Société de Calcul Mathématique, SA
Outils d'aide à la décision
depuis 1995

Construction d'indicateurs prospectifs

par des méthodes probabilistes robustes

Prix des "commodities"

Un indicateur prospectif sert, par définition, à anticiper un événement : ce peut être par exemple l'augmentation ou la diminution des ventes d'un bien, la variation significative du cours d'une monnaie ou d'une action, etc. L'intérêt d'une vue prospective est évident ; si le prix doit baisser, l'acquéreur attendra avant d'acheter, le propriétaire vendra dès que possible.

Si le prix d'une matière première doit baisser, on évitera de faire des stocks. A l'inverse, si les ventes d'appareils stagnent, les constructeurs de composants vont se retrouver avec des stocks considérables, s'ils n'ont pas anticipé cette stagnation dans leur plan de charge.

La période d'anticipation souhaitée varie en général d'un mois à un an : au-delà, il est difficile de faire des pronostics fiables.

Les méthodes habituellement utilisées pour réaliser des indicateurs prospectifs sont très diverses et, dans l'immense majorité des cas, elles ne donnent pas satisfaction : on cherche à comprendre en détail le phénomène que l'on souhaite étudier, et, parmi le nombre considérable de paramètres susceptibles d'influer, on cherche à deviner la variation de ceux qui paraissent prépondérants. Cela revient à dire : "les ventes d'automobiles dépendent du niveau du crédit, de l'existence d'une prime à la casse et du prix de l'essence". Fort bien, ceci est juste (quoique de nombreux autres paramètres puissent intervenir) ; mais en quoi cela nous aide-t-il, puisque l'anticipation de chacun de ces trois paramètres n'est en rien plus facile ?

La SCM, depuis 2006, a progressivement mis au point des méthodes complètement différentes, pour la réalisation d'indicateurs prospectifs. Elles reposent entièrement sur des concepts probabilistes, et ne requièrent aucune compréhension (financière, physique, ou commerciale) du phénomène proposé.

Nous avons développé deux types d'indicateurs ; l'un s'applique au prix du blé, qui est spécifique ; les autres (nickel, électricité, etc.) utilisent une méthode commune entièrement abstraite (et donc sans connaissance "métier").

I. Prix du blé

Le principe repose sur l'anticipation de l'équilibre entre l'offre et la demande en blé au niveau mondial :

- La demande correspond à la consommation mondiale annuelle de blé ;
- L'offre correspond aux stocks de blé des principales zones exportatrices dans le monde : USA, Australie, Canada, Europe et ex-URSS.

Une campagne de blé dure un an : de mai à fin avril de l'année suivante. Chaque mois, depuis 1993, le Département américain de l'Agriculture (USDA) publie, pour chaque zone géographique, les estimations de la production de blé pour la campagne en cours, les estimations des stocks en fin de campagne et l'estimation de la consommation mondiale de blé pour la campagne en cours. Nous utilisons l'historique des estimations de la production de chaque mois de la campagne pour chaque zone, pour évaluer la qualité de ces estimations.

Nous définissons trois scénarios possibles pour chacun des principaux exportateurs : sous-estimation par l'USDA, bonne estimation ou surestimation. A partir de là, nous déterminons la loi de probabilité de la production de chaque zone exportatrice. Nous avons conçu un premier outil de prévision du prix du blé en 2009 ; il a été amélioré à l'issue de la campagne 2012-2013.

Une politique d'achat est intégrée à l'outil afin de planifier les achats de blé sur une campagne. Elle permet de déclencher des achats avec un délai de livraison allant jusqu'à 12 mois. Pour valider la politique d'achat associée, les résultats des achats préconisés par l'outil sont comparés aux achats qui seraient effectués au mois le mois sur une période donnée.

A titre d'exemple, de mai 2009 à avril 2013, le coût moyen du blé livré au mois le mois était de 193 €/t. Le coût moyen des achats préconisés par l'outil sur la même période a été de 163 €/t, inférieur de 15,5 % au coût moyen, soit 30 € économisés par tonne de blé.

Nos réalisations :

- Société Sodebo, 2008-2009 : Méthode probabiliste pour la prévision du prix du blé ;
- Orcade Commodities, Suisse, 2013-2014 : Prévisions mensuelles des prix du blé.

La même méthode pourrait être appliquée, grâce aux données USDA, à d'autres céréales : maïs, riz, coton, soja, farine de soja, huile de soja, etc.

II. Indicateurs prospectifs généraux

Le cas du blé est particulier, en ce sens que nous utilisons des données émanant de l'USDA. Dans ce qui suit, la construction d'indicateurs est complètement abstraite et ne requiert aucune connaissance métier. Le principe est le suivant :

Soit un indicateur I_0 dont nous voulons anticiper les variations (mettons sur six mois). Nous disposons d'une base de données (type Bloomberg) recensant les valeurs de cet indicateur et les valeurs d'un très grand nombre d'autres indicateurs, sur une longue période (dix ans, vingt ans).

Nous passons en revue la base de données, et détectons les triplets d'indicateurs (I_1, I_2, I_3) dont les variations $(\pm, \pm, \pm)$ sont les mieux corrélées aux variations de I_0, pendant le laps de temps disponible, avec un décalage de six mois. Cette corrélation est elle-même évaluée de manière mathématique, par la variance d'une loi conditionnelle (il ne s'agit pas du calcul d'un coefficient de corrélation linéaire).

Ceci est fait automatiquement, par une procédure écrite en VBA sous Excel. Après quoi, nous savons que le triplet choisi est celui qui caractérise le mieux l'évolution de I_0, avec décalage de six mois. Le choix de trois (plutôt que deux) tient au fait qu'il y a toujours une majorité ; un nombre pair laisserait des cas ambigus.

Une fois que l'on a choisi le triplet (sur critères uniquement mathématiques), rien n'empêche de vouloir le comprendre, sur le plan économique et financier ; on y parvient en général, mais ceci n'est fait qu'a posteriori.

Notre méthode est simple à mettre en œuvre ; elle est grossière et robuste et n'exige aucune compréhension du phénomène concerné, comme nous l'avons déjà dit.

Nos réalisations :

- Prévision des variations du prix de l'immobilier, pour "Espaces Ferroviaires" (filiale de la SNCF), 2006.
- Prévision des ventes mondiales d'automobiles, pour Rhodia puis Solvay, 2009-2010. Réactualisation, 2012-2013, puis 2014.
- Prévision des variations de prix du nickel et de l'état des stocks, pour l'International Stainless Steel Forum, 2011-2012.
- Prévision des tendances du prix de l'électricité sur le marché SPOT français, pour RTE, 2012-2013.
- Institution financière, 2021 : Mise au point d'une méthodologie probabiliste pour la prévision temporelle de variables financières.
- Institution financière, 2021 : Outil pour l'anticipation des prix du Brent.

Dans chaque cas, nous avons construit un outil logiciel (VBA sous Excel) qui permet aux équipes sur place d'exploiter les résultats ; l'outil est alimenté en données nouvelles tous les mois et nous comparons rétrospectivement ses prévisions avec les valeurs observées ensuite. Une fois que l'outil est construit, sa mise en œuvre est instantanée.

III. Analyse de corrélations

Il est souvent utile de bien connaître la corrélation entre les prix de diverses "commodities", en particulier pour l'indexation des contrats.

Nous avons étudié la corrélation des prix du propylène, de l'acrylonitrile (ACN), de l'acide acrylique (AA) et du polyacrylamide (PAM), avec le prix du pétrole brut, sur la période 2008-2015, pour trois régions : Etats Unis, Europe et Asie.

Nous nous sommes posé deux questions :

- Y a-t-il corrélation des tendances ? Une augmentation du prix du pétrole implique-t-elle une augmentation des prix des autres dérivés ?

- Y a-t-il corrélation des valeurs ? Peut-on, à partir d'un prix de pétrole donné, déterminer au moins approximativement le prix des autres dérivés ?

Les réponses ont été obtenues par des méthodes purement probabilistes, à partir de l'analyse d'un historique des prix des divers produits.

Nos réalisations :

Société SNF, 2015 : analyse des corrélations entre les prix de dérivés pétroliers.

IV. Fiches de compétences associées

Méthodes robustes
http://scmsa.eu/fiches/SCM_methodes_robustes.pdf

Fiabilité
http://scmsa.eu/fiches/SCM_fiabilite.pdf

Simulations
http://scmsa.eu/fiches/SCM_simulations.pdf