



Construire des climats des affaires à partir des enquêtes de conjoncture

INTERVENANTS

Morgane Glotain
Alain Quartier-la-Tente

29-31 mars 2017

Introduction

- Enquêtes de conjoncture : l'outil-clé du diagnostic conjoncturel à l'Insee
 - Principaux résultats issus des enquêtes de conjoncture : les soldes d'opinion
 - l'opinion des chefs d'entreprise sur l'activité, la demande, l'emploi, etc.
 - Pour enrichir les outils à disposition pour l'analyse conjoncturelle, de nouveaux indicateurs ont été mis progressivement en place à partir des enquêtes de conjoncture
 - Un indicateur phare : le « **climat des affaires** »
 - Cet indicateur est un élément fondamental de nos outils de prévision
- ⇒ comment créer un tel indicateur ?

Sommaire

- ① Objectifs : pourquoi construire des indicateurs synthétiques ?
- ② La théorie : l'analyse factorielle
 - La modélisation statique
 - La modélisation dynamique
- ③ La mise en pratique
 - Comment sélectionner les soldes à retenir dans la modélisation ?
 - Aspects techniques
- ④ Comment évaluer les indicateurs obtenus ?
- ⑤ Exemples
 - Les climats des affaires produits par l'Insee
 - Les climats des affaires dans les services
 - Le cas particulier du climat des affaires « France »
- ⑥ L'utilisation des indicateurs synthétiques en prévision
- ⑦ Conclusion

Sommaire

- ❶ Objectifs : pourquoi construire des indicateurs synthétiques ?
- ❷ La théorie : l'analyse factorielle
- ❸ La mise en pratique
- ❹ Comment évaluer les indicateurs obtenus ?
- ❺ Exemples
- ❻ L'utilisation des indicateurs synthétiques en prévision
- ❼ Conclusion

Les enquêtes de conjoncture fournissent une grande quantité d'information ...

- Lorsqu'on veut utiliser les données d'enquêtes de conjoncture pour analyser la conjoncture (et faire des prévisions), un problème apparaît :
 - L'information des enquêtes est très dense
 - plusieurs enquêtes : une par grand secteur d'activité
 - beaucoup de questions différentes : un très grand nombre de soldes d'opinion disponibles
 - au sein de chaque enquête, des données disponibles à un niveau sous-sectoriel

⇒ *Comment exploiter au mieux cette information ?*

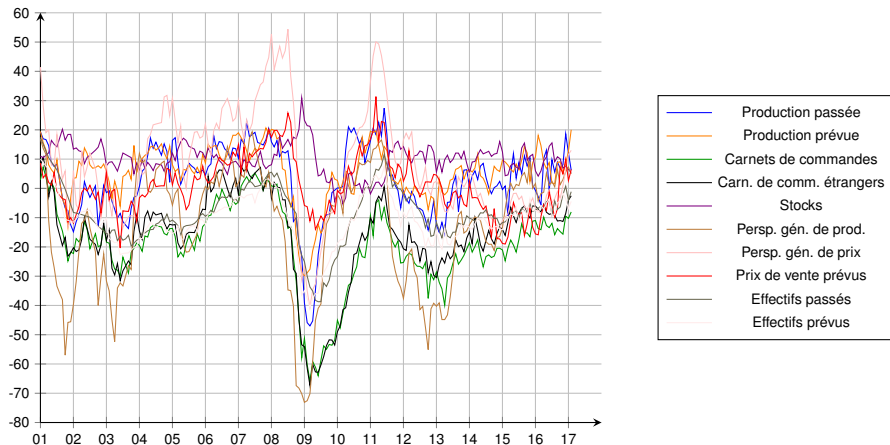
- Un autre problème : l'interprétation des soldes d'opinion n'est pas toujours aisée

... mais parfois difficile à interpréter

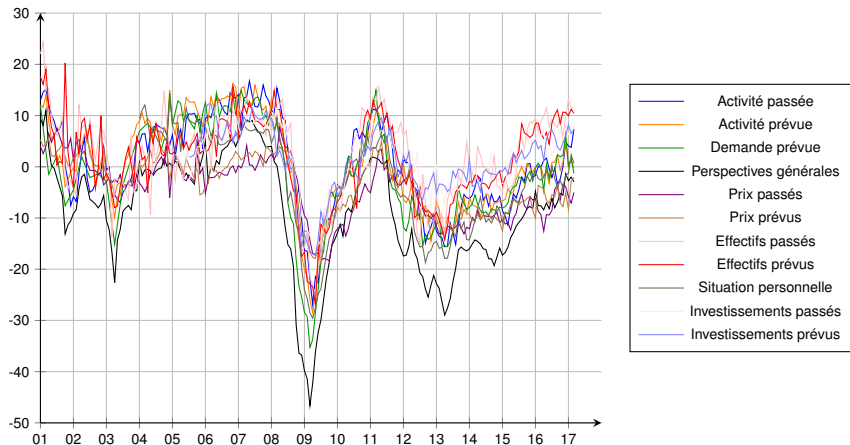
- Deux difficultés apparaissent :
 - au mois le mois, les variations d'un solde d'opinion peuvent être importantes
 - un mois donné, tous les soldes d'opinion relatifs à un secteur peuvent fournir des signaux en apparence contradictoires
- Exemple : Résultats de l'enquête de conjoncture dans l'industrie parus le 23/02/2017

Soldes d'opinion de l'enquête dans l'industrie manufacturière	Moy*	Nov.16	Déc.16	Jan.17	Fév.17
Production passée	4	8	19	12	6
Stocks	13	7	8	6	5
Carnets de commandes globaux	-18	-16	-10	-10	-8
Carnets de commandes étrangers	-14	-11	-9	-4	-3
Perspectives personnelles de production	5	5	8	13	20
Perspectives générales de production	-9	3	6	7	5

Intuitivement, on repère une « information commune »



Exemple : principaux soldes d'opinion de l'enquête dans les services



Exemple : corrélations entre les soldes d'opinion (mensuels) de l'enquête dans les services

	act. pass.	act. prév.	dem. prév.	persp. gén.	prix pass.	prix prév.	eff. pass.	eff. prév.	sit. pers.	inv. pass.	inv. prév.
act. pass.	1.00	0.93	0.90	0.91	0.83	0.90	0.85	0.84	0.95	0.87	0.83
act. prév.	0.93	1.00	0.97	0.95	0.76	0.86	0.81	0.87	0.95	0.85	0.88
dem. prév.	0.90	0.97	1.00	0.98	0.67	0.80	0.82	0.88	0.94	0.84	0.89
persp. gén.	0.91	0.95	0.98	1.00	0.68	0.81	0.85	0.90	0.95	0.86	0.91
prix pass.	0.83	0.76	0.67	0.68	1.00	0.90	0.71	0.71	0.77	0.77	0.67
prix prév.	0.90	0.86	0.80	0.81	0.90	1.00	0.79	0.79	0.85	0.83	0.77
eff. pass.	0.85	0.81	0.82	0.85	0.71	0.79	1.00	0.91	0.87	0.88	0.84
eff. prév.	0.84	0.87	0.88	0.90	0.71	0.79	0.91	1.00	0.89	0.88	0.89
sit. pers.	0.95	0.95	0.94	0.95	0.77	0.85	0.87	0.89	1.00	0.86	0.88
inv. pass.	0.87	0.85	0.84	0.86	0.77	0.83	0.88	0.88	0.86	1.00	0.87
inv. prév.	0.83	0.88	0.89	0.91	0.67	0.77	0.84	0.89	0.88	0.87	1.00

Une piste pour faciliter l'utilisation des soldes d'opinion

- Ce que montrent les exemples précédents :
 - pour une enquête donnée, on dispose de nombreux soldes d'opinion (exemple de l'enquête services : 11 soldes mensuels)
 - pour une enquête donnée, les soldes d'opinion peuvent poser des difficultés d'interprétation au mois le mois ...
 - ... mais sur longue période, on visualise une « tendance commune » ...
 - ... même si certains soldes d'opinion semblent mieux corrélés entre eux que d'autres



construire un « indicateur » qui « résume » la tendance commune retracée par les soldes d'opinion d'un même secteur

Un indicateur pour synthétiser l'information contenue dans les soldes d'opinion

- L'objectif d'un tel indicateur est double :
 - En priorité : faciliter la lecture des résultats des enquêtes
 - Dans un second temps : utiliser l'indicateur en prévision
- Plusieurs questions se posent :
 - quel type d'indicateur veut-on obtenir ?
 - on peut construire plusieurs indicateurs synthétiques différents selon les objectifs
 - quelle(s) méthode(s) utiliser ?
 - comment la(les) mettre en oeuvre ?
 - quelles sont les propriétés attendues pour un tel indicateur ?
 - peut-on l'utiliser en prévision ?

Sommaire

- ① Objectifs : pourquoi construire des indicateurs synthétiques ?
- ② La théorie : l'analyse factorielle
 - La modélisation statique
 - La modélisation dynamique
- ③ La mise en pratique
- ④ Comment évaluer les indicateurs obtenus ?
- ⑤ Exemples
- ⑥ L'utilisation des indicateurs synthétiques en prévision
- ⑦ Conclusion

La méthode retenue à l'Insee : l'analyse factorielle

- Principe : on veut un indicateur qui synthétise l'information contenue dans les soldes d'opinion
 - on souhaite obtenir un signal global de l'opinion des chefs d'entreprises
- Idée : obtenir une combinaison des différents soldes d'opinion qui nous intéressent
- Solution mise en oeuvre à l'Insee : **l'analyse factorielle**
 - 2 types de modèles à facteurs :
 - la modélisation statique
 - la modélisation dynamique

Qu'est-ce que l'analyse factorielle ?

Pour un ensemble de N variables observées, on suppose que q facteurs inobservés peuvent expliquer leurs comouvements.

Sommaire

- ① Objectifs : pourquoi construire des indicateurs synthétiques ?
- ② La théorie : l'analyse factorielle
 - La modélisation statique
 - La modélisation dynamique
- ③ La mise en pratique
- ④ Comment évaluer les indicateurs obtenus ?
- ⑤ Exemples
- ⑥ L'utilisation des indicateurs synthétiques en prévision
- ⑦ Conclusion

La modélisation statique appliquée aux soldes d'enquête

- On se place dans le cas de l'utilisation des soldes d'enquêtes (centrés-réduits et stationnaires) et pour un modèle à 1 facteur :

$$s_{it} = \lambda_i \times F_t + u_{it}$$

- Le modèle nécessite des hypothèses :
 - F_t est un bruit blanc
 - les $u_{i,t}$ sont des bruits blancs
 - F_t et les $u_{i,t}$ sont tous décorrélés
- Notations :
 - λ_i est appelé « *loading* » associé au solde s_{it}
 - u_{it} : les composantes « idiosyncratiques » (propres à chaque variable) ou composantes « spécifiques »
 - $d_i = V(u_{i,t})$: variances des composantes spécifiques

La modélisation repose sur une décomposition de la variance

- La variance de chaque solde s_{it} s'écrit :

$$V(s_{it}) = V(\lambda_i \times F_t) + V(u_{it})$$

soit :

$$V(s_{it}) = \lambda_i^2 \times V(F_t) + d_i$$

- Hypothèse supplémentaire pour assurer l'identifiabilité du modèle :

$$V(F_t) = 1$$

$$\Rightarrow V(s_{it}) = \lambda_i^2 + d_i$$

- La variance de chaque solde se décompose donc en deux parties :*
 - λ_i^2 est la part de la variance du solde expliquée par le facteur commun
 - d_i est la part de la variance du solde expliquée par la composante idiosyncratique

Estimation du modèle

- L'estimation du modèle se fait en deux étapes :
 1. estimation des paramètres (*loadings* et variances des composantes spécifiques) par maximum de vraisemblance (gaussien)
 2. estimation du facteur par régression de Thompson
- Pour appliquer la méthode du maximum de vraisemblance :
 - on suppose que les composantes spécifiques sont gaussiennes
 - on a (déjà) fait l'hypothèse d'un seul facteur
- Intérêt : le « facteur commun » s'écrit comme une combinaison linéaire des soldes d'opinion pris en compte dans la modélisation

La modélisation statique est-elle adaptée à nos données ?

- Question : la méthode d'analyse factorielle statique correspond-elle bien à ce dont on a besoin ?
 - ✓ Permet d'obtenir une combinaison linéaire des soldes d'opinion
 - ✗ En revanche, ce type de modélisation n'est *a priori* pas adapté à des données présentant de l'autocorrélation...
 - ce qui est clairement le cas avec les données d'enquêtes !
- Cadre « naturel » : *l'analyse factorielle dynamique*
 - On enrichit la modélisation statique en ajoutant des hypothèses sur la dynamique :
 - des facteurs
 - des composantes idiosyncratiques
 - On autorise l'autocorrélation des facteurs et des composantes spécifiques mais on la modélise

Sommaire

① Objectifs : pourquoi construire des indicateurs synthétiques ?

② La théorie : l'analyse factorielle

■ La modélisation statique

■ La modélisation dynamique

③ La mise en pratique

④ Comment évaluer les indicateurs obtenus ?

⑤ Exemples

⑥ L'utilisation des indicateurs synthétiques en prévision

⑦ Conclusion

Détails de la modélisation dynamique (spécification de Doz et Lengart)

- Exemple : spécification proposée par Doz et Lengart (1999)
 - on reste dans le cas d'un seul facteur inobservé
 - on modélise le facteur par un processus ARMA(2,1)
 - on modélise les composantes idiosyncratiques par des processus AR(1)
- hypothèses fortes

- On reprend les notations précédentes

$$s_{it} = \lambda_i \times F_t + u_{it}$$

- Modélisations dynamiques :

$$F_t = \phi_1 \times F_{t-1} + \phi_2 \times F_{t-2} + \epsilon_t - \theta \times \epsilon_{t-1}$$

$$u_{it} = \rho_i \times u_{i,t-1} + \epsilon_{i,t}$$

- Hypothèses :
 - $\epsilon_{i,t}$ et ϵ_t sont des bruits blancs gaussiens indépendants
 - contrainte d'identifiabilité : on fixe l'écart-type de ϵ_t à 0,5 (proposition de Doz et Lengart)

Estimation du modèle dynamique

- Estimation du modèle en deux étapes :
 1. estimation de la vraisemblance via une écriture espace-état
 2. estimation du facteur
- Remarque : la modélisation dynamique s'adapte à des données manquantes ou de périodicités différentes



L'estimation peut être coûteuse en temps

Quelle méthode retenir ?

- La méthode dynamique présente des inconvénients :
 - les hypothèses sont fortes (modélisations temporelles)
 - l'estimation est plus coûteuse
 - elle est plus compliquée à mettre en oeuvre
 - les résultats sont moins facilement interprétables
- Empiriquement, dans un cadre stationnaire, les résultats fournis par un modèle statique sont très proches de ceux obtenus par une modélisation dynamique (alors même qu'on ne tient pas du tout compte de l'aspect temporel)
- Cf Doz et Lengart (1999) : ils observent qu'en pratique, les résultats d'une modélisation statique sont utilisables dans un cadre temporel lorsque les données observées présentent une forte corrélation instantanée

Sommaire

- ① Objectifs : pourquoi construire des indicateurs synthétiques ?
- ② La théorie : l'analyse factorielle
- ③ La mise en pratique
 - Comment sélectionner les soldes à retenir dans la modélisation ?
 - Aspects techniques
- ④ Comment évaluer les indicateurs obtenus ?
- ⑤ Exemples
- ⑥ L'utilisation des indicateurs synthétiques en prévision
- ⑦ Conclusion

Comment créer un indicateur de climat des affaires ?

- Préalable : au regard de ce qui a été présenté précédemment, on se place dorénavant dans le cadre de l'analyse factorielle statique à un facteur
 - Principale interrogation : **quels soldes retenir dans la modélisation ?**
 - Quelques pistes pour choisir les soldes *a priori* ...
 - ... puis certains critères *a posteriori* (cf partie suivante)
 - Autres questions liées au choix des soldes :
 - quelle période d'estimation pour le modèle ?
 - quel niveau d'estimation ?
 - Aspect important : « faisabilité » de la méthode
 - comment mettre en oeuvre techniquement la méthode retenue ?
- ⇒ considérations pratiques à partir d'exemples de nos indicateurs Insee

Sommaire

- ① Objectifs : pourquoi construire des indicateurs synthétiques ?
- ② La théorie : l'analyse factorielle
- ③ La mise en pratique
 - Comment sélectionner les soldes à retenir dans la modélisation ?
 - Aspects techniques
- ④ Comment évaluer les indicateurs obtenus ?
- ⑤ Exemples
- ⑥ L'utilisation des indicateurs synthétiques en prévision
- ⑦ Conclusion

Des soldes *a priori* pertinents pour décrire l'activité économique

- Remarque préalable : pour estimer un climat des affaires, on travaille directement à partir des soldes d'opinion corrigés des variations saisonnières
 - Avant tout : sélectionner des soldes qui semblent cohérents avec la mesure qu'on cherche à obtenir
- on veut un indicateur de « climat des affaires », c'est-à-dire qui retrace *l'opinion générale des chefs d'entreprises sur la conjoncture de leur secteur*
- on retient *a priori* les soldes directement liés à « **l'activité** » en général
- on éliminerait les soldes relatifs à des thèmes trop spécifiques (exemple : soldes sur les investissements, les difficultés de recrutement, ...)
 - toutefois, l'expérience montre que des soldes relatifs à l'emploi ou même aux prix peuvent apporter une information utile dans le calcul d'un facteur commun (cf exemples dans les parties suivantes)

Nombre de soldes et période d'estimation

- Nombre de soldes à retenir :
 - trop peu de soldes : l'indicateur synthétique perd son intérêt et est plus sensible aux fortes variations d'un solde donné
 - trop de soldes : risque de brouiller l'information extraite par l'analyse factorielle (signaux inutiles)
- Périodicités des soldes
 - en théorie : la méthode d'analyse factorielle statique ne permet pas de prendre en compte un tel cas de figure
 - on doit interpoler les données manquantes (ajout d'observations non réellement observées ...)
 - en pratique : si un solde semble particulièrement pertinent et qu'il est, par exemple, de périodicité différente sur une petite période, il peut être intéressant de le prendre en compte quand même dans la modélisation
- Il faut un recul temporel suffisant sinon risque important de révision lors de l'ajout de nouveaux points pour actualiser le modèle

Quel niveau pour estimer un climat des affaires ?

- Si on dispose de soldes d'opinion à plusieurs niveaux (sectoriel et sous-sectoriel) ...
 - Plus on est à un niveau fin, plus les soldes risquent d'être volatils et plus l'indicateur synthétique obtenu sera aussi volatil
 - Question de la cohérence entre des niveaux « emboîtés » : pour un niveau agrégé, le climat estimé directement sur les soldes correspondants peut présenter des différences ponctuelles avec l'agrégation des climats estimés sur les sous-sectoriels, pour plusieurs raisons :
 - l'estimation différente des coefficients entre les différents niveaux, même si ce sont les mêmes soldes intégrés dans le modèle
 - d'éventuelles différences provenant également de la procédure de correction des variations saisonnières
- voir en fonction des objectifs (communication)

Résumé

- On présélectionne un ensemble de soldes de façon intuitive et en fonction de leur disponibilité (périodicité, date de début, ...)
 - but : sélectionner *a priori* des soldes bien corrélés entre eux sinon il ne sera pas pertinent de vouloir extraire une tendance commune
- On estime plusieurs variantes (parfois très similaires) à partir de plusieurs combinaisons de soldes
- On fixe des critères pour comparer les différentes variantes et décider laquelle retenir
 - critères à définir en fonction des objectifs
- Exemples dans la suite de la présentation

Sommaire

- ① Objectifs : pourquoi construire des indicateurs synthétiques ?
- ② La théorie : l'analyse factorielle
- ③ La mise en pratique
 - Comment sélectionner les soldes à retenir dans la modélisation ?
 - Aspects techniques
- ④ Comment évaluer les indicateurs obtenus ?
- ⑤ Exemples
- ⑥ L'utilisation des indicateurs synthétiques en prévision
- ⑦ Conclusion

Les calculs : principe général

- Calculs effectués avec le logiciel R
- On utilise des soldes centrés-réduits (sous R : commande « scale »)
- On définit une période d'estimation
 - à l'Insee, mise à jour annuelle des paramètres (coïncide avec l'actualisation des cvs)
- On utilise la fonction R **factanal** (en précisant qu'on veut 1 seul facteur)
- Le facteur obtenu est centré-réduit sur l'ensemble de la période, de moyenne fixée à 100 et d'écart-type fixé à 10
 - objectif : faciliter l'interprétation de l'indicateur et permettre la comparaison
- On s'intéresse principalement à trois résultats :
 - le facteur commun
 - les *loadings*
 - les coefficients (calculés à partir des résultats de la fonction *factanal*)

Les coefficients et le calcul des contributions

- Pour faciliter l'interprétation, on écrit le facteur sous la forme :

$$F_t = \sum_i \omega_i \times s_{it}$$

où :

- les ω_i sont les coefficients associés à chaque solde
- les s_{it} correspondent aux soldes centrés-réduits

→ écriture qui permet d'exprimer le facteur en fonction des soldes

- On peut calculer les contributions des soldes à l'évolution du facteur :

$$cont_{it} = \Delta s_{it} \times \omega_i \times \frac{10}{\sigma}$$

où :

- $cont_{it}$ est la contribution du solde i à l'évolution du facteur commun entre $t-1$ et t
- σ est l'écart-type du facteur commun (avant qu'il soit centré-réduit)

→ le terme $\frac{10}{\sigma}$ provient de la renormalisation du facteur issu de l'analyse factorielle (moyenne 100, écart-type 10)

→ contributions utiles pour l'analyse et l'interprétation (calcul facile contrairement au cas de l'analyse factorielle dynamique)

Exemple de code R (simplifié) à partir de soldes de l'enquête de conjoncture dans l'industrie

- On définit l'ensemble de soldes retenu pour l'analyse factorielle :

		prod_pass	prod_prev	carnets_com	carnets_com_etr	stocks	persp_gen
Apr	1976	20.18	20.56	-14.60	-24.15	5.01	50.02
May	1976	25.47	22.84	-8.02	-16.97	0.43	44.47
Jun	1976	24.87	21.06	-9.16	-18.68	1.09	47.13
...							
Dec	2016	18.64	8.29	-9.52	-8.61	7.58	5.68
Jan	2017	12.16	12.75	-10.25	-4.05	6.47	7.27
Feb	2017	7.51	18.71	-8.01	-2.92	6.20	4.93

- On fixe une date de début et une date de fin d'estimation et on définit nos données pour l'estimation

```
datedeb=c(1976,4)
```

```
datefin=c(2015,6)
```

```
tabletravail=window(data,start=datedeb,end=datefin)
```

Exemple de code R (simplifié) à partir de soldes de l'enquête de conjoncture dans l'industrie

- On lance l'analyse factorielle

```
Fact=factanal(tabletravail,1,scores="regression")
```

→ la fonction normalise automatiquement les données

- On récupère les *loadings*

```
loadings=loadings(Fact)
```

Loadings:

	Factor1
prod_pass	0.930
prod_prev	0.902
carnets_com	0.953
carnets_com_etr	0.924
stocks	-0.643
persp_gen	0.838

	Factor1
SS loadings	4.557
Proportion Var	0.759

Exemple de code R (simplifié) à partir de soldes de l'enquête de conjoncture dans l'industrie

- On calcule les coefficients


```
coefs=solve(cor(tabletravail)) %*% loadings
```

→ cf l'aide de la fonction *factanal*

	Factor1
prod_pass	0.22631467
prod_prev	0.15891810
carnets_com	0.33705202
carnets_com_etr	0.20769355
stocks	-0.03599850
persp_gen	0.09210182

- On peut calculer le facteur commun

```
datanorm=scale(data)  
facteur=datanorm %*% coefs
```

 On estime les coefficients sur une période donnée mais on les applique ensuite sur toute la période où les soldes sont connus

→ le facteur commun obtenu est bien disponible sur la même période que les soldes, même si on a restreint la période d'estimation

Exemple de code R (simplifié) à partir de soldes de l'enquête de conjoncture dans l'industrie

- On fixe la moyenne du facteur à 100 et son écart-type à 10

```
sd.facteur=sd(facteur,na.rm = T)
facteur=scale(facteur)*10+100
```

- On calcule les contributions :

```
variationssoldes=diff(datanorm)
contributions=(10/sd.facteur)*variationssoldes %%% diag(coefs[,1])
```

	prod_pass	prod_prev	carnets_com	carnets_com_etr	stocks	persp_gen	var. facteur
Dec 2016	1.79	0.51	1.23	0.33	-0.03	0.10	3.93
Jan 2017	-1.10	0.72	-0.15	0.56	0.06	0.06	0.15
Feb 2017	-0.79	0.97	0.45	0.14	0.01	-0.09	0.70

Sommaire

- ① Objectifs : pourquoi construire des indicateurs synthétiques ?
- ② La théorie : l'analyse factorielle
- ③ La mise en pratique
- ④ Comment évaluer les indicateurs obtenus ?**
- ⑤ Exemples
- ⑥ L'utilisation des indicateurs synthétiques en prévision
- ⑦ Conclusion

Quels critères pour évaluer la qualité d'un climat des affaires ?

- Étape primordiale : comment évaluer la qualité du facteur commun calculé ?
 - nécessaire pour arbitrer entre plusieurs modélisations
- On propose trois pistes :
 1. qualité « statistique » de l'indicateur pour synthétiser l'information contenue dans les soldes d'opinion
 2. volatilité (liée à l'interprétabilité)
 3. utilité pour l'analyse (et la prévision) conjoncturelle

Étude des coefficients ...

- Les coefficients :
 - on vérifie que le signe est cohérent, en général positif
 - on regarde si le coefficient associé à un solde n'est pas trop élevé par rapport aux autres
 - on regarde si les coefficients les plus élevés correspondent aux soldes qui nous semblent le plus pertinents « intuitivement »
- Exemple :

solde	prod_pass	prod_prev	stocks	car_comm	car_comm_etr	persp_gen
coef.	0,05	0,05	0,9	0,05	0,05	0,05

✗ Coef. sur les stocks du mauvais signe et trop élevé

solde	prod_pass	prod_prev	stocks	car_comm	car_comm_etr	persp_gen
coef.	0,23	0,16	-0,04	0,34	0,21	0,09

- ✓ Coefs. du bon signe et relativement « équilibrés » ; les soldes contribuant le plus au facteur commun sont bien ceux sur la production et les carnets de commande

... et des *loadings*

- Les *loadings* :
 - rappel : décomposition de la variance des soldes

$$y_{it} = \lambda_i \times F_t + u_{it}$$

$$V(y_{it}) = \lambda_i^2 + d_i ; d_i = \text{variance de la composante idiosyncratique}$$

$$\Rightarrow \lambda_i^2 \text{ est la part de la variance du solde expliquée par le facteur commun}$$
 - plus le *loading* associé à un solde est élevé, mieux le facteur commun explique la dynamique du solde
 - plus le *loading* est faible, moins le solde apporte de l'information pour l'estimation de la tendance commune
- Le pourcentage total de variance expliquée par le modèle factoriel est :

$$\%_VAR = 100 * \frac{\sum_i \lambda_i^2}{nb_soldes}$$

Critère de volatilité

- On souhaite obtenir un indicateur synthétique facilement interprétable
→ moins il est volatil, plus il est lisible
- Les indicateurs de climat des affaires étant centrés (moyenne 100) et réduits (écart-type 10), on décide de définir la volatilité par *l'écart-type de leur variation*
- On peut comparer la volatilité du climat à la volatilité moyenne des soldes entrant dans son calcul



Dans certains secteurs, les soldes d'opinion étant fortement volatils, le climat des affaires obtenu sera forcément plus volatil comparé à d'autres secteurs

Adéquation aux grandeurs économiques

- Premier intérêt des indicateurs de climat des affaires : résumer l'information des soldes
 - faciliter la lecture des soldes
- Dans un deuxième temps : est-ce que l'indicateur est utile pour la prévision - au moins autant que les soldes d'opinion ?
 - on regarde les corrélations entre les climats et les grandeurs économiques correspondantes
 - on peut regarder certaines périodes spécifiques pour voir si les climats ont bien capté la conjoncture ponctuelle
- Pour comparer les climats des affaires et les données économiques (ce qu'on cherche à prévoir : les comptes trimestriels), on utilise la même méthode de trimestrialisation que pour les soldes

Exemples : corrélations entre des climats des affaires et la production sectorielle correspondante

Tableau – Corrélations entre le climat des affaires trimestrialisé et la production sectorielle correspondante (en taux de croissance trimestriel)

Secteur	Mois 2	Mois 3
Industrie	0,47	0,52
Services	0,66	0,70
Bâtiment	0,66	0,68

Critère de cohérence

- Critère qui peut se poser selon les cas : la cohérence entre plusieurs niveaux d'agrégation
- Exemple pour l'enquête de conjoncture dans l'industrie :
 - un climat des affaires pour l'ensemble de l'industrie
 - un climat pour chaque grand sous-secteur de l'industrie (C1,C3,C4,C5)
 - l'agrégation des climats sous-sectoriels est-elle cohérente avec le climat estimé directement sur l'ensemble de l'industrie ?
- Deux éléments qu'on peut regarder :
 - écarts en niveau
 - écarts en termes de sens d'évolution


Sommaire

- ① Objectifs : pourquoi construire des indicateurs synthétiques ?
- ② La théorie : l'analyse factorielle
- ③ La mise en pratique
- ④ Comment évaluer les indicateurs obtenus ?
- ⑤ Exemples
 - Les climats des affaires produits par l'Insee
 - Les climats des affaires dans les services
 - Le cas particulier du climat des affaires « France »
- ⑥ L'utilisation des indicateurs synthétiques en prévision

Sommaire

- ① Objectifs : pourquoi construire des indicateurs synthétiques ?
- ② La théorie : l'analyse factorielle
- ③ La mise en pratique
- ④ Comment évaluer les indicateurs obtenus ?
- ⑤ Exemples
 - Les climats des affaires produits par l'Insee
 - Les climats des affaires dans les services
 - Le cas particulier du climat des affaires « France »
- ⑥ L'utilisation des indicateurs synthétiques en prévision

L'Insee produit des climats des affaires pour l'ensemble des secteurs interrogés à une enquête de conjoncture

- L'Insee produit des indicateurs de climats des affaires pour quasiment l'ensemble de ses enquêtes de conjoncture (sauf certaines enquêtes trimestrielles)
- Toutes les enquêtes sont disponibles sur longue période
- La méthodologie des climats peut être révisée si nécessaire
- Cas particulier : l'enquête auprès des entreprises de commerce de gros est bimestrielle
 - les données sont interpolées linéairement à chaque nouveau point disponible
 -  le critère de volatilité n'est pas adapté dans ce cas

Les différents climats des affaires calculés

Secteur	Industrie	Services	Bâtiment	Com. Dét.	Com. Gros
Date de début du climat des affaires	1976	1989	1975	1991	1979
Soldes	production passée production prévue carnets de commandes perspectives générales carnets de commandes étrangers stocks	activité passée activité prévue demande prévue perspectives générales prix passés prix prévus effectifs passés effectifs prévus	activité passée activité prévue carnets de commandes effectifs passés taux d'utilisation des capacités	ventes passées intentions de commandes perspectives générales stocks prix prévus effectifs passés effectifs prévus	ventes passées intentions de commandes perspectives générales ventes passées à l'étranger livraisons reçues de l'étranger

Sommaire

- ① Objectifs : pourquoi construire des indicateurs synthétiques ?
- ② La théorie : l'analyse factorielle
- ③ La mise en pratique
- ④ Comment évaluer les indicateurs obtenus ?
- ⑤ Exemples
 - Les climats des affaires produits par l'Insee
 - **Les climats des affaires dans les services**
 - Le cas particulier du climat des affaires « France »
- ⑥ L'utilisation des indicateurs synthétiques en prévision

Exemple des climats des affaires dans les services

- Exemple de réflexion (choix des soldes, période, etc.) pour l'enquête de conjoncture dans les services
- Le climat des affaires pour les services a été mis en place dès 2008 ...
- ... mais on souhaitait également calculer des climats des affaires pour les sous-secteurs des services

Sous-secteurs des services	
transports	activités immobilières
hébergement-restauration	activités spécialisées, scientifiques et techniques
information-communication	activités de services administratifs et de soutien

- les sous-secteurs au niveau desquels on diffusait déjà des soldes d'opinion
- Questions :
 - quels soldes choisir ?
 - quelle période pour calculer les indicateurs ?
 - méthode identique pour le climat global et les climats sous-sectoriels ?

Exemple des climats des affaires dans les services

- 11 soldes d'opinion mensuels mais enquête trimestrielle avant 2000
- Questions sur l'activité (passée et prévue) formulées en référence à l'évolution du « chiffres d'affaires »
 - on garde *a priori* les soldes relatifs aux prix puis vérification *a posteriori*
- Élimination de trois soldes commençant plus tardivement (2004 et 2005)
- Cas du solde sur les perspectives générales : il commence en 2000 mais est bien corrélé à la production et aux autres soldes
 - on retient ce solde et on propose une modélisation en deux sous-périodes
 - estimation d'un climat trimestriel sur la période 1989-2000 (et donc sans le solde sur les perspectives générales)
 - estimation d'un climat mensuel à partir de 2000 (et en ajoutant le solde relatif aux perspectives générales)
 - solution qui permet de tenir compte des soldes disponibles dès le début de l'enquête (même trimestriellement)
- Même méthode pour l'ensemble et les sous-secteurs

Coefficients et *loadings* des climats des affaires dans les services

		activité passée	activité prévue	demande prévue	persp. gén.	prix passés	prix prévus	effectifs passés	effectifs prévus
Ensemble des services	Coeffs.	0,10	0,24	0,19	0,35	0,02	0,04	0,04	0,06
	Loadings	0,93	0,97	0,96	0,98	0,73	0,84	0,83	0,89
Transports	Coeffs.	0,07	0,38	0,28	0,09	0,01	0,03	0,06	0,09
	Loadings	0,94	0,99	0,98	0,95	0,73	0,85	0,93	0,95
Hébergement restauration	Coeffs.	0,10	0,23	0,28	0,32	0,03	0,04	0,05	0,06
	Loadings	0,81	0,91	0,92	0,93	0,45	0,58	0,67	0,70
Information communication	Coeffs.	0,12	0,14	0,10	0,31	0,03	0,02	0,10	0,27
	Loadings	0,85	0,87	0,83	0,94	0,53	0,44	0,83	0,93
Activités immobilières	Coeffs.	0,11	0,21	0,18	0,20	0,11	0,16	0,10	0,10
	Loadings	0,75	0,86	0,84	0,85	0,74	0,81	0,72	0,72
Activités spécia- lisées, scienti- fiques et techniques	Coeffs.	0,07	0,31	0,23	0,27	0,04	0,06	0,03	0,05
	Loadings	0,87	0,97	0,96	0,96	0,77	0,84	0,67	0,83
Services administratifs et de soutien	Coeffs.	0,10	0,24	0,28	0,29	0,02	0,03	0,04	0,06
	Loadings	0,87	0,95	0,95	0,96	0,47	0,66	0,74	0,80

Sommaire

- ① Objectifs : pourquoi construire des indicateurs synthétiques ?
- ② La théorie : l'analyse factorielle
- ③ La mise en pratique
- ④ Comment évaluer les indicateurs obtenus ?
- ⑤ Exemples
 - Les climats des affaires produits par l'Insee
 - Les climats des affaires dans les services
 - Le cas particulier du climat des affaires « France »
- ⑥ L'utilisation des indicateurs synthétiques en prévision

Cas particulier : comment obtenir un indicateur de climat des affaires global ?

- On a des enquêtes et donc des soldes d'opinion sectoriels (industrie, services, bâtiment, commerces) ...
- ... mais on ne calcule pas de soldes d'opinion « agrégés » sur l'ensemble des secteurs

⇒ comment obtenir un climat des affaires retraçant l'opinion générale des chefs d'entreprise sur l'activité économique, tous secteurs confondus ?



analyse factorielle à partir de soldes d'opinion provenant des différentes enquêtes sectorielles

→ idée : obtenir un indicateur retraçant l'évolution du PIB

Le climat des affaires « France »

- Problème : les enquêtes sectorielles ont des dates de début et des périodicités différentes

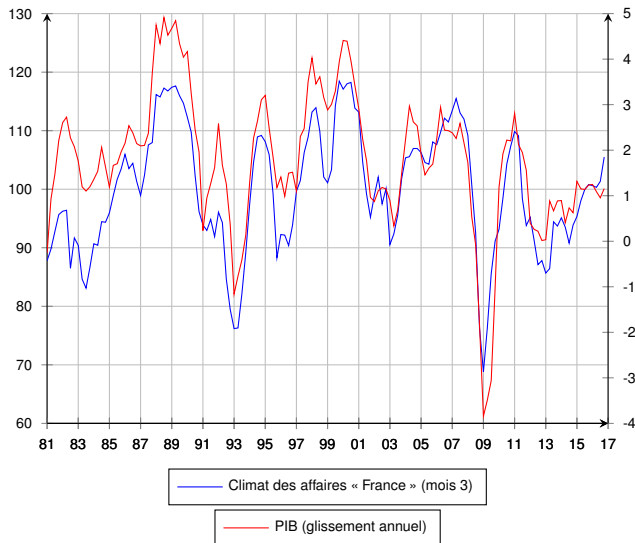
Secteur	Industrie	Services	Bâtiment	Com. Dét.	Com. Gros
Date de début de l'enquête	1976	1988	1975	1991	1979
Périodicité	Mensuelle	Mensuelle depuis 2000 ; trimestrielle avant	Mensuelle depuis 1993 ; trimestrielle avant	Mensuelle depuis 2000 ; bimestrielle avant	Bimestrielle

- On revient à la méthode d'analyse factorielle dynamique, qui permet de prendre en compte des données manquantes et de fréquences différentes
- Inconvénient de cette méthode : le calcul des contributions est plus compliqué et la méthode est moins lisible

Les 26 soldes utilisés pour calculer le climat des affaires « France »

Industrie	Services	Bâtiment	Com. Dét.	Com. Gros
production passée	activité passée	activité passée	ventes passées	ventes passées
production prévue	activité prévue	activité prévue	intentions de commandes	intentions de commandes
carnets de commandes	demande prévue	carnets de commandes	perspectives générales	perspectives générales
perspectives générales	perspectives générales	effectifs passés	effectifs prévus	ventes passées à l'étranger
carnets de commandes étrangers	effectifs passés	taux d'utilisation des capacités		livraisons reçues de l'étranger
stocks	effectifs prévus			

Le climat « France » retrace bien l'évolution du PIB



Sommaire

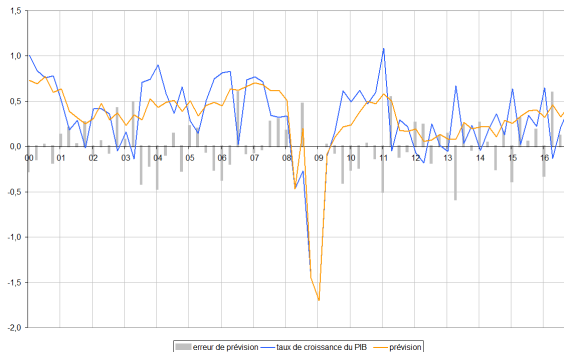
- ① Objectifs : pourquoi construire des indicateurs synthétiques ?
- ② La théorie : l'analyse factorielle
- ③ La mise en pratique
- ④ Comment évaluer les indicateurs obtenus ?
- ⑤ Exemples
- ⑥ L'utilisation des indicateurs synthétiques en prévision
- ⑦ Conclusion

Comment utiliser les climats des affaires en prévision ?

- Trimestrialisation des indicateurs de climats des affaires par la même méthode que les soldes d'opinion (climats mois 1, mois 2, mois 3)
- Indicateurs appropriés pour établir des modèles simples de référence du type : régression de la production sur le climat des affaires correspondant
 - donne une idée de la tendance retracée par les enquêtes et facile à interpréter
- Pour des modèles plus élaborés : procédures de recherches de modèles :
 - On peut tester l'utilisation du climat en niveau mais aussi en différence
 - Ne pas restreindre les modèles à utiliser soit les soldes, soit les climats
 - les composantes spécifiques des soldes peuvent aussi apporter de l'information en prévision
 - ⇒ soldes + climats = indicateurs complémentaires pour la prévision
- Quelques exemples de modèles

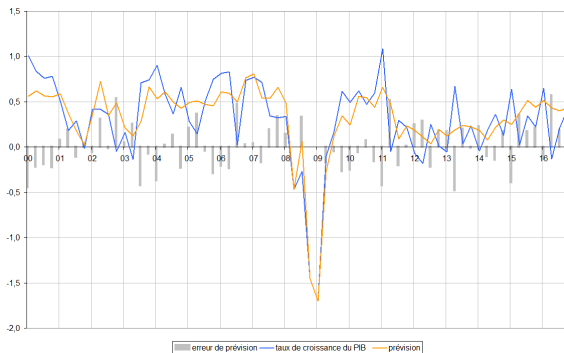
Exemple : modèle de prévision du PIB à partir du climat des affaires France

$$\begin{aligned}
 pib_t = & -1,84 + 0,02 \times climat_france_{m2,t} + 0,04 \times (climat_france_{m2,t} - climat_france_{m1,t}) \\
 & (-4,68) \quad (5,67) \quad (1,86) \\
 & - 0,80 \times indicatrice_2008Q2 - 1,22 \times indicatrice_2008Q4 - 1,34 \times indicatrice_2009Q1 \\
 & (-2,87) \quad (-4,01) \quad (-4,36)
 \end{aligned}$$



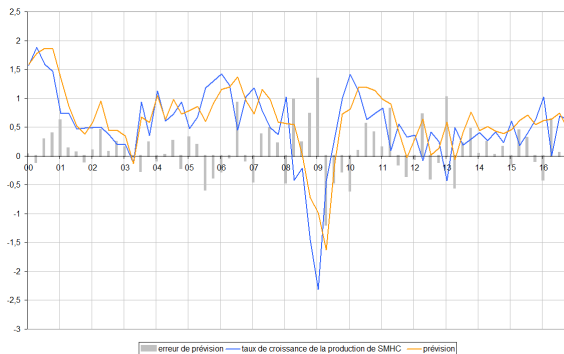
Exemple : modèle de prévision du PIB à partir des climats des affaires sectoriels

$$\begin{aligned}
 pib_t = & -1,53 + 0,03 \times climat_services_{m2,t} + 0,05 \times (climat_industrie_{m2,t} - climat_industrie_{m1,t}) \\
 & (-3,80) \quad (4,63) \quad (3,22) \\
 & - 0,01 \times climat_batiment_{m2,t} - 0,80 \times indicatrice_2008Q2 - 1,22 \times indicatrice_2008Q4 - 1,34 \times indicatrice_2009Q1 \\
 & (-1,78) \quad (-2,87) \quad (-4,01) \quad (-4,36)
 \end{aligned}$$



Exemple : modèle de prévision de la production de services marchands hors commerce

$$\begin{aligned}
 prod_smhc_t = & 0,21 \times prod_smhc_{t-1} + 0,37 \times prod_smhc_{t-2} + 0,002 \times climat_services_{m1,t} \\
 & (2,24) \qquad (4,25) \qquad (4,37) \\
 & + 0,05 \times \Delta climat_services_{m1,t} - 1,61 \times indicatrice_2009Q1 \\
 & (5,66) \qquad (-3,79)
 \end{aligned}$$



Conclusion

- Indicateurs de climats des affaires : utilité attestée de longue date pour
 - faciliter la lecture des enquêtes de conjoncture
 - faire de la prévision
- Réflexions méthodologiques nécessaires sur l'élaboration et l'évaluation de tels indicateurs
 - fixer des critères en fonction des objectifs
- Les indicateurs synthétiques sont complémentaires des soldes d'opinion pour faire de la prévision

Merci de votre attention !

Morgane Glotain

morgane.glotain@insee.fr

Alain Quartier-la-Tente

alain.quartier-la-tente@insee.fr