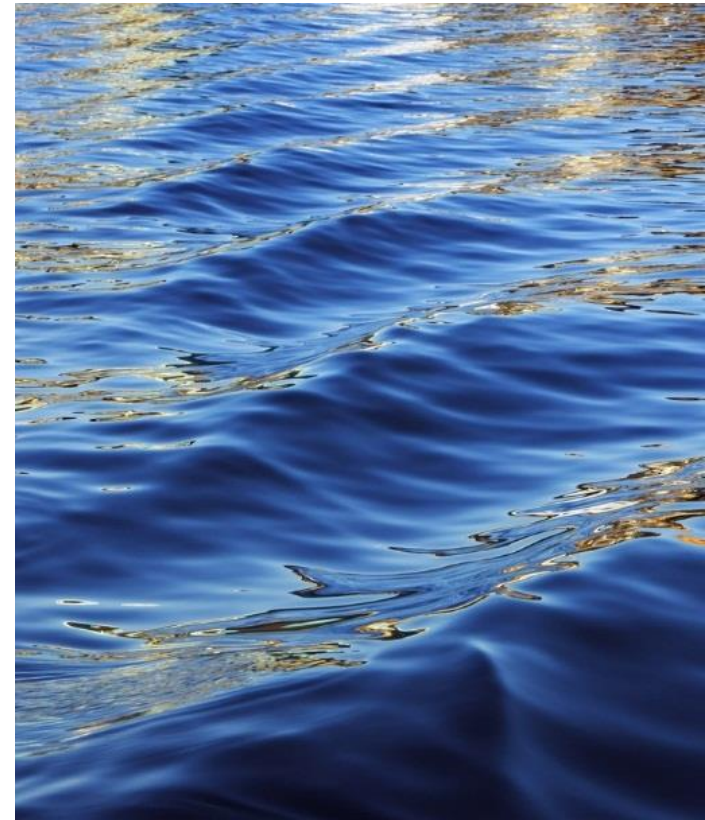


6èmes rencontres « R »
28-30 Juin 2017 Anglet, France

“productivity”: un package dédié aux calculs d’indices de productivité par la méthode DEA

K Hervé Dakpo, INRA, Paris, France
Yann Desjeux, INRA, Rennes, France
Laure Latruffe, INRA, Rennes, France



Introduction – Background (1/3)

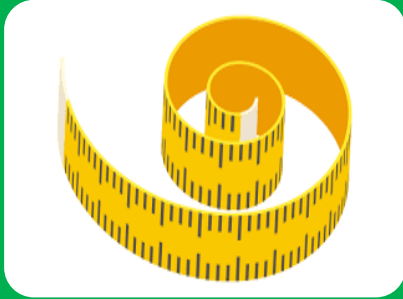


Pourquoi mesurer la Productivité?

1^{er} facteur d'amélioration des revenus d'une entité de production

- *Gains de productivité: facteur de survie à long terme dans un environnement compétitif*
- *Permet de rendre compte de l'évolution de la technologie, des modifications dans les performances techniques*
- *Comparaisons d'entités de production*

Introduction – Background (2/3)



Comment mesurer la productivité?

*Ratio d'un output (aggrégé) sur un input (aggrégé)
(multiplicative completeness)*

- *Productivité totale des facteurs de production (PTF) v.s. productivité partielle*
- *Plusieurs indices de PTF:*
 - *Paasche, Laspeyres, Fisher (basés sur les prix)*
 - *Malmquist, Hicks-Moorsteen (ne nécessitant pas d'information sur les prix)*
- *Malmquist sévèrement critiqué; comparaisons bilatérales (absence de transitivité)*
- *Nouveaux indices: Färe-Primont, Lowe (transitifs)*

Introduction – Background (3/3)



Quels outils pour la mesure de la productivité?

Excel (DPIN), R (FEAR, nonparaeff)

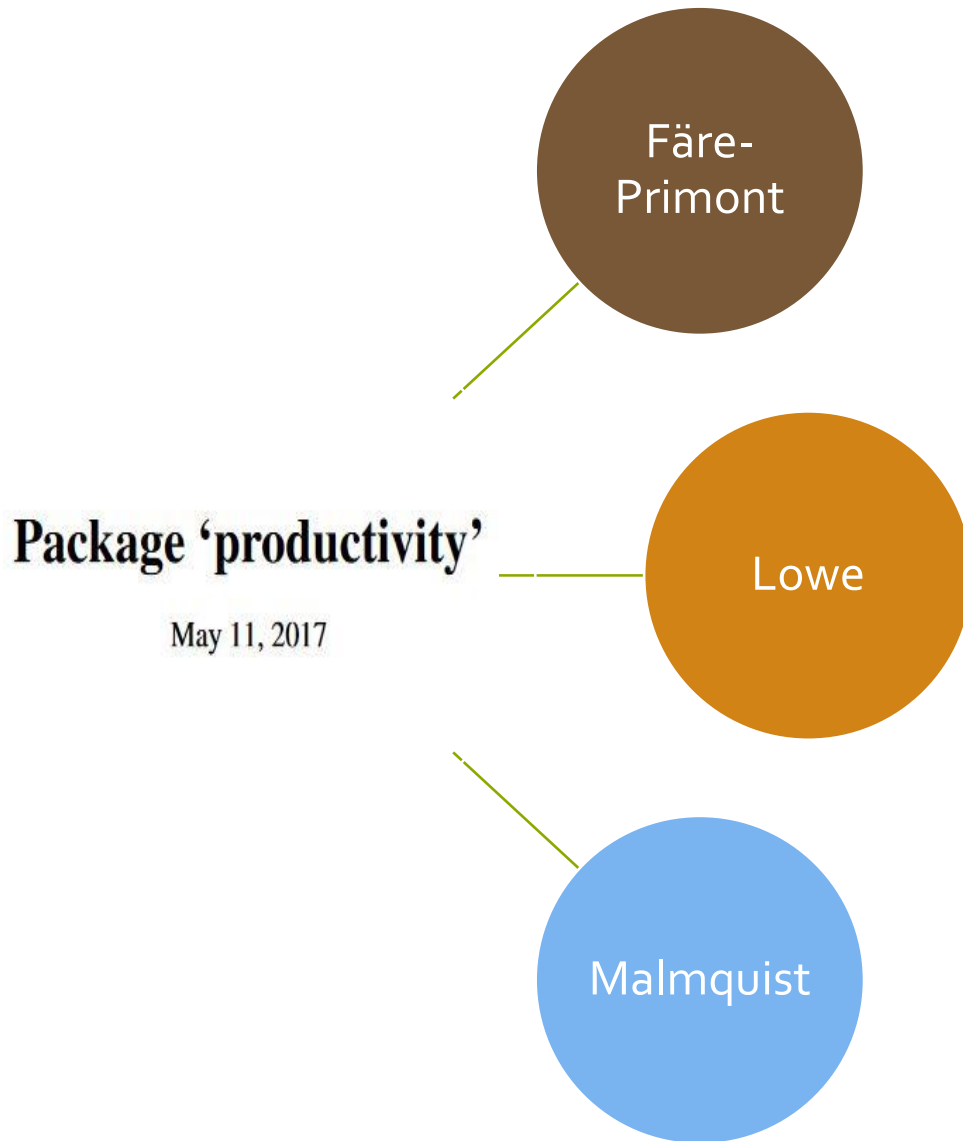
- *DPIN (Excel): versions gratuite et payante*
- *FEAR (R): pas disponible sous cran R, nécessite une licence, seulement Malmquist*
- *nonparaeff (R): uniquement Malmquist*

Introduction - Objectif



Proposer à la communauté un nouveau package
(sous CRAN) avec les dernières avancées en termes
de calculs de la productivité

Package « productivity » (1/5)



```
fareprim (data, id.var, time.var, x.vars, y.vars,
w.vars = NULL, p.vars = NULL, tech.change = TRUE,
tech.reg = TRUE, rts = c("vrs", "crs", "nirs",
"ndrs"), orientation = c("out", "in", "in-out"),
cores = detectCores() - 1, scaled = FALSE, indices =
FALSE, by.id = NULL, by.year = NULL, out.levels =
NULL, out.indices = NULL)
```

```
lowe(data, id.var, time.var, x.vars, y.vars, w.vars,
p.vars, tech.change = TRUE, tech.reg = TRUE, rts =
c("vrs", "crs", "nirs", "ndrs"), orientation =
c("out", "in", "in-out"), cores = detectCores() - 1,
scaled = FALSE, indices = FALSE, by.id = NULL,
by.year = NULL, out.levels = NULL, out.indices =
NULL)
```

```
malm(data, id.var, time.var, x.vars, y.vars,
tech.reg = TRUE, rts = c("vrs", "crs", "nirs",
"ndrs"), orientation = c("out", "in"), cores =
detectCores() - 1, scaled = TRUE, indices = FALSE,
out.levels = NULL, out.indices = NULL)
```

Package « productivity » (2/5)

- Intérêts du package (options)

- Calcul parallèle (packages « foreach » et « doParallel »): option par défaut! (Rglpk aussi pour la programmation linéaire)
- Décomposition de la productivité: progrès (ou régression) technologique et changement dans l'efficacité
- Changement dans l'efficacité: performances technique, d'échelle, mixte (combinaison optimale des facteurs ou des produits)
- Toutes les variables sont à niveau (Levels) et ou en variation (Indices)

Package « productivity » (3/5)

- Intérêts du package (options)

- Rendements d'échelle: constants, décroissants, croissants, variables
- Efficacité: décomposition en fonction de l'orientation (output, input, input-output)
- Technologie: possibilité de proscrire la régression technologique
- Technologie: pour les indices Färe-Primont et Lowe possibilité d'avoir une technologie constante (pas de progrès ni de régression)

Package « productivity » (4/5)

- Exemple d'applications

- Données agricoles de 48 Etats des Etats-Unis sur la période 1995-2004.
Données fournies avec le package
- 3 outputs: produits végétaux, produits animaux et les autres produits
- 4 inputs: capital, terre, travail et consommations intermédiaires
- Prix des différentes variables disponibles (profitabilité et termes de l'échange en plus)

```
Lowe.prod <- lowe(data = usagri, id.var = "States", time.var = "Years",  
                  x.vars = c(7:10), y.vars = c(4:6), w.vars = c(14:17), p.vars = c(11:13),  
                  orientation = "out", scaled = TRUE, indices = TRUE, by.year = 1)
```

Package « productivity » (5/5)

- Exemple d'applications

- Etat de l'Alabama (indices entre 1995-2004)

States	Years	dREV	dCOST	dPROF	dP	dW	dTT	dAO	dAI	dTFP
WY	2003	1.1730721	1.2466362	0.9409899	1.1957641	1.2505616	0.9561817	0.9810230	0.9968611	0.9841120
AL	2004	1.4685076	1.2149473	1.2087006	1.2554083	1.2227411	1.0267163	1.1697450	0.9936259	1.1772488

dTFP	dMP	dTFPE	dOTE	dOSE	dOME	dROSE	dOSME	dRME
0.9841120	1.306938	0.7529906	0.7396521	0.9997759	1.0913779	0.9327965	1.0180335	1.0182617
1.1772488	1.213673	0.9699882	1.0872750	0.9365071	1.0032660	0.8892235	0.8921277	0.9526118

Conclusion

En cours:

- Compléter avec d'autres indices: Paasche, Laspeyres, Fisher, Malmquist-it, Malmquist-hs, Hicks-Moorsteen
- Window: pas de progrès (régression) technologique sur une certaine période

Un peu de méthode

- Färe-Primont

- $$FPP_n^{t,t+1} = TFP_n^{t,t+1} = \frac{D_O(x_0, y_n^{t+1}, t_0)}{D_O(x_0, y_n^t, t_0)} \times \frac{D_I(x_n^t, y_0, t_0)}{D_I(x_n^{t+1}, y_0, t_0)}$$

- $$D_I(x, y, t) = \max_{\theta} \left[\theta > 0 \mid \frac{x}{\theta} \text{ can produce } y \text{ in period } t \right]$$

- $$D_O(x, y, t) = \min_{\phi} \left[\phi > 0 \mid \frac{y}{\phi} \text{ can be produced by } x \text{ in period } t \right]$$

Merci de votre attention



```
> citation("productivity")
```

```
Dakpo KH, Desjeux Y and Latruffe L (2017).  
productivity: Indices of Productivity and Profitability  
Using Data Envelopment Analysis (DEA). R package version  
0.2.0,  
URL: https://CRAN.R-project.org/package=productivity/
```