

> Prédiction, à court et moyen terme, de l'activité d'un transporteur frigorifique

par Wilfried Despagne*

L'auteur décrit ici le processus de développement et de mise en œuvre d'un système informatique prévisionnel permettant à un transporteur frigorifique d'anticiper son activité à court et moyen terme.

« Gouverner c'est prévoir », cette maxime se justifie également dans le milieu économique. Pour adapter leur stratégie face à la crise économique de 2008 et 2009, les entrepreneurs cherchent à anticiper l'activité de leur entreprise. C'est un enjeu stratégique. Pour piloter l'entreprise, les dirigeants ont besoin d'informations prospectives comme des indicateurs de croissance, de rentabilité et de performance opérationnelle. L'objectif annoncé des prévisions est un programme de maîtrise des coûts par le pilotage des ressources humaines et matérielles au service des besoins prévus.

processus rigoureux d'élaboration des prévisions. Les résultats obtenus ont permis de valider ce processus. Son originalité est d'utiliser une démarche scientifique pour répondre à une problématique industrielle.

Enjeux de la prédiction d'activité

Le commerce de détail des produits frais travaille en flux tirés (Ducros, 1997). Il faut alimenter les linéaires en évitant de stocker. Les industriels répondent aux commandes quotidiennes des grandes et moyennes surfaces pour approvisionner leurs entrepôts. Les quantités de ravitaillement fluctuent quotidiennement selon les sorties de caisse des grandes et moyennes surfaces. « Dans le cas de Carrefour, tous les soirs, toutes les données de vente en magasin sont centrali-

Prévoir n'est pas chose simple. La crise ajoute, à la difficulté de prévoir, un manque de visibilité, une incertitude économique et financière, et pousse les opérateurs économiques à la prudence. Malgré cela, et le fait que la publication d'information prospective reste facultative, 83%¹ des entreprises du CAC 40 ont fourni des prévisions pour l'année 2009. Pourtant, en communiquant la vision qu'ils ont du futur, les dirigeants engagent leur crédibilité. Toutefois les prévisions sont de nature à rassurer. Elles fournissent une vision prospective permettant d'agir. Si les prévisions sont de nature pessimiste, elles conduisent à un programme de réduction des coûts alors que des prévisions optimistes conduisent à des investissements.

Cet article se propose d'étudier la conception, le développement et la mise en œuvre d'un système de prévision. A travers le cas de STEF-TFE, leader français de la logistique du froid, (Valentin, 2005), il expose un

Résumé

L'article propose une démarche pour la conception, l'implémentation et la mise en production d'un système de prévision d'activité. Ces systèmes permettent, en autres, d'optimiser la planification des ressources humaines et matérielles. Une méthodologie pour intégrer, analyser et prévoir des indicateurs économiques est avancée. Cette méthodologie a été appliquée avec succès chez un transporteur sous température dirigée, de dimension internationale.

Abstract

This article proposes an approach for the design, implementation, and full deployment of an activity forecasting system. These types of systems help to optimize human and material resource planning, among other things. A methodology to integrate, analyze, and forecast economic indicators is put forward. This methodology was successfully applied for an international temperature-controlled transport group.

* Université de Bretagne-Sud, Lab-STICC (UMR 3192)
56017 Vannes Cedex
<http://www-labsticc.univ-ubs.fr/~wdespagne/>

1- Prévisions 2009, Philippe Kubisa, Associé, Elodie Fornas, Global Capital Markets Group, Pricewaterhouse-Coopers

sées à l'entrepôt, les commandes sont expédiées dès le lendemain. Ce réapprovisionnement automatique représente 80 % des ventes pour l'épicerie et 98 % des produits frais », (Terrolle, 2004). Pour faire face, les gros industriels de l'agro-alimentaire établissent des prévisions de vente aussi bien à un rythme mensuel que quotidien. « Le premier maillon de la chaîne logistique, c'est la prévision des ventes. Et cette prévision doit être la plus proche possible de la réalité. Elle constitue un avantage concurrentiel décisif sur son marché où le maître mot est "le juste-à-temps" », (Ayadi, 2005). Ainsi, les industriels utilisent la prévision des ventes comme un outil permettant d'approvisionner les distributeurs en flux tendus.

Qu'en est-il du transporteur ? La chaîne logistique place le transporteur entre l'industriel et le distributeur. Pour satisfaire la demande de transport des marchandises entre les différents acteurs, le transporteur a également intérêt à anticiper ses ventes. De par le caractère périssable des marchandises et les contraintes liées au maintien de la chaîne de froid, le transporteur sous température dirigée, (Anquez, 1987), est plus encore que d'autres contraint de prévoir les ventes pour limiter les pertes. Dans le cas du transporteur TFE, il s'agit non pas de prévoir les ventes, mais l'activité. C'est une conséquence des ventes. Une brève description de l'organisation du transporteur permet d'appréhender les enjeux de la prévision d'activité :

- les chargeurs font leurs commandes tous les jours pour un transport le même jour ;
- les ordres de transports sont passés par fax ou EDI (Echange de Données Informatisées) à 7 h du matin. La marchandise est collectée chez le donneur d'ordre entre 8 h et 12 h, c'est le circuit de ramasse ;
- la marchandise récoltée est déchargée sur le quai de l'agence TFE pour être regroupée par destination, c'est l'activité de groupage ;
- les marchandises groupées sont expédiées entre 18 h et 22 h sur toute la France ;
- les agences du réseau qui reçoivent les marchandises expédiées et qui les livrent chez le destinataire final sont appelées agences de dégroupage. Tous les jours, après 19 h, elles reçoivent, par EDI, les lettres de voiture à livrer ;
- suite au dégroupage, la tournée de livraison se fait entre 8 h et 12 h, avant la tournée de ramasse.

Ainsi, dans 90 % des cas, l'agence de transport reçoit les ordres de transport de l'industriel moins de trois heures avant l'enlèvement de la marchandise. Elle a donc peu de temps pour s'organiser. Pour constamment répondre présent à ses clients, l'agence propose un plan de transport. Il comprend les horaires de collectes chez les chargeurs et les horaires d'arrivées en fonction des destinations. Il reste pour TFE la difficulté d'apprécier suffisamment à l'avance :

- le nombre de camions à planifier sur une tournée de ramasse, d'expédition ou de distribution,
- le nombre de manutentionnaires sur le quai pour traiter les marchandises collectées lors des tournées de ramasse ou reçues des expéditions du réseau.

En outre, il arrive que les quantités à transporter varient de un à dix d'un jour à l'autre. Les opérations spéciales, comme les promotions, en sont la cause. Elles désorganisent le plan de transport. Comme les clients n'en communiquent pas la période, c'est au transporteur de les prévoir. Ajoutons que TFE utilise l'intérim pour répondre à la variation d'activité. Or, l'intérim représente un coût important qu'il est nécessaire de réduire. Pour ne plus subir mais anticiper l'activité, une prévision du poids des marchandises passées à quai et du nombre de lettres de voiture journalier passé à quai sera un réel outil d'aide à la décision. D'une part, TFE sera capable de déterminer le nombre de camions à mettre en circulation en fonction du poids des marchandises à transporter et du nombre de lettres de voiture à satisfaire. D'autre part, TFE déduira du poids des marchandises passées à quai et du nombre de lettres de voiture, le nombre d'heures productives sur le quai. Le projet de mise en place d'un système de prévision pour les agences TFE se nomme « Horizons ».

Modèle mathématique

La démarche scientifique se traduit par un modèle mathématique pour intégrer, analyser et prévoir des indicateurs économiques. Ce modèle a été testé à grande échelle. Il a été approuvé par les résultats obtenus et il a été réutilisé pour prévoir d'autres indicateurs de performance.

Le challenge du projet « Horizons » est de proposer un modèle statistique de prévision de l'activité du quai adapté à plus de soixante-dix agences TFE, et d'implémenter ce modèle au travers d'une application informatisée pour l'intégrer dans la chaîne opérationnelle. C'est un pas vers une approche concentrée, c'est-à-dire que les prévisions d'activité seront centralisées dans un seul département. L'activité des agences de transport est décrite selon les indicateurs journaliers suivants :

- le nombre quotidien total de lettres de transport,
- le poids quotidien total des marchandises passées à quai,
- le nombre quotidien de lettres de transport à destination d'une tournée de distribution,
- le poids quotidien des marchandises passées à quai et à destination d'une tournée de distribution,
- le nombre quotidien de lettres de transport à destination d'une tournée d'expédition,
- le poids quotidien des marchandises passées à quai et à destination d'une tournée d'expédition.

Composantes	Méthode n°1	Méthode n°2
Chronique	$V_t^1 = T_t^{1,2} + S_t^{1,2} + C_t^{1,2} + R_t^{1,2}$	
Tendance	$T_t^1 = \alpha t + \omega An(t) + \eta + \min(\alpha t + \omega An(t) + \eta)$	$T_t^2 = \alpha t + b$
Saisonnalité	$S_t^1 = S_s^{sem} \times p_j + S_{s,j}^{jour}$	$S_t^2 = \sum_{j=1}^6 \gamma_j S_t^{jour} + \sum_{s=1}^{53} \phi_s S_t^{sem}$
Evènement calendaire	$C_t^1 = (\beta^1 F_t + b^1)$	$C_t^2 = (\beta^2 F_t + b^2)$
Résidu	$R_t^1 = V_t^1 - (T_t^1 + S_t^1 + C_t^1)$	$R_t^2 = V_t^1 - (T_t^2 + S_t^2 + C_t^2)$

Figure 1 : Deux méthodes de décomposition.

Pour répondre aux attentes de planification des ressources, il faut également prévoir :

- le nombre quotidien total d'heures productives sur le quai,
- le nombre quotidien d'heures productives sur le quai pour traiter les marchandises destinées à la distribution,
- le nombre quotidien d'heures productives sur le quai pour traiter les marchandises destinées à l'expédition.

Mettre en œuvre la prévision des indicateurs d'activité des agences de transport TFE s'avère difficile. Ces indicateurs sont, en effet, le résultat d'événements chronologiques qui concernent non seulement des facteurs ayant un comportement déterministe (jours fériés, congés scolaires, zone géographique) mais aussi des facteurs aléatoires (météo, jours de grève, marché économique, impact de l'actualité sur le consommateur : grippe aviaire et vache folle). La prévision demande ainsi de faire appel à des méthodes de modélisation statistiques et probabilistes.

Le modèle proposé extrait de la chronique la composante déterministe avant d'appliquer un modèle « auto projectif » pour caractériser la composante aléatoire. L'écart, entre le modèle et les observations, résulte de la composante non observée ou d'une composante mal estimée, (Despagne, 2008b, 2009).

Formellement, chaque série temporelle étudiée peut être décrite par la somme ou le produit de plusieurs composantes : la tendance (T), la saisonnalité (S), les événements calendaires (C) et le résidu (R). En matière de prévision des ventes, la méthode idéale n'existe pas. Partant du principe que deux valent mieux qu'une, deux méthodes de décomposition sont utilisées pour en extraire uniquement le meilleur des deux. La figure 1 montre deux méthodes pour extraire les composantes d'une série temporelle. V_t^1 est la valeur à la date t d'une chronique régulière, libérée de ses valeurs extrêmes. L'historique de cette chronique contient par exemple les valeurs quotidiennes du

poids des marchandises passées à quai d'une agence de transport, entre le premier janvier 2006 et le 31 décembre 2009.

La première méthode extrait la tendance selon une fonction linéaire par palier de périodicité annuelle alors que la seconde méthode utilise une régression linéaire simple. La première méthode estime la saisonnalité journalière et hebdomadaire par les moyennes mobiles. La seconde méthode utilise une régression linéaire proposée par Buys-Ballot (1847). Une matrice F quantifie l'action des événements calendaires sur la série. Le résidu, R , est la différence entre la valeur observée, V_t^1 , et la somme des estimations précédentes. Le résidu est extrapolé selon un lissage exponentiel. Après recomposition, deux propositions de prévision sont obtenues. Elles sont combinées sous la contrainte de minimiser la variance de l'erreur entre la valeur réelle et la prévision.

Ce modèle trouve sa valeur ajoutée dans le fait qu'il s'adapte aux spécificités de chaque agence. Il est implémenté pour être exécuté sans intervention humaine. Le modèle s'appuie sur des algorithmes mathématiques avancés, ayant pour principe d'extrapoler les événements passés sur le futur. Pour obtenir plus de détails sur le modèle mathématique de prévision, nous renvoyons le lecteur à la publication de Despagne (2008a).

Interface graphique

L'interface graphique développée en client léger² a pour but de restituer les résultats prévisionnels d'une agence de transport de manière claire et utile. L'environnement de restitution doit être convivial, simple et clair. Il doit rappeler à l'utilisateur ce qu'il a l'habitude de voir. Il ne doit pas sembler compliqué et repousser l'utilisateur. C'est pourquoi les données qui accompagnent la prévision doivent s'afficher selon le niveau de compréhension de chacun.

2- L'usage veut qu'une application en client léger n'impose à l'utilisateur que d'avoir un navigateur Web. (Source : Wikipedia)

Agrostar Horizons
V1.0

Anticipez votre activité

AGROSTAR Horizons vous fournit une prévision de vos expéditions et distributions en tonnes et en nombre de positions

Nouveauté :

AGROSTAR Horizons

Vous permet en un clin d'œil, de visualiser votre activité quotidienne. Les indicateurs sont les poids et les positions des marchandises passées à quai de votre agence. Les valeurs passées et à venir vous sont présentées sous forme de graphiques et tableaux de bords.

Quand bien même la technologie est devenue puissante dans le soutien aux prévisions, il est impératif de faire valider les résultats par les principaux responsables - marketing, ventes, exploitation, quai, RH, contrôle de gestion, ...

Quatre fenêtres vous sont proposées :

- Proposition de prévision**
Vous fournir les prévisions des deux semaines à venir, les résultats des semaines passées, et ceux de l'année précédente à la même époque.
- Indicateurs de confiance**
Pour chaque jour, vous accédez aux erreurs de prévisions moyennes et aux pourcentages de prévisions justes sur les trois et cinq semaines passées.
- Correction des prévisions**
Vous propose de corriger les prévisions proposées pour la semaine à venir. Ainsi votre expérience du terrain, contribue à optimiser le moteur de calcul.
- Indice de productivité**
Vous propose un indice de productivité (tonnes/heure) et les heures productives à la journée. L'indice sert à mesurer l'efficacité de votre quai.

Dossier Horizons Intranet

En savoir plus sur Horizons

- [Le projet](#)
- [Les prévisions](#)
- [Les cas d'études](#)
- [Les mathématiques](#)
- [Source des données](#)
- [La technologie Horizons](#)
- [Propriétés des prévisions](#)

Figure 2 : Page d'accueil du site web « Horizons ».

L'objectif est de faire de cette application un outil d'aide à la décision. Plus qu'un outil de prévision, l'outil permet d'analyser l'activité d'une agence en naviguant dans le temps. Ces options graphiques permettent de visualiser en un clin d'œil les données atypiques, les baisses et les hausses d'activité. Les tableaux de contrôle ont vocation d'entrer dans le détail. Des tableaux de bord renseignent sur la justesse des prévisions passées. L'outil comporte un module de planification. Il fournit le réalisé et la prévision d'indicateurs permettant la planification des ressources et la mesure de la rentabilité. L'interface graphique du système de prévision fournit une solution complète, puissante et facile à interpréter pour anticiper et planifier l'activité d'une agence de transport. L'outil « Horizons », doit rendre le travail de planification plus simple, plus rapide et plus fiable. L'interface doit être capable d'afficher dans un délai acceptable pour l'utilisateur, des informations extraites des bases de données pesant parfois plus de six millions d'enregistrements.

A l'image de la figure 3, la page d'accueil présente l'outil de prévision. Un texte reprend l'objectif de l'outil et les informations que l'utilisateur va trouver en entrant. Des liens hypertextes conduisent à une aide en ligne. Elle répond aux questions suivantes : quelle est la genèse du projet ? Quelles sont les principales propriétés des prévisions ? Quelles méthodes mathématiques et algorithmiques ont été utilisées ? Quels sont les outils informatiques utilisés ? Quelles sont les agences pilotes ? Comment utiliser les prévisions ?

L'application est sécurisée, dans le sens où, pour

accéder aux données réelles et prévisionnelles, l'utilisateur doit s'identifier. Selon ses droits, les informations qui lui sont accessibles sont limitées. Après authentification, l'utilisateur choisit dans une liste déroulante, l'agence de transport qu'il souhaite étudier. La page web est découpée en trois parties (voir figure 3). Une colonne gauche présente les menus de navigation. Une partie graphique, en en-tête de page, permet d'obtenir une vision d'ensemble rapide et synthétique des données détaillées au-dessous. La partie présentant les données détaillées se trouve sous l'encadré graphique.

Chaque indicateur (tonnage passé à quai, en expédition, en distribution, nombre de lettres de voiture passées à quai, en expédition, en distribution) est illustré selon trois courbes : la donnée réelle, prévisionnelle et corrigée. Le graphique est animé. Lorsque l'utilisateur s'approche d'un point (intersection entre jours, en abscisse, et valeur de l'indicateur, en ordonnée) à l'aide du curseur de la souris, une boîte rectangulaire s'affiche pour indiquer le détail relatif à ce point : date, donnée réelle, prévision, correction, différence entre prévision et donnée réelle, différence en pourcentage par rapport au réel, (voir figure 3). Les données détaillées sont rangées dans des tableaux. L'utilisateur a le choix de visionner entre deux, cinq et dix semaines de données.

Les tableaux des données détaillées fournissent, pour chaque jour de la semaine, le résultat de l'année précédente à la même époque. Ce chiffre est essentiel. Non seulement il permet de se positionner par rapport à l'année précédente, mais il est aussi un référent

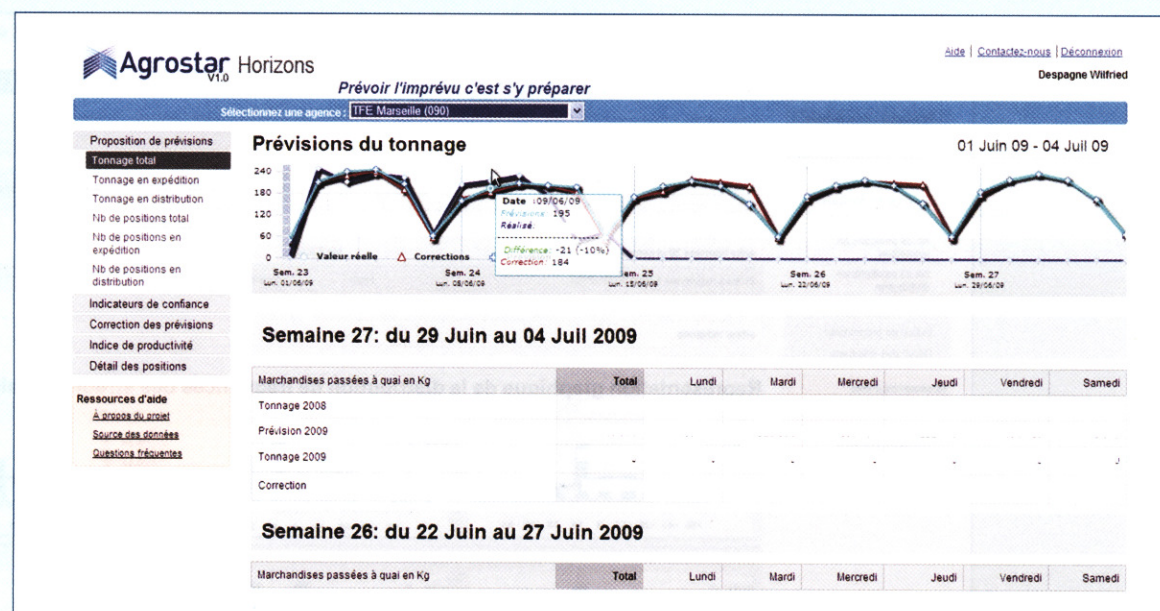


Figure 3 : Propositions de prévisions journalières sur le site web « Horizons ».

pour valider la prévision. En effet, le moteur de calcul reste mécanique, il peut s'enrayer. C'est pourquoi l'utilisateur doit valider les prévisions (voir chapitre « mode d'emploi »).

Toujours dans un souci de transparence, l'interface graphique de l'outil « Horizons » donne un ensemble de statistiques pour décrire la performance des prévisions passées (voir figure 4). « Les prévisions comportent toujours des incertitudes et des imprécisions. Il importe d'en évaluer l'ordre de grandeur et de le communiquer aux utilisateurs », (Bortolotti, 2005). Les statistiques de performance sont disponibles pour toutes les grandeurs prévues et pour n'importe quel intervalle de temps.

L'interface graphique de l'outil « Horizons » propose une fenêtre de prévision collaborative. Elle permet d'ajuster ou de valider chacune des prévisions proposées à horizon d'une semaine. A chaque ajustement, un motif doit être indiqué. Les motifs d'ajustement sont à choisir dans une liste : gain portefeuille, perte portefeuille, événement commercial, férié, début du mois, fin du mois, opération saisonnière, etc. Après un an de récolte d'informations, le prévisionniste peut améliorer ses prévisions. Par exemple, sachant qu'à la même époque, un an auparavant, une promotion était traitée, le système envoie une alerte pour demander si cette promotion se répètera. Si c'est le cas, le moteur de prévision la prend en compte dans le calcul des prévisions.

Après présentation de l'interface auprès des agences pilotes, il est apparu que l'ergonomie du site n'était pas à remettre en question, bien au contraire, elle semble réjouir un grand nombre d'utilisateurs. Par contre, une question surgit systématiquement : quelle est la source des données ? Tant que les utilisateurs

ne comprennent pas la façon dont a été calculée la donnée, et comment la rattacher à la multitude d'indicateurs déjà en place dans le système d'information, ils n'utiliseront pas l'outil de prévision. En effet, pour que l'outil soit accepté, il est crucial que les données affichées soient fiables, homogènes et d'une qualité maîtrisée. Il ne suffit pas d'avoir accès à une prévision, l'interprétation et l'utilisation de la prévision dépendent de la qualité de l'information rapportent Forslund et Jonsson (2007). Deux nouvelles pages ont été créées pour amener l'utilisateur à accepter la donnée présentée. Une page d'aide apporte la définition de la donnée, sa règle de calcul et ses sources. Une autre page détaille l'ensemble des lettres de voiture prises en compte dans les indicateurs fournis. L'utilisateur peut ainsi vérifier par lui-même l'ensemble des informations affichées. Il accepte d'autant plus facilement la donnée fournie.

Mode d'emploi

Un système de prévision n'est pas seulement un outil informatique ou un modèle mathématique. C'est aussi toute une organisation et un ensemble de procédures à mettre en œuvre au sein de l'entreprise. « La qualité d'un système de prévision est d'abord une question de management »³. Il faut définir une procédure par laquelle seront lues, interprétées et utilisées les prévisions.

Les prévisions sont utilisées à des fins différentes. Les chefs de service cherchent à en déduire un planning de leurs effectifs, les chefs d'agences élaborent le budget et fixent des objectifs, les commerciaux relancent les clients. Suivant l'utilité que l'utilisateur a des prévisions il va les lire différemment. Il va préférer la prévision mensuelle, à moyen terme, au détriment de la prévision journalière, à court terme, ou vice versa. C'est pourquoi l'application « Horizons » propose des prévisions

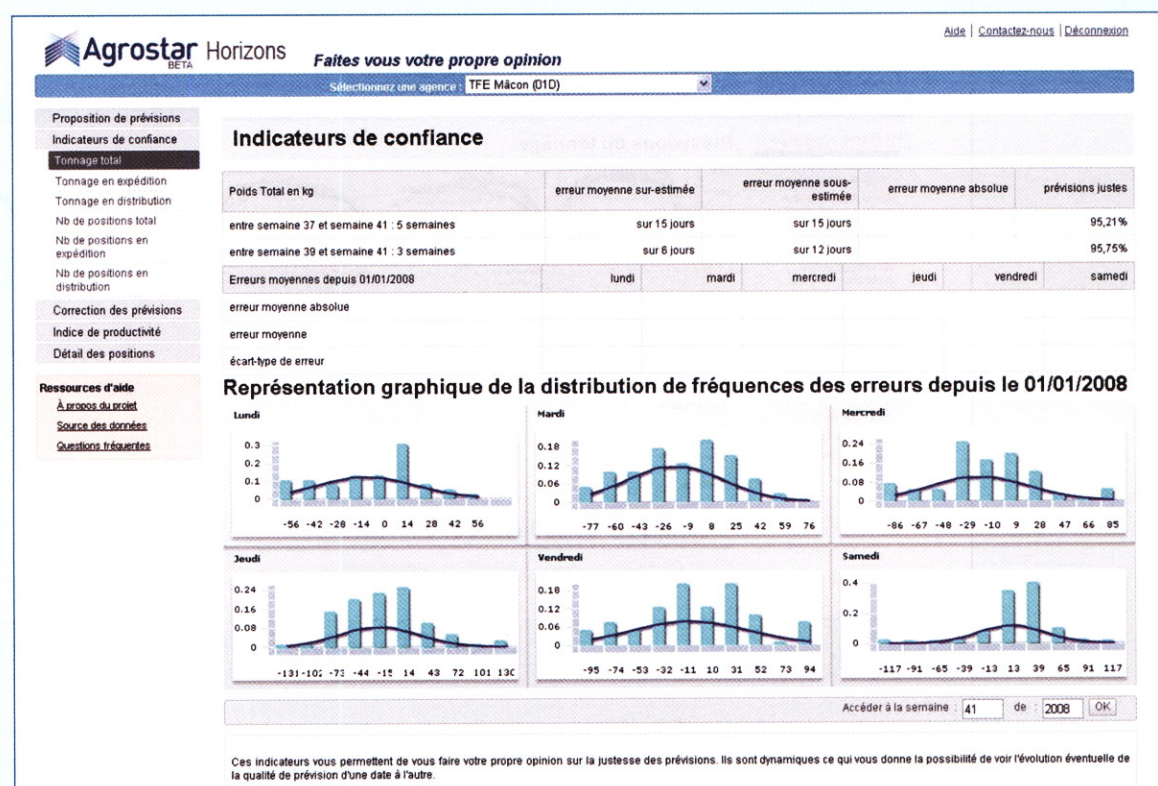


Figure 4 : Indicateurs de confiance de l'outil de prévision « Horizons ».

mensuelles à horizon de vingt-quatre mois et des prévisions journalières à horizon de soixante-dix jours.

La fiabilité des prévisions dépend entre autres du modèle mathématique, de la fiabilité et de la volatilité des données d'entrée. Dès lors, les prévisions chiffrées ne doivent pas être prises pour argent comptant. Elles sont un support pour être débattues et corrigées lors de réunions regroupant le comité de validation. Il a pour objectif de consolider les prévisions au niveau de l'agence. Comme le rappelle Fildes et al. (2006), la prévision statistique, en milieu opérationnel, doit être corrigée et confirmée par des experts métiers.

La figure 5 montre le déroulement des opérations. C'est un ensemble d'étapes nécessaires à la fabrication d'une prévision juste et acceptée par l'ensemble des acteurs. L'historique des séries à prévoir est extrait des bases de données. Le moteur de calcul des prévisions s'appuie sur l'hypothèse que l'activité des agences de transport, ainsi que leur environnement, sont stables. Autrement dit, l'avenir à toutes les chances de se dérouler comme le passé, en prenant en compte une évolution progressive du phénomène étudié. L'algorithme de prévision « ne tient compte ni des modifications structurelles internes aux agences et au groupe, ni des changements conjoncturels du marché liés au transport », (Bortolotti, 2005). Chevillon (2005) explique que « les méthodes de prévision ne sont malheureusement pas parfaites et n'ont pas vocation à devenir de purs exercices mathématiques sans contenu économique ».

Pour pallier à l'absence des données qualitatives, il est conseillé aux agences de transport de mettre à l'or-

dre du jour des réunions hebdomadaires, la prévision d'activité. Habituellement, ces réunions hebdomadaires sont organisées pour traiter des problèmes passés, présents et à venir. Les responsables de services sont présents. Ils viennent du service commerce, du service de la direction, du service quai et du service de l'exploitation. Ils constituent le comité de validation.

Personne ne peut prétendre mieux connaître l'activité de l'agence de transport que chacun des responsables de services. Franco et Lignerolles (2000) précisent bien que « les utilisateurs des prévisions doivent connaître le contenu informel disponible, maîtriser la valeur sémantique des données, la culture de l'entreprise et avoir une forte connaissance de l'environnement, notamment en termes d'historique d'actions et d'événements relatifs au contexte de l'entreprise. Ce recul et cette maîtrise du contexte sont des pré requis pour éviter au mieux de perdre du temps sur certaines découvertes évidentes ou de tirer de fausses conclusions d'analyse de données bruitées ». Ainsi, les experts métiers utilisent leurs capacités de jugement pour valider la faisabilité des prévisions proposées. L'application « Horizons » leur fournit, en plus, un ensemble d'indicateurs leur permettant une prise de décision réfléchie. Ces indicateurs sont :

- la donnée réalisée en A - 1,
- l'analyse du comportement du modèle sur la base des statistiques de fiabilité,
- la donnée prévisionnelle et son intervalle de confiance,
- des indicateurs de mesures permettant de juger de la pertinence des prévisions.

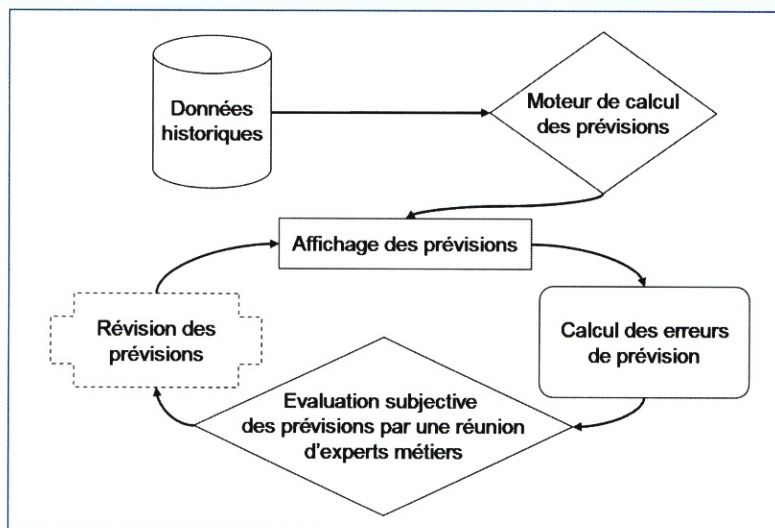


Figure 5 : Processus d'utilisation du système de prévision « Horizons ».

Pour les utiliser à bon escient, les experts métiers doivent être formés à la lecture de ces résultats. Par la suite, ces indicateurs croisés avec l'échange d'informations qualitatives en provenance des différents services de l'agence de transport, doivent permettre de s'approcher au plus près de la valeur réelle future. Passé leurs débats, les responsables de service valident ou ajustent la donnée prévisionnelle dans l'outil « Horizons ».

D'autre part, comme pour l'horizon de prévision, l'erreur de prévision n'est pas perçue de la même manière par l'ensemble des utilisateurs de prévision. D'abord pour le prévisionniste, une erreur de +5 % est identique à une erreur de -5 %. La distribution des erreurs est centrée autour de 0 et c'est ce qui importe. Par contre, l'exploitant accordera davantage d'importance à l'une ou à l'autre, suivant les moyens humains et matériels dont il dispose pour faire face à l'activité prévue. Une erreur positive (la prévision était supérieure à ce qui a été réalisé) coûte de l'argent à l'agence, car elle aura planifié trop de personnel, par contre elle aura su répondre à l'activité. C'est essentiel pour son image de marque. Une erreur inférieure à zéro contraint l'agence à repousser l'activité du jour au lendemain, par faute de moyens. Elle aura planifié trop peu de main d'œuvre pour faire face à l'activité réelle.

Ensuite, il est conseillé aux agences de transport de fixer leur tolérance face à l'erreur moyenne en fonction des heures productives qu'elle représente. Par exemple, si une erreur de prévision de 10 % représente moins de huit heures productives, elle est acceptable car elle n'a pas amené le chargé de planification à embaucher une personne de plus ou de moins pour la période considérée.

Après avoir été discutée et validée par les différentes parties, la prévision d'activité doit être publiée au niveau de l'agence de transport. Le module « Horizons » permet d'afficher sur une

même page, pour la semaine en cours et la semaine à venir, le graphique et les tableaux de bord de la prévision et de l'activité réalisée. En imprimant cette page et en la diffusant dans l'agence de transport, les employés peuvent comparer le réalisé et la prévision des derniers jours. Ils comparent aussi l'activité et la charge de travail qu'ils ont réalisées. Enfin, ils visionnent la prévision des jours à venir et ils se font une idée précise de la charge de travail qui leur est demandée. Les salariés sont satisfaits quand ils voient que l'activité réalisée a atteint ou dépassé la prévision et le sont moins dans le cas contraire. Cet affichage a pour but de communiquer sur la prévision, de motiver les équipes et de les impliquer davantage à la bonne marche de l'agence.

... (conclusion

La conception, le développement, la mise en œuvre et le déploiement du système de prévision ont été réalisés dans le cadre d'une thèse de doctorat, (Despaigne, 2010). Le système de prévision « Horizons » est, aujourd'hui encore, utilisé dans toutes les agences de transport TFE. Il anime aussi des réunions de production et de présentation budgétaire. Le ressenti des utilisateurs est très positif, ils perçoivent les gains de productivité auxquels l'outil peut les amener.

Au-delà du contexte précis dicté par le groupe STEF-TFE, nous nous sommes efforcés de généraliser la méthodologie produite. Cette méthodologie est utilisable dans divers secteurs industriels et notamment ceux appartenant à la chaîne logistique. Le modèle mathématique de prévision sera à adapter, mais l'analyse de l'environnement, les choix dans l'organisation, la gestion de projet, le développement informatique, l'industrialisation, la formation du personnel et la communication sont exportables.

Retenons qu'un système de prévision fournit un avantage concurrentiel, mais que la prévision en entreprise n'est ni une décision prise par un manager, ni un chiffre issu d'une boîte noire, c'est un ensemble d'outils, de procédures et d'organisations permettant de parvenir à un résultat prévisionnel fiable. L'investissement dans un système de prévision doit être vu comme rentable dès qu'il permet un accroissement de la pertinence des décisions. Ces décisions ont pour but l'accroissement de la productivité et/ou de la qualité des processus. La prévision à court terme a pour objectif de faciliter les activités de production alors que la prévision à long terme a pour but de donner des pistes marketing ou financières, expliquent Mentzer et Schroeter (1994) et Seiersen (2006).

... (Références

- Anquez, M. (1987). Transport sous température dirigée des fruits, légumes et autres denrées périssables. Revue générale du froid 77(12), 736–738.
- Ayadi, S. (2005). Le Supply Chain Management : Vers une optimisation globale des flux. Working paper, Université Catholique de Lyon.
- Bortolotti, R. (2005). Analyse du système de prévision des effectifs d'élèves dans l'enseignement secondaire post obligatoire. Note d'information, Service de la recherche en éducation, Genève.
- Buys-Ballot, C. H. D. (1847). Les changements périodiques de température. Utrecht.
- Chevillon, G. (2005). Analyse économétrique et compréhension des erreurs de prévision. Revue de l'OFCE 95, 327–356.
- Despaigne, W. (2008a). Etude préliminaire à un modèle de prévision à court terme de l'activité d'un transporteur sous température dirigée. Modulad 39, 95–106.
- Despaigne, W. (2008b). Prévision à court terme de l'activité des 57 plates-formes du transporteur sous température dirigée TFE. In EGC, Session : Fouille de données temporelles, Sophia Antipolis, France.
- Despaigne, W. (2009). A Forecasting System Developed under R, Dedicated to Temperature- Controlled Goods Hauling. In DSC 2009, Session 7b, book of abstracts p 30, Copenhagen, Denmark.
- Despaigne, W. (2010). Construction, analyse et implantation d'un modèle de prévision. Déploiement sous forme d'un système de prévision chez un opérateur européen du transport et de la logistique. Thèse, Université de Bretagne Sud.
- Ducros, R. (1997). Evolution technique des moyens de stockage. Revue générale du froid 87(NOV), 27–33.
- Fildes, R., P. Goodwin, et M. Lawrence (2006). The design feature of forecasting support systems and their effectiveness. Decision Support Systems 42, 351–361.
- Forslund, H. et P. Jonsson (2007). The impact of information quality on supply chain performance. International Journal of Operations & Production Management 27, 90–107.
- Franco, J.-M. et S. Lignerolles (2000). Piloter l'entreprise grâce au data warehouse. Eyrolles.
- Mentzer, J. T. et J. Schroeter (1994). Integrating Logistics Forecasting Techniques, Systems, and Administration. The Multiple Forecasting Systems. Journal of Business Logistics 15, 205–225.
- Seiersen, N. (2006). Systèmes d'information logistique. Revue technique de l'ingénieur dossier n°AG5300.
- Terrolle, C. (2004). Évolution des rapports entre industriels et grande distribution : du partenariat à la satisfaction clients, vers l'émergence de nouvelles stratégies d'achat. Mémoire de fin d'études, Université Paris I Panthéon-Sorbonne.
- Valentin, B. (2005). Résultats semestriels de STEF-TFE. Revue générale du froid 95 (1059), 19–20.