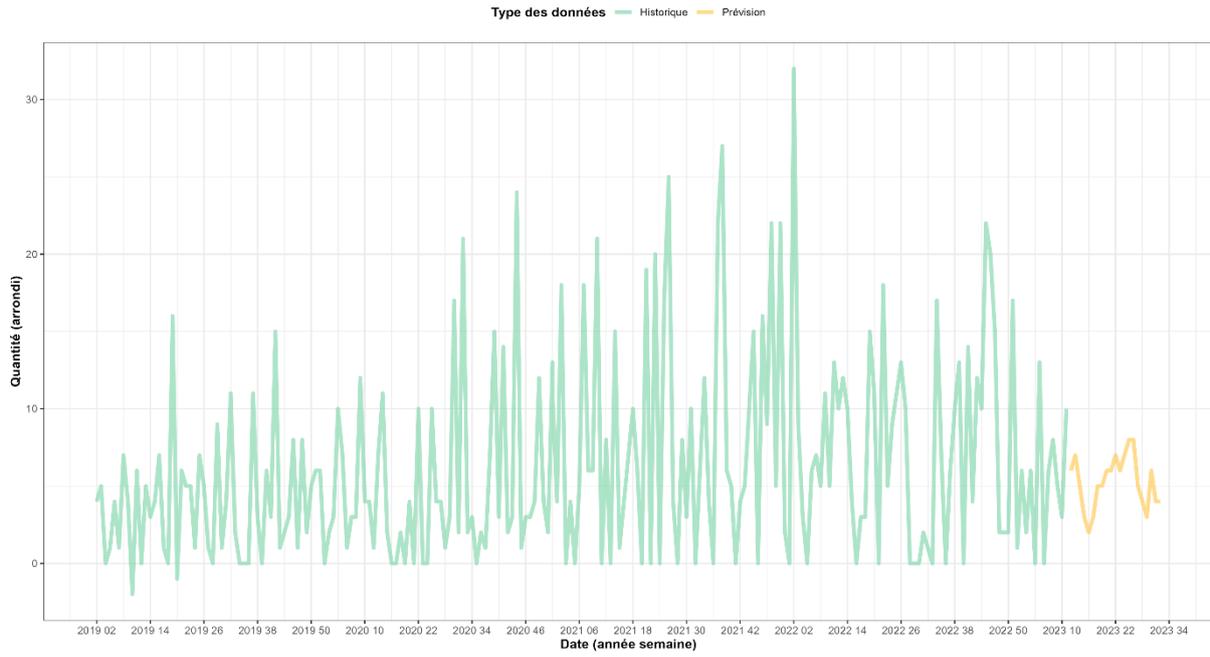


Figure 30 : Graphique des ventes de l'article 100161010

100243210 - ARDO PENNE COOKED 1X10KG



Figure 31 : Graphique des ventes de l'article 100243210

3.3. Transformation des prévisions de ventes

En me basant sur le tableau des prévisions du supply chain manager (cfr annexe XXIII), je tire un tableau croisé dynamique par SKU par mois en kg. Ensuite, je convertis les kg en ventes hebdomadaire de palettes et en nombre nécessaire de GBN à conditionner par semaine. Pour passer du mois à la semaine, je divise les données par 4,2. Je vais avoir recours à la fonction « RECHERCHEX » tout au long de l'outil. Cette fonction permet de chercher une case dans une plage de données et d'afficher la valeur correspondante qui se trouve dans une autre plage de données. Il est possible d'ajouter une nouvelle valeur ou fonction s'il n'y a pas de valeur trouvée.

PAL Week Ventas/Condi				
Total	4.079	4.108	3.958	4.319
Child Item Supplier Site	Somme de Apr 23	Somme de May 23	Somme de Jun 23	Somme de Jul 23
100133610	6,93	6,93	6,93	6,99
100133640	0,38	0,38	0,38	0,38
100133810	1,39	1,39	1,39	1,39
100133840	0,65	0,65	0,65	0,65
100134110	6,47	6,47	6,47	5,96
100134150	0,83	0,83	0,83	0,83
100134180	0,34	0,34	0,34	0,34

Figure 32 : Extrait de l'annexe XXIV

En ce qui concerne les palettes vendues chaque semaine, j'ai copié la première colonne du tableau croisé dynamique, ainsi que la première ligne. J'ai ajouté le total des palettes de tous les codes article au-dessus avec une simple fonction « SOMME » en sélectionnant toutes les cellules qui se situent en dessous. Il suffit de la tirer pour toutes les périodes. La formule pour le nombre hebdomadaire de palettes du mois par référence est plus complexe. J'utilise une double « RECHERCHEX » pour trouver la quantité en kg de l'article durant le mois voulu dans le tableau croisé dynamique. Je divise alors cette valeur par le poids net en kg par palette du code article dans le cube « ITEM COVERAGE NET WEIGHT ». Je finis en divisant de nouveau par 4,2. Une fois la formule complète, je la tire horizontalement pour toutes les périodes et verticalement pour tous les SKU.

GBN Week Condi				
Total	3.300	3.323	3.193	
Child Item Supplier Site	PL4	Somme de Apr 23	Somme de May 23	Somme de Jun 23
100133610	REHYDRATED	3,11	3,11	3,11
100133640	REHYDRATED	0,17	0,17	0,17
100133810	BEAN BROAD	1,19	1,19	1,19
100133840	BEAN BROAD	0,56	0,56	0,56
100134110	BEAN BROAD	4,98	4,98	4,98
100134150	BEAN BROAD	0,71	0,71	0,71
100134180	BEAN BROAD	0,30	0,30	0,30

Figure 33 : Extrait de l'annexe XXV

Le nombre hebdomadaire de GBN conditionnés par mois suit le même raisonnement. La seule différence est l'ajout d'une colonne « PL4 ». La formule contient une condition en plus de la « RECHERCHEX » : si la référence a un PL2 égal à « PASTA » dans l'annexe XXIII, alors le PL2 « PASTA » est affiché. Dans le cas échéant, le PL4 de l'article dans le cube apparaît. Enfin, le poids net moyen d'un GBN en kg selon le PL4 se situe dans l'onglet en question (cfr annexe XXVI). Si le PL4 n'est pas repris dans la liste, le poids net par palette du code article dans le cube est privilégié.

3.4. Prévisions du vrac vendu en octabins

Lors de la création de l'outil, nous avons envisagé deux manières de modéliser les flux du conditionnement. Soit toute la production de vrac est en GBN et tout passe au conditionnement la semaine de leur vente, soit la production met une partie du vrac dans des octabins – qui seront destinés aux clients – et le reste est dans des GBN. La deuxième possibilité correspond à la réalité du service, qui décide de la proportion du vrac en octabins selon la demande et le prochain lot prévu. Pour l'outil, le choix s'est porté sur la première version.

Cependant, il faut rester conscient du nombre d'octabins qui sortent de la production. Cela justifie l'ajout de cet onglet. Je génère un tableau croisé dynamique à partir des prévisions du supply chain manager en filtrant le vrac. Je copie ces données dans un tableau et je supprime toutes les lignes avec un code article qui ne termine pas par 08 ou 35. Même si 08 signifie que c'est un GBN, ces lignes sont considérées comme des ventes en octabins car il suffit de les transvaser dans le bon contenant. De plus, les clients qui acceptent du vrac en GBN sont très rares. Comme pour le nombre hebdomadaire de GBN conditionnés par mois, il y a une colonne « PL4 » en plus. La formule reste identique sauf pour le fait que PL4 se trouve dans l'annexe XXIII et non le cube.

Étiquettes de lignes	PL4	Somme de Apr 23	Somme de May 23	Somme de Jun 23
9 3190 335	REHYDRATED	0	0	0
9 3210 08	BEAN BROAD	1234,814333	1234,814333	1234,814333
9 3220 08	BEAN BROAD	18164,09013	18164,09013	18164,09013
9 3220 335	BEAN BROAD	42857,143	44285,715	42857,142
9 3270 335	BEAN GR	16000	22857,143	20571,428
9 3370 335	BEAN GR	54684,13333	54684,13333	54684,13333
9 3400 335	BEAN GR	20603	25603	26603
9 3910 335	BRUSSELS SPROUT	0	0	0
9 3930 335	POTATO	133600	34850	149750

Figure 34 : Extrait du tableau de données des prévisions de ventes du vrac en octabins

À partir de ce tableau, je peux finalement créer un deuxième tableau croisé dynamique avec les quantités mensuelles – en kg – de vrac produit en octabins par PL4 (cfr annexe XXVII).

Étiquettes de lignes	Somme de	Somme de Apr 23	Somme de	Somme de May 23	Somme de	Somme de Jun 23	Somme de	Somme de Jul 23
BEAN BROAD		64.134		65.563		64.134		75.862
BEAN GR		194.113		210.490		203.835		202.392
BRUSSELS SPROUT		19.286		29.929		19.286		19.929
CARROT		174.450		182.990		157.100		228.903
CARROT CHANTENAY				10.800		19.200		13.500
CARROT PARISIAN		48.536		48.948		37.016		46.848
CARROT YL		98.967		59.834		70.885		100.796
JERUSALEM ARTICHOKE		-		-		-		-
PARSNIP		24.779		23.779		19.779		32.485
PEA STD		1.060.755		1.104.152		1.084.055		2.315.402
PEA SUGAR SNAP		146.916		102.403		132.876		117.229
POTATO		138.647		43.157		200.437		15.247
REHYDRATED		168.870		107.355		200.000		101.360
RICE		876.190		906.463		904.990		808.166
SPINACH		185.838		210.395		179.138		251.780
VEGETABLE MIX		45.989		185.739		17.239		178.966
PASTA		267.287		272.587		127.837		268.112
Total général		3.514.758		3.564.582		3.437.807		4.776.978

Figure 35 : Extrait de l'annexe XXVII

4. Prévisions d'achats

Par rapport aux achats, l'expert groupe gère un fichier Excel (cfr annexe XXVIII) qui se base sur celui du supply chain manager (cfr annexe XXIII). Par conséquent, les prévisions en kg sont incomplètes : elles sont fiables sur une période de six à huit mois. De plus, les contrats avec les fournisseurs se renouvellent en octobre ou en janvier. Ces données ne représentent que les achats réguliers. Hesbaya Frost achète les ingrédients – non régionaux ou hors saison – des mélanges au minimum trois semaines avant leur conditionnement afin de posséder un fonds de roulement de six semaines de stock par ingrédient. Au contraire, les achats exceptionnels – tels que les pois emballés – sont nécessaires lors de rupture de stock de leurs propres produits.

Pour l'outil, les achats exceptionnels de vrac seront comptabilisés au moment de la mise à jour mensuelle des données. Vu que les achats des articles emballés sont compris dans les prévisions de ventes, nous n'avons besoin que du vrac dans le tableau croisé dynamique basé sur l'annexe XXVIII. Il y a un filtre sur ce dernier (cfr annexe XXIX) : le site « BE04 », aussi connu sous le nom de Hesbaya Frost, est retiré des fournisseurs.

Étiquettes de lignes	Somme de 202304	Somme de 202305	Somme de 202306	Somme de 202307
913130335	297	306,9	297	306,9
913560335	2878,848	597,87168	1149,58064	1220,92256
913610335	569,25	588,225	569,25	588,225
913620335	7378,881979	6990,519769	6407,976455	9514,87413
913660334	3367,92345	2183,38893	2756,60494	3039,52441
913980334	617,1429	637,7142	617,1429	637,7142

Figure 36 : Extrait de l'annexe XXIX

Ensuite, le tableau des achats hebdomadaires de vrac (en palettes) par mois (cfr annexe XXX) se construit exactement comme celui des palettes vendues par semaine (cfr annexe XXIV) :

- Copie de la première colonne du tableau croisé dynamique, ainsi que de la première ligne,
- Ajout du total des palettes de tous les codes article au-dessus avec une simple fonction « SOMME » à tirer horizontalement,
- Formule du nombre hebdomadaire de palettes du mois par référence à tirer horizontalement et verticalement :
 - o Une double « RECHERCHEX » pour trouver la quantité en kg de l'article durant le mois voulu dans le tableau croisé dynamique,
 - o Division de cette valeur par le poids net en kg par palette du code article dans le cube « ITEM COVERAGE NET WEIGHT »,
 - o Deuxième division par 4,2.

PAL Week Achats				
Total	205	248	189	242
Article demand site	Somme de 202304	Somme de 202305	Somme de 202306	Somme de 202307
913130335	0,09	0,09	0,09	0,09
913560335	0,82	0,17	0,33	0,35
913610335	0,17	0,18	0,17	0,18
913620335	2,31	2,19	2,01	2,98
913660334	1,83	1,19	1,50	1,65
913980334	0,43	0,45	0,43	0,45
914310334	13,76	12,04	12,17	13,57

Figure 37 : Extrait de l'annexe XXX

5. Synthèse des données de ventes, de conditionnement et d'achats

La prochaine étape consiste à calculer les valeurs pour chaque semaine, l'unité de temps choisie. Sur base du programme de production (cfr annexes XXXII et XXXIII), la référence des semaines est la date complète du lundi. Ainsi, chaque période possède un identifiant unique. Il y a également le numéro de la semaine pour information. Cependant, que faire lorsqu'une semaine chevauche deux mois ? Après tout, nous avons calculé les quantités hebdomadaires de palettes/GBN pour chaque mois.

Monday	Sunday	End Month	Week	PAL (achats)	GBN (condi)	PAL (condi & ventes)
03-04-23	09-04-23	30-04-23	14			
10-04-23	16-04-23	30-04-23	15	205	3300	4079
17-04-23	23-04-23	30-04-23	16	205	3300	4079
24-04-23	30-04-23	30-04-23	17	205	3300	4079
01-05-23	07-05-23	31-05-23	18	248	3323	4108
08-05-23	14-05-23	31-05-23	19	248	3323	4108
15-05-23	21-05-23	31-05-23	20	248	3323	4108
22-05-23	28-05-23	31-05-23	21	248	3323	4108
29-05-23	04-06-23	31-05-23	22	214	3249	4022

Figure 38 : Extrait de l'annexe XXXI

J'ai décidé d'appliquer une fraction – par rapport au nombre de jours de la semaine qui appartiennent à un mois différent – aux valeurs. Par exemple, pour la semaine du 29/05/23, sur sept jours, il y en a trois en mai et quatre en juin. Je multiplierais alors la quantité hebdomadaire de palettes/GBN de mai 2023 par 3/7 et celle de juin 2023 par 4/7. Il suffit par la suite de les additionner. En ce qui concerne la formule à tirer verticalement, plusieurs fonctions sont utilisées :

- « SI » qui renvoie une certaine valeur en fonction du respect ou non d'une condition,
- « MOIS » qui renvoie le mois d'une date sous la forme d'un nombre entier compris entre 1 (janvier) et 12 (décembre),
- « INDEX » qui renvoie la valeur d'un élément d'un tableau ou d'une matrice, sélectionné à partir des index de numéros de ligne et/ou de colonne,
- « JOURS » qui calcule le nombre de jours entre deux dates.

Je commence par poser une condition : le mois du lundi de la semaine est égal au mois du dimanche de la semaine. Si c'est le cas, la valeur affichée est le total hebdomadaire des palettes/GBN du mois en question. Pour ce faire, la fonction « INDEX » va chercher dans la matrice ligne des totaux des différents tableaux (cfr annexes XXIV, XXV et XXX). Le numéro de colonne est le mois du lundi moins le chiffre équivalent à la différence entre le premier mois des prévisions et le numéro de colonne de celles-ci dans la matrice des totaux. En effet, étant donné que les prévisions débutent au mois d'avril (4) et que le total d'avril se situe dans la première case de la matrice ligne (colonne 1), cela signifie que le chiffre fixe vaut trois. Evidemment, cette référence varie avec le temps entre 0 et 11 – +1 à chaque fois – parce que l'outil sera mis à jour tous les mois. Attention à la nouvelle année, il faut ajouter 12 au chiffre de référence – avec son signe inclus, ici « - » – afin de ne pas avoir de numéro de colonne négatif et d'assurer la continuité. Si la condition n'est pas vérifiée – mois du lundi ≠ mois du dimanche, il faut faire la somme des totaux pondérés des deux mois. Les totaux hebdomadaires respectifs sont trouvés avec « INDEX » comme expliqué précédemment. Quant aux fractions, celle qui concerne le premier mois – celui du lundi – a un numérateur égal au nombre de jours entre le dernier jour du mois et le dimanche de la semaine antérieure. Son dénominateur vaut 7 – le nombre de jours par semaine. Pour l'autre mois, le numérateur de la fraction est le nombre de jours entre le dimanche et le dernier jour du mois précédent et son dénominateur est toujours 7.

27-11-23	03-12-23	30-11-23	48	175	2550	3134
04-12-23	10-12-23	31-12-23	49	162	2391	2966
11-12-23	17-12-23	31-12-23	50	162	2391	2966
18-12-23	24-12-23	31-12-23	51	162	2391	2966
25-12-23	31-12-23	31-12-23	52	162	2391	2966
01-01-24	07-01-24	31-01-24	1	140	2725	3159
08-01-24	14-01-24	31-01-24	2	140	2725	3159
15-01-24	21-01-24	31-01-24	3	140	2725	3159
22-01-24	28-01-24	31-01-24	4	140	2725	3159
29-01-24	04-02-24	31-01-24	5	143	2565	2985

Figure 39 : Extrait de l'annexe XXXI

6. Programme de production

Les dernières informations à traiter concerne la production. Le planning de production théorique annuel est un document fourni par le directeur général de l'entreprise. Il montre le tonnage hebdomadaire et la catégorie de légume pour chaque ligne de production. Il y a également les totaux des semaines, des lignes et des types de produits.

		03/04	10/04	17/04	24/04	01/05	08/05	15/05	22/05	29/05	05/06
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
T1	Quoi?		PÂTES								
	TN		450	450	450	450	450	450	450	450	500
T2	Quoi?	RIZ									
	TN	840	840	840	840	840	840	840	840	840	500
T3	Quoi?	EPINARDS HIVER					EPINARDS PRINTEMPS				
	TN	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
T4	Quoi?	RIZ/PULSES									
	TN			500	500	500	500	500	500		800
TOTAL		1.640	2.090	2.590	2.590	2.590	2.590	2.590	2.590	1.250	2.600

Figure 40 : Extrait du planning de production

J'ai transposé les données reçues et j'ai ajouté une colonne pour le nombre de GBN à chaque tunnel de production. Il est aussi intéressant de comparer la théorie à la pratique, c'est pourquoi il y a deux colonnes supplémentaires à compléter lors de la mise à jour mensuelle des données pour les quantités réellement produites.

		T1	Expected	Expected	Real	Real
Monday	Week	Quoi?	TN	GBN	TN	GBN
03-04-23	14					
10-04-23	15	PÂTES	450	692		-
17-04-23	16	PÂTES	450	692		-
24-04-23	17	PÂTES	450	692		-
01-05-23	18	PÂTES	450	692		-
08-05-23	19	PÂTES	450	692		-
15-05-23	20	PÂTES	450	692		-
22-05-23	21	PÂTES	450	692		-

Figure 41 : Extrait de l'annexe XXXII

TOTAL TN	TOTAL GBN	TOTAL TN	TOTAL GBN
EXPECTED	EXPECTED	REAL	REAL
1.640	1.894	-	-
2.090	2.586	-	-
2.590	3.096	-	-
2.590	3.096	-	-
2.590	3.096	-	-
2.590	3.096	-	-
2.590	3.096	-	-
2.590	3.096	-	-

Figure 42 : Extrait de l'annexe XXXIII

Afin d'obtenir le nombre de GBN, il suffit de diviser le tonnage – multiplié par 1.000 dans le but de le convertir en kg – par le poids net moyen d'un GBN pour la catégorie en question (« RECHERCHEX » dans l'annexe XXVI). En cas d'arrêt de la ligne à cause de travaux, d'une maintenance ou d'une panne (cases grisées), j'ai intégré la division dans la fonction « SIERREUR ». Ainsi, le message d'erreur – qui apparaît en raison de la division de 0 par une valeur non trouvée – devient un 0, ce qui ne perturbe pas les totaux. Il suffit de coller cette

formule dans chaque colonne « GBN » et de la tirer verticalement. Les totaux par tunnel et par semaine sont de simples fonctions « SOMME » – à tirer soit verticalement soit horizontalement – où il faut sélectionner les cases pertinentes à additionner.

Quant aux totaux annuels des types de produits, la tâche se complique. Certaines catégories englobent plusieurs appellations :

- « EPINARDS » = « EPINARDS HIVER » + « EPINARDS PRINTEMPS » + « EPINARDS AUTOMNE »,
- « RIZ/PULSES » = « RIZ » + « RIZ/PULSES ».

J’ai utilisé le calcul matriciel dans la fonction « SOMME » et la fonction « GAUCHE » en plus pour les deux exceptions. Par ligne de production, le calcul matriciel permet de comparer l’entièreté de la colonne qui contient les familles de produits avec la famille ciblée. Cela crée une matrice où toutes les cases qui respectent la condition deviennent des 1 et les autres, des 0. Après, il faut multiplier cette matrice par une autre qui comprend toutes les quantités hebdomadaires. Le résultat de cette multiplication équivaut la quantité annuelle – en tonnes ou en GBN – du type de légume pour le tunnel. Ainsi, j’ai répété quatre fois l’opération dans la fonction « SOMME ». Pour les cas particuliers, le critère de la condition est différent. Pour « EPINARDS », j’ai employé la fonction « GAUCHE » qui me permet de comparer les huit premières lettres des catégories avec « EPINARDS ». Pour « RIZ/PULSES », j’ai appliqué la même fonction afin de comparer les trois premières lettres des catégories aux trois premières lettres de « RIZ/PULSES ». Enfin, les totaux des légumes et des réhydratés, ainsi que le « TOTAL », sont des fonctions « SOMME » en sélectionnant les totaux des familles.

	PP 2023 (TN) (EXPECTED)	PP 2023 (GBN) (EXPECTED)	PP 2023 (TN) (REAL)	PP 2023 (GBN) (REAL)
EPINARDS	15.200	19.177		
POIS	26.738	26.697		
FEVES	1.632	1.553		
SNAPS	3.100	3.771		
HARICOTS	11.232	16.046		
PARIS/CHANT	1.960	2.061		
RACINES	23.285	25.872		
CHOUX BXL	2.696	2.838		
TOTAL LEG.	85.843	98.016		
PÂTES	7.320	11.262		
RIZ/PULSES	29.940	31.235		
TOTAL REH.	37.260	42.497		
<i>TOTAL</i>	<i>123.103</i>	<i>140.513</i>		

Tableau 22 : Totaux annuels théoriques et réels des catégories de produits (en tonnes et en GBN)

Chapitre IV : Mise en place de l’outil prévisionnel

Maintenant que la base de données est prête, la création de l’outil peut débuter. Par facilité, le moyen et long terme ont été groupés dans le même tableau. Quant au court terme, une première version a vu le jour mais il a été décidé de la supprimer de l’outil. Effectivement, le temps consacré à l’encodage quotidien des données par les employés ne vaut pas les bénéfices qu’apporte une vision à très court terme. Hypothétiquement parlant, elle sera utile lors de situations d’urgence où les frigos sont saturés. Finalement, le dernier onglet montrera le suivi des GBN.

1. Moyen et long terme

D’abord, il faut choisir un modèle. Nous avons scindé les espaces de stockage selon la méthode d’entreposage : stockage de masse ou dans des racks. Les frigos 1 à 5 constituent le « Vrac » et les frigos 6 et 7, les palettiers – renommés « Pal ». Il a fallu simplifier drastiquement les flux physiques de manière logique, tout en se rapprochant de la réalité du terrain.

Couleur	Flux physiques
Vert	Vrac en GBN
Marron	GBN vides
Bleu foncé	Marchandises prêtes à la vente
Bleu clair	Achats de la part des fournisseurs (vrac)

Tableau 23 : Légende des couleurs du schéma des flux physiques de l’outil (Figure 43)

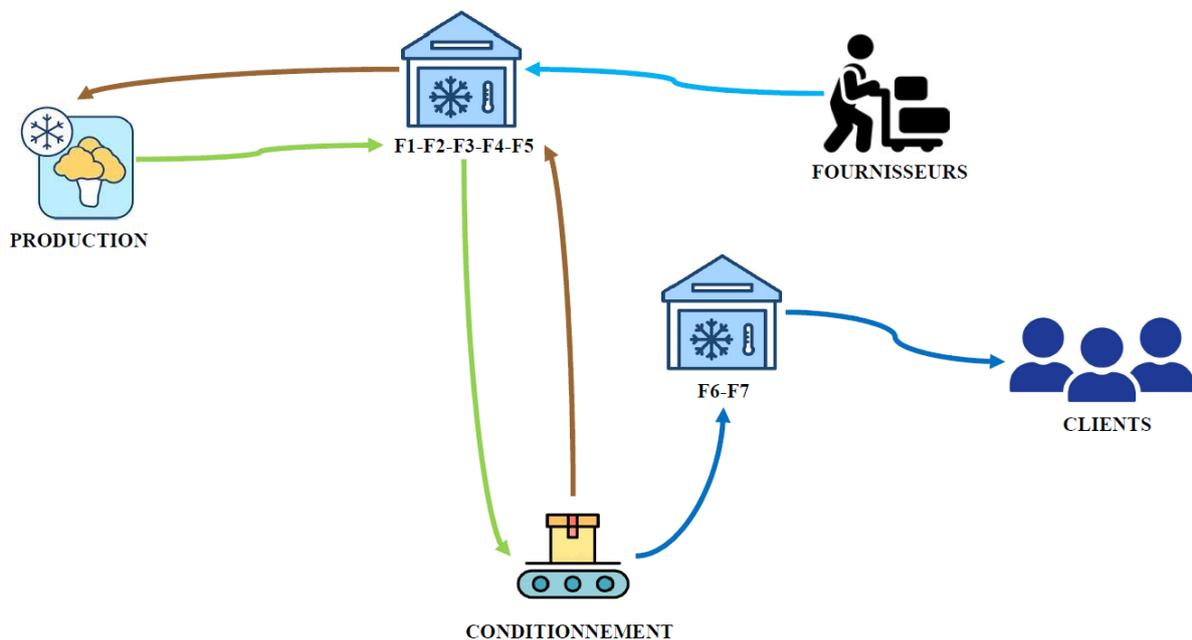


Figure 43 : Schéma des flux physiques de l’outil

Sur Excel, le tableau se construit ainsi. Il y a évidemment les semaines, avec le lundi et le numéro. Ensuite, que ce soit « Vrac » ou « Pal », la démarche est identique :

Places occupées

Il faut additionner les entrées, ainsi que soustraire les sorties, du stockage. Grâce à « RECHERCHEX », les valeurs correspondantes à la semaine en question sont renvoyées à partir de la synthèse des données (cfr annexe XXXI) ou de l'onglet production (cfr annexes XXXII et XXXIII). Autrement dit, pour « Vrac », la production et les achats rentrent et les GBN à conditionner sortent. Pour « Pal », les palettes conditionnées rentrent et les ventes sortent, ce qui résulte toujours à 0. En effet, tout ce qui est vendu est emballé – mêmes quantités – et il n'y a pas de décalage entre le conditionnement des marchandises et leur vente. Conséquemment, le niveau de stock initial reste stable. C'est un point à retravailler lors du développement de l'outil.

Places occupées 2.0

La première valeur est toujours le niveau de stock actuel au début du mois : ici, il y a 23.399 palettes dans les frigos 1 à 5 et 38.985 dans les frigos 6 et 7. La formule apparaît par la suite : c'est la somme du niveau de stock précédent avec le nombre de places occupées de la semaine. J'ai ajouté une condition pour éviter de descendre en dessous de 0, ce qui est physiquement impossible. Toutes les valeurs négatives deviennent nulles. Niveau mise en forme, les valeurs qui dépassent la capacité utile deviennent rouges sur fond rouge.

Places disponibles

C'est la différence entre la capacité utile et le nombre de « Places occupées 2.0 ». Il peut y avoir des valeurs négatives. Elles représentent le stockage des palettes dans les travées, ce qui est physiquement envisageable pour « Vrac » mais pas pour « Pal ». Ces cellules sont mises en évidence par une écriture rouge sur fond rouge.

Capacité utile

La fonction « RECHERCHEX » renvoie la capacité utile de « Vrac » ou de « Pal » à partir du Tableau 15.

D'ailleurs, toutes les formules se tirent verticalement. De plus, par précaution, toutes les fonctions « RECHERCHEX » de « Places occupées » affichent 0 comme valeur en cas d'erreur.

		Vrac					Pal			
Monday	Week	Places occupées	Places occupées 2.0	Places disponibles	Capacité utile	Places occupées	Places occupées 2.0	Places disponibles	Capacité utile	
03-04-23	14		23.399	25.740	49.139		38.985	4.376	43.361	
10-04-23	15	- 509	22.890	26.249	49.139	-	38.985	4.376	43.361	
17-04-23	16	2	22.892	26.247	49.139	-	38.985	4.376	43.361	
24-04-23	17	2	22.894	26.246	49.139	-	38.985	4.376	43.361	
01-05-23	18	21	22.915	26.225	49.139	-	38.985	4.376	43.361	
08-05-23	19	21	22.936	26.204	49.139	-	38.985	4.376	43.361	
15-05-23	20	21	22.957	26.183	49.139	-	38.985	4.376	43.361	
22-05-23	21	21	22.978	26.162	49.139	-	38.985	4.376	43.361	

Figure 44 : Extrait de l'annexe XXXIV

Afin de visualiser plus facilement le tableau, des graphiques ont été créés : un pour « Vrac » et un pour « Pal ».

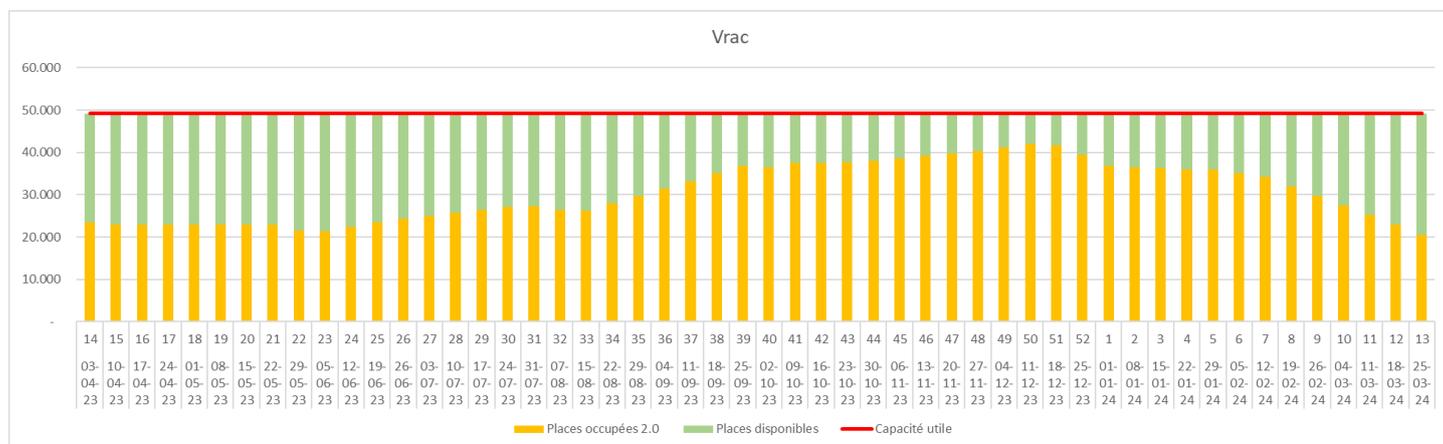


Figure 45 : Graphique d'occupation de stockage de « Vrac »

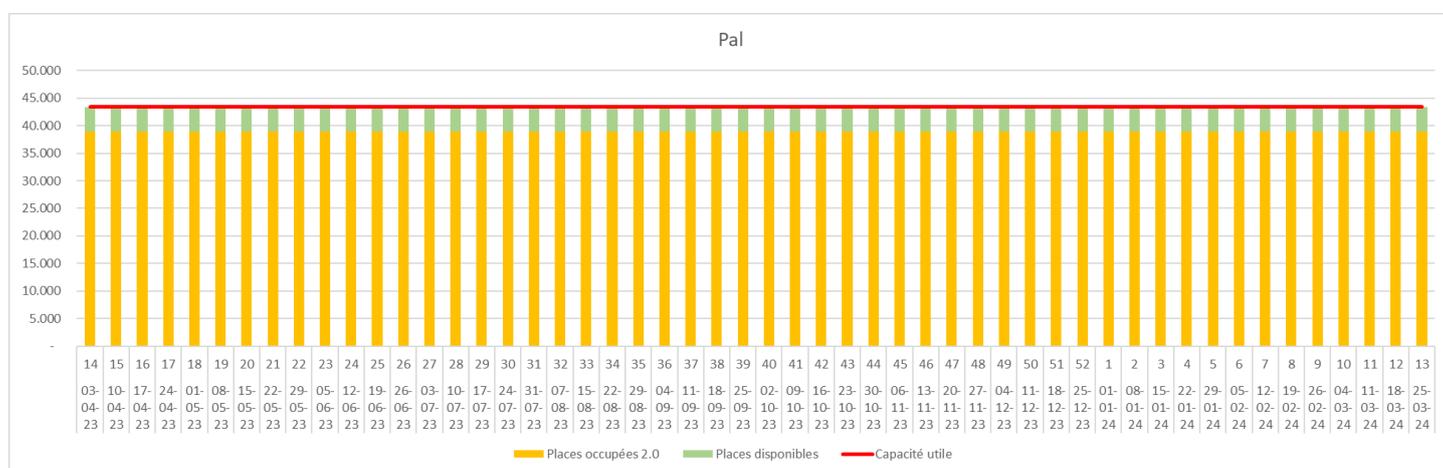


Figure 46 : Graphique d'occupation de stockage de « Pal »

2. Suivi des GBN

Le raisonnement et les formules pour ce tableau suivent l'exemple du moyen et long terme :

- Le lundi de la semaine,
- Le numéro de la semaine,
- Le nombre de « GBN occupés » pour la semaine – avec comme entrée le nombre de GBN produits et comme sortie le nombre de GBN à conditionner,
- La quantité totale de GBN occupés pour la semaine – appelée « GBN occupés 2.0 » – avec un nombre initial de 23.399 GBN au début du mois d'avril 2023,
- Le nombre de « GBN disponibles » qui dépend de « GBN max » cette fois-ci,
- Le nombre de GBN que Hesbaye Frost possède dans la case « GBN max ».

Ici, la quantité choisie d'un commun accord pour « GBN max » est de 48.000 boîtes. Similairement, toutes les fonctions « RECHERCHEX » de « GBN occupés » affichent 0 comme valeur en cas d'erreur. « GBN occupés 2.0 » n'accepte pas les valeurs négatives et toute valeur supérieure à 48.000 est accentuée. « GBN disponibles » peut descendre en dessous de 0, ce qui signifie un manque de GBN – à potentiellement acheter – et une quantité d'octabins à monter

à la place. Ces cellules de nouveau ont une mise en forme spécifique. En outre, il faut tirer toutes les formules verticalement. Pour finir, il y a un graphique.

Monday	Week	GBN occupés	GBN occupés 2.0	GBN disponibles		
03-04-23	14		23.399	24.601		GBN max
10-04-23	15	- 714	22.685	25.315		48.000
17-04-23	16	- 204	22.481	25.519		
24-04-23	17	- 204	22.278	25.722		
01-05-23	18	- 227	22.051	25.949		
08-05-23	19	- 227	21.824	26.176		
15-05-23	20	- 227	21.598	26.402		
22-05-23	21	- 227	21.371	26.629		
29-05-23	22	- 1.547	19.824	28.176		

Figure 47 : Extrait de l'annexe XXXV

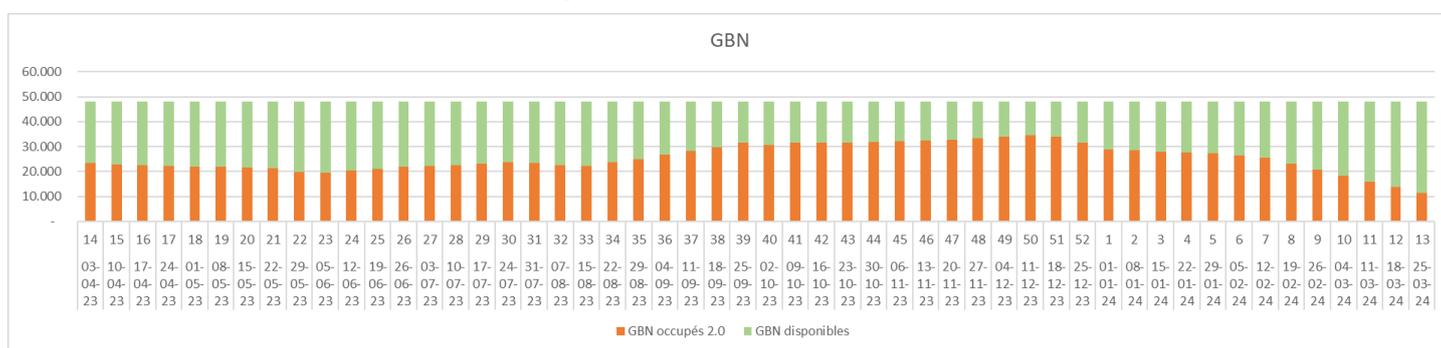


Figure 48 : Graphique du suivi des GBN

3. Mise à jour des données

La mise en place de l'outil est une chose, l'entretien de celui-ci en est une autre. Pour que l'outil reste pertinent, il faut mettre à jour les données régulièrement. La fréquence fixée est tous les mois. Chaque fois, il faudra compléter la base de données avec les valeurs réelles du mois passé :

- Le niveau de stock au début du mois pour « Vrac » et « Pal »,
- Le nombre de GBN occupés au début du mois pour le suivi des GBN,
- Les vraies quantités totales hebdomadaires des achats, des ventes et de la production – dans les colonnes « Real ».

Ensuite, il faudra adapter les prévisions :

- Ajout des références des nouvelles semaines dans les tableaux,
- Ajout des nouvelles prévisions de ventes des douze prochains mois,
- Ajout des nouvelles prévisions d'achats des douze prochains mois,
- Ajout des nouvelles semaines dans le programme de production,
- Modification éventuelle du programme de production existant.

Une fois les données encodées, il faut actualiser tous les tableaux croisés dynamiques du fichier Excel et modifier les tableaux qui en découlent selon la démarche appropriée. L'étape facultative qui reste est la revue des poids nets moyens des familles logistiques/PL4 une fois par an.

Chapitre V : Pistes d'amélioration

Pour finir, il faut mesurer l'impact de l'outil. Le fichier Excel n'est pas figé et doit continuer à évoluer, surtout si son efficacité n'est pas prouvée.

1. Impact financier et opérationnel

Premièrement, il faudra calculer les coûts du stockage externe et du stockage « sauvage » pour cette année, puis les comparer à ceux de l'année passée. Hesbaye Frost avait prévu un budget de 500.000 € pour le stockage externe en 2021-2022 – année fiscale de juillet à juin. Par après, l'entreprise estimait un budget de 100.000 € en 2022-2023 et en 2023-2024, elle souhaite consacrer 0 € au stockage externe. (Comptabilité E. , 2023) Pour information, un kg placé en stockage externe coûte en moyenne 10 cents à la société. (Regout, Magnée, & Moreel, 2023) Actuellement, il n'y a pas de nouvelles palettes envoyées vers des sites externes. S'il y a encore du stock en externe, il est vendu progressivement. En raison des mauvaises récoltes annoncées – pour les petits pois par exemple – à cause des conditions météorologiques défavorables, il est peu probable qu'une saturation des frigos survienne.

Deuxièmement, chaque année, Hesbaye Frost achète de nouveaux boxes en bois : 800 l'année passée et 800 – à 185 € pièce (Regout, Magnée, & Moreel, 2023) – cette année pour un total de 148.000 €. Les prix ont augmenté ces dernières années en raison du contexte économique et politique, c'est pourquoi ces achats représentent un investissement conséquent en grande quantité. Le budget pour les futurs GBN sera discuté en septembre à l'aide de l'outil.

Enfin, l'usine aimerait modifier les plannings de production et de conditionnement en fonction de l'occupation des chambres froides sur le moyen terme. Il serait donc intéressant de surveiller, par PL4, les KPI suivants :

- La proportion d'octabins et de GBN qui sortent de la production,
- Le nombre de palettes transvasées par la ligne vrac de conditionnement,
- Le nombre de palettes transvasées par la ligne mélange de conditionnement,
- La taille des séries de lots pour les deux services.

2. Développement de l'outil

Par rapport à l'évolution de l'outil, il serait consulté lors d'une réunion mensuelle avec plusieurs services : la direction générale, la supply chain, la production, le conditionnement et la qualité.

En ce qui concerne le fichier Excel lui-même, il a été suggéré de rassembler les deux graphiques du moyen et long terme en un seul. De plus, une piste pour résoudre le niveau de stock stable de « Pal » a été donnée : séparer le frigo 6 et 7 et leur allouer un nombre maximal de palettes par PL4. L'idéal serait de produire le plus possible en GBN et de transvaser en octabins seulement si nécessaire. Effectivement, un passage sur la ligne vrac d'emballage coûte 5 à 6 cents par kg de légumes. (Regout, Magnée, & Moreel, 2023) Certains types de légume – tels que les épinards, les racines ou les haricots extra fins – seraient directement produits en octabins à cause de leur vente rapide. Au contraire, les pois mange-tout, les petits pois ou les fèves des marais pourraient rester dans des GBN. Pour les produits secs réhydratés, ils peuvent avoir un stock limité car ils n'ont pas de saisonnalité et de plus petits lots peuvent être prévus.

Finally, during the construction of the file, the supply chain manager has issued the idea of another Excel modeling exercise. This one would be based on the coverage of articles. In the ERP AX, each article code has a minimum series/lot size: 30 / 90 / 120 (days), that is 1 / 3 / 4 months of sales. With the sales forecasts, the production and conditioning programs, what size should the fridges make if the coverage of products is respected letter by letter? Depending on the simulation obtained, the company would modify the coverage of certain references.

Conclusion

Tout d'abord, le but de mon TFE était d'implémenter un outil prévisionnel d'occupation de stockage sur le court, moyen et long terme. L'intérêt de ce fichier Excel réside dans la vision qu'il apporte puisque Hesbaye Frost n'a accès qu'aux niveaux de stock des frigos à l'instant t . Ainsi, l'entreprise pourra anticiper la prochaine haute saison des récoltes.

Au début de mon stage, j'ai eu l'occasion de participer à un programme d'accueil de deux semaines dans tous les services de la société. J'ai ainsi compris le fonctionnement de chaque service et les relations interservices. Cela m'a permis de formater les données recueillies de manière pertinente et de modéliser les flux physiques des frigos pour l'outil.

J'ai commencé à travailler sur les prévisions de ventes puis sur celles d'achats et finalement sur le planning de production. En parallèle, j'ai calculé les données fixes de référence telles que la capacité de stockage des chambres froides et le poids net par palette selon différentes unités – le code article et les familles logistiques. J'ai pu remarquer que l'application de méthodes théoriques prouvées, comme celle de Holt-Winters, donne des résultats fiables à un certain degré et dans certaines limitations. Il faut d'ailleurs allier la puissance des algorithmes à l'expérience des professionnels afin d'avoir les prévisions les plus correctes. Contrairement à mes attentes, l'abondance des sources d'information m'a compliqué la tâche. Il a fallu discerner les nuances des nombreux cubes à ma disposition, apprendre à utiliser l'ERP et le WMS pour trouver les données qui m'intéressaient et choisir un standard commun pour les informations parmi toutes les possibilités que j'ai consultées.

Une fois la base de données finie, la mise en place de l'outil a apporté de nouveaux défis. Il y a eu des réunions avec le supply chain manager et le responsable du stock chaque semaine dans le but de trouver le juste équilibre entre réalité et modèle. C'est à cette étape que j'ai pris conscience des limites de mes propres compétences. De base, Excel est un programme informatique exceptionnel qui offre énormément d'outils mathématiques. Certes, il ne pourra pas répliquer la complexité de la réalité à la perfection mais son exploitation dépend de l'utilisateur.

Par la suite, le fichier présenté fin avril a été testé. Les prévisions de « Vrac » – les frigos 1 à 5 – et le suivi des GBN tiennent la route. Malheureusement, les projections des palettiers – les frigos 6 et 7 – ne varient pas, ce qui est impensable en pratique. Il faudra donc revoir le schéma des flux physiques à ce niveau-là. Quant à la base de données, les formules à tirer, les tableaux simples et croisés dynamiques permettent une certaine automatisation des données. Il faut cependant encoder les valeurs réelles de la période antérieure manuellement. Je conseille un niveau basique, voire moyen, en Excel à toute personne souhaitant manipuler l'outil.

Évidemment, l'outil est loin d'être parfait : il faut continuer à le développer. Vu le rôle capital qu'il joue dans la gestion des stocks, ainsi que dans le planning de production et de conditionnement, l'entreprise a intérêt à investiguer la piste des quotas maximum par PL4 dans les deux palettiers respectifs.

J'achèverai ce travail par un compte-rendu personnel. Grâce à ce projet, j'ai approfondi mes connaissances en Excel. J'ai également appris à gérer mon temps et mes priorités en jonglant avec les tâches qui m'étaient assignées. Pour finir, j'ai eu la chance d'assister quotidiennement le responsable du stock et l'équipe complète du service client. J'ai donc réalisé l'importance de leurs fonctions dans la supply chain.

Bibliographie

- Apligeer, D. (2023, Février 14). Présentation d'Apligeer.
- Ardo. (2023, Février 6). *26-06-2018-Journée-débouché-Filières-légumes-Ardo.pdf*. Récupéré sur [www.biowallonie.com](https://www.biowallonie.com/wp-content/uploads/2018/06/26-06-2018-Journ%C3%A9e-d%C3%A9bouch%C3%A9-Fili%C3%A8res-1%C3%A9gumes-Ardo.pdf): <https://www.biowallonie.com/wp-content/uploads/2018/06/26-06-2018-Journ%C3%A9e-d%C3%A9bouch%C3%A9-Fili%C3%A8res-1%C3%A9gumes-Ardo.pdf>
- Ardo. (2023, Mai 23). *Ardo*. Récupéré sur [ardo.com](https://ardo.com/fr): <https://ardo.com/fr>
- Comptabilité, C. (2023, Février 16). Présentation du service de comptabilité.
- Comptabilité, E. (2023, Avril 25). Réunion pour le budget annuel du stockage externe.
- Conditionnement, C. (2023, Février 15). Présentation du service de conditionnement.
- Crop's. (2023, Mai 23). *Crop's - THE natural choice*. Récupéré sur crops.be: <http://crops.be>
- Hesbaye Frost. (2023, Février 6). *De la fourche à la fourchette - Hesbaye Frost*. Récupéré sur www.hesbayefrost.be: <https://www.hesbayefrost.be>
- Houart, L. (2023, Mai 27). *Tecgé3ML-Décomposition d'un historique de la demande.pdf*.
- Houart, L. (2023, Mai 27). *Tecgé3ML-Méthodes de prévision à court terme.pdf*.
- Logistique, C. (2023, Février 7). Présentation du service logistique.
- Magnée, J. (2023, Février 7). Présentation de Hesbaye Frost et du service supply chain.
- Production, C. (2023, Février 16). Présentation du service de production.
- Qualité, C. (2023, Février 9). Présentation du service de la qualité.
- Regout, Q., Magnée, J., & Moreel, L. (2023, Avril 26). Réunion de clôture de l'outil.
- RH, C. (2023, Février 16). Présentation du service RH.
- Rorive, R. (2018, Mai). Amélioration du système de prévision de l'effectif et mise en place d'un outil de suivi en temps réel pour la réception des commandes chez CooperVision.
- Sécurité & Environnement, C. (2023, Février 9). Présentation du service "Sécurité & Environnement".
- Technique, C. (2023, Février 15). Présentation du service technique.

Table des figures

Figure 1 : Logo du groupe Ardo.....	5
Figure 2 : Logo du groupe Crop's.....	5
Figure 3 : Logo de l'entreprise Hesbaye Frost.....	5
Figure 4 : Vue aérienne de Hesbaye Frost	6
Figure 5 : Graphique des ventes totales annuelles en EUR chez Hesbaye Frost	6
Figure 6 : Schéma du cycle de recyclage des eaux usées et des déchets chez Hesbaye Frost ...	8
Figure 7 : Graphique des tendances de l'approvisionnement et de la demande	10
Figure 8 : Organigramme d'Apligeer	11
Figure 9 : Zones de culture exploitées par Apligeer	11
Figure 10 : Schéma simplifié du parcours d'un produit chez Hesbaye Frost	12
Figure 11 : Zones du site de Hesbaye Frost	14
Figure 12 : Organigramme partiel de Hesbaye Frost (extrait de l'annexe II)	16
Figure 13 : Schéma des flux physiques chez Hesbaye Frost.....	17
Figure 14 : Onglet « Warehouse » de WH1 sur Dynamaman.....	24
Figure 15 : Extrait de l'annexe XIII.....	25
Figure 16 : Extrait du cube « ITEM COVERAGE NET WEIGHT »	26
Figure 17 : Extrait du tableau de données des articles de la production	27
Figure 18 : Graphiques des ventes hebdomadaires (en palettes)	30
Figure 19 : Graphique des ventes mensuelles (en palettes)	31
Figure 20 : Graphique des ventes de vrac par période de 4 semaines (en palettes).....	31
Figure 21 : Graphique des ventes de conditionné par période de 4 semaines (en palettes)	31
Figure 22 : Extrait de l'annexe XVI	32
Figure 23 : Extrait de l'annexe XVI	33
Figure 24 : Graphique des ventes mensuelles de conditionné (en palettes) avec (bleu) et sans 2019 (orange) (ventes en gris).....	34
Figure 25 : Graphique des ventes de conditionné par période de quatre semaines (en palettes) avec (bleu) et sans 2019 (orange) (ventes en gris)	34
Figure 26 : Extrait de l'annexe XX.....	35
Figure 27 : Extrait de l'annexe XX.....	35
Figure 28 : Graphique des ventes mensuelles de vrac (en palettes) avec (bleu) et sans 2019 (orange) (ventes en gris).....	36
Figure 29 : Graphique des ventes de vrac par période de quatre semaines (en palettes) avec (bleu) et sans 2019 (orange) (ventes en gris)	36
Figure 30 : Graphique des ventes de l'article 100161010	37
Figure 31 : Graphique des ventes de l'article 100243210	37
Figure 32 : Extrait de l'annexe XXIV	38
Figure 33 : Extrait de l'annexe XXV	38
Figure 34 : Extrait du tableau de données des prévisions de ventes du vrac en octabins	39
Figure 35 : Extrait de l'annexe XXVII	40
Figure 36 : Extrait de l'annexe XXIX	40
Figure 37 : Extrait de l'annexe XXX.....	41
Figure 38 : Extrait de l'annexe XXXI	41

Figure 39 : Extrait de l'annexe XXXI	42
Figure 40 : Extrait du planning de production	43
Figure 41 : Extrait de l'annexe XXXII	43
Figure 42 : Extrait de l'annexe XXXIII	43
Figure 43 : Schéma des flux physiques de l'outil	45
Figure 44 : Extrait de l'annexe XXXIV	46
Figure 45 : Graphique d'occupation de stockage de « Vrac »	47
Figure 46 : Graphique d'occupation de stockage de « Pal »	47
Figure 47 : Extrait de l'annexe XXXV	48
Figure 48 : Graphique du suivi des GBN	48

Table des tableaux

Tableau 1 : Pourcentage annuel de récoltes sans trace de pesticides chez Apligeer	7
Tableau 2 : Planning typique de production chez Hesbaye Frost	9
Tableau 3 : Légende des couleurs du schéma des flux physiques chez Hesbaye Frost (Figure 13).....	16
Tableau 4 : Coûts salariaux de la préparation des octabins pour le stockage externe.....	18
Tableau 5 : Coûts salariaux du chargement des camions pour le stockage externe.....	18
Tableau 6 : Coûts du transport pour le stockage externe	19
Tableau 7 : Coûts facturés par les prestataires externes pour les manipulations	19
Tableau 8 : Coûts facturés par les prestataires externes pour le stockage.....	19
Tableau 9 : Coûts du stockage externe (totaux et par octabin)	20
Tableau 10 : Coûts salariaux des caristes pour le stockage « sauvage ».....	20
Tableau 11 : Estimation des heures payées « non productives » de la production	21
Tableau 12 : Coûts salariaux de la production pour le stockage « sauvage »	21
Tableau 13 : Coûts salariaux du montage d'octabins pour le stockage « sauvage ».....	21
Tableau 14 : Coûts du stockage « sauvage » (totaux et par GBN/octabin).....	22
Tableau 15: Capacité maximale et utile des frigos	26
Tableau 16 : Répartition des PL4 par légume	27
Tableau 17 : Poids nets moyens théoriques par GBN pour chaque PL4/légume.....	28
Tableau 18 : Poids net moyen d'un GBN par légume	28
Tableau 19 : Poids net moyen d'un GBN par PL4	29
Tableau 20 : Tendances linéaires des ventes mensuelles de conditionné (en palettes).....	33
Tableau 21 : Choix des valeurs des constantes pour les différentes ventes du vrac	35
Tableau 22 : Totaux annuels théoriques et réels des catégories de produits (en tonnes et en GBN)	44
Tableau 23 : Légende des couleurs du schéma des flux physiques de l'outil (Figure 43)	45

ANNEXES

Liste des annexes

Annexe I : Tableau des ventes totales annuelles de Hesbaye Frost (1992-2022)

Annexe II : Organigramme de Hesbaye Frost

Annexe III : Plan des frigos 1 à 6

Annexe IV : Plan du frigo 7 (partie gauche)

Annexe V : Plan du frigo 7 (partie droite)

Annexe VI : Onglet « Warehouse » du WMS Dynamaman pour le frigo 1

Annexe VII : Onglet « Warehouse » du WMS Dynamaman pour le frigo 2

Annexe VIII : Onglet « Warehouse » du WMS Dynamaman pour le frigo 3

Annexe IX : Onglet « Warehouse » du WMS Dynamaman pour le frigo 4

Annexe X : Onglet « Warehouse » du WMS Dynamaman pour le frigo 5

Annexe XI : Onglet « Warehouse » du WMS Dynamaman pour le frigo 6

Annexe XII : Onglet « Warehouse » du WMS Dynamaman pour le frigo 7

Annexe XIII : Tableau de données pour la capacité des frigos

Annexe XIV : Calculs des prévisions de ventes de la série « Conditionné » par période de 4 semaines (avec 2019)

Annexe XV : Calculs des prévisions de ventes de la série « Conditionné » par période de 4 semaines (sans 2019)

Annexe XVI : Calculs des prévisions de ventes mensuelles de la série « Conditionné » (avec 2019)

Annexe XVII : Calculs des prévisions de ventes mensuelles de la série « Conditionné » (sans 2019)

Annexe XVIII : Calculs des prévisions de ventes de la série « Vrac » par période de 4 semaines (avec 2019)

Annexe XIX : Calculs des prévisions de ventes de la série « Vrac » par période de 4 semaines (sans 2019)

Annexe XX : Calculs des prévisions de ventes mensuelles de la série « Vrac » (avec 2019)

Annexe XXI : Calculs des prévisions de ventes mensuelles de la série « Vrac » (sans 2019)

Annexe XXII : Extrait des premières lignes des prévisions de ventes par l'algorithme d'aXialyze

Annexe XXIII : Extrait des premières lignes des prévisions de ventes des actionnaires et du supply chain manager (parties gauche et droite respectivement)

Annexe XXIV : Extrait des premières lignes du tableau « PAL Week Ventés/Condi »

Annexe XXV : Extrait des premières lignes du tableau « GBN Week Condi »

Annexe XXVI : Onglet « PL4 Average Weight GBN » de l'outil

Annexe XXVII : Tableau croisé dynamique des prévisions du vrac vendu en octabins par PL4

Annexe XXVIII : Extrait des premières lignes des prévisions d'achats par l'expert groupe (parties gauche et droite respectivement)

Annexe XXIX : Tableau croisé dynamique des prévisions d'achats de vrac

Annexe XXX : Tableau « PAL Week Achats »

Annexe XXXI : Synthèse des données de ventes, de conditionnement et d'achats

Annexe XXXII : Tableau du programme des tunnels de production (partie gauche)

Annexe XXXIII : Tableau du programme des tunnels de production (partie droite)

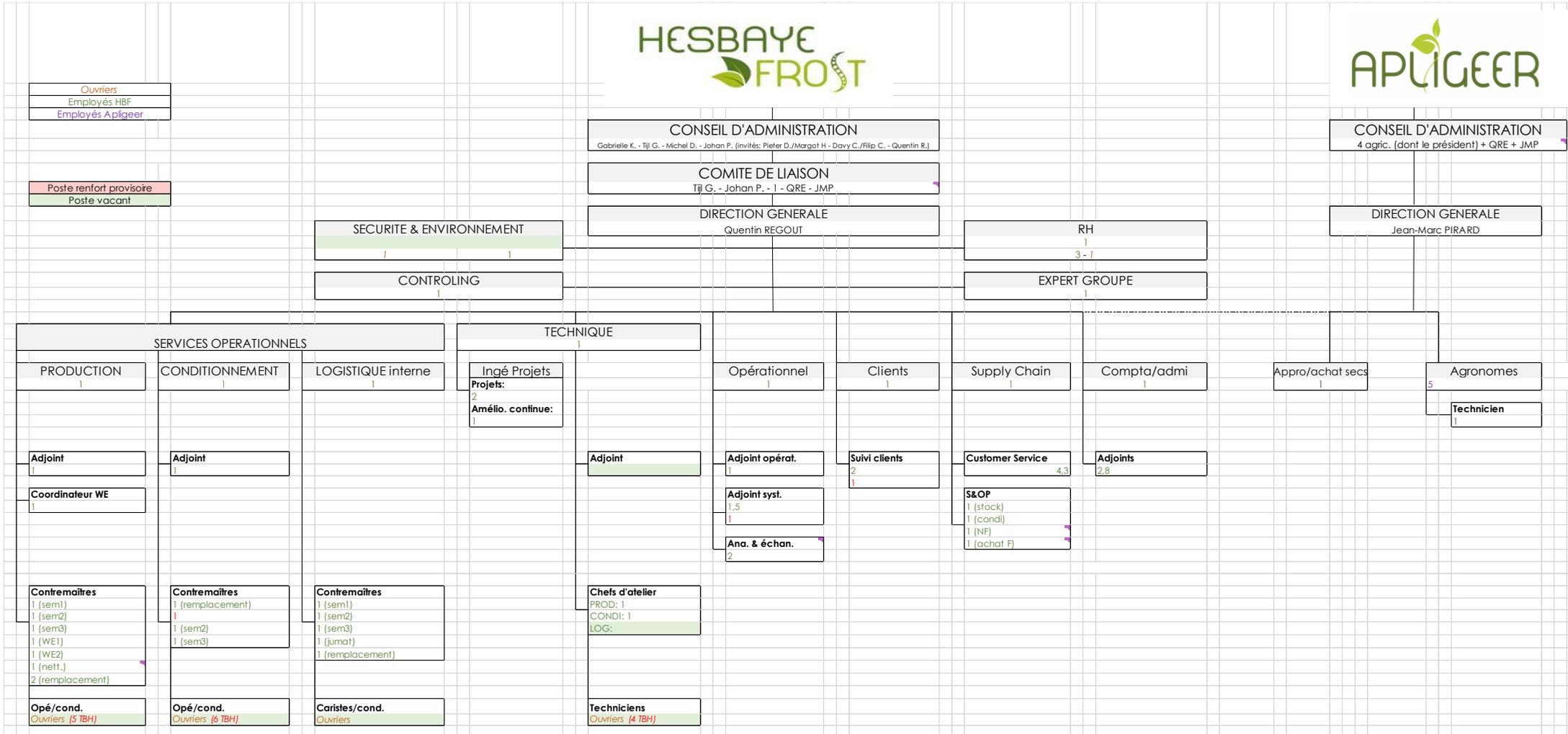
Annexe XXXIV : Tableau de l'outil pour le moyen et long terme

Annexe XXXV : Tableau de l'outil pour le suivi des GBN

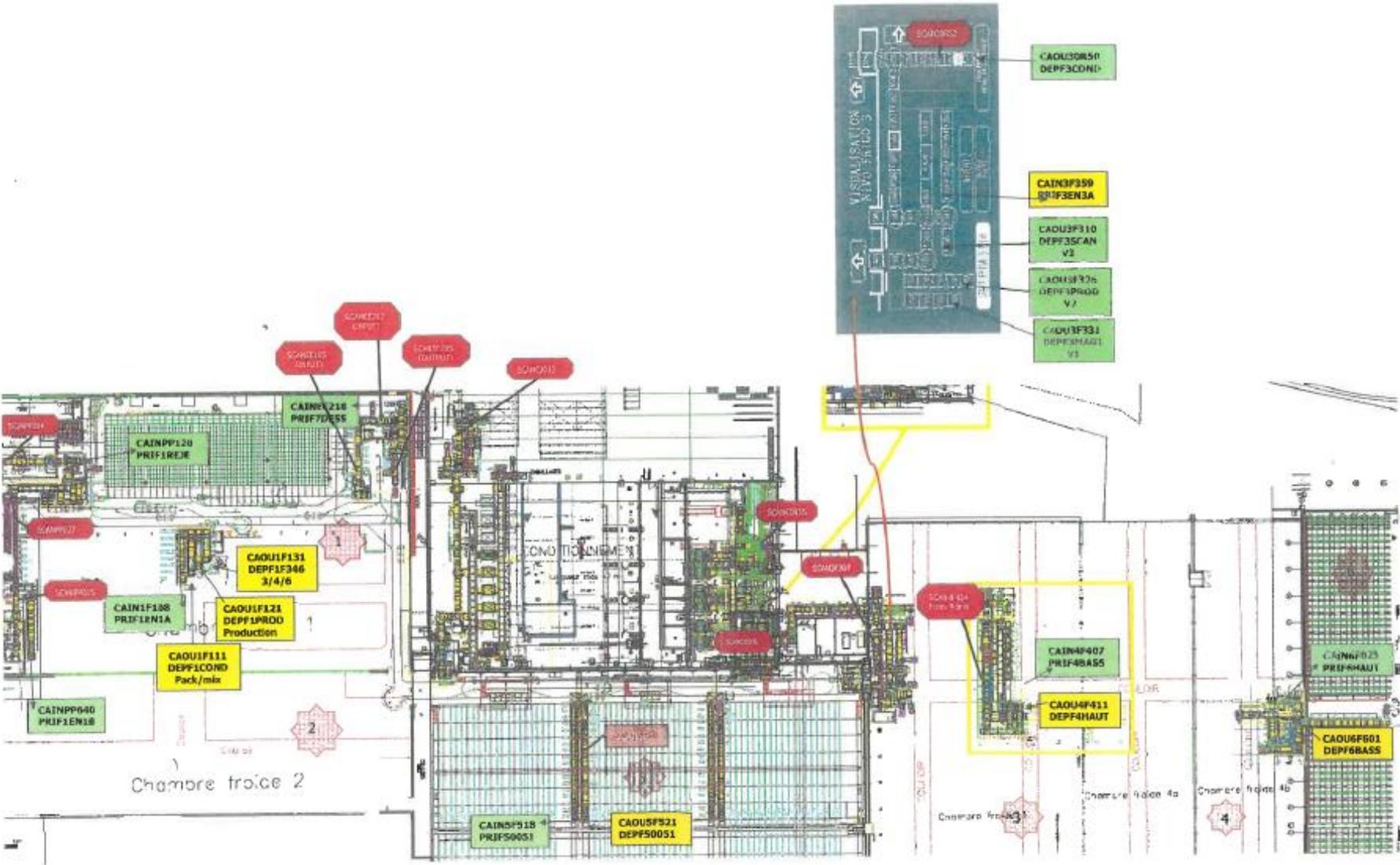
Annexe I : Tableau des ventes totales annuelles de Hesbaye Frost (1992-2022)

Année	Total des ventes de HBF (en €)
1992	46.466.777
1993	50.222.912
1994	51.385.720
1995	57.161.971
1996	56.682.332
1997	61.269.024
1998	74.317.003
1999	71.232.823
2000	86.984.510
2001	82.962.131
2002	86.378.666
2003	88.668.277
2004	94.764.670
2005	109.088.519
2006	113.908.565
2007	118.833.503
2008	113.805.136
2009	104.527.016
2010	110.423.168
2011	126.368.963
2012	121.576.558
2013	124.458.370
2014	114.862.775
2015	119.301.085
2016	127.705.564
2017	143.968.269
2018	135.139.552
2019	142.735.911
2020	137.613.041
2021	125.758.906
2022	130.242.922

Annexe II : Organigramme de Hesbaye Frost



Annexe III : Plan des frigos 1 à 6



Annexe VI : Onglet « Warehouse » du WMS Dynamax pour le frigo 1

The screenshot displays the 'Warehouse' tab in the Dynamax WMS application. The interface includes a 'Personal menu' on the left, a main data table, and a detailed view of 'Location size codes'.

Warehouse Data Table:

Warehouse Co	Warehouse De	Address line 1	Address line 2	Address line 3	Address line 4	Postal code	Country code	Language cod	Responsible user c	Ean Company	Ean Address Co	Counting integrati	Warehouse Acti
01	Hesbaye Frost	Rue Emile Lej		Geer		4250	BE	FR	IBS	5412371		Partial	<input checked="" type="checkbox"/>

Location size codes (DEF) (5 items):

- Location size code : WH04_4 (1 item)
- Location size code : WH06_5 (1 item)
- Location size code : WH07_5 (1 item)
- Location size code : WH08_5 (2 items)
- Location size code : WH09_5 (1 item)
- Location size code : WH10_4 (6 items)
- Location size code : WH10_5 (2 items)
- Location size code : WH12_4 (30 items)
- Location size code : WH13_4 (16 items)
- Location size code : WH13_5 (28 items)
- Location size code : WH14_4 (6 items)
- Location size code : WH14_5 (14 items)
- Location size code : WH15_4 (5 items)
- Location size code : WH16_4 (1 item)
- Location size code : WH18_4 (8 items)
- Location size code : WH19_5 (1 item)
- Location size code : WH20_4 (9 items)

The bottom of the screen shows the Windows taskbar with the following text: 'deswmsdbpr(n... v8... Chloé G... Hesbaye... \\beqewmsapp01\Settings\Dynamax\HESWF01\CGUY' and system tray icons for '109' and '07-0... 16:53'.

Annexe VII : Onglet « Warehouse » du WMS Dynaman pour le frigo 2

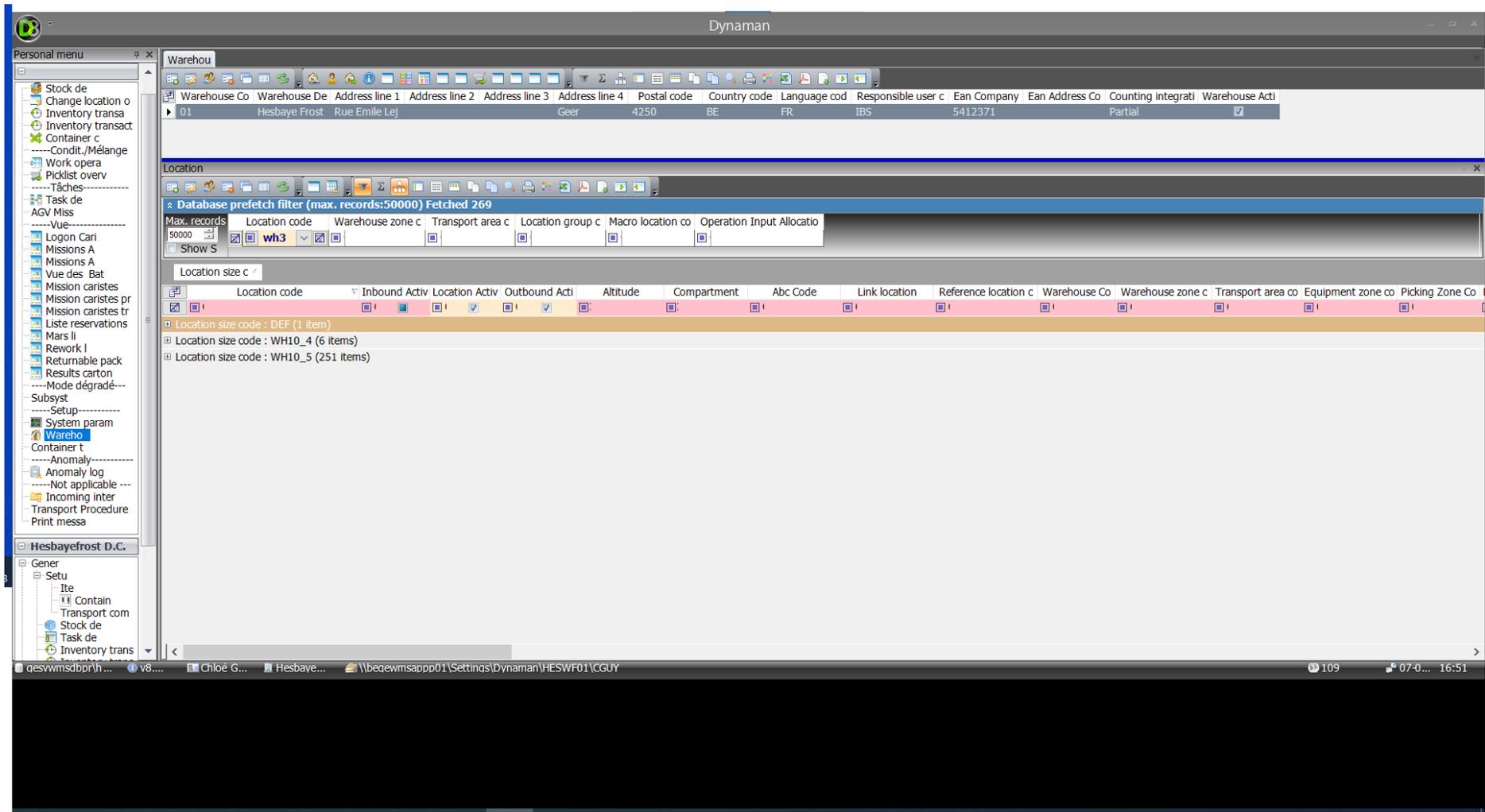
The screenshot displays the 'Warehouse' tab in the Dynaman WMS interface. The main window shows a table with columns: Warehouse Co, Warehouse De, Address line 1, Address line 2, Address line 3, Address line 4, Postal code, Country code, Language cod, Responsible user c, Ean Company, Ean Address Co, Counting integrati, and Warehouse Acti. The data row shows: 01, Hesbaye Frost, Rue Emile Lej, Geer, 4250, BE, FR, IBS, 5412371, Partial, and a checked box.

Below this is a 'Location' section with a 'Database prefetch filter (max. records:50000) Fetched 229'. It includes a 'Max. records' dropdown set to 90000 and a 'Show S' button. A table below lists location size codes:

Location size code	Count
DEF	1 item
WH04_5	7 items
WH06_5	9 items
WH07_5	92 items
WH08_5	91 items
WH10_5	1 item
WH11_5	14 items
WH12_5	13 items

The left sidebar contains a 'Personal menu' with various options like 'Stock de', 'Inventory transa', 'Container c', 'Work opera', 'Picklist overv', 'Tâches', 'Task de', 'AGV Miss', 'Logon Carl', 'Missions A', 'Missions Bat', 'Mission caristes', 'Mission caristes pr', 'Mission caristes tr', 'Liste reservations', 'Mars li', 'Rework li', 'Returnable pack', 'Results carton', 'Mode dégradé---', 'Subsyst', 'Setup---', 'System param', 'Wareho', 'Container t', 'Anomaly---', 'Anomaly log', 'Not applicable ---', 'Incoming inter', 'Transport Procedure', and 'Print messa'. The bottom status bar shows the user 'Chloé G...' and the time '16:52'.

Annexe VIII : Onglet « Warehouse » du WMS Dynaman pour le frigo 3



Annexe IX : Onglet « Warehouse » du WMS Dynaman pour le frigo 4

The screenshot displays the 'Warehouse' tab in the Dynaman WMS interface. The main window shows a table with columns: Warehouse Co, Warehouse De, Address line 1, Address line 2, Address line 3, Address line 4, Postal code, Country code, Language cod, Responsible user c, Ean Company, Ean Address Co, Counting integrati, and Warehouse Acti. The first row contains: 01, Hesbaye Frost, Rue Emile Lej, Geer, 4250, BE, FR, IBS, 5412371, Partial, and a checked box.

Below this is a 'Location' section with a 'Database prefetch filter (max. records:50000) Fetched 291'. A search filter is set to 'wh4'. A table titled 'Location size c /' lists the following items:

- Location size code : DEF (1 item)
- Location size code : WH10_2 (1 item)
- Location size code : WH10_3 (1 item)
- Location size code : WH10_4 (13 items)
- Location size code : WH10_5 (275 items)

The left sidebar contains a 'Personal menu' with various options like 'Stock de', 'Inventory transa', 'Container c', 'Work opera', 'Picklist overv', 'Tâches', 'Task de', 'AGV Miss', 'Logon Carl', 'Missions A', 'Missions B', 'Mission caristes', 'Liste reservations', 'Mars li', 'Rework li', 'Returnable pack', 'Results carton', 'Mode dégradé---', 'Subsyst', 'Setup-----', 'System param', 'Wareho', 'Container t', 'Anomaly-----', 'Anomaly log', 'Not applicable ---', 'Incoming inter', 'Transport Procedure', and 'Print messa'. The bottom status bar shows the user 'Chloé G...' and the time '16:48'.

Annexe X : Onglet « Warehouse » du WMS Dynaman pour le frigo 5

The screenshot displays the 'Warehouse' tab in the Dynaman WMS interface. The main window shows a list of location size codes and their corresponding item counts. The interface includes a top navigation bar, a left-hand menu, and a main data area.

Warehouse Details:

Warehouse Co	Warehouse De	Address line 1	Address line 2	Address line 3	Address line 4	Postal code	Country code	Language cod	Responsible user c	Ean Company	Ean Address Co	Counting integrati	Warehouse Acti
01	Hesbaye Frost	Rue Emile Lej		Geer		4250	BE	FR	IBS	5412371		Partial	<input checked="" type="checkbox"/>

Location Size Codes:

Location size code	Item Count
DEF	1 item
WH11_5	7 items
WH11_6	13 items
WH13_5	36 items
WH13_6	71 items
WH14_5	24 items
WH14_6	48 items
WH15_5	7 items
WH15_6	16 items
WH16_5	9 items
WH16_6	26 items

The interface also shows a 'Personal menu' on the left with various options like 'Stock de', 'Change location o', 'Inventory transa', etc. The bottom status bar indicates the user is 'Chloé G...' and the system is running on 'v8...'. The taskbar at the bottom shows the current file path: '\\beqewmsapp01\Settings\Dynaman\HESWF01\CGUY'.

Annexe XI : Onglet « Warehouse » du WMS Dynaman pour le frigo 6

The screenshot displays the 'Warehouse' tab in the Dynaman WMS interface. The main window shows a table with columns: Warehouse Co, Warehouse De, Address line 1, Address line 2, Address line 3, Address line 4, Postal code, Country code, Language cod, Responsible user c, Ean Company, Ean Address Co, Counting integrati, and Warehouse Acti. The first row contains: 01, Hesbaye Frost, Rue Emile Lej, Geer, 4250, BE, FR, IBS, 5412371, Partial, and a checked box.

Below this is a 'Location' section with a 'Database prefetch filter (max. records:50000) Fetched 685'. A search filter is applied to 'Location code' with the value 'wh6'. A 'Location size c /' table is displayed below, listing location size codes and their item counts:

Location size code	Item Count
DEF	1 item
WH18_1	330 items
WH23_1	1 item
WH26_1	71 items
WH30_1	279 items

The left sidebar contains a 'Personal menu' with various options like 'Stock de', 'Inventory transa', 'Container c', 'Work opera', 'Picklist overv', 'Tâches', 'Task de', 'AGV Miss', 'Logon Carl', 'Missions A', 'Missions B', 'Mission caristes', 'Liste reservations', 'Mars li', 'Rework li', 'Returnable pack', 'Results carton', 'Mode dégradé---', 'Subsyst', 'Setup-----', 'System param', 'Wareho', 'Container t', 'Anomaly-----', 'Anomaly log', 'Not applicable ---', 'Incoming inter', 'Transport Procedure', and 'Print messa'. The bottom status bar shows the user 'Chloé G...' and the time '16:39'.

Annexe XII : Onglet « Warehouse » du WMS Dynaman pour le frigo 7

The screenshot displays the 'Warehouse' tab in the Dynaman WMS interface. At the top, a header bar shows warehouse details: Warehouse Co (01), Warehouse De (Hesbaye Frost), Address line 1 (Rue Emile Lej), Address line 2 (Geer), Address line 3 (4250), Address line 4 (BE), Postal code (FR), Country code (IBS), Language cod (5412371), Responsible user c (Partial), and Warehouse Acti (checked).

Below the header, a 'Location' window is open, displaying a table of location codes. The table is filtered for 'Location code: HB' and shows 32585 items. The table columns include Location code, Inbound Activ, Location Activ, Outbound Activ, Altitude, Compartment, Abc Code, Link location, Reference location c, Warehouse Co, Warehouse zone c, Transport area co, Equipment zone co, and Picking Zone C.

Location code	Inbound Activ	Location Activ	Outbound Activ	Altitude	Compartment	Abc Code	Link location	Reference location c	Warehouse Co	Warehouse zone c	Transport area co	Equipment zone co	Picking Zone C
Location size code : HB (32585 items)													
HBPROP001	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616813	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616812	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	12	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616811	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	11	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616810	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616809	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616808	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	8	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616807	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616806	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616805	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616804	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616803	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616802	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616801	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616713	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616712	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	12	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616711	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	11	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616710	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616709	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	9	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF
HB3616708	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	8	0 A	No			01	HB	HB	HB	DEF

The interface also shows a 'Personal menu' on the left with various options like 'Stock de', 'Inventory transa', 'Container c', etc. The bottom status bar indicates the user is 'Chloé G...' and the system is running on 'v8...'.

Annexe XIII : Tableau de données pour la capacité des frigos

Frigo	Longueur des couloirs	Hauteur des couloirs	Capacité des couloirs	Nombre de couloirs	Total	% remplissage	Capacité utile
WH1	4	4	16	1	16	0,8	12,8
WH1	6	5	30	1	30	0,8	24
WH1	7	5	35	1	35	0,8	28
WH1	8	5	40	2	80	0,8	64
WH1	9	5	45	1	45	0,8	36
WH1	10	4	40	6	240	0,8	192
WH1	10	5	50	2	100	0,8	80
WH1	12	4	48	2	96	0,8	76,8
WH1	13	4	52	16	832	0,8	665,6
WH1	13	5	65	28	1820	0,8	1456
WH1	14	4	56	5	280	0,8	224
WH1	14	5	70	14	980	0,8	784
WH1	15	4	60	5	300	0,8	240
WH1	16	4	64	0	0	0,8	0
WH1	18	4	72	8	576	0,8	460,8
WH1	19	5	95	0	0	0,8	0
WH1	20	4	80	0	0	0,8	0
WH2	4	5	20	7	140	0,8	112
WH2	6	5	30	9	270	0,8	216
WH2	7	5	35	92	3220	0,8	2576
WH2	8	5	40	91	3640	0,8	2912
WH2	10	5	50	1	50	0,8	40
WH2	11	5	55	14	770	0,8	616
WH2	12	5	60	13	780	0,8	624
WH3	10	4	40	6	240	0,8	192
WH3	10	5	50	251	12550	0,8	10040
WH4	10	2	20	1	20	0,8	16
WH4	10	3	30	1	30	0,8	24
WH4	10	4	40	13	520	0,8	416
WH4	10	5	50	275	13750	0,8	11000
WH5	11	5	55	7	385	0,8	308
WH5	11	6	66	13	858	0,8	686,4
WH5	13	5	65	36	2340	0,8	1872
WH5	13	6	78	71	5538	0,8	4430,4
WH5	14	5	70	24	1680	0,8	1344
WH5	14	6	84	48	4032	0,8	3225,6
WH5	15	5	75	7	525	0,8	420
WH5	15	6	90	16	1440	0,8	1152
WH5	16	5	80	9	720	0,8	576
WH5	16	6	96	26	2496	0,8	1996,8
WH6	18	1	18	330	5940	0,9	5346
WH6	23	1	23	1	23	0,9	20,7
WH6	26	1	26	71	1846	0,9	1661,4
WH6	30	1	30	279	8370	0,9	7533
HB	1	1	1	32000	32000	0,9	28800

Annexe XIV : Calculs des prévisions de ventes de la série « Conditionné » par période de 4 semaines (avec 2019)

Year	Period	Ventes y(t) COND	Trend	Rapports T	Coefficients T	Coef. Corr. T	Ventes CVS T	Prévisions T	Erreurs T				
2019	P1	12342,9243	11964,0537	1,03166741	1,05462468	1,056	11.691,246	12.630,939	- 288,014				
2019	P2	13194,4144	11934,638	1,10555631	1,12422075	1,125	11.724,091	13.431,366	- 236,952				
2019	P3	11282,0997	11905,2223	0,94765972	1,07860662	1,080	10.448,826	12.854,640	- 1.572,541				
2019	P4	11180,1123	11875,8066	0,94141919	0,98725698	0,988	11.312,448	11.736,880	- 556,768				
2019	P5	11093,1926	11846,3909	0,93641959	0,98696556	0,988	11.227,814	11.704,353	- 611,160				
2019	P6	9183,7429	11816,9752	0,77716528	0,88655226	0,887	10.347,991	10.487,453	- 1.303,710				
2019	P7	12522,5308	11787,5595	1,06235144	0,97379297	0,975	12.845,947	11.490,790	1.031,741				
2019	P8	11388,9755	11758,1438	0,96860318	0,84953649	0,850	13.391,933	9.999,543	1.389,432				
2019	P9	10733,1803	11728,7281	0,91511886	0,84190957	0,843	12.735,137	9.884,978	848,202				
2019	P10	10978,0029	11699,3124	0,93834599	1,05093217	1,052	10.434,924	12.308,195	- 1.330,192				
2019	P11	11858,4707	11669,8968	1,01615901	1,08326974	1,084	10.935,351	12.655,024	- 796,553				
2019	P12	12374,0055	11640,4811	1,06301496	1,10323026	1,104	11.204,302	12.855,721	- 481,715				
2019	P13	12096,6631	11611,0654	1,04182198	0,96535939	0,966	12.517,489	11.220,713	875,950				
2020	P1	9884,5541	11581,6497	0,85346685	1,05462468	1,056	9.362,672	12.227,219	- 2.342,665				
2020	P2	12930,8951	11552,234	1,11934152	1,12422075	1,125	11.489,937	13.001,005	- 70,110				
2020	P3	15158,5191	11522,8183	1,31552184	1,07860662	1,080	14.038,941	12.441,740	2.716,779				
2020	P4	13169,4924	11493,4026	1,1458306	0,98725698	0,988	13.325,376	11.358,950	1.810,543				
2020	P5	11867,9084	11463,9869	1,03523395	0,98696556	0,988	12.011,931	11.326,534	541,375				
2020	P6	10342,4414	11434,5712	0,90448879	0,88655226	0,887	11.653,581	10.148,073	194,369				
2020	P7	10743,0304	11405,1555	0,94194511	0,97379297	0,975	11.020,488	11.118,013	- 374,983				
2020	P8	9347,9346	11375,7398	0,82174301	0,84953649	0,850	10.991,938	9.674,333	- 326,398				
2020	P9	10116,7479	11346,3241	0,8916322	0,84190957	0,843	12.003,728	9.562,688	554,060				
2020	P10	13303,3258	11316,9084	1,17552651	1,05093217	1,052	12.645,214	11.905,889	1.397,437				
2020	P11	13368,6227	11287,4927	1,18437487	1,08326974	1,084	12.327,946	12.240,339	1.128,284				
2020	P12	13398,1646	11258,077	1,19009353	1,10323026	1,104	12.131,648	12.433,395	964,770				
2020	P13	9377,3146	11228,6613	0,83512312	0,96535939	0,966	9.703,538	10.851,165	- 1.473,850				
2021	P1	13571,5278	11199,2456	1,21182518	1,05462468	1,056	12.854,982	11.823,500	1.748,028				
2021	P2	12823,9891	11169,8299	1,14809171	1,12422075	1,125	11.394,944	12.570,643	253,346				
2021	P3	11418,7745	11140,4142	1,02498653	1,07860662	1,080	10.575,407	12.028,840	- 610,066				
2021	P4	9903,9737	11110,9985	0,89136667	0,98725698	0,988	10.021,204	10.981,019	- 1.077,045				
2021	P5	10492,9445	11081,5828	0,94688139	0,98696556	0,988	10.620,282	10.948,715	- 455,770				
2021	P6	9963,0188	11052,1671	0,90145387	0,88655226	0,887	11.226,058	9.808,693	154,326				
2021	P7	10779,1293	11022,7514	0,97789825	0,97379297	0,975	11.057,519	10.745,237	33,892				
2021	P8	8934,6759	10993,3357	0,81273566	0,84953649	0,850	10.506,001	9.349,123	- 414,447				
2021	P9	8320,3822	10963,92	0,75888753	0,84190957	0,843	9.872,303	9.240,397	- 920,015				
2021	P10	11997,1041	10934,5043	1,0971786	1,05093217	1,052	11.403,611	11.503,583	493,521				
2021	P11	11197,5461	10905,0886	1,02681844	1,08326974	1,084	10.325,876	11.825,654	- 628,107				
2021	P12	11715,6012	10875,6729	1,07723001	1,10323026	1,104	10.608,136	12.011,069	- 295,467				
2021	P13	10136,105	10846,2572	0,9345256	0,96535939	0,966	10.488,726	10.481,617	- 345,512				
2022	P1	11389,1232	10816,8415	1,05290654	1,05462468	1,056	10.787,803	11.419,780	- 30,657				
2022	P2	12123,9173	10787,4258	1,12389346	1,12422075	1,125	10.772,885	12.140,282	- 16,364				
2022	P3	11040,498	10758,0101	1,02625838	1,07860662	1,080	10.225,069	11.615,940	- 575,442				
2022	P4	10411,1508	10728,5944	0,97041144	0,98725698	0,988	10.534,385	10.603,088	- 191,938				
2022	P5	11012,957	10699,1787	1,02932732	0,98696556	0,988	11.146,605	10.570,896	442,061				
2022	P6	10276,0605	10669,763	0,9631011	0,88655226	0,887	11.578,784	9.469,313	806,748				
2022	P7	9714,3935	10640,3473	0,9129771	0,97379297	0,975	9.965,285	10.372,460	- 658,067				
2022	P8	8436,3712	10610,9316	0,79506414	0,84953649	0,850	9.920,060	9.023,913	- 587,542				
2022	P9	8486,3725	10581,5159	0,80199969	0,84190957	0,843	10.069,254	8.918,107	- 431,735				
2022	P10	10474,8335	10552,1002	0,9926776	1,05093217	1,052	9.956,647	11.101,277	- 626,444				
2022	P11	11635,2124	10522,6845	1,10572662	1,08326974	1,084	10.729,472	11.410,968	224,244				
2022	P12	11359,8297	10493,2688	1,08258255	1,10323026	1,104	10.285,995	11.588,742	- 228,913				
2022	P13	10986,6993	10463,8531	1,04996689	0,96535939	0,966	11.368,911	10.112,069	874,631				
2023	P1	11720,559	10434,4374	1,12325739	1,05462468	1,056	11.101,740	11.016,061	704,498				
2023	P2				1,12422075	1,125		11.709,920					
2023	P3				1,07860662	1,080		11.203,040					
2023	P4				0,98725698	0,988		10.225,158					
2023	P5				0,98696556	0,988		10.193,077					
2023	P6				0,88655226	0,887		9.129,933					
2023	P7				0,97379297	0,975		9.999,684					
2023	P8				0,84953649	0,850		8.698,703					
2023	P9				0,84190957	0,843		8.595,817					
2023	P10				1,05093217	1,052		10.698,971					
2023	P11				1,08326974	1,084		10.996,283					
2023	P12				1,10323026	1,104		11.166,416					
2023	P13				0,96535939	0,966		9.742,521					
2024	P1				1,05462468	1,056		10.612,341					
	Moyenne	11.199,2	11.199,2		0,999	1,000	11.052,6		- 12,7	MFE			
	Ecart-type	1.454,0	454,3				1.025,5			RMSE			
	Coef. var.	12,98%	4,06%				9,28%			887583,2	MSE		

Annexe XV : Calculs des prévisions de ventes de la série « Conditionné » par période de 4 semaines (sans 2019)

Year	Period	Ventes y(t) COND	Trend	Rapports T	Coefficients T	Coef. Corr. T	Ventes CVS T	Prévisions T	Erreurs T				
2020	P1	9884,5541	12051,26095	0,820209117	1,05212596	1,053	9.382,709	12.695,836	-2.811,282				
2020	P2	12930,8951	12003,86394	1,07722773	1,109634861	1,111	11.638,243	13.337,125	- 406,230				
2020	P3	15158,5191	11956,46694	1,267809227	1,101409275	1,103	13.745,070	13.185,988	1.972,531				
2020	P4	13169,4924	11909,06993	1,105837188	0,985989727	0,987	13.339,378	11.757,401	1.412,092				
2020	P5	11867,9084	11861,67293	1,000525682	0,989897814	0,991	11.973,545	11.757,024	110,885				
2020	P6	10342,4414	11814,27592	0,875418982	0,912072304	0,913	11.324,857	10.789,404	- 446,963				
2020	P7	10743,0304	11766,87892	0,912988948	0,933936735	0,935	11.488,102	11.003,727	- 260,697				
2020	P8	9347,9346	11719,48191	0,797640601	0,802257761	0,803	11.636,990	9.414,200	- 66,265				
2020	P9	10116,7479	11672,08491	0,866747285	0,810736333	0,812	12.462,358	9.475,217	641,531				
2020	P10	13303,3258	11624,6879	1,144402836	1,0807131	1,082	12.293,873	12.579,193	724,132				
2020	P11	13368,6227	11577,2909	1,154728064	1,100339506	1,102	12.133,857	12.755,419	613,204				
2020	P12	13398,1646	11529,89389	1,162037112	1,112888869	1,114	12.023,542	12.848,079	550,086				
2020	P13	11126,3873	11482,49689	0,968986747	0,991213458	0,992	11.210,524	11.396,319	- 269,932				
2021	P1	13571,5278	11435,09988	1,186830718	1,05212596	1,053	12.882,493	12.046,719	1.524,809				
2021	P2	12823,9891	11387,70288	1,126126071	1,109634861	1,111	11.542,024	12.652,528	171,461				
2021	P3	11418,7745	11340,30587	1,006919446	1,101409275	1,103	10.354,036	12.506,465	-1.087,691				
2021	P4	9903,9737	11292,90887	0,877008202	0,985989727	0,987	10.031,734	11.149,087	-1.245,113				
2021	P5	10492,9445	11245,51186	0,933078425	0,989897814	0,991	10.586,342	11.146,299	- 653,354				
2021	P6	9963,0188	11198,11486	0,889705002	0,912072304	0,913	10.909,393	10.226,694	- 263,675				
2021	P7	10779,1293	11150,71785	0,966675818	0,933936735	0,935	11.526,704	10.427,528	351,601				
2021	P8	8934,6759	11103,32084	0,804685015	0,802257761	0,803	11.122,535	8.919,241	15,435				
2021	P9	8320,3822	11055,92384	0,752572315	0,810736333	0,812	10.249,497	8.975,027	- 654,645				
2021	P10	11997,1041	11008,52683	1,08980105	1,0807131	1,082	11.086,767	11.912,439	84,665				
2021	P11	11197,5461	10961,12983	1,021568604	1,100339506	1,102	10.163,308	12.076,556	- 879,010				
2021	P12	11715,6012	10913,73282	1,073473338	1,112888869	1,114	10.513,606	12.161,473	- 445,872				
2021	P13	10136,105	10866,33582	0,932798799	0,991213458	0,992	10.212,753	10.784,783	- 648,678				
2022	P1	11389,1232	10818,93881	1,052702432	1,05212596	1,053	10.810,891	11.397,602	- 8,479				
2022	P2	12123,9173	10771,54181	1,125550781	1,109634861	1,111	10.911,936	11.967,930	155,987				
2022	P3	11040,498	10724,1448	1,029499154	1,101409275	1,103	10.011,032	11.826,942	- 786,444				
2022	P4	10411,1508	10676,7478	0,975123792	0,985989727	0,987	10.545,454	10.540,773	- 129,622				
2022	P5	11012,957	10629,35079	1,036089335	0,989897814	0,991	11.110,983	10.535,574	477,383				
2022	P6	10276,0605	10581,95379	0,971092929	0,912072304	0,913	11.252,171	9.663,984	612,076				
2022	P7	9714,3935	10534,55678	0,92214544	0,933936735	0,935	10.388,125	9.851,329	- 136,935				
2022	P8	8436,3712	10487,15978	0,804447665	0,802257761	0,803	10.502,209	8.424,282	12,089				
2022	P9	8486,3725	10439,76277	0,8128894	0,810736333	0,812	10.453,973	8.474,837	11,536				
2022	P10	10474,8335	10392,36577	1,007935415	1,0807131	1,082	9.680,006	11.245,685	- 770,852				
2022	P11	11635,2124	10344,96876	1,12472185	1,100339506	1,102	10.560,550	11.397,693	237,519				
2022	P12	11359,8297	10297,57176	1,103156158	1,112888869	1,114	10.194,336	11.474,868	- 115,038				
2022	P13	10986,6993	10250,17475	1,071854828	0,991213458	0,992	11.069,779	10.173,246	813,453				
2023	P1	11720,559	10202,77775	1,148761572	1,05212596	1,053	11.125,499	10.748,485	972,074				
2023	P2				1,109634861	1,111		11.283,332					
2023	P3				1,101409275	1,103		11.147,419					
2023	P4				0,985989727	0,987		9.932,459					
2023	P5				0,989897814	0,991		9.924,849					
2023	P6				0,912072304	0,913		9.101,274					
2023	P7				0,933936735	0,935		9.275,129					
2023	P8				0,802257761	0,803		7.929,323					
2023	P9				0,810736333	0,812		7.974,647					
2023	P10				1,0807131	1,082		10.578,931					
2023	P11				1,100339506	1,102		10.718,831					
2023	P12				1,112888869	1,114		10.788,263					
2023	P13				0,991213458	0,992		9.561,709					
2024	P1				1,05212596	1,053		10.099,368					
	Moyenne	11.127,0	11.127,0		0,999	1,000	11.111,3		- 15,6	MFE			
	Ecart-type	1.538,9	554,1				961,4			RMSE			
	Coef. var.	13,83%	4,98%				8,65%			692389,0	MSE		

Annexe XVI : Calculs des prévisions de ventes mensuelles de la série « Conditionné » (avec 2019)

Year	Month	Ventes	Trend	Rapports T	Coefficients T	Coef. Corr. T	Ventes CVS T	Prévisions T	Erreurs T				
2019	January	14092,1106	13034,15356	1,0811681	1,087497666	1,089490243	12934,59092	14200,5831	-108,472525				
2019	February	12859,7768	12999,61478	0,9892429	1,014690548	1,016549724	12650,41591	13214,7548	-354,978018				
2019	March	12300,082	12965,07601	0,9487088	1,128314347	1,130381711	10881,35263	14655,4848	-2355,40281				
2019	April	11615,7474	12930,53724	0,898319	0,956280726	0,95803288	12124,58116	12387,8798	-772,132427				
2019	May	11592,5758	12895,99847	0,8989281	0,928199138	0,929899839	12466,47791	11991,9869	-399,4111				
2019	June	12414,5192	12861,4597	0,9652496	0,951156187	0,952898951	13028,15916	12255,6715	158,847744				
2019	July	12941,7677	12826,92093	1,0089536	0,880601669	0,882215159	14669,62743	11316,1041	1625,66361				
2019	August	11926,3216	12792,38215	0,9322987	0,85137294	0,852932875	13982,72003	10911,0433	1015,27831				
2019	September	11730,8076	12757,84338	0,9194977	1,014122558	1,015980693	11546,28989	12961,7226	-1230,91496				
2019	October	13606,8668	12723,30461	1,0694444	1,103097481	1,105118641	12312,58464	14060,7611	-453,894297				
2019	November	12449,8932	12688,76584	0,9811745	1,051930695	1,053858104	11813,63331	13372,1587	-922,265511				
2019	December	12697,8463	12654,32707	1,003447	1,010789153	1,01264118	12539,33432	12814,1914	-116,34513				
2020	January	13522,2822	12619,6883	1,0715227	1,087497666	1,089490243	12411,56797	13749,0273	-226,745068				
2020	February	12831,2447	12585,14952	1,0195544	1,014690548	1,016549724	12622,34832	12793,4303	37,8144283				
2020	March	17349,656	12550,61075	1,3823754	1,128314347	1,130381711	15348,49319	14186,9809	3162,67514				
2020	April	13507,7481	12516,07198	1,0792322	0,956280726	0,95803288	14099,46192	11990,8085	1516,93962				
2020	May	11420,9788	12481,53321	0,9150301	0,928199138	0,929899839	12281,94513	11606,5757	-185,596921				
2020	June	11446,7739	12446,99444	0,9196416	0,951156187	0,952898951	12012,57897	11860,7279	-413,954044				
2020	July	10542,6487	12412,45566	0,8493604	0,880601669	0,882215159	11950,20125	10950,4565	-407,80785				
2020	August	10634,046	12377,91689	0,8591143	0,85137294	0,852932875	12467,62355	10557,5322	76,5137525				
2020	September	14551,6179	12343,37812	1,1789008	1,014122558	1,015980693	14322,73074	12540,6339	2010,98404				
2020	October	14426,4756	12308,83935	1,1720419	1,103097481	1,105118641	13054,23243	13602,7278	823,747789				
2020	November	14177,7315	12274,30058	1,1550745	1,051930695	1,053858104	13453,16931	12935,3711	1242,36036				
2020	December	11880,8179	12239,76181	0,9706739	1,010789153	1,01264118	11732,50519	12394,4868	-513,66894				
2021	January	13571,5278	12205,22303	1,1119443	1,087497666	1,089490243	12456,76855	13297,4714	274,05639				
2021	February	12823,9891	12170,68426	1,0536786	1,014690548	1,016549724	12615,21085	12372,1057	451,883374				
2021	March	12450,9357	12136,14549	1,0259382	1,128314347	1,130381711	11014,8064	13718,4769	-1267,54121				
2021	April	11894,4632	12101,60672	0,982883	0,956280726	0,95803288	12415,50625	11593,7371	300,726067				
2021	May	10517,44	12067,06795	0,8715821	0,928199138	0,929899839	11310,29339	11221,1645	-703,724542				
2021	June	11206,2546	12032,52918	0,9313299	0,951156187	0,952898951	11760,17099	11465,7844	-259,529832				
2021	July	10621,8646	11997,9904	0,8853036	0,880601669	0,882215159	12039,99329	10584,809	37,0555859				
2021	August	9835,8026	11963,45163	0,8221542	0,85137294	0,852932875	11531,74286	10204,0212	-368,218601				
2021	September	11305,77	11928,91286	0,947762	1,014122558	1,015980693	11127,93784	12119,5452	-813,775153				
2021	October	12980,6971	11894,37409	1,0913308	1,103097481	1,105118641	11745,97606	13144,6945	-163,997426				
2021	November	12044,5961	11859,83532	1,0155787	1,051930695	1,053858104	11429,04918	12498,5836	-453,987463				
2021	December	12001,4314	11825,29655	1,0148948	1,010789153	1,01264118	11851,61303	11974,7822	26,6491509				
2022	January	12214,9914	11790,75777	1,0359802	1,087497666	1,089490243	11211,65745	12845,9156	-630,924153				
2022	February	11712,56	11756,219	0,9962863	1,014690548	1,016549724	11521,87613	11950,7812	-238,221179				
2022	March	13553,0157	11721,68023	1,1562349	1,128314347	1,130381711	11989,76909	13249,973	303,042744				
2022	April	10105,7392	11687,14146	0,8646887	0,956280726	0,95803288	10548,42628	11196,6658	-1090,92659				
2022	May	11970,2088	11652,60269	1,0272562	0,928199138	0,929899839	12872,57863	10835,7534	1134,45544				
2022	June	11483,336	11618,06392	0,9884036	0,951156187	0,952898951	12050,9483	11070,8409	412,49508				
2022	July	9021,1223	11583,52514	0,778789	0,880601669	0,882215159	10225,53535	10219,1615	-1198,03918				
2022	August	9145,9245	11548,98637	0,7919244	0,85137294	0,852932875	10722,91239	9850,51015	-704,585655				
2022	September	11633,3895	11514,4476	1,0103298	1,014122558	1,015980693	11450,40411	11698,4565	-65,0669504				
2022	October	12393,3972	11479,90883	1,0795728	1,103097481	1,105118641	11214,54	12686,6612	-293,26404				
2022	November	12085,1103	11445,37006	1,0558951	1,051930695	1,053858104	11467,49287	12061,796	23,3143105				
2022	December	12028,624	11410,83129	1,0541409	1,010789153	1,01264118	11878,46617	11555,0777	473,546341				
2023	January	12933,4013	11376,29251	1,1368731	1,087497666	1,089490243	11871,05748	12394,3597	539,041605				
2023	February				1,014690548	1,016549724		11529,4566					
2023	March				1,128314347	1,130381711		12781,469					
2023	April				0,956280726	0,95803288		10799,5944					
2023	May				0,928199138	0,929899839		10450,3422					
2023	June				0,951156187	0,952898951		10675,8974					
2023	July				0,880601669	0,882215159		9853,51394					
2023	August				0,85137294	0,852932875		9496,99911					
2023	September				1,014122558	1,015980693		11277,3677					
2023	October				1,103097481	1,105118641		12228,628					
2023	November				1,051930695	1,053858104		11625,0084					
2023	December				1,010789153	1,01264118		11135,3731					
2024	January				1,087497666	1,089490243		11942,8038					
2024	February				1,014690548	1,016549724		11108,1321					
2024	March				1,128314347	1,130381711		12312,9651					
2024	April				0,956280726	0,95803288		10402,5231					
2024	May				0,928199138	0,929899839		10064,931					
2024	June				0,951156187	0,952898951		10280,9539					
2024	July				0,880601669	0,882215159		9487,86641					
2024	August				0,85137294	0,852932875		9143,48806					
2024	September				1,014122558	1,015980693		10856,279					
2024	October				1,103097481	1,105118641		11770,5947					
2024	November				1,051930695	1,053858104		11188,2208					
2024	December				1,010789153	1,01264118		10715,6685					
	Moyenne	12.205,2	12.205,2		0,998	1,000	12.184,3		- 21,8	MFE			
	Ecart-type	1.460,3	493,5				1.045,0			RMSE			
	Coef. var.	11,96%	4,04%				8,58%		859.787,2	MSE			

Annexe XVII : Calculs des prévisions de ventes mensuelles de la série « Conditionné » (sans 2019)

Year	Month	Ventes	Trend	Rapports T	Coefficients T	Coef. Corr. T	Ventes CVS T	Prévisions T	Erreurs T				
2020	January	13522,2822	13137,5935	1,0292815	1,08168219	1,084061432	12473,72317	14241,9584	-719,676241				
2020	February	12831,2447	13080,141	0,9809714	1,00563441	1,007846378	12731,34972	13182,7728	-351,528079				
2020	March	17349,656	13022,6886	1,3322638	1,16859023	1,171160632	14814,07035	15251,6602	2097,99581				
2020	April	13507,7481	12965,2361	1,0418436	0,960995907	0,96310969	14025,13986	12486,9445	1020,80358				
2020	May	11420,9788	12907,7836	0,8848133	0,927959954	0,930001071	12280,60822	12004,2526	-583,273806				
2020	June	11446,7739	12850,3312	0,8907766	0,937769825	0,939832521	12179,58907	12077,1591	-630,385224				
2020	July	10542,6487	12792,8787	0,8241029	0,830682462	0,83250961	12663,69609	10650,1945	-107,545751				
2020	August	10634,046	12735,4262	0,8349973	0,818953363	0,820754712	12956,42394	10452,6611	181,384922				
2020	September	14551,6179	12677,9737	1,1477874	1,040139776	1,042427641	13959,35538	13215,8703	1335,74764				
2020	October	14426,4756	12620,5213	1,1430967	1,111173782	1,113617893	12954,60112	14054,4383	372,0373				
2020	November	14177,7315	12563,0688	1,1285245	1,074491238	1,076854662	13165,8728	13528,5992	649,132297				
2020	December	11880,8179	12505,6163	0,9500386	1,015589891	1,017823757	11672,76536	12728,5134	-847,695493				
2021	January	13571,5278	12448,1639	1,0902433	1,08168219	1,084061432	12519,15012	13494,5743	76,9534706				
2021	February	12823,9891	12390,7114	1,0349679	1,00563441	1,007846378	12724,1506	12487,9336	336,055514				
2021	March	12450,9357	12333,2589	1,0095414	1,16859023	1,171160632	10631,27922	14444,2273	-1993,2916				
2021	April	11894,4632	12275,8064	0,9689354	0,960995907	0,96310969	12390,06078	11822,9481	71,5150743				
2021	May	10517,44	12218,354	0,8607903	0,927959954	0,930001071	11309,06224	11363,0823	-845,642277				
2021	June	11206,2546	12160,9015	0,9214987	0,937769825	0,939832521	11923,67188	11429,2107	-222,956103				
2021	July	10621,8646	12103,449	0,8775899	0,830682462	0,83250961	12758,84923	10076,2376	545,626973				
2021	August	9835,8026	12045,9965	0,8165205	0,818953363	0,820754712	11983,85151	9886,80843	-51,0058305				
2021	September	11305,77	11988,5441	0,9430478	1,040139776	1,042427641	10845,61609	12497,1897	-1191,41972				
2021	October	12980,6971	11931,0916	1,0879723	1,111173782	1,113617893	11656,3295	13286,6771	-305,979988				
2021	November	12044,5961	11873,6391	1,014398	1,074491238	1,076854662	11184,97837	12786,1837	-741,587552				
2021	December	12001,4314	11816,1867	1,0156772	1,015589891	1,017823757	11791,26673	12026,7955	-25,3640992				
2022	January	12214,9914	11758,7342	1,0388016	1,08168219	1,084061432	11267,80369	12747,1902	-532,198818				
2022	February	11712,56	11701,2817	1,0009639	1,00563441	1,007846378	11621,3743	11793,0944	-80,5343937				
2022	March	13553,0157	11643,8292	1,1639655	1,16859023	1,171160632	11572,29446	13636,7944	-83,7787174				
2022	April	10105,7392	11586,3768	0,8722088	0,960995907	0,96310969	10492,82269	11158,9517	-1053,21253				
2022	May	11970,2088	11528,9243	1,0382763	0,927959954	0,930001071	12871,17743	10721,9119	1248,29685				
2022	June	11483,336	11471,4718	1,0010342	0,937769825	0,939832521	12218,49186	10781,2623	702,073719				
2022	July	9021,1223	11414,0194	0,7903546	0,830682462	0,83250961	10836,05785	9502,2808	-481,158504				
2022	August	9145,9245	11356,5669	0,8053424	0,818953363	0,820754712	11143,31037	9320,95578	-175,031283				
2022	September	11633,3895	11299,1144	1,0295842	1,040139776	1,042427641	11159,90121	11778,5092	-145,119681				
2022	October	12393,3972	11241,6619	1,1024524	1,111173782	1,113617893	11128,94942	12518,9159	-125,518675				
2022	November	12085,1103	11184,2095	1,0805511	1,074491238	1,076854662	11222,60109	12043,7681	41,3421988				
2022	December	12028,624	11126,757	1,0810539	1,015589891	1,017823757	11817,98314	11325,0776	703,546395				
2023	January	12933,4013	11069,3045	1,1684023	1,08168219	1,084061432	11930,50589	11999,8061	933,595194				
2023	February				1,00563441	1,007846378		11098,2552					
2023	March				1,16859023	1,171160632		12829,3615					
2023	April				0,960995907	0,96310969		10494,9553					
2023	May				0,927959954	0,930001071		10080,7416					
2023	June				0,937769825	0,939832521		10133,3139					
2023	July				0,830682462	0,83250961		8928,32398					
2023	August				0,818953363	0,820754712		8755,10313					
2023	September				1,040139776	1,042427641		11059,8286					
2023	October				1,111173782	1,113617893		11751,1547					
2023	November				1,074491238	1,076854662		11301,3526					
2023	December				1,015589891	1,017823757		10623,3597					
2024	January				1,08168219	1,084061432		11252,422					
2024	February				1,00563441	1,007846378		10403,416					
2024	March				1,16859023	1,171160632		12021,9286					
2024	April				0,960995907	0,96310969		9830,95895					
2024	May				0,927959954	0,930001071		9439,57129					
2024	June				0,937769825	0,939832521		9485,36544					
2024	July				0,830682462	0,83250961		8354,36716					
2024	August				0,818953363	0,820754712		8189,25049					
2024	September				1,040139776	1,042427641		10341,1481					
2024	October				1,111173782	1,113617893		10983,3934					
2024	November				1,074491238	1,076854662		10558,937					
2024	December				1,015589891	1,017823757		9921,64182					
	Moyenne	12.103,4	12.103,4		1,0	1,0	12.076,7		- 26,4	MFE			
	Ecart-type	1.616,7	621,9				977,4			RMSE			
	Coef. var.	13,36%	5,14%				8,09%		618.176,6	MSE			

Annexe XVIII : Calculs des prévisions de ventes de la série « Vrac » par période de 4 semaines (avec 2019)

Year	Period	Ventes y(t) VRAC	a0t	a1t	St	V.CVS y(t)	yhat(t)	Erreurs			
2019	P1	4430,4205			0,89734249					alpha=	0,25
2019	P2	5621,4415			1,13857326					bêta=	0,1
2019	P3	5807,8699			1,17633269					gamma=	0,2
2019	P4	6374,944			1,29118853						
2019	P5	4537,2372			0,91897727						
2019	P6	3770,6106			0,76370383						
2019	P7	4097,423			0,82989679						
2019	P8	4456,9658			0,90271901						
2019	P9	4932,8242			0,99909992						
2019	P10	5716,1096			1,15774745						
2019	P11	4966,9114			1,00600398						
2019	P12	5117,2285			1,03644938						
2019	P13	4354,4996	4937,26814	0	0,88196539						
2020	P1	4555,1628	4972,0214	3,47532578	0,90110582	5055,08088	4464,72463	90,4381675			
2020	P2	5404,5213	4918,30975	-2,24337172	1,1306301	4780,09678	5597,30174	-192,780439			
2020	P3	5306,7057	4814,85694	-12,3643154	1,16149661	4568,85164	5649,32906	-342,623356			
2020	P4	3776,009	4332,98055	-59,3155223	1,20724235	3127,79699	5518,10728	-1742,09828			
2020	P5	3515,0026	4161,47552	-70,534473	0,90411241	3887,79378	3759,48184	-244,479243			
2020	P6	2854,4027	4002,60031	-79,3685475	0,75359048	3787,7372	2996,18713	-141,784431			
2020	P7	3696,349	4055,92041	-66,0996825	0,84618674	4368,24263	3311,13943	385,209569			
2020	P8	3839,7586	4055,75254	-59,5065016	0,91152397	4212,46038	3607,48726	232,271341			
2020	P9	4327,7126	4080,08738	-51,1223675	1,01141817	4278,85591	4025,33862	302,373985			
2020	P10	4618,4092	4019,00714	-52,1181539	1,15602633	3995,07269	4592,65561	25,7535853			
2020	P11	4080,7458	3989,26457	-49,880596	1,00938956	4042,78584	3963,03596	117,709843			
2020	P12	4212,1436	3970,54119	-46,764874	1,04132925	4044,9681	4066,79553	145,348068			
2020	P13	4062,6157	4094,41249	-29,7012564	0,90401913	4493,94882	3584,93462	477,681083			
2021	P1	4412,146	4272,62551	-8,90982915	0,92741556	4757,46386	3842,05902	570,086982			
2021	P2	5735,4285	4465,97971	11,316574	1,16135381	4938,5712	5062,16595	673,262547			
2021	P3	5100,4177	4455,78379	9,16532426	1,15813199	4404,0038	5186,02327	-85,6055705			
2021	P4	3472,8725	4067,88651	-30,5409363	1,13653967	3055,65444	4874,05457	-1401,18207			
2021	P5	2890,6022	3827,30199	-51,5452942	0,87434162	3306,03295	3413,70848	-523,10628			
2021	P6	3471,5372	3983,48321	-30,7726431	0,77716895	4466,90156	2978,72506	492,812137			
2021	P7	2449,3524	3688,17709	-57,2259905	0,80977124	3024,74611	3072,46268	-623,110282			
2021	P8	2794,6474	3489,68999	-71,3521018	0,88938512	3142,22416	3115,89692	-321,249518			
2021	P9	2918,4547	3285,13029	-84,6728616	0,98681118	2957,4601	3237,00079	-318,546085			
2021	P10	3880,6519	3239,56529	-80,7620757	1,16439962	3332,7492	3651,65967	228,992231			
2021	P11	3350,5467	3198,94721	-76,7476758	1,01698973	3294,5728	3151,5156	199,031101			
2021	P12	4119,7581	3330,71197	-55,8964321	1,08044343	3813,02527	3410,16121	709,596888			
2021	P13	3305,0021	3370,08626	-46,3693603	0,91935284	3594,92238	3004,70365	300,298445			
2022	P1	4847,3739	3799,47642	1,20659213	0,99709255	4861,50851	3524,81256	1322,56134			
2022	P2	4047,7835	3721,86246	-6,67546351	1,14659692	3530,25848	4314,64659	-266,863087			
2022	P3	4198,0514	3692,60202	-8,93396079	1,15388192	3638,19844	4266,17383	-68,1224328			
2022	P4	2805,0517	3379,76684	-39,3240833	1,07522258	2608,81026	3796,54572	-991,494016			
2022	P5	3350,723	3463,40238	-27,0281205	0,89296643	3752,35045	3004,56503	346,157971			
2022	P6	3553,9421	3720,51412	1,38586601	0,81278091	4372,57082	2892,54511	661,39699			
2022	P7	3574,5343	3894,98799	18,6946662	0,83136232	4299,61067	3169,18765	405,346653			
2022	P8	3528,235	3927,02443	20,0288435	0,89119809	3958,97955	3510,45043	17,784567			
2022	P9	3336,1613	3805,4773	5,8712463	0,96478366	3457,93721	3761,08137	-424,920068			
2022	P10	5048,404	3942,4185	18,9782414	1,18762665	4250,83422	4612,64885	435,755146			
2022	P11	5132,6999	4232,78594	46,1171609	1,0561129	4859,99166	4351,60051	781,099392			
2022	P12	5745,3186	4538,56636	72,0834873	1,11753243	5141,07552	4981,54633	763,772271			
2022	P13	4411,6873	4657,65935	76,7844371	0,92492023	4769,80303	4352,62434	59,0629577			
2023	P1	4635,4995	4713,08691	74,6487501	0,99438161	4661,69069	4773,81554	-138,316041			
2023	P2							5489,60296			
2023	P3							5610,61746			
2023	P4							5308,40954			
2023	P5							4475,26373			
2023	P6							4134,07248			
2023	P7							4290,64382			
2023	P8							4665,98181			
2023	P9							5123,26838			
2023	P10							6395,28123			
2023	P11							5765,92698			
2023	P12							6184,67384			
2023	P13							5187,75909			
2024	P1							5651,58844			
								47,9380516	MFE		
								343687,347	MSE		
								586,248537	RMSE		

Annexe XIX : Calculs des prévisions de ventes de la série « Vrac » par période de 4 semaines
(sans 2019)

Year	Period	Ventes y(t) VRAC	a0t	a1t	St	V.CVS y(t)	yhat(t)	Erreurs			
2020	P1	4555,1628			1,09156903					alpha=	0,25
2020	P2	5404,5213			1,29510368					bêta=	0,1
2020	P3	5306,7057			1,27166379					gamma=	0,2
2020	P4	3776,009			0,90485778						
2020	P5	3515,0026			0,84231193						
2020	P6	2854,4027			0,68401015						
2020	P7	3696,349			0,88576858						
2020	P8	3839,7586			0,92013431						
2020	P9	4327,7126			1,03706437						
2020	P10	4618,4092			1,10672498						
2020	P11	4080,7458			0,97788289						
2020	P12	4212,1436			1,00937018						
2020	P13	4062,6157	4173,04143	0	0,97353831						
2021	P1	4412,146	4140,28656	-3,27548684	1,08638762	4061,29995	4515,83318	-103,68718			
2021	P2	5735,4285	4209,89525	4,01293054	1,30855663	4383,01894	5457,44798	277,980523			
2021	P3	5100,4177	4163,13675	-1,06421262	1,26235867	4040,38712	5292,75695	-192,339253			
2021	P4	3472,8725	4081,06223	-9,16524288	0,89408076	3884,29396	3684,48767	-211,615166			
2021	P5	2890,6022	3911,85971	-25,1689705	0,82163615	3518,10496	3273,806	-383,203799			
2021	P6	3471,5372	4183,83592	4,54554746	0,71315809	4867,83681	2864,89544	606,641757			
2021	P7	2449,3524	3832,59319	-31,0332806	0,83643185	2928,3347	3367,30234	-917,949939			
2021	P8	2794,6474	3610,47414	-50,1418579	0,89091523	3136,82752	3275,98389	-481,336486			
2021	P9	2918,4547	3373,78671	-68,7964151	1,00265916	2910,71465	3427,48769	-509,032988			
2021	P10	3880,6519	3355,34982	-63,7604625	1,1166913	3475,13399	3642,88417	237,767733			
2021	P11	3350,5467	3325,27381	-60,3920172	0,98382636	3405,62811	3192,67203	157,874671			
2021	P12	4119,7581	3469,03973	-39,9762229	1,04501191	3942,30731	3461,19447	658,56363			
2021	P13	3305,0021	3420,50643	-40,8319312	0,97207701	3399,93855	3290,2426	14,7595041			
2022	P1	4847,3739	3650,2357	-13,7758112	1,13470248	4271,93383	3950,60501	896,768887			
2022	P2	4047,7835	3500,67474	-27,3543256	1,27810264	3167,02539	4545,03647	-497,252968			
2022	P3	4198,0514	3436,38069	-31,0482982	1,25421676	3347,14983	4298,75086	-100,699461			
2022	P4	2805,0517	3338,33887	-37,7476504	0,88331536	3175,59486	2950,99511	-145,943408			
2022	P5	3350,723	3494,97104	-18,3096682	0,84905431	3946,41775	2856,55065	494,172349			
2022	P6	3553,9421	3853,34255	19,3584496	0,75498669	4707,29105	2761,84805	792,094053			
2022	P7	3574,5343	3972,91355	29,3797041	0,84909071	4209,83795	3347,64553	226,888771			
2022	P8	3528,235	3991,77906	28,3282854	0,88950725	3966,50507	3581,57485	-53,3398498			
2022	P9	3336,1613	3846,90887	11,0084378	0,97557367	3419,69184	3868,17612	-532,014823			
2022	P10	5048,404	4023,65275	27,581982	1,14428941	4411,82447	4523,97858	524,425417			
2022	P11	5132,6999	4342,69582	56,7280903	1,0234442	5015,1243	4328,2692	804,4307			
2022	P12	5745,3186	4674,0304	84,1887394	1,08184955	5310,64473	4972,39567	772,922926			
2022	P13	4411,6873	4703,2677	78,6935954	0,96526255	4570,45318	4648,43463	-236,747329			
2023	P1	4635,4995	4607,77382	61,2748482	1,10896541	4180,02171	5297,98109	-662,481591			
2023	P2						5967,52342				
2023	P3						5932,85101				
2023	P4						4232,49241				
2023	P5						4120,35292				
2023	P6						3710,11639				
2023	P7						4224,58538				
2023	P8						4480,17915				
2023	P9						4973,44782				
2023	P10						5903,67221				
2023	P11						5342,9133				
2023	P12						5714,10986				
2023	P13						5157,46731				
2024	P1						5993,23373				
								53,2461732	MFE		
								260125,86	MSE		
								510,025352	RMSE		

Annexe XXII : Extrait des premières lignes des prévisions de ventes par l’algorithme d’aXialyze

article_id	article_name	group_article	group_article	group_article	forecastperiod	stdev	2023-12	2023-13	2023-14	2023-15	2023-16	2023-17	2023-18	2023-19	2023-20	2023-21	2023-22	2023-23	2023-24	2023-25	2023-26	2023-27	2023-28	2023-29	2023-30	2023-31	2023-32	2023-33				
100133610	ARDO BLACK REHYDRATEC PULSES	BEAN			2023-11	8.796934251	9,27047377	0,09886849	2,14276455	0,97031715	0,14295766	1,33452176	0,01180872	0,07215096	0,05277359	0,00390554	0,1593152	8,31654973	0,09743092	0,02092725	11,4922349	1,12956158	0,05132792	0,00061156	0,0041691	0,14467577	0,07298142	0,02423788				
100133640	ARDO BLACK REHYDRATEC PULSES	BEAN			2023-11	0.707106781	2,4399E-06	0,04330238	2,4401E-06	2,4403E-06	2,4404E-06	2,6441E-06	0,60287044	2,7389E-06	2,6223E-06	2,465E-06	0,01097617	0	0,63238394	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04144217	0			
100133650	ARDO BLACK REHYDRATEC PULSES	BEAN			2023-11	0	0	0	0	0	0	0	0	1,28604838	1,41831969	1,76047419	0,37780652	0,25635693	0	0,63805058	0,726507	0,73130047	0	0	0	0,2037053	0,43659188	0				
100133680	ARDO BLACK REHYDRATEC PULSES	BEAN			2023-11	0	0	0,00253723	0,00561871	0,00870032	0,00977698	0,01085372	0,01193053	0,01300739	0,0140843	0,01516123	0,01622881	0,01729641	0,0183725	0,01944861	0,01966735	0,49202081	0,49455205	0	0,10950873	0,04911969	0,05167504	0				
100133810	ARDO BROAI BEAN BROAC BEAN BROAC EF				2023-11	3.464101615	2,94297228	1,40920628	0,26847678	0,94359881	0,17800164	0,98046657	0,36965992	0,86607559	1,12392056	0,36969099	0,17839104	1,16892538	1,39165666	0,74829015	0,90608655	2,68938482	0	3,51019484	3,21773335	0,09034428	1,27830508	1,99937263	0			
100133840	ARDO BROAI BEAN BROAC BEAN BROAC EF				2023-11	0	0	0	0,03893566	0	0,08133264	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0810403	0	0	0	0	0	0	0,08201063	0	0			
100134110	ARDO BROAI BEAN BROAC BEAN BROAC FINE				2023-11	6.785558514	4,05509185	0,55541637	4,39220735	3,52317348	3,30490133	0	0	1,54627156	0,52538243	0	0	0	0	0	0	0	3,14623428	3,75507314	4,11337359	1,23003229	0,17618518	0	0			
100134150	ARDO BROAI BEAN BROAC BEAN BROAC FINE				2023-11	2.236201656	0,09956514	0,10576125	0,11215827	0,11854423	0,12512009	0,13189574	0,13886328	0,14602331	0,15337663	0,16046996	0,16773546	0,17533252	0,209793769	0,19091385	1,01899367	0,20705054	0,21538483	1,06144579	0,23258352	1,1178322	0,76808102	0,25862101	0			
100134160	ARDO BROAI BEAN BROAC BEAN BROAC FINE				2023-11	0	0,00076392	0,00087012	0,00097186	0,00106931	0,00116266	0,00125209	0,00133775	0,00141981	0,00149841	0,00157371	0,00164583	0,00171492	0,00178111	0,00184451	0,00190524	0,00196342	0,00201915	0,00207253	0,00212367	0,00217265	0,00221957	0	0			
100134180	ARDO BROAI BEAN BROAC BEAN BROAC FINE				2023-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
100134210	ARDO BROAI BEAN BROAC BEAN BROAC FINE				2023-11	0	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0,00131874	0	
100134310	ARDO BROAI BEAN BROAC BEAN BROAC FINE				2023-11	3.901305337	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	3,78220504	0	
100134350	ARDO BROAI BEAN BROAC BEAN BROAC FINE				2023-11	0	4,2589E-13	3,8666E-13	3,5528E-13	3,3017E-13	3,1009E-13	2,9402E-13	2,8116E-13	2,7088E-13	2,6265E-13	2,5607E-13	2,5081E-13	2,4659E-13	2,4322E-13	2,4053E-13	2,3837E-13	2,3665E-13	2,3527E-13	2,3416E-13	2,3328E-13	2,3257E-13	2,3201E-13	2,3201E-13	2,3201E-13	2,3201E-13	0	
100134510	ARDO BROAI BEAN BROAC BEAN BROAC FINE				2023-11	2.973093626	1,63464397	3,19558893	1,59678928	5,73324002	2,08765225	3,24386325	2,89950157	1,90581057	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
100134560	ARDO BROAI BEAN BROAC BEAN BROAC FINE				2023-11	0	6,3489E-05	5,4401E-05	4,1967E-05	2,7091E-05	1,0565E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
100134650	ARDO BROAI BEAN BROAC BEAN BROAC FINE				2023-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
100135210	ARDO BEANS BEAN GR	BEAN GR WH FEF			2023-11	0	1,2882E-32	1,5032E-32	1,6751E-32	1,8127E-32	1,9227E-32	2,0108E-32	2,0812E-32	2,1375E-32	2,1826E-32	2,2187E-32	2,2475E-32	2,2706E-32	2,2891E-32	2,3038E-32	2,3157E-32	2,3251E-32	2,3327E-32	2,3387E-32	2,3436E-32	2,3474E-32	2,3505E-32	2,3505E-32	2,3505E-32	2,3505E-32	0	
100135810	ARDO BEANS BEAN GR	BEAN GR WH FEF			2023-11	17.80781373	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	23,1470293	0
100136210	ARDO BEANS BEAN GR	BEAN GR CU' MF			2023-11	0	1,0837E-20	2,3283E-20	3,3239E-20	4,1204E-20	4,7576E-20	5,2673E-20	5,6751E-20	6,0014E-20	6,2642E-20	6,4712E-20	6,6382E-20	6,7718E-20	6,8788E-20	6,9643E-20	7,0327E-20	7,0874E-20	7,1312E-20	7,1662E-20	7,1943E-20	7,2167E-20	7,2346E-20	7,2346E-20	7,2346E-20	7,2346E-20	0	
100136310	ARDO BEANS BEAN GR	BEAN GR CU' MF			2023-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
100137080	ARDO BEANS BEAN GR	BEAN GR CU' MF			2023-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
100137610	ARDO BEANS BEAN GR	BEAN GR CU' MF			2023-11	0	0,09126982	0	0	0	0	0	0	0	0,02199045	0,01841175	0	0	0	0	0	3,00372684	0,01669471	0	0	0	0	0	0	4,5143E-05		
100138310	ARDO BEANS BEAN GR	BEAN GR CU' MF			2023-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
100139610	ARDO RED KI REHYDRATEC PULSES	BEAN			2023-11	0	0,01456575	0,01211573	0,00983405	0,01150969	0,01150873	0,01106761	0,01123848	0,01129126	0,01122538	0,01123654	0,01124989	0,01124178	0,01124132	0,01124367	0,01124289	0,01124256	0,01124289	0,01124285	0,01124278	0,01124282	0,01124282	0,01124282	0,01124282	0,01124282	0	
100139650	ARDO RED KI REHYDRATEC PULSES	BEAN			2023-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
100139710	ARDO RED KI REHYDRATEC PULSES	BEAN			2023-11	9.478358809	2,44592603	0,26306634	1,91373216	0	0,33443873	0,01540022	0,25391165	5,88132677	1,62851083	0,11735517	0,09192541	0,54765597	5,95541478	0,01428193	7,8816E-12	0,79355083	0,51090986	0,03073583	0,10547118	0,16023147	4,79453936	2,29540825	0	0		
100139740	ARDO RED KI REHYDRATEC PULSES	BEAN			2023-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
100139750	ARDO RED KI REHYDRATEC PULSES	BEAN			2023-11	0.707106781	0	0	0,00838049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00505473	0	0	0	0,0079536	0,00626248	0	0	0	0	0	
100139760	ARDO RED KI REHYDRATEC PULSES	BEAN			2023-11	0	0	0	0	0	0	0	0	8,6172E-15	1,5888E-14	2,1705E-14	2,6359E-14	3,0082E-14	3,306E-14	3,5442E-14	3,7349E-14	3,8873E-14	4,0093E-14	4,1069E-14	4,185E-14	4,2475E-14	4,2974E-14	4,2974E-14	4,2974E-14	0		
100139780	ARDO RED KI REHYDRATEC PULSES	BEAN			2023-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
100139810	ARDO RED KI REHYDRATEC PULSES	BEAN			2023-11	1.767766952	0,00307623	0,03070718	0,00885406	2,4687E-06	0,00373516	5,4105E-06	4,8699E-05	6,6211E-05	0,75779407	0,48641704	1,7347E-05	0,00853217	0,01289703	0,00420108	0,83981644	0,1777147	0,02743082	1,0257E-05	0,0504222	0	0,04066004	0,00256557	0	0		
100139840	ARDO RED KI REHYDRATEC PULSES	BEAN			2023-11	0	4,9159E-15	9,2135E-16	6,9067E-17	1,6811E-19	0,11563149	5,4623E-18	0,07454368	6,5575E-17	5,8446E-19	0	0,00054715	0	0	0	0,00084385	0	0	0	0	0,02449516	0	0	0	0	0	
100139910	ARDO WHITE REHYDRATEC PULSES	BEAN			2023-11	7.924254609	0,55226503	2,76615832	1,57108575	0,66179228	0,10629176	3,17715186	0,02130409	0,48338846	0	3,36625827	0,21955001	0,06232906														

Annexe XXIII : Extrait des premières lignes des prévisions de ventes des actionnaires et du supply chain manager (parties gauche et droite respectivement)

Supplier Sites w/o Local PUR: Code	Demanding Sites: Code	SS Packed Child Items: Code	Child Item Supplier Site	DESC	IDAS	STAT1	STAT2	RMQ	TOTAL 18M	PL1	PL2	PL3	PL4
BE04	BE02	100135810	100135810	ARDO BEANS FINE 4X2,5KG	BH3610	ACTV	APPR		672526,3333		0 FINE	BEAN GR WHOLIBEAN GR	
BE04	BE02	100135880	100135880	ARDO BEANS FINE 4X2,5KG	BH3610	ACTV	APPR		2700		0 FINE	BEAN GR WHOLIBEAN GR	
BE04	BE02	100135830	100135810	ARDO BEANS FINE 4X2,5KG	BH3610	ACTV	APPR		954		0 FINE	BEAN GR WHOLIBEAN GR	
BE04	BE02	100246430	100246410	ARDO ORG BEANS MEDIUM FINE 4X2,5KG	BH461B	ACTV	APPR		10973		0 MF	BEAN GR WHOLIBEAN GR	
BE04	BE02	100246410	100246410	ARDO ORG BEANS MEDIUM FINE 4X2,5KG	BH461B	ACTV	APPR		109256		0 MF	BEAN GR WHOLIBEAN GR	
BE04	BE02	100246330	100246330	ARDO ORG BEANS VERY FINE 15X0,6KG	BH260B	ACTV	APPR		126846		0 VF	BEAN GR WHOLIBEAN GR	
BE04	BE02	100246310	100246310	ARDO ORG BEANS VERY FINE 15X0,6KG	BH260B	ACTV	APPR		90956,33333		0 VF	BEAN GR WHOLIBEAN GR	
BE04	BE02	355901210	355901210	HANOS BEANS VERY FINE 4X2,5KG	BH26HS	ACTV	APPR		42120		0 VF	BEAN GR WHOLIBEAN GR	
BE04	BE02	100257510	100257510	ARDO CARROTS QUARTERED 50MM 1X10KG	KWQ810	ACTV	APPR		22680 50MM	QUARTERED	CARROT CUT	CARROT	
BE04	BE02	454007240	454007210	UNILEVER CARROTS 0-30MM OUTSORT 1X20KG	WRB93C	ACTV	APPR		14850 0-30MM	OUTSORT	CARROT CUT	CARROT	
BE04	BE02	100249010	100249010	ARDO ORG CARROTS DICED 10X10X10MM 4X2,5KG	WBG61B	ACTV	APPR		228826 10X10X10MM	DICED	CARROT CUT	CARROT	
BE04	BE02	100249150	100249110	ARDO ORG CARROTS DICED 10X10X10MM 1X10KG	WBG81B	ACTV	APPR		77040 10X10X10MM	DICED	CARROT CUT	CARROT	
BE04	BE02	100249110	100249110	ARDO ORG CARROTS DICED 10X10X10MM 1X10KG	WBG81B	ACTV	APPR		140992 10X10X10MM	DICED	CARROT CUT	CARROT	
BE04	BE02	100249140	100249110	ARDO ORG CARROTS DICED 10X10X10MM 1X10KG	WBG81B	ACTV	APPR		1620 10X10X10MM	DICED	CARROT CUT	CARROT	
BE04	BE02	890047610	890047610	BBF CARROTS DICED 10X10X10MM 1X25KG	837816	ACTV	APPR		31500 10X10X10MM	DICED	CARROT CUT	CARROT	
BE04	BE02	100161310	100161310	ARDO CARROTS DICED 6X6X6MM 1X10KG	W6N810	ACTV	APPR		264090 6X6X6MM	DICED	CARROT CUT	CARROT	
BE04	BE02	100161340	100161340	ARDO CARROTS DICED 6X6X6MM 1X10KG	W6N810	ACTV	APPR		4302 6X6X6MM	DICED	CARROT CUT	CARROT	
BE04	BE02	100249310	100249310	ARDO ORG CARROTS DICED 6X6X6MM 1X10KG	W6N81B	ACTV	APPR		48702 6X6X6MM	DICED	CARROT CUT	CARROT	
BE04	BE02	100162640	100162610	ARDO CARROTS RUSTICA 12X20X40MM 1X10KG	WKL810	ACTV	APPR		3352 12X20X40MM	RUSTICA	CARROT CUT	CARROT	

Feb 23	Mar 23	Apr 23	May 23	Jun 23	Jul 23	Aug 23	Sep 23	Oct 23	Nov 23	Dec 23	Jan 24	Feb 24	Mar 24	Apr 24	May 24	Jun 24	Jul 24	Aug 24	Sep 24	Oct 24	Nov 24	Dec 24	Jan 25	
37.320	37.320	37.320	37.320	37.320	37.099	37.099	37.430	37.430	37.430	37.430	37.430	37.430	37.430	37.430	37.430	37.430	37.430	37.430	37.430	37.430	37.430	37.430	37.430	37.430
150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
896	896	896	896	896	261	256	251	246	242	237	1.823	227	222	217	212	2.097	202	197	192	187	182	177	172	1.764
5.691	5.691	5.691	5.691	5.691	5.691	5.691	5.691	5.691	5.691	5.691	5.471	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.864	6.879	6.879
7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047	7.047
5.320	5.320	5.320	5.320	5.320	5.310	5.299	5.289	5.279	4.986	4.705	4.694	4.683	4.674	4.663	4.936	4.925	4.915	4.904	4.611	4.601	4.590	4.580	4.569	4.569
2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340
1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	1.260	2.184
825	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825	825
12.732	12.732	12.732	12.732	12.732	12.732	12.732	12.732	12.732	12.732	12.732	12.682	12.682	12.682	12.682	12.682	12.682	12.682	12.682	12.682	12.682	12.682	12.682	11.646	11.646
4.280	4.280	4.280	4.280	4.280	4.280	4.280	4.280	4.280	4.280	4.280	4.280	4.280	4.280	4.280	4.280	4.280	4.280	4.280	2.125	2.125	2.125	2.125	2.125	2.125
7.298	7.298	7.298	7.298	7.298	7.704	8.087	8.193	8.184	8.094	8.184	8.194	8.094	7.971	7.980	7.880	7.957	7.980	7.880	7.981	7.972	7.874	7.920	8.333	8.333
90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750	1.750
14.657	14.657	14.657	14.657	14.657	14.657	15.287	14.787	15.077	15.977	15.077	15.077	15.077	15.077	13.678	13.678	13.678	13.678	14.308	14.278	13.678	14.578	13.374	15.287	15.287
239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239
2.489	2.489	2.489	2.489	2.489	2.489	2.489	2.489	2.489	2.489	2.489	2.789	3.089	3.089	3.089	3.089	3.089	3.089	3.089	3.089	3.089	3.089	3.049	4.260	4.260
419	419	419	419	419	419	419	419	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Annexe XXIV : Extrait des premières lignes du tableau « PAL Week Ventes/Condi »

PAL Week Ventes/Condi												
Total	4.079	4.108	3.958	4.319	4.218	4.080	3.540	3.259	2.966	3.159	2.854	2.680
Child Item Supplier Site	Somme de Apr 23	Somme de May 23	Somme de Jun 23	Somme de Jul 23	Somme de Aug 23	Somme de Sep 23	Somme de Oct 23	Somme de Nov 23	Somme de Dec 23	Somme de Jan 24	Somme de Feb 24	Somme de Mar 24
100133610	6,93	6,93	6,93	6,99	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,34	7,45	7,36
100133640	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
100133810	1,39	1,39	1,39	1,39	1,37	1,37	1,41	1,38	1,38	1,37	1,39	1,39
100133840	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
100134110	6,47	6,47	6,47	5,96	6,47	7,45	6,72	5,83	7,10	6,72	7,49	5,94
100134150	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,72	0,72	0,62	0,62	0,62	0,62
100134180	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,59	0,59	0,59
100134310	4,37	4,37	4,37	4,37	4,37	4,37	4,34	4,34	4,34	4,34	4,56	4,56
100134350	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
100134360	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
100134380	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
100134510	3,45	3,45	3,45	3,65	4,16	3,90	3,64	3,21	3,05	3,05	3,05	2,99
100135810	23,18	23,18	23,18	22,63	22,63	24,22	23,44	23,44	23,34	23,29	23,48	23,41
100135880	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
100136310	0,59	0,61	0,59	0,61	0,61	0,59	0,61	0,59	0,61	0,61	0,57	0,61
100139710	8,01	8,01	8,01	8,24	8,16	8,16	8,04	7,92	8,04	7,91	7,71	7,87
100139740	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	2,92	2,92	2,92
100139810	5,28	5,28	5,28	5,25	4,97	5,70	5,53	5,26	5,62	5,00	5,00	5,00
100139910	4,32	4,32	4,32	4,52	4,11	4,91	4,68	4,86	4,24	4,29	4,43	4,09
100139920	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02
100139940	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
100140410	0,71	0,72	0,71	0,76	0,84	0,79	0,76	0,71	0,45	0,45	0,42	0,45
100146910	0,70	0,72	0,70	0,72	0,72	0,70	0,72	0,70	0,72	0,00	0,00	0,00
100149410	0,13	0,13	0,13	0,15	0,18	0,16	0,15	0,13	0,13	0,13	0,13	0,00
100149810	2,27	2,27	2,27	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52
100149840	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
100149910	16,05	16,05	16,05	16,63	16,18	16,84	15,09	16,79	15,05	15,92	15,10	14,76
100149950	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,50	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
100150810	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
100155010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00
100155410	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,44	0,43	0,45	0,30	0,29	0,30
100157510	0,38	2,52	0,38	0,44	1,26	0,49	0,44	0,62	0,38	0,38	0,00	0,00
100161010	6,60	6,60	6,60	6,78	7,45	7,22	6,74	6,54	6,68	6,48	6,65	5,15
100161040	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
100161080	0,24	0,24	0,24	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
100161110	0,72	0,72	0,72	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,73	0,73
100161150	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72

Annexe XXV : Extrait des premières lignes du tableau « GBN Week Condi »

GBN Week Condi														
		Total	3.300	3.323	3.193	3.524	3.437	3.319	2.887	2.670	2.391	2.725	2.444	2.322
Child Item Supplier Site	PL4	Somme de Apr 23	Somme de May 23	Somme de Jun 23	Somme de Jul 23	Somme de Aug 23	Somme de Sep 23	Somme de Oct 23	Somme de Nov 23	Somme de Dec 23	Somme de Jan 24	Somme de Feb 24	Somme de Mar 24	
100133610	REHYDRATED	3,11	3,11	3,11	3,14	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,30	3,35	3,31	
100133640	REHYDRATED	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	
100133810	BEAN BROAD	1,19	1,19	1,19	1,19	1,18	1,17	1,21	1,18	1,18	1,18	1,19	1,19	
100133840	BEAN BROAD	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	
100134110	BEAN BROAD	4,98	4,98	4,98	4,98	4,99	5,74	5,18	4,50	5,48	5,18	5,78	4,58	
100134150	BEAN BROAD	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,62	0,62	0,53	0,53	0,53	0,53	
100134180	BEAN BROAD	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,51	0,51	0,51	
100134310	BEAN BROAD	3,37	3,37	3,37	3,37	3,37	3,37	3,35	3,35	3,35	3,35	3,52	3,52	
100134350	BEAN BROAD	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
100134360	BEAN BROAD	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
100134380	BEAN BROAD	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
100134510	BEAN BROAD	2,66	2,66	2,66	2,82	3,21	3,01	2,81	2,47	2,35	2,35	2,35	2,31	
100135810	BEAN GR	20,86	20,86	20,86	20,37	20,37	21,80	21,10	21,10	21,01	20,96	21,14	21,06	
100135880	BEAN GR	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
100136310	BEAN GR	0,56	0,58	0,56	0,58	0,58	0,56	0,58	0,56	0,58	0,58	0,54	0,58	
100139710	REHYDRATED	6,49	6,49	6,49	6,67	6,60	6,60	6,51	6,41	6,51	6,40	6,24	6,37	
100139740	REHYDRATED	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,36	2,36	
100139810	REHYDRATED	3,80	3,80	3,80	3,77	3,57	4,10	3,98	3,78	4,04	3,60	3,60	3,60	
100139910	REHYDRATED	1,94	1,94	1,94	2,03	1,85	2,21	2,10	2,19	1,91	1,93	1,99	1,84	
100139920	REHYDRATED	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	
100139940	REHYDRATED	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	
100140410	BEAN ROMANO	0,71	0,72	0,71	0,76	0,84	0,79	0,76	0,71	0,45	0,45	0,42	0,45	
100146910	BET LEAF	0,70	0,72	0,70	0,72	0,72	0,70	0,72	0,70	0,72	0,00	0,00	0,00	
100149410	CUCUMBER	0,13	0,13	0,13	0,15	0,18	0,16	0,15	0,13	0,13	0,13	0,13	0,00	
100149810	REHYDRATED	1,63	1,63	1,63	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	
100149840	REHYDRATED	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
100149910	REHYDRATED	11,54	11,54	11,54	11,96	11,64	12,11	10,85	12,07	10,83	11,46	10,86	10,62	
100149950	REHYDRATED	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,40	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	
100150810	PASTA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
100155010	CELERIAC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	
100155410	CELERIAC	0,27	0,28	0,27	0,28	0,28	0,27	0,33	0,32	0,34	0,22	0,22	0,22	
100157510	CURLY KALE	0,38	2,52	0,38	0,44	1,26	0,49	0,62	0,38	0,38	0,38	0,00	0,00	
100161010	CARROT	5,03	5,03	5,03	5,17	5,68	5,51	5,14	4,98	5,09	4,94	5,06	3,93	
100161040	CARROT	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	
100161080	CARROT	0,23	0,23	0,23	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	
100161110	CARROT	0,63	0,63	0,63	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,64	0,64	
100161150	CARROT	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	

Annexe XXVI : Onglet « PL4 Average Weight GBN » de l'outil

PL4	Average Net Weight GBN			PL4				Average Net Weight GBN	
BEAN BROAD	1.051		EPINARDS	SPINACH				793	
BEAN BROAD	1.051		EPINARDS HIVER	SPINACH				793	
BEAN GR	700		EPINARDS PRINTEMPS	SPINACH				793	
BEAN GR	700		EPINARDS AUTOMNE	SPINACH				793	
BRUSSELS SPROUT	950		POIS	PEA STD				1.002	
BRUSSELS SPROUT	950		FEVES	BEAN BROAD				1.051	
RACINES	900		SNAPS	PEA SUGAR SNAP				822	
CARROT	827		HARICOTS	BEAN GR				700	
CARROT YL	820		PARIS/CHANT	CARROT CHANTENAY	CARROT PARISIAN			951	
CELERIAC	840		RACINES	CARROT	CARROT YL	CELERIAC	PARSNIP	POTATO	900
PARSNIP	829		CHOUX BXL	BRUSSELS SPROUT				950	
POTATO	920		PÂTES	PASTA				650	
PARIS/CHANT	951		RIZ/PULSES	REHYDRATED	RICE			980	
CARROT CHANTENAY	948		RIZ	RICE				950	
CARROT PARISIAN	952								
PASTA	650								
PASTA	650								
PEA STD	1.002								
PEA STD	1.002								
PEA SUGAR SNAP	822								
PEA SUGAR SNAP	822								
RIZ/PULSES	980								
REHYDRATED	1.001								
RICE	950								
SPINACH	793								
SPINACH	793								
PL4	Average Net Weight GBN								
VEGETABLE MIX	820								

Annexe XXVII : Tableau croisé dynamique des prévisions du vrac vendu en octabins par PL4

Étiquettes de lignes	Somme de Somme de Apr 23	Somme de Somme de May 23	Somme de Somme de Jun 23	Somme de Somme de Jul 23	Somme de Somme de Aug 23	Somme de Somme de Sep 23	Somme de Somme de Oct 23	Somme de Somme de Nov 23	Somme de Somme de Dec 23	Somme de Somme de Jan 24	Somme de Somme de Feb 24	Somme de Somme de Mar 24
BEAN BROAD	64.134	65.563	64.134	75.862	91.630	79.955	83.282	81.425	80.482	82.075	79.169	59.156
BEAN GR	194.113	210.490	203.835	202.392	184.731	202.878	192.157	186.548	187.587	207.477	178.999	181.899
BRUSSELS SPROUT	19.286	29.929	19.286	19.929	19.929	19.286	643	10.000	-	7.500	-	-
CARROT	174.450	182.990	157.100	228.903	182.224	194.433	208.784	188.026	212.109	179.367	193.151	173.088
CARROT CHANTENAY	10.800	10.800	19.200	13.500	16.000	15.300	15.200	10.800	11.200	15.300	12.000	24.300
CARROT PARISIAN	48.536	48.948	37.016	46.848	39.108	47.696	52.128	48.116	48.108	38.688	47.284	42.858
CARROT YL	98.967	59.834	70.885	100.796	69.759	89.111	69.003	76.859	72.848	71.024	62.585	66.772
JERUSALEM ARTICHOKE	-	-	-	-	655	3.899	3.899	3.899	3.899	3.899	3.899	3.899
PARSNIP	24.779	23.779	19.779	32.485	22.260	29.087	18.643	37.102	25.095	44.545	24.115	32.370
PEA STD	1.060.755	1.104.152	1.084.055	2.315.402	2.264.254	2.076.005	1.315.102	508.551	475.148	1.290.729	1.452.143	1.261.429
PEA SUGAR SNAP	146.916	102.403	132.876	117.229	121.076	142.434	135.534	92.664	92.112	137.665	71.805	86.473
POTATO	138.647	43.157	200.437	15.247	207.187	23.837	178.105	107.261	63.422	153.912	62.085	145.175
REHYDRATED	168.870	107.355	200.000	101.360	147.472	188.361	151.389	162.185	180.358	125.811	137.883	119.010
RICE	876.190	906.463	904.990	808.166	884.748	884.291	927.959	1.176.538	491.564	1.237.055	737.939	818.280
SPINACH	185.838	210.395	179.138	251.780	276.216	255.366	241.506	235.547	245.917	220.567	211.719	239.737
VEGETABLE MIX	45.989	185.739	17.239	178.966	49.218	149.468	48.218	159.718	45.518	150.568	161.468	42.468
PASTA	267.287	272.587	127.837	268.112	181.864	249.873	155.529	278.988	128.515	363.257	155.709	247.069
Total général	3.514.758	3.564.582	3.437.807	4.776.978	4.768.331	4.651.281	3.797.079	3.364.227	2.363.882	4.329.438	3.591.953	3.543.982

Annexe XXVIII : Extrait des premières lignes des prévisions d'achats par l'expert groupe (parties gauche et droite respectivement)

demand site	Crop (English)	Organic (organic/not-organic)	Article demand site	Article description	Article supplier	Supplier site	Allocation Code	Brand	bulk/packed	Number of sales u	Weight per sales u
be04	potato standard	organic	100262310	ARDO ORG POTATO DICED 10X10X10MM 1X10KG	100262310	BE04		0	0 PACKED	1	10
be04	potato standard	organic	100262310	ARDO ORG POTATO DICED 10X10X10MM 1X10KG	100262310	BE04		0	0 PACKED	1	10
be04	potato standard	organic	100262310	ARDO ORG POTATO DICED 10X10X10MM 1X10KG	100262310	BE04		0	0 PACKED	1	10
be04	potato standard	organic	926380335	ORG POTATO DICED 10X10X10MM A	926380335	be04		0	0 bulk	bulk	0
be04	potato standard	organic	350600210	BABYNOV ORG BBF POTATO DICED 10X10X10MM 1X25KG	926380335	be04		0	0 packed	1	25
be04	potato standard big	organic	890085310	ARDO ORG POTATO DICED 10X10X10MM 1X20KG	890085310	be04		0	0 PACKED	1	20
be04	potato standard big	organic	890085110	ARDO ORG POTATO DICED 10X10X10MM U8543163 1X20KG	890085110	be04		0	0 PACKED	1	20
be04	potato standard	not-organic	100260710	ARDO POTATO DICED 10X10X10MM 1X10KG	100260710	BE04		0	0 PACKED	1	10
be04	potato standard	not-organic	100260810	ARDO POTATO DICED 10X10X10MM 1X20KG	100260810	BE04		0	0 PACKED	1	20
be04	potato standard	not-organic	990480335	POTATO DICED 10X10X10MM A	990480335	BE04		0	0 bulk	bulk	0
be04	potato standard	not-organic	926100335	POTATO DICED 15X15X15MM A	926100335	BE04		0	0 bulk	bulk	0
be04	potato standard	not-organic	890084210	ARDO POTATO DICED 15X15X15MM 1X20KG	890084210	BE04		0	0 PACKED	1	20
be04	potato standard	not-organic	100261010	ARDO POTATO DICED 25X20X12MM 1X10KG	100261010	BE04		0	0 PACKED	1	10
be04	potato standard	not-organic	890084310	ARDO POTATO DICED 25X20X12MM 1X10KG	890084310	be04		0	0 PACKED	1	10
be04	potato standard	not-organic	926110308	POTATO DICED 19X22X28MM A	926110308	be04		0	0 bulk	bulk	0
be04	potato standard	not-organic	100260910	ARDO POTATO DICED 19X22X28MM 4X2,5KG	100260910	BE04		0	0 PACKED	4	2,5
be04	potato standard	not-organic	890083910	NEUTRAL (NESTLE) BBF POTATO DICED 10X10X10MM 1X25KG	890083910	BE04		0	0 PACKED	1	25
be04	potato standard smal	not-organic	100267710	ARDO POTATO SMALL WEDGES 4X2,5KG	100267710	BE04		0	0 PACKED	4	2,5
be04	potato standard	not-organic	545500180	NORLAKE POTATO HALVES WITH SKIN 10X1KG	545500180	BE04		0	0 PACKED	10	1

202302	202303	202304	202305	202306	202307	202308	202309	202310	202311	202312	202401	202402	202403	202404	202405	202406	202407	202408	202409	202410	202411	202412
17.573	17.573	17.573	17.573	17.573	17.423	17.423	17.693	17.873	17.693	17.513	17.603	17.603	19.483	17.603	37.320	21.140	25.730	16.315	33.495	12.868	12.336	12.328
0	0	0	0	0	0	0	0	405	405	405	405	405	405	405	405	405	405	405	405	405	405	405
1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	371	598	598	598	598	531	598	530
8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300	8.300
3.343	3.343	3.343	3.343	3.343	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	0	3.400	3.400	3.230	3.400	3.400	3.400	3.400
5.225	5.225	5.225	5.225	5.225	6.075	4.351	7.741	7.550	6.755	5.745	4.897	6.334	4.899	4.104	3.937	6.075	5.664	4.351	7.741	6.755	7.550	4.897
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82.920	82.920	82.920	82.920	82.920	90.113	68.304	95.025	104.405	111.215	90.585	89.201	93.584	82.527	67.632	70.253	90.113	88.395	68.304	95.022	111.215	104.405	89.201
3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943	3.943
0	0	0	0	0	0	0	0	963	718	654	509	755	509	374	345	711	641	416	996	827	963	509
9.861	9.861	9.861	9.861	9.861	11.277	2.926	7.075	15.101	24.056	13.203	16.190	12.676	11.118	3.594	6.377	11.277	11.928	2.926	7.075	24.056	15.101	16.190
5.330	5.330	5.330	5.330	5.330	5.330	3.364	3.364	3.364	3.364	3.364	3.364	3.364	3.364	3.364	3.364	3.364	3.364	3.364	3.364	3.364	3.364	3.364
3.072	3.072	3.072	3.072	3.072	5.000	5.000	5.498	5.498	5.000	5.498	5.000	5.000	5.498	5.498	5.000	5.498	5.000	5.498	5.000	5.498	5.000	5.498
1.105	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326	1.326
4.160	4.160	4.160	4.160	4.160	4.018	3.658	3.658	3.463	3.463	3.658	3.291	3.748	3.388	3.553	3.373	4.018	3.291	3.658	3.658	3.463	3.381	2.931
33.143	33.143	33.143	33.143	33.143	33.560	33.560	33.560	33.560	33.560	33.560	33.560	33.560	33.560	8.560	33.560	33.560	32.310	33.560	33.560	33.560	33.560	33.560
3.884	3.884	3.884	3.884	3.884	3.884	3.884	3.884	3.884	3.884	3.884	3.884	3.422	3.422	3.422	3.422	3.422	3.422	3.422	3.422	3.422	3.422	3.422
24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000

Annexe XXIX : Tableau croisé dynamique des prévisions d'achats de vrac

Étiquettes de lignes	Somme de 202304	Somme de 202305	Somme de 202306	Somme de 202307	Somme de 202308	Somme de 202309	Somme de 202310	Somme de 202311	Somme de 202312	Somme de 202401	Somme de 202402	Somme de 202403
913130335	297	306,9	297	306,9	306,9	297	297	306,9	0	306,9	0	0
913560335	2878,848	597,87168	1149,58064	1220,92256	1371,7192	1492,1144	1492,114408	1541,85152	1543,7784	1541,85152	1444,1808	1543,7784
913610335	569,25	588,225	569,25	588,225	588,225	569,25	569,25	588,225	0	588,225	0	0
913620335	7378,881979	6990,519769	6407,976455	9514,87413	7961,425293	7573,063083	6796,338665	6796,338665	6407,976455	8543,968607	5825,433141	1359,267733
913660334	3367,92345	2183,38893	2756,60494	3039,52441	3140,21915	3197,40025	3197,39958	3303,98017	3305,4642	3303,98017	3092,2092	3305,4642
913980334	617,1429	637,7142	617,1429	637,7142	637,7145	617,1429	617,1429	637,7142	637,7142	637,7142	514,2858	0
914310334	22532,55775	19718,23702	19938,65571	22224,24134	23093,29255	22595,31435	2238,17112	18991,34903	2315,6676	2312,77728	2166,2712	2315,6676
914320335	4405,34275	3259,81455	1982,1427	2048,21435	2048,21385	1982,14295	1982,14295	2048,21435	2048,2143	2048,2143	1916,0714	2048,2143
914600335	688,50001	711,45005	688,49994	711,44998	711,45005	688,50001	198	220,94997	0	204,6	0	0
914710335	1065,105533	1065,105533	1065,105533	0	0	0	1065,105533	0	1065,105534	0	509,3982985	0
914750335	330,29763	339,71548	259,02032	596,23577	331,70423	242,06	0	0	242,06	0	0	0
914800335	27725,428	35091,142	27725,428	30347,428	33480,001	30197,999	11816,857	27133,143	1154	1154	0	0
914850335	9603,167779	9288,948469	8632,261955	11813,30283	10259,85369	9797,348883	6796,338665	6870,481565	6407,976455	8543,968607	5825,433141	1359,267733
915060335	31028,5711	32062,8578	31028,5711	30936,5714	30751,9998	29759,9996	16474,286	29866,2859	17023,4284	17023,4284	15925,1432	17023,4284
915070334	3064,54294	3166,69418	3064,54288	3166,69418	3166,69458	3064,54294	3064,54288	3166,69418	3166,69418	3166,69418	2553,78582	0
915130334	7326,98565	7571,21862	7326,98573	7571,21862	7571,21862	7326,98565	7326,98565	7571,21862	7571,21862	7571,21862	6105,82138	0
915190334	4396,32844	4542,87273	4396,32883	4542,87273	4542,87298	4396,32844	4396,32883	4542,87273	4542,87273	4542,87273	3663,60727	0
915200334	2942,828492	3040,922738	2942,82877	3040,922738	3040,923016	2942,828492	2942,828492	3040,922738	3040,922738	3040,922738	2452,357262	0
916390335	773,2800432	799,0560144	773,2799424	799,0560144	799,0560144	773,2800432	0	25,7759712	0	0	0	0
916740335	5253,21446	5428,32156	5253,21398	5428,32145	5428,32156	5253,21446	3561,857	3736,96424	3066,78575	3680,58575	1780,71425	0
916830335	0	0	0	0	0	7232,25	0	7767,75	0	0	0	0
916900335	1772,2286	1831,3029	1772,2285	1831,3029	1831,3028	1772,2286	1401,4285	1460,5029	0	1448,1429	0	0
917020335	12705,75	54639,275	4080,75	5144,275	5144,275	12264,275	44805,75	12264,275	42075	10464,275	45450	9750
917030335	330,29763	339,71548	259,02032	596,23577	331,70423	242,06	0	0	0	0	0	0
917060335	923,436936	777,631104	729,02916	0	0	0	0	0	0	0	0	0
917390335	4392,412	5223,566	5540,64	5818,08	5583,771	5595,429	5595,428	5781,943	5781,943	5781,943	5408,914	5781,943
917400335	2488,45738	2571,40596	2488,45666	2571,40582	2571,40574	2488,45738	1507,45678	1590,4058	1216,70586	1557,70586	706,47414	0
917450335	297	306,9	297	306,9	306,9	297	297	306,9	0	306,9	0	0
917550335	3402,55555	3732,2316	3953,182	3857,1886	4020,06055	3920,57165	3920,5711	4051,25725	4051,36345	4051,25725	3789,9851	4051,36345
917560335	4621,20002	4403,2401	4261,19988	4403,2401	4403,2401	4261,20002	2387	3538,0401	2387	682,00006	2233	2387
917580335	12686,7086	46317,5989	5786,7085	43737,5989	12417,5988	36386,7086	38366,7085	12417,5989	33660	10977,5989	36360	7800
917650335	1645,71435	1700,57145	1645,7145	1700,57145	1700,57145	1645,71435	495	549,8571	0	511,5	0	0
918050335	1197,42852	1237,34278	1197,4287	1237,34278	1237,34296	8429,67852	1197,4287	9005,09278	0	1237,34278	0	0
918380335	17593,63594	18062,36596	17464,03091	17137,94502	17109,94527	16558,01131	15462,17171	16014,10499	10660,0142	15977,57701	9972,2716	10660,0142
918460335	431,92767	444,24332	338,71888	779,69293	433,76707	316,54	0	0	0	0	0	0
918510335	9545	41687,5	2932,5	39215	9200	32257,5	34155	9200	32257,5	7820	34845	7475
921460335	6644,23681	7045,62942	6952,26489	7273,78296	7272,19465	7061,76009	6641,33125	6876,7235	3038,26216	6862,70924	2842,24528	3038,26216
921770335	3787,534361	6180,512083	3787,534061	3614,406422	6394,354222	3573,692222	5132,211322	2606,819861	2566,105661	2352,263522	2566,105661	0
921960335	9109,454161	10748,96138	2927,134261	8108,98522	5645,982722	8400,398522	5687,639922	3177,077061	3140,048461	2926,206322	3103,02061	573,9428
921970335	760,7896665	760,7896665	760,7896665	0	4082,747032	0	760,7896665	4082,747032	760,789667	0	363,859275	0
922030335	912,9475998	912,9475998	912,9475998	0	0	0	912,9475998	0	912,9476004	0	436,627113	0
922060335	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
922170335	1472,248433	1485,819833	1472,248333	420,7143	420,7143	407,1429	1065,105533	13,5714	1065,105534	0	509,3982985	0
922360335	34348,5441	36932,22123	34348,5441	35185,79138	37181,71096	4757,151375	3243,36973	1746,429854	1746,429854	1746,429854	1496,939875	0
922640308	1000,9287	1034,29305	1000,92825	1034,29305	1034,2926	1000,9287	1000,92825	1034,29305	1034,29305	1034,29305	600,55695	0
922650335	752,14282	777,21436	752,14269	777,21436	777,21436	752,14282	777,21436	777,21436	777,21436	777,21436	727,07154	777,21436
922660335	4759,48282	4918,132233	4759,482947	4918,132233	4918,132353	4759,48282	4278,64296	4437,292224	1836,09568	4421,26423	1559,91432	613,8
922800335	24352,92229	24988,09949	24352,92229	26167,99969	26167,99969	24352,92229	26167,99969	30149,63319	12163,9258	24463,88737	16735,7726	18819,3916
922810335	36974,48	36182,5702	34980,59907	36393,76155	36493,46364	35489,82898	4339,11381	33522,10866	4485,28882	4483,75169	4195,91596	4485,28882
922820335	560,57144	579,2572	560,57136	579,25712	579,2572	560,57144	0	18,68568	0	0	0	0
923070335	3000	3100	3000	3100	3100	3000	3000	3100	0	0	0	0
923100308	253,20001	261,63998	253,20001	261,63998	261,64005	253,20001	253,20001	261,63998	261,63998	261,63998	151,92002	0
923110335	405,51426	419,03142	405,51432	419,03142	419,03142	405,51432	419,03142	419,03142	419,03142	419,03142	243,30858	0
923140335	420,42858	434,4429	420,42852	434,44284	434,4429	420,42858	0	14,01426	0	0	0	0
923190335	2635,84269	2723,70423	2635,84308	2723,70423	2723,70423	2635,84269	2635,84308	2723,70423	2723,70423	2723,70423	1581,50577	0
923360334	617,1429	637,7142	617,1429	637,7142	637,7145	617,1429	617,1429	637,7142	637,7142	637,7142	514,2858	0
923400335	1081,37136	1117,41712	1081,37152	1117,41712	1117,41712	1081,37136	1081,37152	1117,41712	1117,41712	1117,41712	648,82288	0
923700335	759,60003	784,91994	759,60003	784,91994	784,92015	759,60003	759,60003	784,91994	784,91994	784,91994	455,76006	0
923710335	5414,14301	5594,61427	5414,14272	5594,61427	5594,61447	5414,14301	5414,14272	5594,61427	5594,61427	5594,61427	3708,48573	0
923730335	431,92767	444,24332	338,71888	779,69293	433,76707	316,54	0	0	0	0	0	0
925050335	21271	21271	21271	21271	21271	21271	21271	21271	21271	21271	21271	21271
925410335	407,1429	420,7143	407,1428	420,7143	420,7143	407,1429	0	13,5714	0	0	0	0
925820335	2635,84269	2723,70423	2635,84308	2723,70423	2723,70423	2635,84269	2635,84308	2723,70423	2723,70423	2723,70423	1581,50577	0
927160335	8797,24263	9090,48421	8797,24316	9090,48421	9090,48421	8797,24263	8797,24316	9090,48421	9090,48421	9090,48421	5278,34579	0
927690735	14756,0099	14665,0974	11894,5052	11114,4428	14495,0286	7998	0	0	0	0	0	0
927700335	71040,55073	73836,05294	71369,16401	74394,37172	73021,33298	70374,25806	67715,22866	71652,2024	71032,33735	69568,51723	60022,95413	21225,78852
927790335	2609,950003	527,2857	3325,048018	348,9714	2956,15574	2951,919418	2607,18424	0	2760,548018	0	2607,18424	0
936250335												
938780335	6428,571	6642,857	6428,572	6642,857	6642,857	6428,571		214,286				
939240335	7414,286	7661,429	7414,285	7661,429	7661,428	7414,286		247,143				
941390334	2878,848	597,87168	1149,58064	1220,92256	1371,7192	1492,1144	1492,114408	1541,85152	1543,7784	1541,85152	1444,1808	1543,7784
943830334	4501,67139	4651,72713	4501,67148	4651,72713	4651,72713	4501,67139	4501,6					

Annexe XXX : Tableau « PAL Week Achats »

PAL Week Achats												
Total	205	248	189	242	209	226	178	184	162	140	145	51
Article demand site	Somme de 202304	Somme de 202305	Somme de 202306	Somme de 202307	Somme de 202308	Somme de 202309	Somme de 202310	Somme de 202311	Somme de 202312	Somme de 202401	Somme de 202402	Somme de 202403
913130335	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	-	0,09	-	-
913560335	0,82	0,17	0,33	0,35	0,39	0,42	0,42	0,44	0,44	0,44	0,41	0,44
913610335	0,17	0,18	0,17	0,18	0,18	0,17	0,17	0,18	-	0,18	-	-
913620335	2,31	2,19	2,01	2,98	2,49	2,37	2,13	2,13	2,01	2,68	1,83	0,43
913660334	1,83	1,19	1,50	1,65	1,71	1,74	1,74	1,80	1,80	1,80	1,68	1,80
913980334	0,43	0,45	0,43	0,45	0,45	0,43	0,43	0,45	0,45	0,45	0,36	-
914310334	13,76	12,04	12,17	13,57	14,10	13,79	13,7	11,59	1,41	1,41	1,32	1,41
914320335	1,48	1,09	0,66	0,69	0,69	0,66	0,66	0,69	0,69	0,69	0,64	0,69
914600335	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,06	0,07	-	0,06	-	-
914710335	0,34	0,34	0,34	-	-	-	0,34	-	0,34	-	0,16	-
914750335	0,10	0,11	0,08	0,18	0,10	0,07	-	-	-	-	-	-
914800335	7,42	9,39	7,42	8,12	8,96	8,08	3,16	7,26	0,31	0,31	-	-
914850335	2,51	2,43	2,26	3,09	2,68	2,56	1,78	1,80	1,68	2,24	1,52	0,36
915060335	8,21	8,48	8,21	8,18	8,14	7,87	4,36	7,90	4,50	4,50	4,21	4,50
915070334	2,03	2,09	2,03	2,09	2,09	2,03	2,03	2,09	2,09	2,09	1,69	-
915130334	4,15	4,29	4,15	4,29	4,29	4,15	4,15	4,29	4,29	4,29	3,46	-
915190334	2,75	2,85	2,75	2,85	2,85	2,75	2,75	2,85	2,85	2,85	2,30	-
915200334	1,95	2,01	1,95	2,01	2,01	1,95	1,95	2,01	2,01	2,01	1,62	-
916390335	0,31	0,32	0,31	0,32	0,32	0,31	-	0,01	-	-	-	-
916740335	2,45	2,53	2,45	2,53	2,53	2,45	1,66	1,74	1,43	1,72	0,83	-
916830335	-	-	-	-	-	2,53	-	2,72	-	-	-	-
916900335	0,66	0,68	0,66	0,68	0,68	0,66	0,52	0,54	-	0,54	-	-
917020335	4,45	19,13	1,43	18,00	4,29	14,82	15,69	4,29	14,73	3,66	15,91	3,41
917030335	0,12	0,12	0,09	0,22	0,12	0,09	-	-	-	-	-	-
917060335	0,41	0,35	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
917390335	1,36	1,62	1,71	1,80	1,73	1,73	1,73	1,79	1,79	1,79	1,67	1,79
917400335	0,80	0,83	0,80	0,83	0,83	0,80	0,49	0,51	0,39	0,50	0,23	-
917450335	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	-	0,12	-	0,12	-	-
917550335	1,05	1,15	1,22	1,19	1,24	1,21	1,21	1,25	1,25	1,25	1,17	1,25
917560335	1,32	1,36	1,32	1,36	1,36	1,32	0,35	1,09	0,74	0,21	0,69	0,74
917580335	5,12	18,69	2,34	17,65	5,01	14,68	15,48	5,01	13,58	4,43	14,67	3,15
917650335	0,64	0,66	0,64	0,66	0,66	0,64	0,19	0,21	-	0,20	-	-
918050335	0,44	0,45	0,44	0,45	0,45	3,09	0,44	3,30	-	0,45	-	-
918380335	5,05	5,18	5,01	4,92	4,91	4,75	4,44	4,59	3,06	4,58	2,86	3,06
918460335	0,11	0,12	0,09	0,20	0,11	0,08	-	-	-	-	-	-
918510335	3,44	15,04	1,06	14,15	3,32	11,64	12,32	3,32	11,64	2,82	12,57	2,70
921460335	1,34	1,42	1,40	1,47	1,47	1,42	1,34	1,39	0,61	1,38	0,57	0,61
921770335	1,27	2,07	1,27	1,21	2,14	1,20	1,72	0,87	0,86	0,79	0,86	-
921960335	3,05	3,60	0,98	2,72	1,89	2,82	1,91	1,07	1,05	0,98	1,04	0,19
921970335	0,31	0,31	0,31	-	1,65	-	0,31	1,65	0,31	-	0,15	-
922030335	0,23	0,23	0,23	-	-	-	0,23	-	0,23	-	0,11	-
922060335	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
922170335	0,57	0,58	0,57	0,16	0,16	0,16	0,42	0,01	0,42	-	0,20	-
922360335	8,26	8,88	8,26	8,46	8,94	1,14	0,78	0,42	0,42	0,42	0,36	-
922640308	0,34	0,35	0,34	0,35	0,35	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35	0,20	-
922650535	0,22	0,23	0,22	0,23	0,23	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,22	0,23
922660335	1,80	1,86	1,80	1,86	1,86	1,80	1,62	1,68	0,69	1,67	0,59	0,23
922800335	8,46	8,69	8,40	7,86	9,07	9,20	8,34	10,48	4,23	8,50	5,82	6,54
922810335	14,09	13,78	13,33	13,86	13,90	13,52	1,65	12,77	1,71	1,71	1,60	1,71
922820335	0,25	0,26	0,25	0,26	0,26	0,25	-	0,01	-	-	-	-
923070335	0,80	0,83	0,80	0,83	0,83	0,80	-	0,03	-	-	-	-
923100308	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,05	-
923110335	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,08	-
923140335	0,20	0,21	0,20	0,21	0,21	0,20	-	0,01	-	-	-	-
923190335	0,90	0,93	0,90	0,93	0,93	0,90	0,90	0,93	0,93	0,93	0,54	-
923360334	0,34	0,35	0,34	0,35	0,35	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35	0,28	-
923400335	0,30	0,31	0,30	0,31	0,31	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,18	-
923700335	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,14	-
923710335	2,22	2,30	2,22	2,30	2,30	2,22	2,22	2,30	2,30	2,30	1,52	-
923730335	0,12	0,12	0,09	0,21	0,12	0,08	-	-	-	-	-	-
925050335	8,44	8,44	8,44	8,44	8,44	8,44	8,44	8,44	8,44	8,44	8,44	8,44
925410335	0,16	0,17	0,16	0,17	0,17	0,16	-	0,01	-	-	-	-
925820335	0,78	0,81	0,78	0,81	0,81	0,78	0,78	0,81	0,81	0,81	0,47	-
927160335	2,99	3,09	2,99	3,09	3,09	2,99	2,99	3,09	3,09	3,09	1,80	-
927690735	3,55	3,53	2,86	2,67	3,49	1,92	-	-	-	-	-	-
927700335	16,91	17,58	16,99	17,71	17,39	16,76	16,12	17,06	16,91	16,56	14,29	5,05
927790335	0,63	0,13	0,80	0,08	0,71	0,71	0,63	-	0,66	-	-	0,63
936250335	-	-	-	-	-	-	1,97	-	-	-	-	-
938780335	2,16	2,23	2,16	2,23	2,23	2,16	-	0,07	-	-	-	-
939240335	2,35	2,43	2,35	2,43	2,43	2,35	-	0,08	-	-	-	-
941390334	1,52	0,32	0,61	0,65	0,73	0,79	0,79	0,82	0,82	0,82	0,76	0,82
943830334	2,75	2,84	2,75	2,84	2,84	2,75	2,75	2,84	2,84	2,84	2,29	-
944410335	1,29	1,33	1,29	1,33	1,33	1,29	0,42	1,33	0,91	0,26	0,85	0,91
946010308	0,08	0,08	0,08	-	-	-	0,08	-	0,08	-	0,04	-
990220335	1,10	1,14	1,10	1,14	1,14	1,10	0,62	0,66	0,26	0,64	0,15	-
990230335	4,35	4,50	4,35	4,50	4,50	4,35	4,35	4,50	4,50	4,50	3,62	-
990240335	2,40	2,48	2,40	2,48	2,48	2,40	2,40	2,48	2,48	2,48	1,58	-
990250335	0,15	0,16	0,15	0,16	0,16	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,09	-
990260335	23,78	24,57	23,78	24,57	24,57	23,78	23,78	24,57	24,57	24,57	19,80	-
990270335	0,31	0,32	0,31	0,32	0,32	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,19	-
990280335	2,18	2,26	2,18	2,26	2,26	2,18	2,18	2,26	2,26	2,26	1,44	-
990290335	0,31	0,32	0,31	0,32	0,32	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,19	-
990300334	0,42	0,44	0,42	0,44	0,44	0,42	0,42	0,44	0,44	0,44	0,25	-
990360334	0,16	0,17	0,16	0,17	0,17	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,10	-
990360335	2,53	2,62	2,53	2,62	2,62	2,53	2,53	2,62	2,62	2,62	2,11	-

Annexe XXXI : Synthèse des données de ventes, de conditionnement et d'achats

Monday	Sunday	End Month	Week	PAL (achats)	GBN (condi)	PAL (condi & ventes)
03-04-23	09-04-23	30-04-23	14			
10-04-23	16-04-23	30-04-23	15	205	3300	4079
17-04-23	23-04-23	30-04-23	16	205	3300	4079
24-04-23	30-04-23	30-04-23	17	205	3300	4079
01-05-23	07-05-23	31-05-23	18	248	3323	4108
08-05-23	14-05-23	31-05-23	19	248	3323	4108
15-05-23	21-05-23	31-05-23	20	248	3323	4108
22-05-23	28-05-23	31-05-23	21	248	3323	4108
29-05-23	04-06-23	31-05-23	22	214	3249	4022
05-06-23	11-06-23	30-06-23	23	189	3193	3958
12-06-23	18-06-23	30-06-23	24	189	3193	3958
19-06-23	25-06-23	30-06-23	25	189	3193	3958
26-06-23	02-07-23	30-06-23	26	204	3288	4061
03-07-23	09-07-23	31-07-23	27	242	3524	4319
10-07-23	16-07-23	31-07-23	28	242	3524	4319
17-07-23	23-07-23	31-07-23	29	242	3524	4319
24-07-23	30-07-23	31-07-23	30	242	3524	4319
31-07-23	06-08-23	31-07-23	31	214	3449	4232
07-08-23	13-08-23	31-08-23	32	209	3437	4218
15-08-23	20-08-23	31-08-23	33	209	3437	4218
22-08-23	27-08-23	31-08-23	34	209	3437	4218
29-08-23	03-09-23	31-08-23	35	217	3386	4159
04-09-23	10-09-23	30-09-23	36	226	3319	4080
11-09-23	17-09-23	30-09-23	37	226	3319	4080
18-09-23	24-09-23	30-09-23	38	226	3319	4080
25-09-23	01-10-23	30-09-23	39	219	3257	4003
02-10-23	08-10-23	31-10-23	40	178	2887	3540
09-10-23	15-10-23	31-10-23	41	178	2887	3540
16-10-23	22-10-23	31-10-23	42	178	2887	3540
23-10-23	29-10-23	31-10-23	43	178	2887	3540
30-10-23	05-11-23	31-10-23	44	182	2732	3339
06-11-23	12-11-23	30-11-23	45	184	2670	3259
13-11-23	19-11-23	30-11-23	46	184	2670	3259
20-11-23	26-11-23	30-11-23	47	184	2670	3259
27-11-23	03-12-23	30-11-23	48	175	2550	3134
04-12-23	10-12-23	31-12-23	49	162	2391	2966
11-12-23	17-12-23	31-12-23	50	162	2391	2966
18-12-23	24-12-23	31-12-23	51	162	2391	2966
25-12-23	31-12-23	31-12-23	52	162	2391	2966
01-01-24	07-01-24	31-01-24	1	140	2725	3159
08-01-24	14-01-24	31-01-24	2	140	2725	3159
15-01-24	21-01-24	31-01-24	3	140	2725	3159
22-01-24	28-01-24	31-01-24	4	140	2725	3159
29-01-24	04-02-24	31-01-24	5	143	2565	2985
05-02-24	11-02-24	29-02-24	6	145	2444	2854
12-02-24	18-02-24	29-02-24	7	145	2444	2854
19-02-24	25-02-24	29-02-24	8	145	2444	2854
26-02-24	03-03-24	29-02-24	9	105	2392	2780
04-03-24	10-03-24	31-03-24	10	51	2322	2680
11-03-24	17-03-24	31-03-24	11	51	2322	2680
18-03-24	24-03-24	31-03-24	12	51	2322	2680
25-03-24	31-03-24	31-03-24	13	51	2322	2680

Annexe XXXII : Tableau du programme des tunnels de production (partie gauche)

Monday	Week	T1	Expected	Expected	Real	Real	T2	Expected	Expected	Real	Real
		Quoi?	TN	GBN	TN	GBN	Quoi?	TN	GBN	TN	GBN
03-04-23	14						RIZ	840	884		
10-04-23	15	PÂTES	450	692			RIZ	840	884		
17-04-23	16	PÂTES	450	692							
24-04-23	17	PÂTES	450	692			RIZ	840	884		
01-05-23	18	PÂTES	450	692			RIZ	840	884		
08-05-23	19	PÂTES	450	692			RIZ	840	884		
15-05-23	20	PÂTES	450	692			RIZ	840	884		
22-05-23	21	PÂTES	450	692			RIZ	840	884		
29-05-23	22	PÂTES	450	692			RIZ	840	884		
05-06-23	23	POIS	500	499			POIS	500	499		
12-06-23	24	POIS	840	839			POIS	840	839		
19-06-23	25	POIS	840	839			SNAPS	620	754		
26-06-23	26	POIS	840	839			SNAPS	620	754		
03-07-23	27	FEVES	816	777			SNAPS	620	754		
10-07-23	28	FEVES	816	777			SNAPS	620	754		
17-07-23	29	POIS	840	839			SNAPS	620	754		
24-07-23	30	POIS	840	839			POIS	840	839		
31-07-23	31	PARIS/CHANT	980	1.031			POIS	700	699		
07-08-23	32	PARIS/CHANT	980	1.031			RIZ	840	884		
15-08-23	33	PÂTES	450	692			RIZ	840	884		
22-08-23	34	HARICOTS	936	1.337			HARICOTS	936	1.337		
29-08-23	35	HARICOTS	936	1.337			HARICOTS	936	1.337		
04-09-23	36	HARICOTS	936	1.337			HARICOTS	936	1.337		
11-09-23	37	HARICOTS	936	1.337			HARICOTS	936	1.337		
18-09-23	38	HARICOTS	936	1.337			HARICOTS	936	1.337		
25-09-23	39	HARICOTS	936	1.337			HARICOTS	936	1.337		
02-10-23	40	HARICOTS					HARICOTS				
09-10-23	41	PÂTES	450	692			RIZ	840	884		
16-10-23	42	PÂTES	450	692			RIZ	840	884		
23-10-23	43	PÂTES	450	692			RIZ	840	884		
30-10-23	44	CHOUX BXL	337	355			RIZ	840	884		
06-11-23	45	CHOUX BXL	337	355			RIZ	840	884		
13-11-23	46	CHOUX BXL	337	355			RIZ	840	884		
20-11-23	47	CHOUX BXL	337	355			RIZ	840	884		
27-11-23	48	CHOUX BXL	337	355			RIZ	840	884		
04-12-23	49	CHOUX BXL	337	355			RIZ	840	884		
11-12-23	50	CHOUX BXL	337	355			RIZ	840	884		
18-12-23	51	CHOUX BXL	337	355			RIZ	840	884		
25-12-23	52										
01-01-24	1										
08-01-24	2	PÂTES	320	492			RIZ	600	632		
15-01-24	3	PÂTES	320	492			RIZ	600	632		
22-01-24	4	PÂTES	320	492			RIZ	600	632		
29-01-24	5	PÂTES	320	492			RIZ	600	632		
05-02-24	6	PÂTES	320	492			RIZ	600	632		
12-02-24	7	PÂTES	320	492			RIZ	600	632		
19-02-24	8	PÂTES					RIZ				
26-02-24	9										
04-03-24	10										
11-03-24	11										
18-03-24	12										
25-03-24	13		23.924	30.430	-	-		32.836	37.028	-	-

Annexe XXXIV : Tableau de l'outil pour le moyen et long terme

		Vrac				Pal			
Monday	Week	Places occupées	Places occupées 2.0	Places disponibles	Capacité utile	Places occupées	Places occupées 2.0	Places disponibles	Capacité utile
03-04-23	14		23.399	25.740	49.139		38.985	4.376	43.361
10-04-23	15	509	22.890	26.249	49.139	-	38.985	4.376	43.361
17-04-23	16	2	22.892	26.247	49.139	-	38.985	4.376	43.361
24-04-23	17	2	22.894	26.246	49.139	-	38.985	4.376	43.361
01-05-23	18	21	22.915	26.225	49.139	-	38.985	4.376	43.361
08-05-23	19	21	22.936	26.204	49.139	-	38.985	4.376	43.361
15-05-23	20	21	22.957	26.183	49.139	-	38.985	4.376	43.361
22-05-23	21	21	22.978	26.162	49.139	-	38.985	4.376	43.361
29-05-23	22	1.333	21.645	27.494	49.139	-	38.985	4.376	43.361
05-06-23	23	197	21.448	27.692	49.139	-	38.985	4.376	43.361
12-06-23	24	1.064	22.511	26.628	49.139	-	38.985	4.376	43.361
19-06-23	25	979	23.491	25.648	49.139	-	38.985	4.376	43.361
26-06-23	26	900	24.391	24.749	49.139	-	38.985	4.376	43.361
03-07-23	27	639	25.029	24.110	49.139	-	38.985	4.376	43.361
10-07-23	28	639	25.668	23.471	49.139	-	38.985	4.376	43.361
17-07-23	29	701	26.369	22.770	49.139	-	38.985	4.376	43.361
24-07-23	30	785	27.154	21.985	49.139	-	38.985	4.376	43.361
31-07-23	31	92	27.246	21.893	49.139	-	38.985	4.376	43.361
07-08-23	32	802	26.444	22.695	49.139	-	38.985	4.376	43.361
15-08-23	33	131	26.312	22.827	49.139	-	38.985	4.376	43.361
22-08-23	34	1.656	27.969	21.170	49.139	-	38.985	4.376	43.361
29-08-23	35	1.714	29.683	19.457	49.139	-	38.985	4.376	43.361
04-09-23	36	1.791	31.474	17.666	49.139	-	38.985	4.376	43.361
11-09-23	37	1.791	33.264	15.875	49.139	-	38.985	4.376	43.361
18-09-23	38	1.791	35.055	14.084	49.139	-	38.985	4.376	43.361
25-09-23	39	1.846	36.901	12.238	49.139	-	38.985	4.376	43.361
02-10-23	40	500	36.401	12.738	49.139	-	38.985	4.376	43.361
09-10-23	41	1.077	37.478	11.661	49.139	-	38.985	4.376	43.361
16-10-23	42	67	37.545	11.594	49.139	-	38.985	4.376	43.361
23-10-23	43	67	37.613	11.526	49.139	-	38.985	4.376	43.361
30-10-23	44	478	38.090	11.049	49.139	-	38.985	4.376	43.361
06-11-23	45	541	38.632	10.507	49.139	-	38.985	4.376	43.361
13-11-23	46	541	39.173	9.966	49.139	-	38.985	4.376	43.361
20-11-23	47	541	39.715	9.424	49.139	-	38.985	4.376	43.361
27-11-23	48	651	40.366	8.773	49.139	-	38.985	4.376	43.361
04-12-23	49	798	41.164	7.975	49.139	-	38.985	4.376	43.361
11-12-23	50	798	41.962	7.178	49.139	-	38.985	4.376	43.361
18-12-23	51	352	41.609	7.530	49.139	-	38.985	4.376	43.361
25-12-23	52	2.229	39.380	9.759	49.139	-	38.985	4.376	43.361
01-01-24	1	2.585	36.795	12.344	49.139	-	38.985	4.376	43.361
08-01-24	2	261	36.534	12.606	49.139	-	38.985	4.376	43.361
15-01-24	3	261	36.272	12.867	49.139	-	38.985	4.376	43.361
22-01-24	4	261	36.011	13.128	49.139	-	38.985	4.376	43.361
29-01-24	5	98	35.913	13.226	49.139	-	38.985	4.376	43.361
05-02-24	6	818	35.095	14.045	49.139	-	38.985	4.376	43.361
12-02-24	7	818	34.276	14.863	49.139	-	38.985	4.376	43.361
19-02-24	8	2.299	31.977	17.162	49.139	-	38.985	4.376	43.361
26-02-24	9	2.287	29.690	19.449	49.139	-	38.985	4.376	43.361
04-03-24	10	2.271	27.419	21.720	49.139	-	38.985	4.376	43.361
11-03-24	11	2.271	25.149	23.991	49.139	-	38.985	4.376	43.361
18-03-24	12	2.271	22.878	26.261	49.139	-	38.985	4.376	43.361
25-03-24	13	2.271	20.608	28.532	49.139	-	38.985	4.376	43.361

Annexe XXXV : Tableau de l'outil pour le suivi des GBN

Monday	Week	GBN occupés	GBN occupés 2.0	GBN disponibles	
03-04-23	14		23.399	24.601	GBN max
10-04-23	15	- 714	22.685	25.315	48.000
17-04-23	16	- 204	22.481	25.519	
24-04-23	17	- 204	22.278	25.722	
01-05-23	18	- 227	22.051	25.949	
08-05-23	19	- 227	21.824	26.176	
15-05-23	20	- 227	21.598	26.402	
22-05-23	21	- 227	21.371	26.629	
29-05-23	22	- 1.547	19.824	28.176	
05-06-23	23	- 387	19.437	28.563	
12-06-23	24	874	20.311	27.689	
19-06-23	25	790	21.101	26.899	
26-06-23	26	695	21.797	26.203	
03-07-23	27	397	22.194	25.806	
10-07-23	28	397	22.591	25.409	
17-07-23	29	459	23.051	24.949	
24-07-23	30	544	23.594	24.406	
31-07-23	31	- 122	23.472	24.528	
07-08-23	32	- 1.012	22.461	25.539	
15-08-23	33	- 341	22.120	25.880	
22-08-23	34	1.447	23.567	24.433	
29-08-23	35	1.497	25.065	22.935	
04-09-23	36	1.564	26.629	21.371	
11-09-23	37	1.564	28.194	19.806	
18-09-23	38	1.564	29.758	18.242	
25-09-23	39	1.626	31.384	16.616	
02-10-23	40	- 677	30.707	17.293	
09-10-23	41	899	31.606	16.394	
16-10-23	42	- 110	31.496	16.504	
23-10-23	43	- 110	31.386	16.614	
30-10-23	44	295	31.681	16.319	
06-11-23	45	357	32.038	15.962	
13-11-23	46	357	32.395	15.605	
20-11-23	47	357	32.752	15.248	
27-11-23	48	477	33.228	14.772	
04-12-23	49	636	33.865	14.135	
11-12-23	50	636	34.501	13.499	
18-12-23	51	- 514	33.987	14.013	
25-12-23	52	- 2.391	31.596	16.404	
01-01-24	1	- 2.725	28.871	19.129	
08-01-24	2	- 401	28.469	19.531	
15-01-24	3	- 401	28.068	19.932	
22-01-24	4	- 401	27.667	20.333	
29-01-24	5	- 241	27.426	20.574	
05-02-24	6	- 963	26.463	21.537	
12-02-24	7	- 963	25.500	22.500	
19-02-24	8	- 2.444	23.055	24.945	
26-02-24	9	- 2.392	20.664	27.336	
04-03-24	10	- 2.322	18.342	29.658	
11-03-24	11	- 2.322	16.020	31.980	
18-03-24	12	- 2.322	13.699	34.301	
25-03-24	13	- 2.322	11.377	36.623	