

## Évaluation du service rendu par la forêt sur la qualité des eaux brutes : une approche basée sur les prix d'AEP

Julien FIQUEPRON, Serge GARCIA, Anne STENGER

Journée du transfert IDF et colloque SYLVAMED  
Marseille - Mercredi 17 et jeudi 18 novembre 2010

# Introduction

- **Objectif**

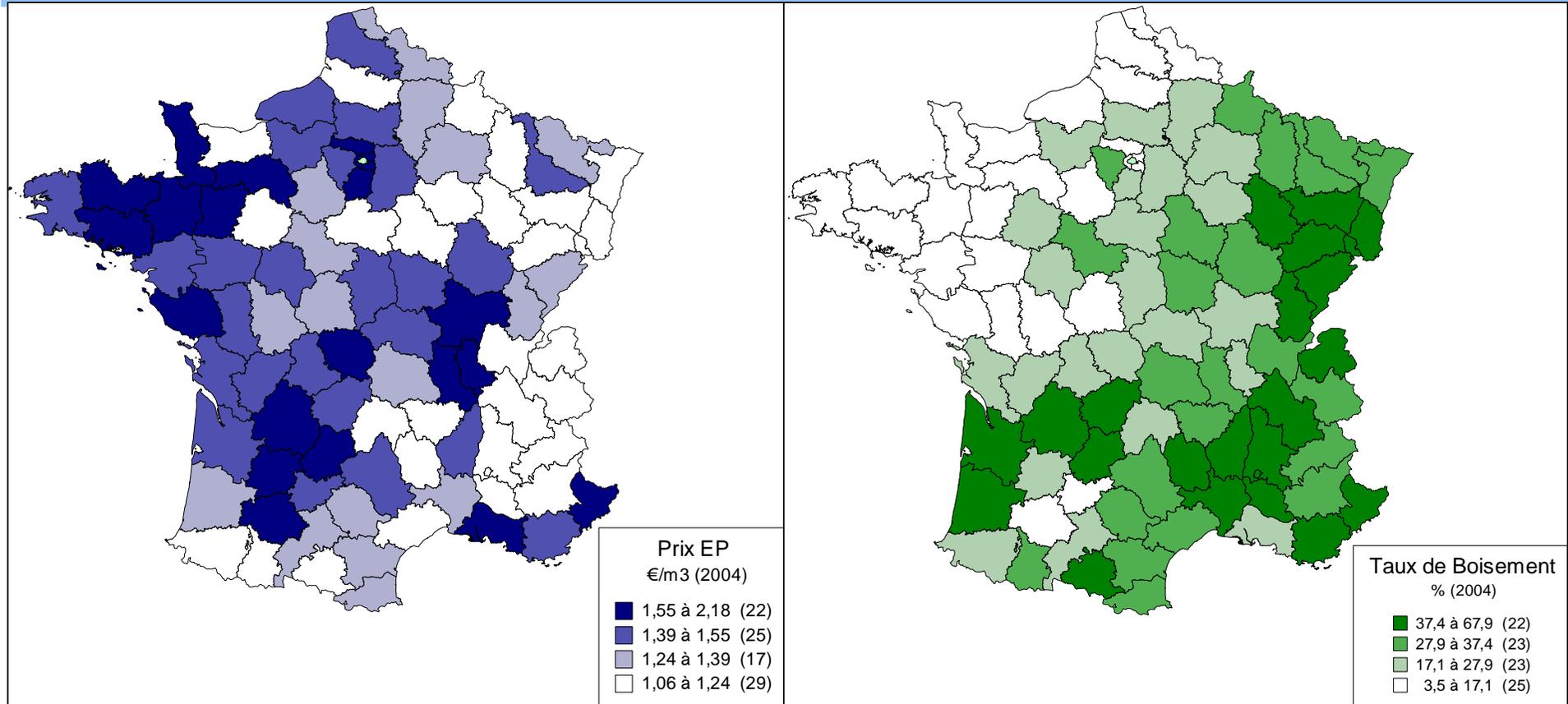
- Tester l'effet de la forêt sur l'économie des services d'AEP pour valoriser le service rendu en termes de qualité d'eau

- **Contexte réglementaire**



- LOF 2001: multifonctionnalité, protection des eaux
- DCE 2000, LEMA 2006 : reconquête de la qualité des eaux, priorité à la protection et à la prévention
- Déclaration de Varsovie nov. 2007 (conférence ministérielle pour la protection des forêts en Europe) soulignant le rôle des forêts pour la qualité et la quantité de l'eau :  
« incorporer l'évaluation économique des services des forêts liés à l'eau dans les politiques... »

# Introduction



Prix de l'eau potable, (2004 ; partie eau potable ; €/m<sup>3</sup> ; IFEN SCEES)

Taux de boisement (2004 ; % ; SCEES)

***Simple corrélation ou lien de causalité ?***



# Introduction

- **Contexte scientifique**

- De nombreux travaux sur les liens entre forêt et eau
- Mais peu abordés par les économistes

⇒ **Enjeux importants en termes de valorisation du service**

- **Question**

Est-on capable de mesurer l'impact de la couverture forestière sur les prix d'AEP via son effet sur la qualité des eaux brutes ?

- **Approche retenue**

- Hypothèse : effet de l'occupation du sol sur qualité de l'eau
- Analyse économétrique : modèle explicatif du prix de l'eau, avec qualité de l'eau endogène et usages du sol exogènes
- Indicateurs de qualité : nitrates et pesticides

# Liens entre forêt et qualité d'eau

**La forêt : une occupation du territoire globalement favorable à la qualité de l'eau potable**

## **Rôle de protection de la qualité d'eau :**

- localisation et proportion de forêt dans le territoire sont + déterminants que les types de forêts
- toutefois la bonne qualité moyenne des eaux forestières ne garantie pas une qualité constante. Ce rôle protecteur peut être renforcé par des précautions de gestion (Ferry, 2004)

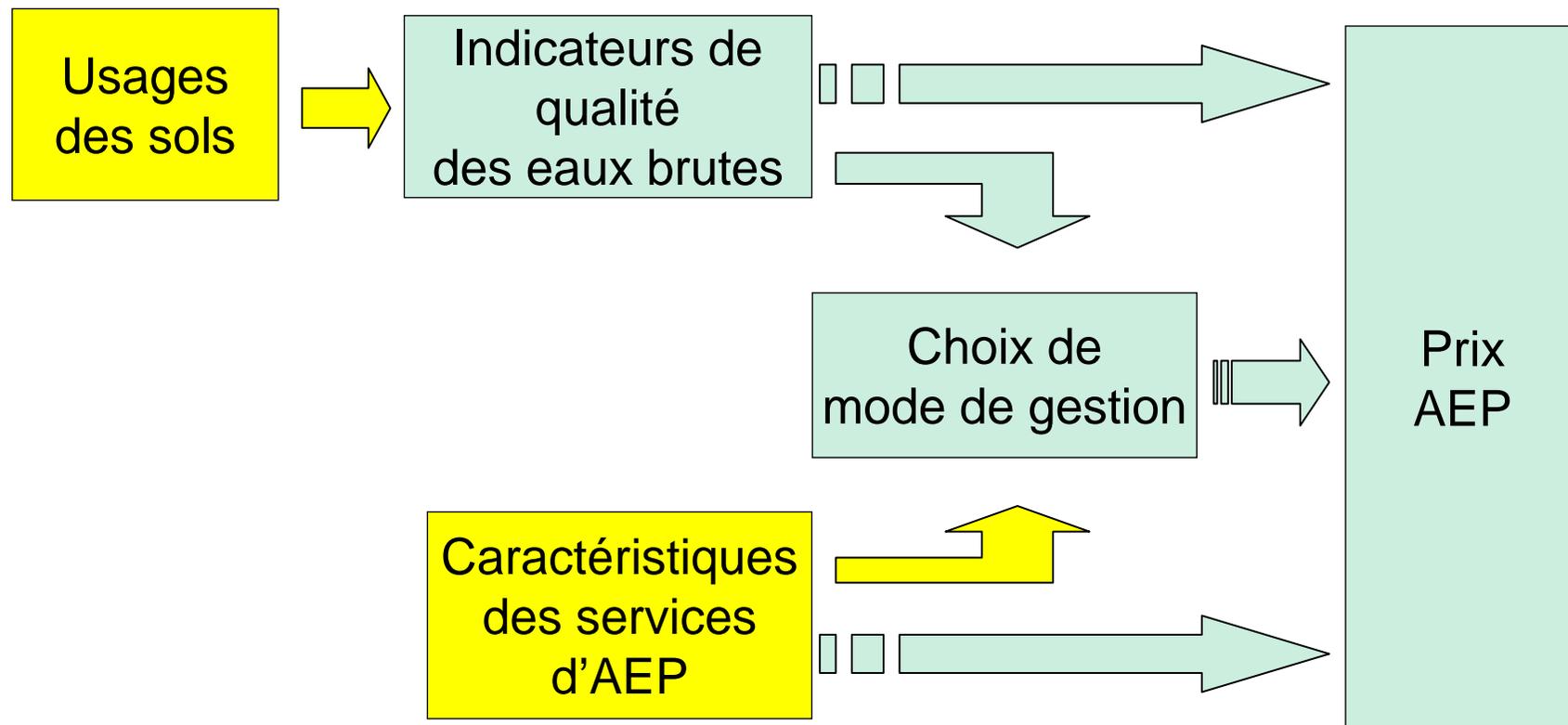
## **Rôle d'épuration de l'eau :**

- Formations boisées (ripisylves, forêts alluviales, TCR) dont le système racinaire a accès à un flux d'eau « polluée »

# Modélisation économique

- **Principes de construction du modèle**
  - L'effet de la forêt ne peut s'interpréter isolément
    - prise en compte d'autres couverts/usages du sol
    - données relatives aux caractéristiques des services d'AEP
  - Hypothèse : rôle des couverts/usages du sol sur les prix d'AEP via la qualité des eaux brutes
  - Question du mode de gestion lorsqu'on fait une analyse des coûts/prix

# Modélisation économique



# Les données

- **Choix de l'échelle départementale**
  - Échantillon : 93 départements  
(sans Paris et Corse)
  - Base de 67 variables départementales
- **L'analyse économétrique**
  - Estimation d'un système d'équations simultanées

# Les données

## ➤ Variables à expliquer

Variable	Année	Source
<b>Pesticides</b> : % débits EB contrôlés avec dépassements de normes pour l'AEP	2002-2005	Min. santé Sise-Eaux
<b>Nitrates</b> : teneur moyenne des débits d'EB contrôlés (mg/l)	2002-2005	Min. santé Sise-Eaux
<b>Choix de mode de gestion</b> (directe ou déléguée) : % pop. en gestion déléguée	2007	Min. santé
<b>Prix moyen AEP</b> (€ pour 120m <sup>3</sup> /abon/an)	2004	IFEN- SCEES

# Les données

## ➤ Variables explicatives

- Contraintes sur les services AEP

Variable	Année	Source
Volumes mis en distribution	2004	IFEN-SCEES
Longueur de réseau	2004	IFEN-SCEES
Densité de population	2005	INSEE
Population maximale par UDI	2005	Min. tourisme
Bilan climatique (P-ETP) d'oct. à avril	1961-1990	LERFOB
% débits provenant des eaux souterraines	2007	Min. santé

# Les données

- Couverts et usages des sols

Variable	Année	Source
% surfaces boisées (peupliers inclus)	2004	SCEES-SAA
% surfaces prairies	2004	SCEES-SAA
% surfaces grandes cultures	2004	SCEES-SAA
% surfaces viticulture, arboriculture, maraîchage	2004	SCEES-SAA
% zones de montagne	2007	MAP

# Les résultats d'estimation

Variable expliquer	à Variable explicative	Impact
<b>Pesticides</b>	% surfaces boisées	- - -
	% surfaces en prairies	---
	% surfaces en grandes cultures	+
	% surfaces en vignes arboriculture maraîchage	+ + +
	% débits eaux souterraines	- - -
<b>Nitrates</b>	% surfaces boisées	- - -
	% surfaces en prairies	- -
	% surfaces en grandes cultures	+ + +
	% surfaces en vignes arboriculture maraîchage	- -
	% surfaces en zone de montagne	- - -
	Nb porcs par ha	+ + +
	% débits eaux souterraines	+ + +

# Les résultats d'estimation

<b>Variable à expliquer</b>	<b>Variable explicative</b>	<b>Impact</b>
<b>Prix AEP</b>	Longueur de réseau	+ + +
	% débits eaux souterraines	- - -
	Mode de gestion	+ + +
	Nitrates	+ + +
<b>Mode de gestion (% de délégation de service public)</b>	Volume distribué	+ + +
	Densité de population	+ +
	Longueur de réseau	+
	Bilan climatique	- - -
	Population maximale	+ + +
	Pesticides	+ + +

# Simulation d'un changement de couvert du territoire

- Scénario : substitution forêts → grandes cultures

Change occupation du territoire	Variation / surface totale	Surface
% surfaces boisées	+5pts (de 28% à 33%)	+ 2675901 ha
% surfaces grandes cultures	-5pts (de 32,5% à 27,5%)	- 2675901 ha

<b>Nitrates</b>	- 2,5 mg/l
<b>Pesticides</b>	- 3,7pts de débits à traiter

<b>Mode de gestion</b>	-0,7pts pop desservie en DSP
------------------------	------------------------------

<b>Prix AEP</b>	-0,01€/m <sup>3</sup>
-----------------	-----------------------

Facture d'eau usagers domestiques	- 40 millions d'€
	- 15€/ha boisé

# Conclusion

## Résumé des résultats

- **Validation du rôle de la forêt sur la qualité et le prix de l'eau**
  - Une augmentation de la proportion de forêts améliore la qualité des eaux brutes (nitrates, pesticides)
  - Une meilleure qualité de l'eau fait baisser les prix AEP
  - Effet indirect de la forêt sur le prix AEP
- **Le service de la forêt a une valeur positive significative**
  - Quel que soit le couvert remplacé par la forêt, une progression de 5 points de sa proportion fait baisser le prix de 0,02€/m<sup>3</sup>
- **Ce montant constitue une évaluation basse**
  - Dans les zones où les ressources sont particulièrement dégradées la valeur est probablement plus grande

# Conclusion

## Perspectives

- **Echelle d'analyse**

- L'échelle départementale ne correspond pas aux territoires de l'EP (BAC) ; certains captages sont très peu dépendants de l'occupation des sols

- **Analyse spatiale**

- Si la qualité des EB est très mauvaise, le service AEP peut décider d'utiliser un autre captage hors de la zone desservie
- Les coûts d'AEP dépendent alors de la concurrence locale pour des EB de bonne qualité et rares
- Effets spatiaux liés à la rareté de la ressource pour des services voisins, à des conditions locales d'exploitation similaires, et une ressource homogène sur une même zone