

Approche économique du risque de "non permanence" du carbone stocké dans la biomasse

Franck LECOCQ

Laboratoire dE conomie Forestière

UMR ENGREF / INRA

*Recherches en économie forestière en France,
Perspectives pour les sciences économiques & sociales*

Paris, 18-19 octobre 2006

La séquestration est singulière du point de vue du climat parce qu'elle est réversible

Le fait que le carbone stocké puisse être réémis est la seule différence structurelle entre les actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur énergétique et les actions de séquestration du carbone dans la biomasse (Chomitz, 2000)

Cette caractéristique soulève deux questions pour les politiques climatiques :

- Au niveau macro, quelle est la place de la séquestration (et en particulier de la séquestration temporaire) dans les politiques climatiques ?
- Au niveau micro, comment valoriser la séquestration temporaire par rapport à la séquestration permanente ?

Quel rôle des forêts dans les politiques climatiques globales ?

- Modèle d'optimisation globale des politiques climatiques
- Le planificateur minimise la facture climatique totale, calculée ici comme coûts de réduction des émissions fossiles + coûts de séquestration + coûts des dommages résiduels
- Modèle d'optimisation dynamique, avec rétroaction entre émissions, concentrations atmosphériques en gaz à effet de serre, et dommages du changement climatique

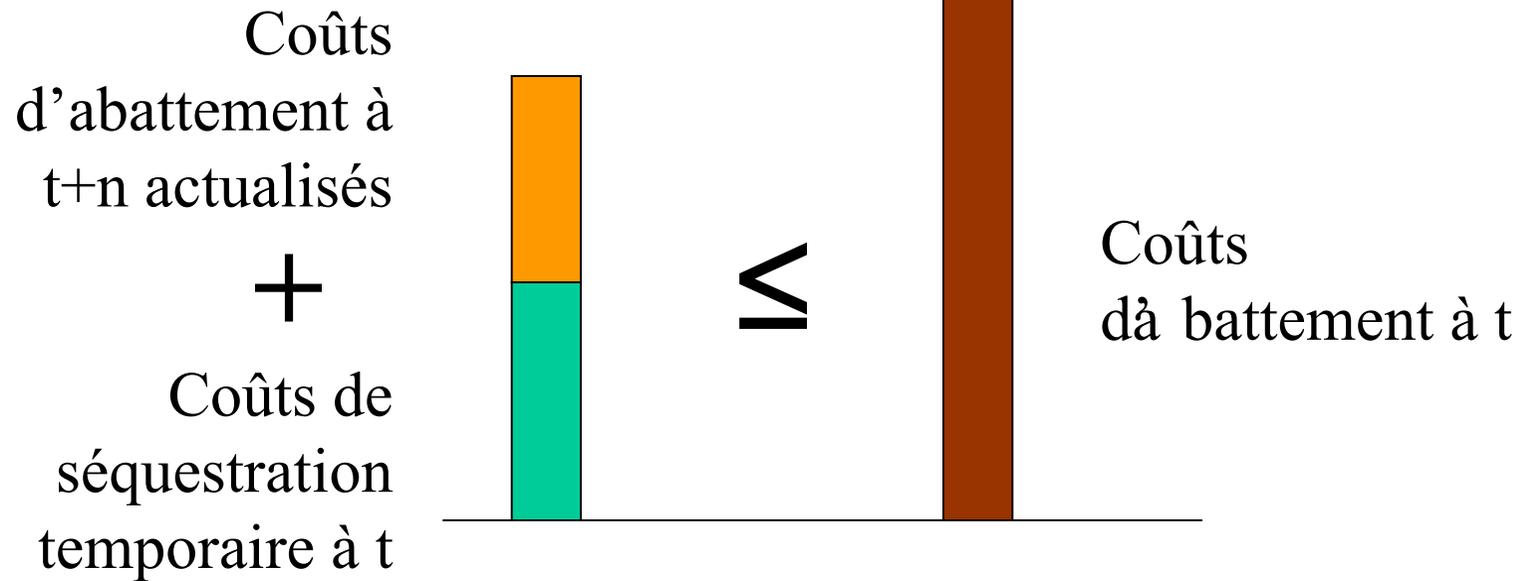
La séquestration temporaire est rentable si les coûts d'abattement n'augmentent pas trop vite

- La séquestration *permanente* est traitée de manière équivalente à la réduction des émissions fossiles

$$C + \lambda_{t+n} \theta^n \leq \lambda_t$$

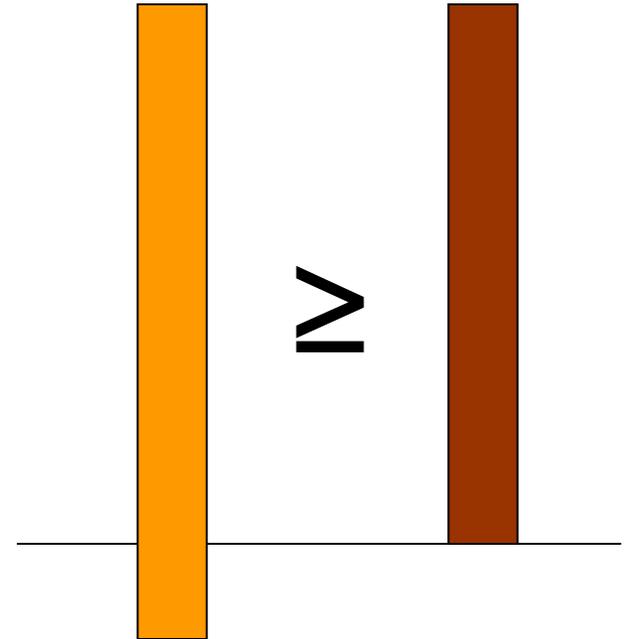
- La séquestration *temporaire* est mise en oeuvre tant que la somme du coût de séquestration temporaire et du coût d'abattement à $t+n$ (actualisé) est inférieur au coût d'abattement aujourd'hui.

La séquestration temporaire est efficace si le coût d'abattement augmente moins vite que le taux d'actualisation



La séquestration temporaire n'est pas efficace si le coût d'abatement augmente plus vite que le taux d'actualisation

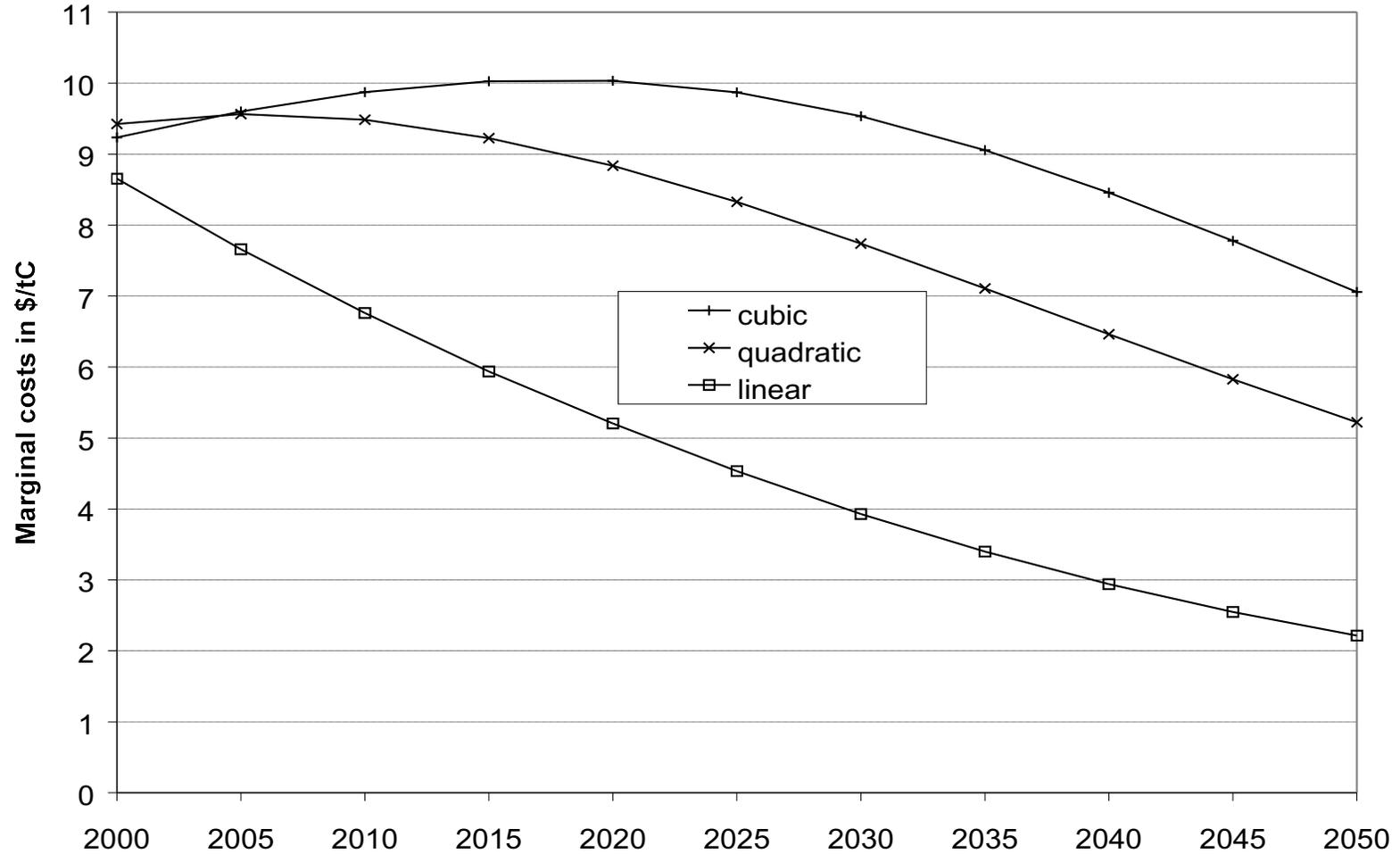
- Ce serait en effet retarder les émissions jusqu'à un point où réduire les émissions est plus cher



La séquestration temporaire joue des rôles différents selon les anticipations sur les dommages

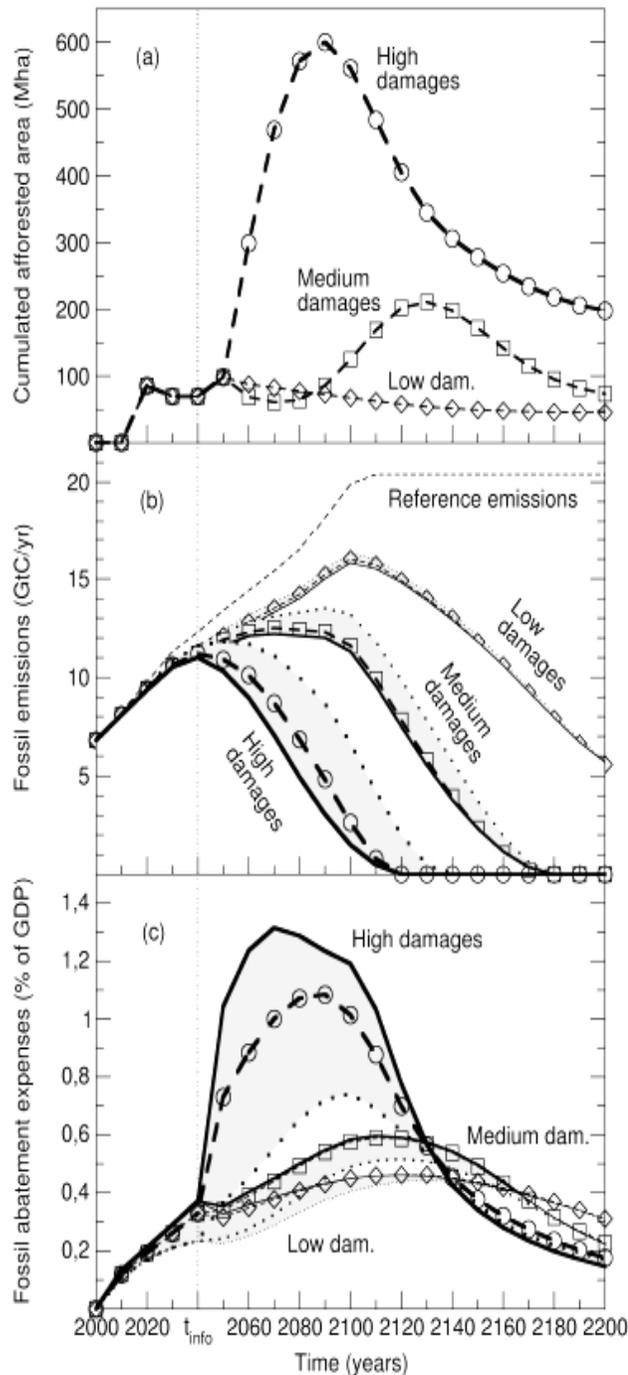
- Le long de la trajectoire d'à battement optimale, le coût d'à battement est égal à chaque instant à la somme actualisée des dommages additionnels générés par l'ë mission d'ne tonne de carbone supplémentaire dans l'à tmosphère
- La différence entre le coût d'à battement à deux périodes t et $t+n$ est égal à la somme actualisée des dommages **entre t et $t+n$**
- La séquestration temporaire est donc toujours efficace à terme, lorsque les dommages du changement climatique deviennent importants
- **La séquestration temporaire est efficace à court terme si les dommages du changement climatiques aujourd'hui sont suffisamment importants (ce qui semble de plus en plus le cas)**

Le rôle de la séquestration dépend des hypothèses sur les dommages



Source : Lecoq F. et K. Chomitz, 2001. Optimal use of carbon sequestration in a global climate mitigation strategy: is there a wooden bridge to a clean energy future? *Policy Research Working Paper 2635*, World Bank: Washington DC.

L'analyse du rôle optimal de la séquestration est un champ de recherche très actif



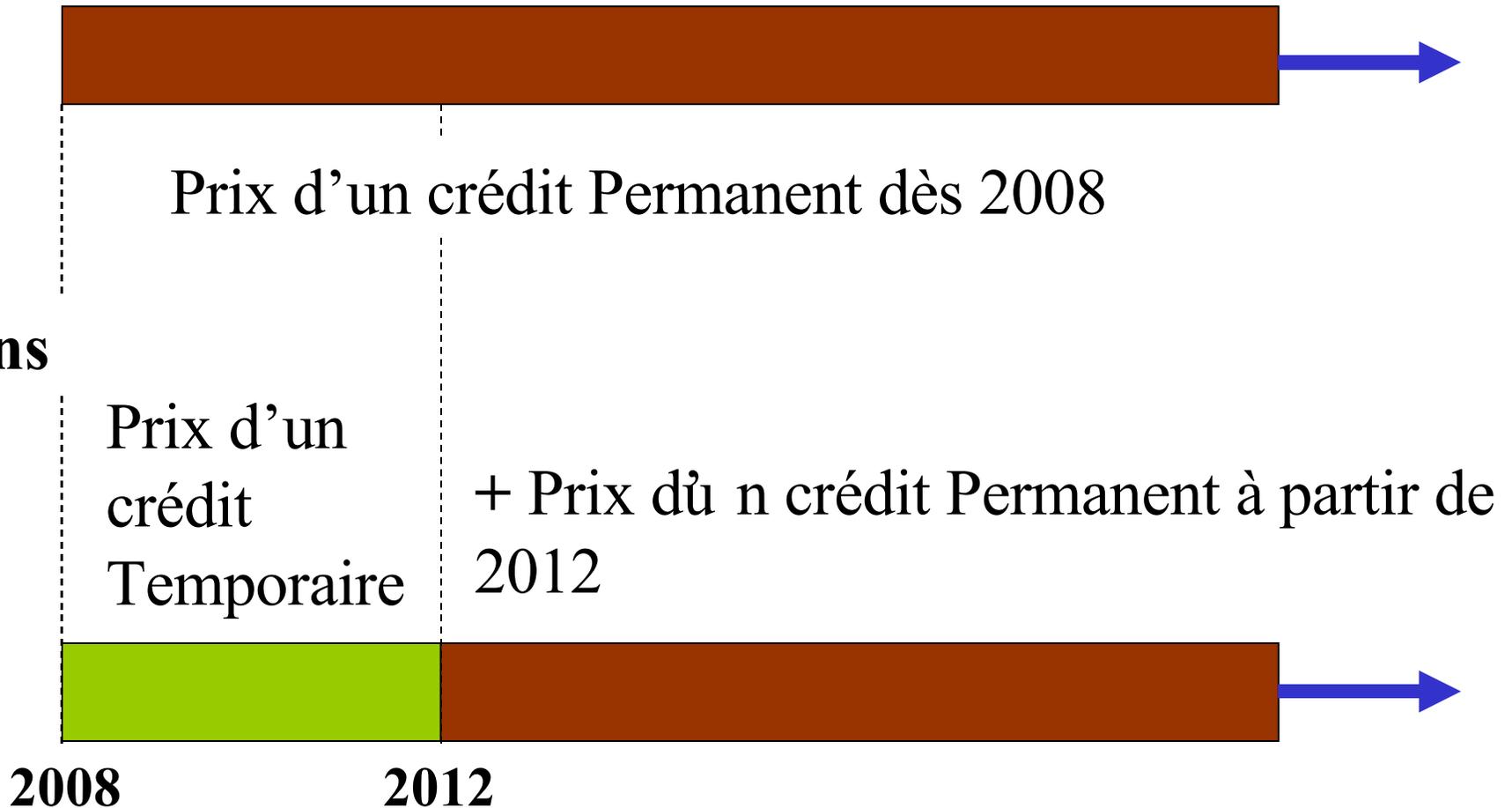
Gitz V., Hourcade J.-C. et P. Ciais. 2006. The timing of biological carbon sequestration and carbon abatement in the energy sector under optimal strategies against climate risks. *Energy Journal* 27(3)

Au niveau micro, les crédits issus de projets de séquestration sont temporaires

- Les Parties de la convention climat ont décidé de créer des crédits carbones temporaires pour les projets de séquestration (COP9) :
 - Valides pour 5 ans (tCER) ou 20 ans (ICER)
 - Renouvelables à expiration après vérification que le carbone est encore sur pied
 - Si le tCER n'est pas renouvelé, l'acheteur encourt un débit qu'il doit remplacer par un nouveau crédit temporaire ou par un crédit permanent
- Question : quel prix pour les crédits temporaires par rapport aux crédits permanents ?

Le prix des tCERs dépend des anticipations sur le prix des crédits permanents

2 options



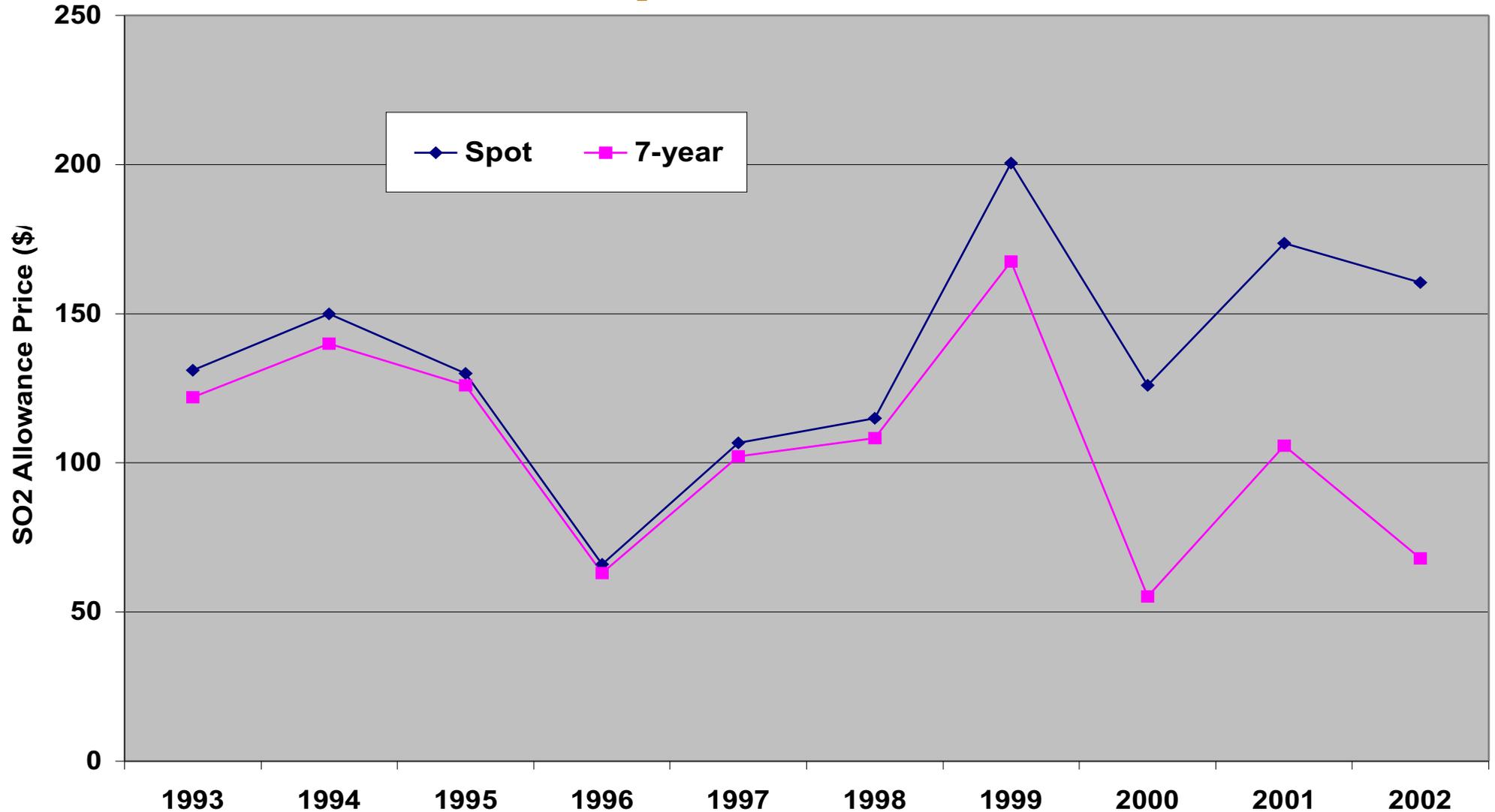
Le prix des tCERs serait facile à estimer s'il y avait un marché de crédits post-2012

- A l'équilibre, $P_{\text{temp}} + \theta P_2 = P_1$

$$\Rightarrow P_{\text{temp}} = P_1 - \theta P_2$$

- Si le marché anticipe que $\theta P_2 > P_1$, alors les crédits temporaires n'ont aucune valeur
- Si le marché anticipe que $\theta P_2 < P_1$ alors les crédits temporaires ont une valeur positive (par exemple 25% de la valeur de $P_{1,1}$ si $E(P_2) = P_1$ et si $\theta = 6\%$)
- Mais il n'existe pas aujourd'hui de marché pour les crédits carbone post-2012.

Un exemple : crédits SO₂ temporaires



Le prix des tCERs est difficile à estimer en l'absence de marché de crédits post-2012

- Acheter un crédit temporaire est rentable si

$$P_{\text{temp}} + \theta \int P_2 f(P_2) dP_2 < P_1$$

Case	P _{1,1}	Probability that P _{2,2} be					P _{temp} Assuming discount rate of		
		\$0	\$10	\$13.4	\$20	\$50	3%	6%	10%
a	\$10	100%	0%	0%	0%	0%	\$10.0	\$10.0	\$10.0
b	\$10	0%	100%	0%	0%	0%	\$1.4	\$2.5	\$3.8
c	\$10	0%	0%	100%	0%	0%	<0	\$0	\$1.7
d	\$10	0%	0%	0%	100%	0%	<0	<0	<0
e	\$10	80%	5%	5%	5%	5%	\$6.0	\$6.5	\$7.1
f	\$10	5%	80%	5%	5%	5%	<0	\$0.9	\$2.4
g	\$10	5%	5%	80%	5%	5%	<0	<0	\$0.9
h	\$10	5%	5%	5%	80%	5%	<0	<0	<0
i	\$10	5%	5%	5%	5%	80%	<0	<0	<0

L'incertitude sur le prix du ne succession de crédits temporaires est encore plus importante

- Acheter une série de N crédits temporaires successifs est utile si

$$P_{\text{temp},n} + \theta^n \int P_{n+1} f(P_{n+1}) dP_{n+1} < P_1$$

- Même résultat que précédemment, mais réactions plus violentes (soit $P_{\text{temp},n}$ est 0, soit il est proche de P_1)

Lin certitude sur le prix des tCERs est l'un des facteurs limitants pour l'offre de projets forestiers

- Le système des tCERs respecte l'intégrité environnementale du Protocole de Kyoto.
- L'absence de signal prix sur le carbone à moyen terme rend difficile l'évaluation de la valeur des projets de séquestration – qui n'ont de valeur positive que si l'on a une vision pessimiste de l'évolution du prix du carbone
 - Il y a risque que le prix trop faible limite l'offre
 - Assembler plusieurs crédits successifs ne résout pas complètement le problème
- Soulève des interrogations sur la déquation entre micro et macro, en l'absence de signal prix à moyen terme :
 - Est-ce qu'on ne paie pas trop cher nos réductions d'émissions ?
 - Implications dynamiques pour les politiques climatiques ?



Quelques perspectives pour la recherche sur les liens entre forêt et carbone



- Economie de la déforestation et instruments de politiques publiques pour limiter la déforestation
- Economie du carbone pour le propriétaire forestier
- Quelles politiques publiques pour inciter à la séquestration du carbone dans la filière forêt – bois (séquestration in situ, bois matériau, bois énergie) ?
- Evaluation économique des impacts du changement climatique sur le secteur forêt / bois