

PRÉVOIR LES CHANGEMENTS DE DIRECTION DU TAUX DE CROISSANCE DU PIB, AVEC UNE APPLICATION AUX ENQUÊTES DE CONJONCTURE FRANÇAISES

Matthieu Cornec

Fanny Mikol

matthieu.cornec@insee.fr

fanny.mikol@sante.gouv.fr

INSEE, DRESS

26 Janvier 2012

1 INTRODUCTION

2 NOTATIONS, DÉFINITIONS

3 STRATÉGIES BENCHMARK

4 PRÉDICTION SUR LES FUTURES ERREURS ?

5 INDICATEUR DE PROFIL

1 INTRODUCTION

2 NOTATIONS, DÉFINITIONS

3 STRATÉGIES BENCHMARK

4 PRÉDICTION SUR LES FUTURES ERREURS ?

5 INDICATEUR DE PROFIL

- 1 INTRODUCTION
- 2 NOTATIONS, DÉFINITIONS
- 3 STRATÉGIES BENCHMARK
- 4 PRÉDICTION SUR LES FUTURES ERREURS ?
- 5 INDICATEUR DE PROFIL

- 1 INTRODUCTION
- 2 NOTATIONS, DÉFINITIONS
- 3 STRATÉGIES BENCHMARK
- 4 PRÉDICTION SUR LES FUTURES ERREURS ?
- 5 INDICATEUR DE PROFIL

- 1 INTRODUCTION
- 2 NOTATIONS, DÉFINITIONS
- 3 STRATÉGIES BENCHMARK
- 4 PRÉDICTION SUR LES FUTURES ERREURS ?
- 5 INDICATEUR DE PROFIL

- Dans la Note de Conjoncture, la prévision du taux de croissance du PIB est **quantitative** : +0,5%, +0,2%,
- *mais* le discours économique est principalement **qualitatif** : *la production accélère, ou bien l'activité décélère ou le climat s'est stabilisé.*

EXEMPLE

*La vue d'ensemble de la Note de juin 2010 contenait 7 fois le terme **augmenter** , et plus de 20 fois le terme **progresser***

- Dans la Note de Conjoncture, la prévision du taux de croissance du PIB est **quantitative** : +0,5%, +0,2%,
- *mais* le discours économique est principalement **qualitatif** : *la production accélère, ou bien l'activité décélère ou le climat s'est stabilisé.*

EXEMPLE

*La vue d'ensemble de la Note de juin 2010 contenait 7 fois le terme **augmenter** , et plus de 20 fois le terme **progresser***

- Dans la Note de Conjoncture, la prévision du taux de croissance du PIB est **quantitative** : +0,5%, +0,2%,
- *mais* le discours économique est principalement **qualitatif** : *la production accélère, ou bien l'activité décélère ou le climat s'est stabilisé.*

EXEMPLE

*La vue d'ensemble de la Note de juin 2010 contenait 7 fois le terme **augmenter** , et plus de 20 fois le terme **progresser***

DÉFINITION

Une *accélération* (resp. *décélération*) du PIB correspond à un taux de croissance observé supérieur (resp. inférieur) au taux de croissance observé du trimestre précédent.

EXEMPLE

Au T2 2010, le taux de croissance 0,7% et au T3 2010 0,5% : il y a eu *décélération* au T3 2010.

DÉFINITION PROFIL

DÉFINITION

Une *accélération* (resp. *décélération*) du PIB correspond à un taux de croissance observé supérieur (resp. inférieur) au taux de croissance observé du trimestre précédent.

EXEMPLE

Au T2 2010, le taux de croissance 0,7% et au T3 2010 0,5% : il y a eu *décélération* au T3 2010.

- problématique **quantitative** classique : peut-on prévoir le niveau du taux de croissance pour le trimestre coïncident ?
- nouvelle problématique **qualitative** : pouvons-nous prévoir le profil du PIB pour le trimestre coïncident ? accélération ou décélération ?
- objectifs additionnels : définir un cadre d'analyse **séquentiel**, **non asymptotique** permettant de **comparer** les stratégies.

- problématique **quantitative** classique : peut-on prévoir le niveau du taux de croissance pour le trimestre coïncident ?
- nouvelle problématique **qualitative** : pouvons-nous prévoir le profil du PIB pour le trimestre coïncident ? accélération ou décélération ?
- objectifs additionnels : définir un cadre d'analyse **séquentiel**, **non asymptotique** permettant de **comparer** les stratégies.

- problématique **quantitative** classique : peut-on prévoir le niveau du taux de croissance pour le trimestre coïncident ?
- nouvelle problématique **qualitative** : pouvons-nous prévoir le profil du PIB pour le trimestre coïncident ? accélération ou décélération ?
- objectifs additionnels : définir un cadre d'analyse **séquentiel**, **non asymptotique** permettant de **comparer** les stratégies.

Plan

- 1 INTRODUCTION
- 2 NOTATIONS, DÉFINITIONS
- 3 STRATÉGIES BENCHMARK
- 4 PRÉDICTION SUR LES FUTURES ERREURS ?
- 5 INDICATEUR DE PROFIL

DÉFINITION PROFIL

DÉFINITION

Chaque trimestre q , nous définissons le sens de la conjoncture par

$$\varepsilon_q := 1 \{y_q^{PR} > y_{q-1}^{PR}\}$$

avec y_q^{PR} le premier résultat du taux de croissance du PIB *relatif au trimestre* q mais *connu au trimestre* $q + 1$.

REMARQUE

Nous avons donc la convention suivante :

$$\begin{cases} \varepsilon_q = 1 & \text{accélération} \\ \varepsilon_q = 0 & \text{décélération} \end{cases}$$

DÉFINITION PROFIL

DÉFINITION

Chaque trimestre q , nous définissons le sens de la conjoncture par

$$\varepsilon_q := 1 \{y_q^{PR} > y_{q-1}^{PR}\}$$

avec y_q^{PR} le premier résultat du taux de croissance du PIB *relatif au trimestre* q mais *connu au trimestre* $q + 1$.

REMARQUE

Nous avons donc la convention suivante :

$$\begin{cases} \varepsilon_q = 1 & \text{accélération} \\ \varepsilon_q = 0 & \text{décélération} \end{cases}$$

SÉRIES DES PROFILS

	Qtr1	Qtr2	Qtr3	Qtr4
2000	0	0	0	1
2001	0	0	1	0
2002	1	1	0	1
2003	1	0	1	1
2004	1	1	0	1
2005	0	0	1	0
2006	1	1	0	1
2007	0	0	1	0
2008	1	0	1	0
2009	1	1	1	1
2010	0	1	0	0
2011	1	0	1	

DÉFINITION STRATÉGIE DE PRÉVISION DE PROFIL

- A chaque trimestre q , le conjoncturiste prend connaissance des données économiques jusqu'au trimestre q : $x_{\bar{q}}$ et des profils passés $\varepsilon_{\overline{q-1}}$.
- Le **but** est à chaque trimestre q de deviner le nouveau sens de l'activité connaissant le passé.

DÉFINITION

Une *stratégie de prévision* est définie comme une famille de prédicteurs :

$$\hat{\varepsilon}_q := \phi_q(x_{\bar{q}}, \varepsilon_{\overline{q-1}})$$

REMARQUE

Dans cette étude, x_q représentera les principaux soldes d'opinion des enquêtes de conjoncture.

DÉFINITION STRATÉGIE DE PRÉVISION DE PROFIL

- A chaque trimestre q , le conjoncturiste prend connaissance des données économiques jusqu'au trimestre q : $x_{\bar{q}}$ et des profils passés ε_{q-1} .
- Le **but** est à chaque trimestre q de deviner le nouveau sens de l'activité connaissant le passé.

DÉFINITION

Une *stratégie de prévision* est définie comme une famille de prédicteurs :

$$\hat{\varepsilon}_q := \phi_q(x_{\bar{q}}, \varepsilon_{q-1})$$

REMARQUE

Dans cette étude, x_q représentera les principaux soldes d'opinion des enquêtes de conjoncture.

DÉFINITION STRATÉGIE DE PRÉVISION DE PROFIL

- A chaque trimestre q , le conjoncturiste prend connaissance des données économiques jusqu'au trimestre q : $x_{\bar{q}}$ et des profils passés $\varepsilon_{\overline{q-1}}$.
- Le **but** est à chaque trimestre q de deviner le nouveau sens de l'activité connaissant le passé.

DÉFINITION

Une *stratégie de prévision* est définie comme une famille de prédicteurs :

$$\hat{\varepsilon}_q := \phi_q(x_{\bar{q}}, \varepsilon_{\overline{q-1}})$$

REMARQUE

Dans cette étude, x_q représentera les principaux soldes d'opinion des enquêtes de conjoncture.

DÉFINITION STRATÉGIE DE PRÉVISION DE PROFIL

- A chaque trimestre q , le conjoncturiste prend connaissance des données économiques jusqu'au trimestre q : $x_{\bar{q}}$ et des profils passés $\varepsilon_{\overline{q-1}}$.
- Le **but** est à chaque trimestre q de deviner le nouveau sens de l'activité connaissant le passé.

DÉFINITION

Une *stratégie de prévision* est définie comme une famille de prédicteurs :

$$\hat{\varepsilon}_q := \phi_q(x_{\bar{q}}, \varepsilon_{\overline{q-1}})$$

REMARQUE

Dans cette étude, x_q représentera les principaux soldes d'opinion des *enquêtes de conjoncture*.

DÉFINITION COÛT D'UNE STRATÉGIE

DÉFINITION

Le *coût* moyen cumulé à la date q par la stratégie $\Phi := (\phi_q)_q$ est défini par :

$$L_q(\Phi) := \frac{1}{q} \sum_{t=1}^q 1(\varepsilon_t \neq \hat{\varepsilon}_t).$$

Il s'agit de l'*erreur moyenne*.

REMARQUE

Erreurs de prévision étudiées depuis 1997 (pour comparer à l'Insee) ou depuis 1992.

DÉFINITION COÛT D'UNE STRATÉGIE

DÉFINITION

Le *coût* moyen cumulé à la date q par la stratégie $\Phi := (\phi_q)_q$ est défini par :

$$L_q(\Phi) := \frac{1}{q} \sum_{t=1}^q 1(\varepsilon_t \neq \hat{\varepsilon}_t).$$

Il s'agit de l'*erreur moyenne*.

REMARQUE

Erreurs de prévision étudiées depuis 1997 (pour comparer à l'Insee) ou depuis 1992.

Plan

- 1 INTRODUCTION
- 2 NOTATIONS, DÉFINITIONS
- 3 STRATÉGIES BENCHMARK**
- 4 PRÉDICTION SUR LES FUTURES ERREURS ?
- 5 INDICATEUR DE PROFIL

STRATÉGIE AGENT NON-INFORMÉ

- Un agent non-informé (n'ayant pas connaissance des données) pourra prévoir au hasard en tirant dans une loi Bernouilli indépendante U_q de paramètre $1/2$.

$$\widehat{\varepsilon}_q := u_q.$$

- Son **erreur moyenne** depuis 1997 aurait été avec grande probabilité (95%) supérieure à

$$L_q(\Phi^B) \geq 35\%.$$

STRATÉGIE AGENT NON-INFORMÉ

- Un agent non-informé (n'ayant pas connaissance des données) pourra prévoir au hasard en tirant dans une loi Bernouilli indépendante U_q de paramètre $1/2$.

$$\widehat{\varepsilon}_q := u_q.$$

- Son **erreur moyenne** depuis 1997 aurait été avec grande probabilité (95%) supérieure à

$$L_q(\Phi^B) \geq 35\%.$$

ÉTALONNAGE SEUILLÉ

- Définissons un étalonnage utilisé pour prévoir le PIB en niveau :

$$\widehat{y}_q^{PR} = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 y_{q-1}^{PR} + \widehat{\beta}_2 F_q + \widehat{\beta}_3 \Delta F_q |\Delta F_q|$$

- La prévision en **profil** est alors donnée par :

$$\widehat{\varepsilon}_q := 1 \left\{ \widehat{y}_q^{PR} \geq y_{q-1}^{PR} \right\}$$

- L'erreur moyenne de l'étalonnage seuillé depuis 1997 est de 18%.

- Définissons un étalonnage utilisé pour prévoir le PIB en niveau :

$$\widehat{y}_q^{PR} = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 y_{q-1}^{PR} + \widehat{\beta}_2 F_q + \widehat{\beta}_3 \Delta F_q | \Delta F_q |$$

- La prévision en **profil** est alors donnée par :

$$\widehat{\varepsilon}_q := 1 \left\{ \widehat{y}_q^{PR} \geq y_{q-1}^{PR} \right\}$$

- L'erreur moyenne de l'étalonnage seuillé depuis 1997 est de 18%.

- Définissons un étalonnage utilisé pour prévoir le PIB en niveau :

$$\widehat{y}_q^{PR} = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 y_{q-1}^{PR} + \widehat{\beta}_2 F_q + \widehat{\beta}_3 \Delta F_q | \Delta F_q |$$

- La prévision en **profil** est alors donnée par :

$$\widehat{\varepsilon}_q := 1 \left\{ \widehat{y}_q^{PR} \geq y_{q-1}^{PR} \right\}$$

- L'erreur moyenne de l'étalonnage seuillé depuis 1997 est de 18%.

CLASSIFICATION VERSUS RÉGRESSION

- Formuler le problème des profils comme un problème de **classification** permet de tester un large éventail de méthodes.
- Ces méthodes sont spécifiques au problème de classification : LDA, QDA, Probit, SVM, Arbre de classification,...
- Ces méthodes peuvent en théorie surpasser la régression.

CLASSIFICATION VERSUS RÉGRESSION

- Formuler le problème des profils comme un problème de **classification** permet de tester un large éventail de méthodes.
- Ces méthodes sont spécifiques au problème de classification : **LDA, QDA, Probit, SVM, Arbre de classification,...**
- Ces méthodes peuvent en théorie surpasser la régression.

CLASSIFICATION VERSUS RÉGRESSION

- Formuler le problème des profils comme un problème de **classification** permet de tester un large éventail de méthodes.
- Ces méthodes sont spécifiques au problème de classification : **LDA, QDA, Probit, SVM, Arbre de classification,...**
- Ces méthodes peuvent en théorie surpasser la régression.

LINEAR DISCRIMINANT ANALYSIS

- Avec 2 classes, LDA est équivalente à une classification par régression linéaire
- Estimation le modèle $\varepsilon_q = \beta_0 + \beta_1 y_{q-1}^{PR} + \beta_2 F_q + \beta_3 \Delta F_q |\Delta F_q| + \xi_q$,
- puis classement selon la position de $\hat{\varepsilon}_q$ par rapport à 0,5.
- L'erreur moyenne LDA depuis 1997 est de 12%.

LINEAR DISCRIMINANT ANALYSIS

- Avec 2 classes, LDA est équivalente à une classification par régression linéaire
- Estimation le modèle $\varepsilon_q = \beta_0 + \beta_1 y_{q-1}^{PR} + \beta_2 F_q + \beta_3 \Delta F_q |\Delta F_q| + \xi_q$,
- puis classement selon la position de $\hat{\varepsilon}_q$ par rapport à 0,5.
- L'erreur moyenne LDA depuis 1997 est de 12%.

LINEAR DISCRIMINANT ANALYSIS

- Avec 2 classes, LDA est équivalente à une classification par régression linéaire
- Estimation le modèle $\varepsilon_q = \beta_0 + \beta_1 y_{q-1}^{PR} + \beta_2 F_q + \beta_3 \Delta F_q |\Delta F_q| + \xi_q$,
- puis classement selon la position de $\hat{\varepsilon}_q$ par rapport à 0,5.
- L'erreur moyenne LDA depuis 1997 est de 12%.

DÉFINITION

Nous définissons le score d'une stratégie ϕ_q par

$$p_q := \mathbb{P}(L_q(\phi_q^{\text{random}}) \leq L_q(\phi_q)).$$

Par convention, une stratégie est significative au seuil α si $p_q \leq \alpha$.

REMARQUE

Si $p_q \leq \alpha$, cela signifie qu'un agent non informé a moins de $\alpha\%$ de chance d'avoir une erreur moyenne plus petite que l'erreur moyenne $L_q(\phi_q)$ de la stratégie ϕ_q .

TABLEAU RÉCAPITULATIF

Stratégie	Erreur depuis 1997	score
Hasard	0,50	-
Dernière valeur (opposée)	0,36	$1,8 \times 10^{-2}$
Moyenne de long terme (opposée)	0,39	$5,0 \times 10^{-2}$
Markov	0,36	$1,8 \times 10^{-2}$
Régression linéaire (facteur France...)	0,18	$8,4 \times 10^{-7}$
Régression linéaire (variables industrie)	0,18	$8,4 \times 10^{-7}$
Probit (facteur France...)	0,14	$3,6 \times 10^{-8}$
Probit (variables industrie)	0,16	$1,8 \times 10^{-7}$
LDA (facteur France...)	0,12	$6,5 \times 10^{-9}$
QDA (facteur France...)	0,14	$3,6 \times 10^{-8}$
RPART (facteur France...)	0,25	$9,1 \times 10^{-5}$
SVM ((facteur France...)	0,16	$1,8 \times 10^{-7}$

Plan

- 1 INTRODUCTION
- 2 NOTATIONS, DÉFINITIONS
- 3 STRATÉGIES BENCHMARK
- 4 PRÉDICTION SUR LES FUTURES ERREURS ?
- 5 INDICATEUR DE PROFIL

PRÉVISION DU TAUX D'ERREUR

- Taux d'erreur de la prévision LDA sur $Q = 8$ prochaines prévisions (2 ans) : $[0; 0, 5]$ (intervalle de confiance à 90%).
- Taux d'erreur de la prévision LDA sur $Q = 60$ (15 ans) prochaines prévisions : $[0; 0, 33]$ (intervalle de confiance à 90%).
- pour agent non informé, intervalle de confiance à 90% pour le taux d'erreur de la prévision sur $Q = 8$ (2 ans) : $[0, 2; 0, 8]$.

REMARQUE

Ces intervalles de confiance prennent en compte à la fois l'erreur de prévision mais aussi l'erreur d'estimation sur l'échantillon historique.

PRÉVISION DU TAUX D'ERREUR

- Taux d'erreur de la prévision LDA sur $Q = 8$ prochaines prévisions (2 ans) : $[0; 0, 5]$ (intervalle de confiance à 90%).
- Taux d'erreur de la prévision LDA sur $Q = 60$ (15 ans) prochaines prévisions : $[0; 0, 33]$ (intervalle de confiance à 90%).
- pour agent non informé, intervalle de confiance à 90% pour le taux d'erreur de la prévision sur $Q = 8$ (2 ans) : $[0, 2; 0, 8]$.

REMARQUE

Ces intervalles de confiance prennent en compte à la fois l'erreur de prévision mais aussi l'erreur d'estimation sur l'échantillon historique.

PRÉVISION DU TAUX D'ERREUR

- Taux d'erreur de la prévision LDA sur $Q = 8$ prochaines prévisions (2 ans) : $[0; 0, 5]$ (intervalle de confiance à 90%).
- Taux d'erreur de la prévision LDA sur $Q = 60$ (15 ans) prochaines prévisions : $[0; 0, 33]$ (intervalle de confiance à 90%).
- pour agent non informé, intervalle de confiance à 90% pour le taux d'erreur de la prévision sur $Q = 8$ (2 ans) : $[0, 2; 0, 8]$.

REMARQUE

Ces intervalles de confiance prennent en compte à la fois l'erreur de prévision mais aussi l'erreur d'estimation sur l'échantillon historique.

PRÉVISION DU TAUX D'ERREUR

- Taux d'erreur de la prévision LDA sur $Q = 8$ prochaines prévisions (2 ans) : $[0; 0, 5]$ (intervalle de confiance à 90%).
- Taux d'erreur de la prévision LDA sur $Q = 60$ (15 ans) prochaines prévisions : $[0; 0, 33]$ (intervalle de confiance à 90%).
- pour agent non informé, intervalle de confiance à 90% pour le taux d'erreur de la prévision sur $Q = 8$ (2 ans) : $[0, 2; 0, 8]$.

REMARQUE

Ces intervalles de confiance prennent en compte à la fois l'erreur de prévision mais aussi l'erreur d'estimation sur l'échantillon historique.

- en moyenne, le taux d'erreur des meilleures méthodes se situent entre 12% et 20% : **approche inconditionnelle**.
- **Question** : pour un trimestre donné q , est-il possible d'associer à notre prévision en profil un indicateur de risque **conditionnellement à l'information disponible** (pour nous, les enquêtes de conjoncture) ?
- **Intérêt** : possibilité de donner un scénario sur LE prochain trimestre et non les $Q = 8$ prochains trimestres.

- en moyenne, le taux d'erreur des meilleures méthodes se situent entre 12% et 20% : **approche inconditionnelle**.
- **Question** : pour un trimestre donné q , est-il possible d'associer à notre prévision en profil un indicateur de risque **conditionnellement à l'information disponible** (pour nous, les enquêtes de conjoncture) ?
- **Intérêt** : possibilité de donner un scénario sur LE prochain trimestre et non les $Q = 8$ prochains trimestres.

- en moyenne, le taux d'erreur des meilleures méthodes se situent entre 12% et 20% : **approche inconditionnelle**.
- **Question** : pour un trimestre donné q , est-il possible d'associer à notre prévision en profil un indicateur de risque **conditionnellement à l'information disponible** (pour nous, les enquêtes de conjoncture) ?
- **Intérêt** : possibilité de donner un scénario sur LE prochain trimestre et non les $Q = 8$ prochains trimestres.

Plan

- 1 INTRODUCTION
- 2 NOTATIONS, DÉFINITIONS
- 3 STRATÉGIES BENCHMARK
- 4 PRÉDICTION SUR LES FUTURES ERREURS ?
- 5 INDICATEUR DE PROFIL

Nous construisons un indicateur de profil I_q en **temps réel**, à l'aide des **enquêtes** tel que :

- ces valeurs sont comprises entre -1 et $+1$.
- Proche de $+1$ (respectivement -1), il indique de fortes chances d'**accélération** (respectivement de **décélération**).
- Entre $-0,5$ et $+0,5$, il souligne une **zone d'incertitude**.

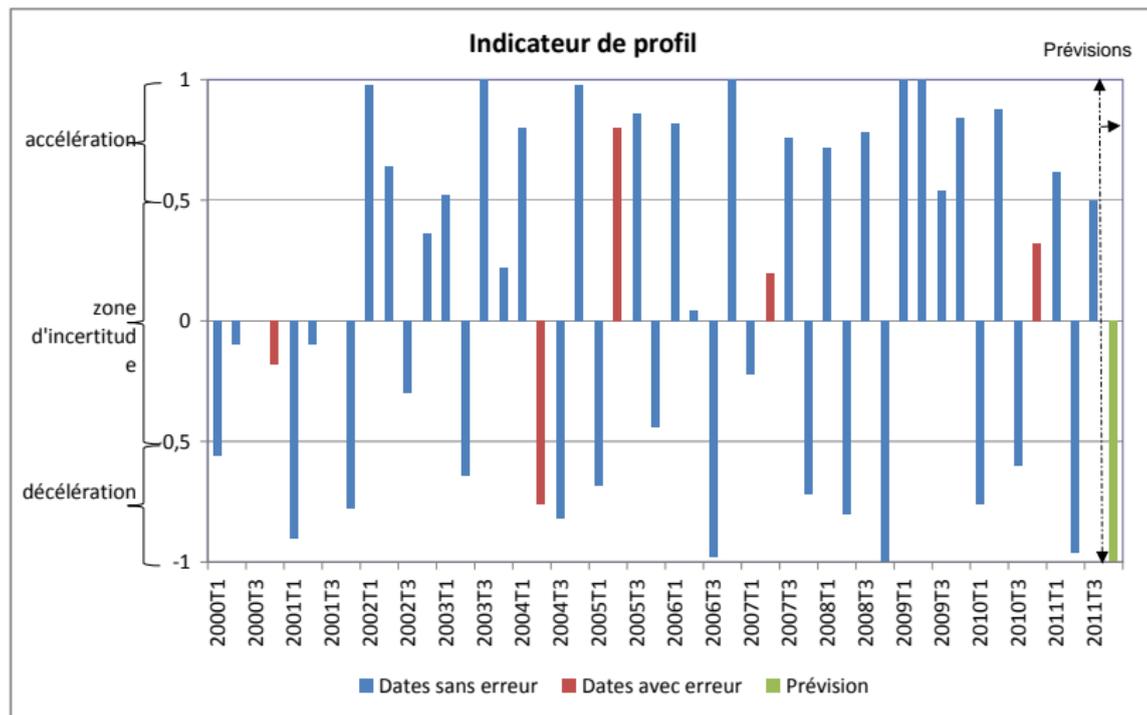
Nous construisons un indicateur de profil I_q en **temps réel**, à l'aide des **enquêtes** tel que :

- ces valeurs sont comprises entre -1 et $+1$.
- Proche de $+1$ (respectivement -1), il indique de fortes chances d'**accélération** (respectivement de **décélération**).
- Entre $-0,5$ et $+0,5$, il souligne une **zone d'incertitude**.

Nous construisons un indicateur de profil I_q en **temps réel**, à l'aide des **enquêtes** tel que :

- ces valeurs sont comprises entre -1 et $+1$.
- Proche de $+1$ (respectivement -1), il indique de fortes chances d'**accélération** (respectivement de **décélération**).
- Entre $-0,5$ et $+0,5$, il souligne une **zone d'incertitude**.

INDICATEUR DE PROFIL (GRAPHIQUE)



Sur l'échantillon historique (en out-sample) :

- l'indicateur se situe en dehors de la zone d'incertitude plus de 60% du temps.
- quand l'indicateur est en dehors de la zone d'incertitude, le taux de réussite est supérieur à 96%.

REMARQUE

Ne pas confondre avec l'indicateur de profil (problématique de court terme sur le trimestre coïncident) avec l'indicateur de retournement (moyen terme sur l'output gap).

RÉSULTATS NUMÉRIQUES

Sur l'échantillon historique (en out-sample) :

- l'indicateur se situe en dehors de la zone d'incertitude plus de 60% du temps.
- quand l'indicateur est en dehors de la zone d'incertitude, le taux de réussite est supérieur à 96%.

REMARQUE

Ne pas confondre avec l'indicateur de profil (problématique de court terme sur le trimestre coïncident) avec l'indicateur de retournement (moyen terme sur l'output gap).

RÉSULTATS NUMÉRIQUES

Sur l'échantillon historique (en out-sample) :

- l'indicateur se situe en dehors de la zone d'incertitude plus de 60% du temps.
- quand l'indicateur est en dehors de la zone d'incertitude, le taux de réussite est supérieur à 96%.

REMARQUE

*Ne pas confondre avec l'indicateur de profil (problématique de **court terme** sur le trimestre coïncident) avec l'indicateur de retournement (**moyen terme** sur l'output gap).*

- Nouvelle problématique : prévoir les profils.
- Méthodes économétriques avec enquêtes avec taux de réussite entre 80% et 90%
- Taux de réussite moyen de LDA pour les 8 prochains trimestres : [50%, 100%] (intervalle à 90%), bien meilleur que celui d'agent non informé [20%, 80%]
- Construction d'un indicateur de profil permettant le scénario en profil pour un trimestre donné.

CONCLUSIONS-SYNTÈSE

- Nouvelle problématique : prévoir les profils.
- Méthodes économétriques avec enquêtes avec taux de réussite entre 80% et 90%
- Taux de réussite moyen de LDA pour les 8 prochains trimestres : [50%, 100%] (intervalle à 90%), bien meilleur que celui d'agent non informé [20%, 80%]
- Construction d'un indicateur de profil permettant le scénario en profil pour un trimestre donné.

CONCLUSIONS-SYNTHESE

- Nouvelle problématique : prévoir les profils.
- Méthodes économétriques avec enquêtes avec taux de réussite entre 80% et 90%
- Taux de réussite moyen de LDA pour les 8 prochains trimestres : [50%, 100%] (intervalle à 90%), bien meilleur que celui d'agent non informé [20%, 80%]
- Construction d'un indicateur de profil permettant le scénario en profil pour un trimestre donné.

CONCLUSIONS-SYNTHESE

- Nouvelle problématique : prévoir les profils.
- Méthodes économétriques avec enquêtes avec taux de réussite entre 80% et 90%
- Taux de réussite moyen de LDA pour les 8 prochains trimestres : [50%, 100%] (intervalle à 90%), bien meilleur que celui d'agent non informé [20%, 80%]
- Construction d'un indicateur de profil permettant le scénario en profil pour un trimestre donné.

Plan

- 1 INTRODUCTION
- 2 NOTATIONS, DÉFINITIONS
- 3 STRATÉGIES BENCHMARK
- 4 PRÉDICTION SUR LES FUTURES ERREURS ?
- 5 INDICATEUR DE PROFIL

TEST INDÉPENDANCE DES ERREURS

PROPOSITION

Sous l'hypothèse markovienne d'ordre 1, un test asymptotique de niveau α pour l'hypothèse

$$H_0 := \{\text{Indépendance des erreurs}\} = \{\text{Cov}(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}) = 0\}$$

$$\left\{ \left| \frac{\sqrt{Q} \widehat{\text{Cov}}(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1})}{\sqrt{\hat{\lambda}' \hat{\Sigma} \hat{\lambda}}} \right| \geq q_{1-\alpha/2} \right\}$$

avec $Z_i := \begin{pmatrix} \varepsilon_{i-1} \varepsilon_i \\ \varepsilon_i \\ \varepsilon_{i-1} \end{pmatrix}$, $\hat{\lambda} := (1, \hat{E}(Z_t^3), \hat{E}(Z_t^2))'$ et

$$\hat{\Sigma} := \widehat{\text{Var}}(Z_1) + 2[\widehat{\text{cov}}(Z_1, Z_2) + \widehat{\text{cov}}(Z_1, Z_3)]$$

INTERVALLE ASYMPTOTIQUE DE L'ERREUR DE PRÉVISION

PROPOSITION

Sous l'hypothèse d'indépendance des erreurs, nous obtenons un intervalle de confiance asymptotique pour le taux d'erreur moyen de prévision

$$\underbrace{\frac{1}{Q} \sum_{i=1}^Q \varepsilon_i}_{\text{Moyenne des futures erreurs}} \in \hat{p}_1 \pm \hat{\sigma} q_{1-\alpha/4} \left[\underbrace{\frac{1}{\sqrt{Q}}}_{\text{Erreur Prévision}} + \underbrace{\frac{1}{\sqrt{N}}}_{\text{Erreur Estimation}} \right]$$

avec N le nombre de trimestres pour l'estimation, et Q pour la prévision.

INTERVALLE NON-ASYMPTOTIQUE DE L'ERREUR DE PRÉVISION

PROPOSITION

Sous l'hypothèse d'indépendance des erreurs, nous obtenons un intervalle de confiance non-asymptotique pour le taux d'erreur moyen de prévision avec grande probabilité au moins $1 - \delta$:

$$\left| \frac{1}{Q} \sum_q \varepsilon_q - \hat{\rho}_1 \right| \leq \underbrace{\hat{\sigma}_N \sqrt{2 \ln(8/\delta)} \left(\frac{1}{\sqrt{Q}} + \frac{1}{\sqrt{N}} \right)}_{\text{Erreur asymptotique}} + \underbrace{\frac{7 \ln(8/\delta)}{3(N-1)} + \frac{\ln(8/\delta)}{3Q} + \frac{2 \ln(8/\delta)}{\sqrt{Q(N-1)}}}_{\text{Erreur approximation}}$$

avec N le nombre de trimestres pour l'estimation, et Q pour la prévision.

DÉFINITION

L'indicateur de profil est défini par :

$$I_q := 2(\hat{\mathbb{P}}_q(\varepsilon_q = +1) - 1/2)$$

avec $\hat{\mathbb{P}}_q$ la probabilité conditionnelle aux enquêtes de conjoncture au trimestre q .