

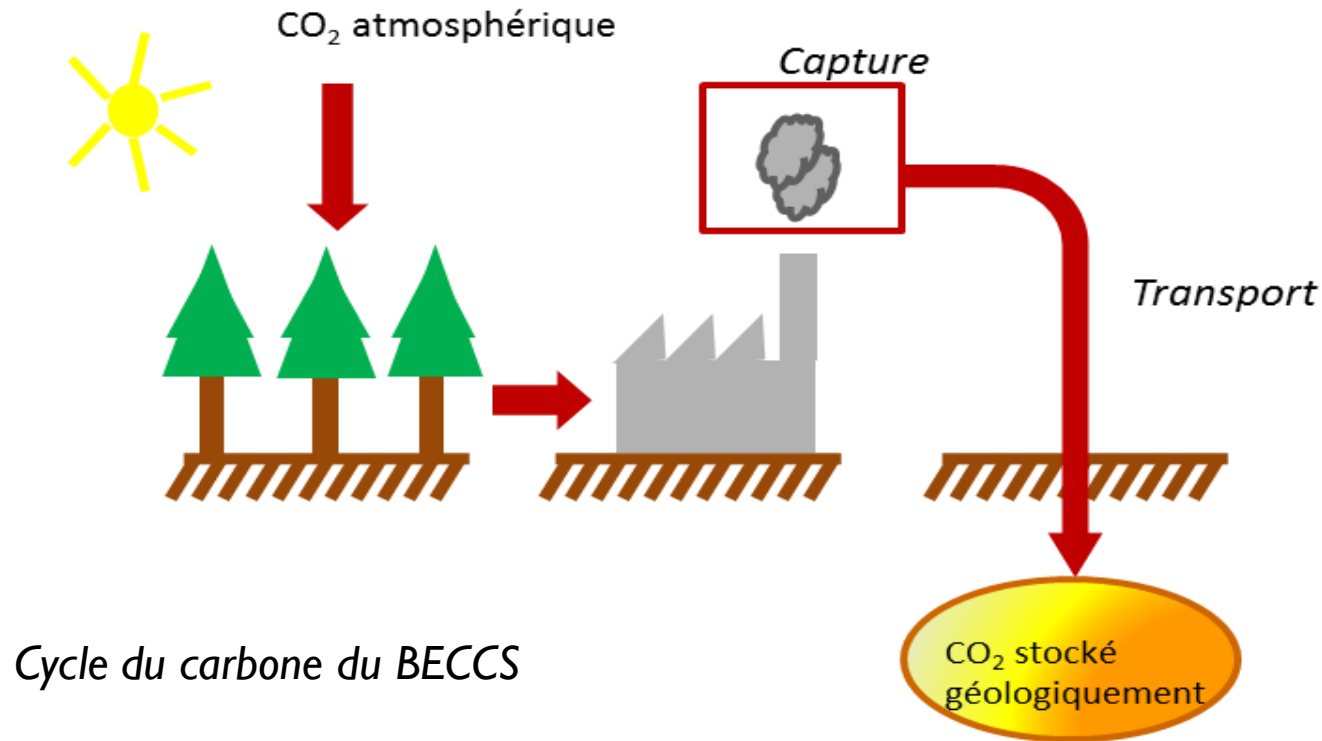


**Les émissions négatives dans la transition
– Quel rôle pour les bioénergies et le
stockage du CO₂?**

Audrey Laude-Depezay
Université de Reims Champagne-Ardenne

Introduction : La technologie BECCS

► BioEnergy and Carbon Capture and Storage (BECCS)



Possibilité d'obtenir des « émissions négatives »

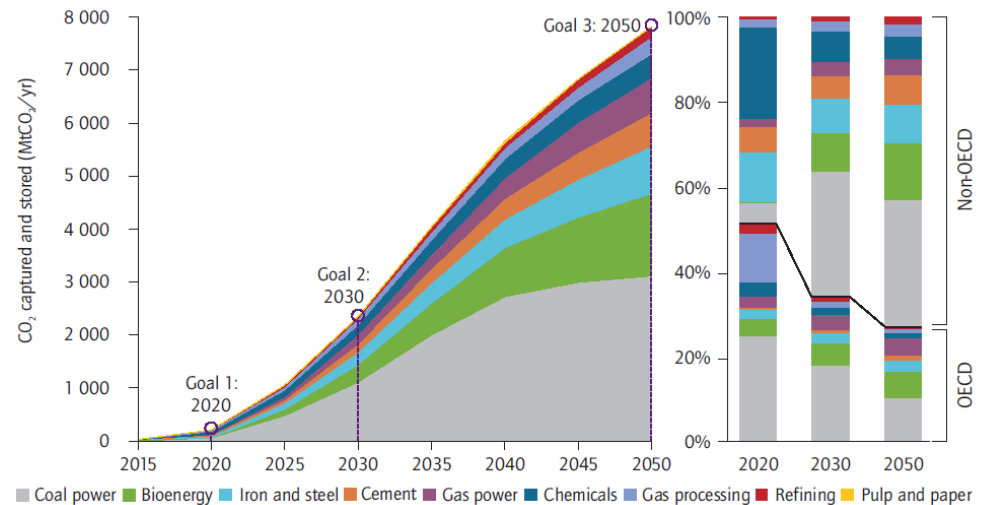
BECCS : Quel rôle dans la transition?

- ▶ Le BECCS permettrait de :
 - ▶ Diminuer l'empreinte carbone des bioénergies,
 - ▶ Voire de retirer du CO₂ déjà émis dans l'atmosphère

Stratégies BECCS

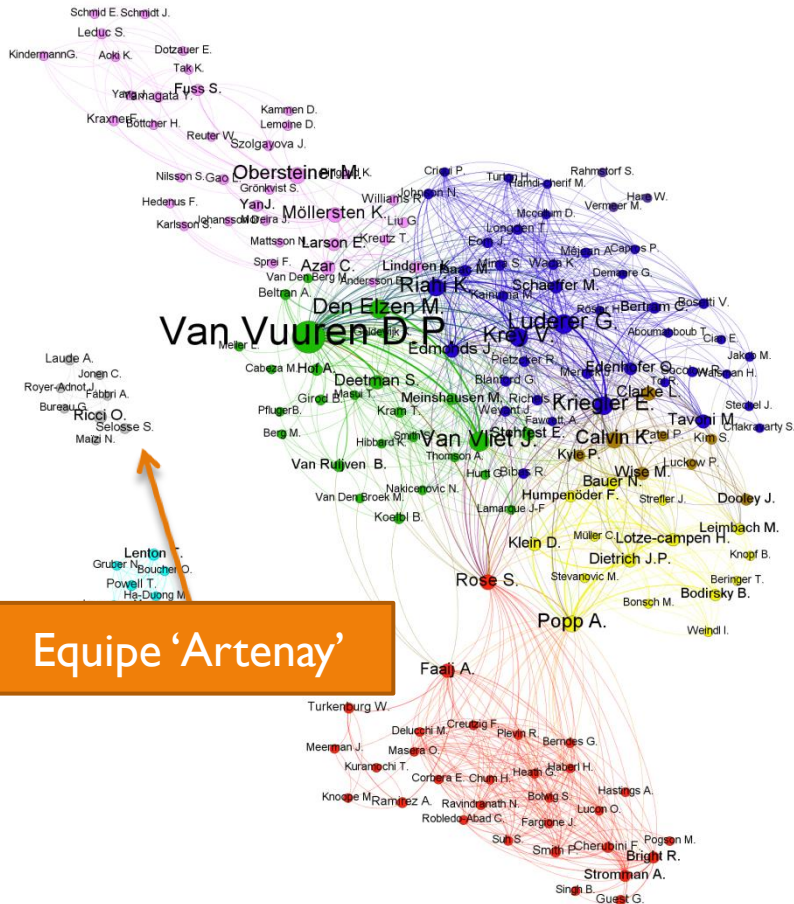
Viser des
cibles strictes

Retarder
l'action



BECCS : Un besoin de recherche

Réseau de chercheurs international (2014)



- ▶ Un réseau de chercheurs constitué principalement de modélisateurs du mix énergétique d'aujourd'hui à 2100.
- ▶ Une vision à long terme
- ▶ Qui manque de données concrètes,
- ▶ D'autant qu'il existe beaucoup de variantes du BECCS

Le BECCS :
Une technologie prometteuse, mais encore peu testée.

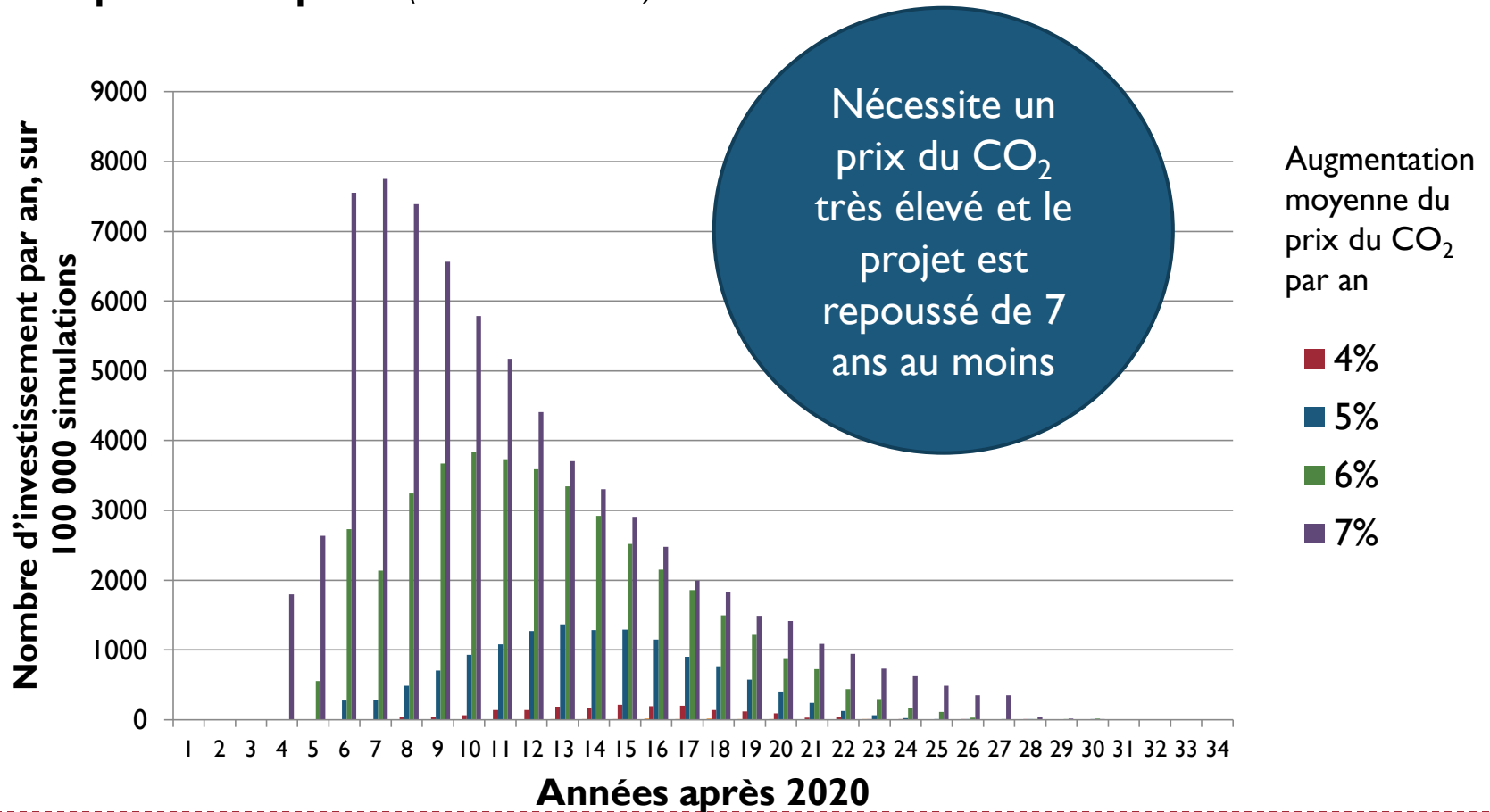
BECCS et sucrerie-distillerie d'Artenay

- ▶ **Peut-on obtenir des émissions négatives?** (*Géogreen, 2011*)
 - ▶ Avec un stockage du CO₂ à l'état supercritique
 - ▶ Oui, si on stocke les émissions de la fermentation et de la chaudière au gaz naturel qui alimente l'usine
 - ▶ Mais cela est très coûteux et énergivore
 - ▶ Non, si on stocke uniquement les émissions issues de la fermentation

L'obtention d'émissions
négatives nécessite une
alimentation en énergie bas
carbone

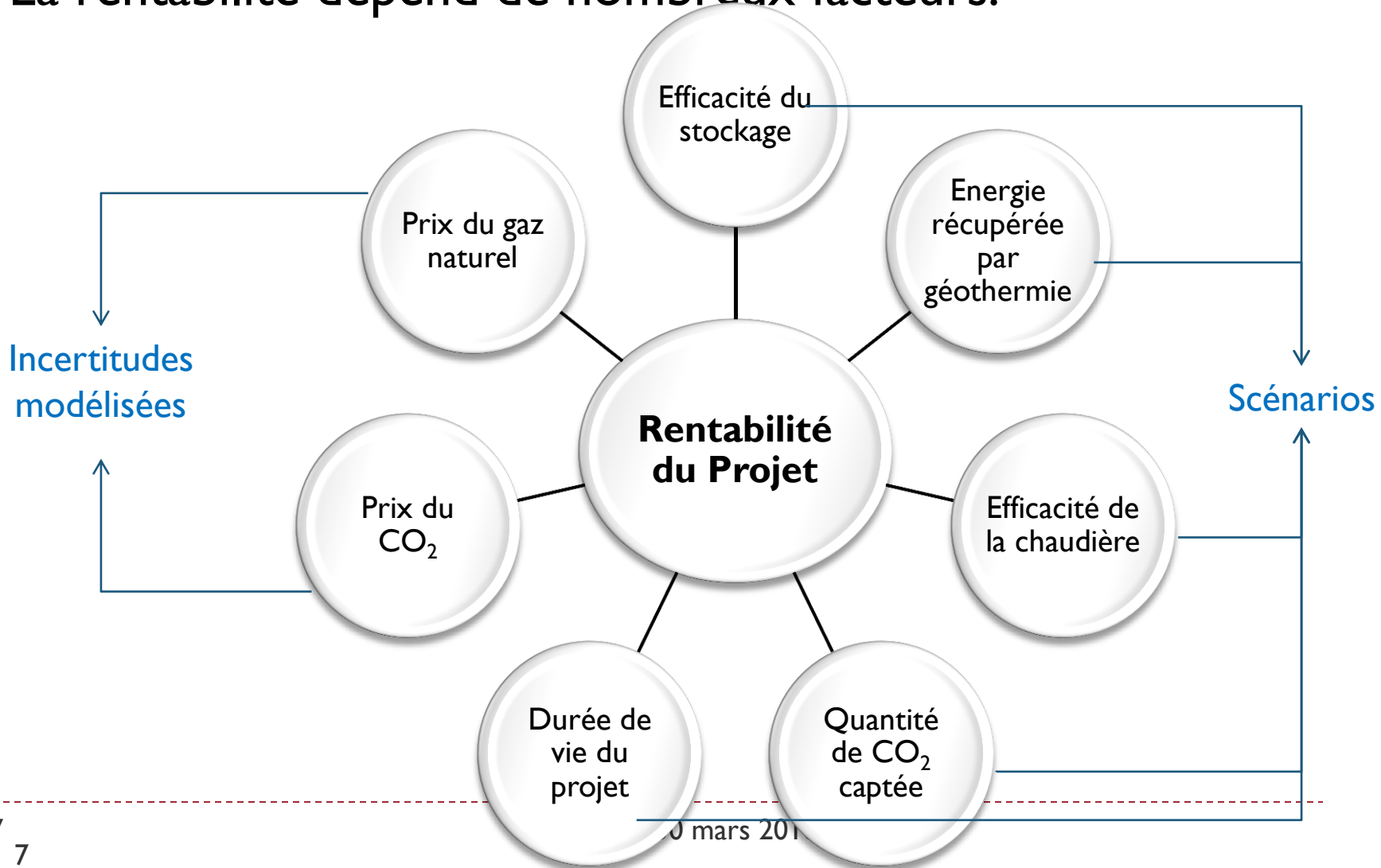
BECCS et sucrerie-distillerie d'Artenay

- ▶ Le BECCS peut-il être rentable avec la technologie CCS supercritique? (Laude, 2011)



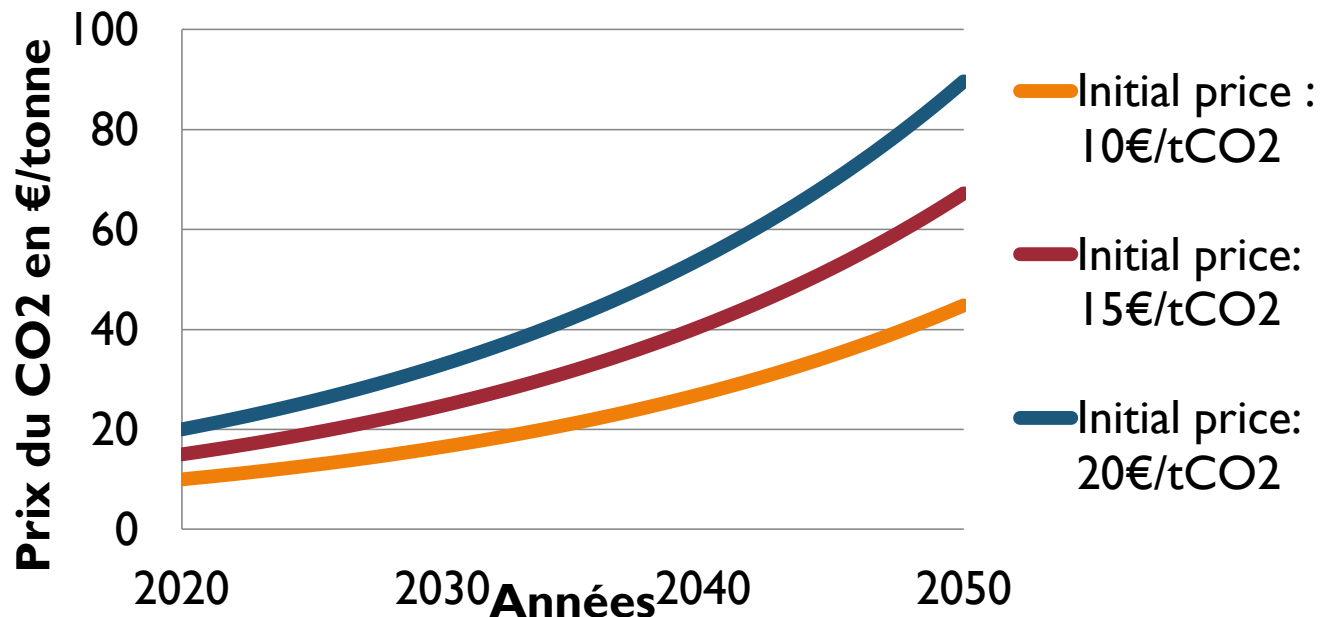
BECCS et CO₂-DISSOLVED

- ▶ La rentabilité dépend de nombreux facteurs:

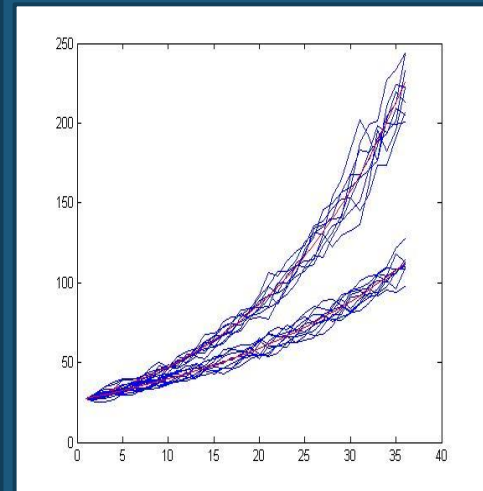


Modélisation du prix du CO2

- ▶ Un prix actuellement bas, mais
 - ▶ Des mesures de corrections prises (Market Reserve System)
 - ▶ Besoin de visibilité et d'un prix élevé pour atteindre les objectifs européens
- ▶ 3 Scénarios choisis pour l'EU ETS



Prise en compte de l'incertitude



Calibration

	CO₂-DISSOLVED	CCS supercritique
Durée de vie du projet	30 ans	
Capture de toutes les émissions de fermentation?	Oui	
Prix initiaux du gaz	18, 26 ou 31 €/MWh	
Prix initiaux du CO ₂	10, 15, ou 20€/tCO ₂	

	CO₂-DISSOLVED			CCS supercritique
	LOW	AVERAGE	HIGH	
Efficacité du stockage	70%	85%	100%	100%
Chaleur récupérée par géothermie	40%	58%	75%	0%
Consommation de la chaudière comparée à l'existant	100%	75%	50%	100%
Quantité de gaz économisée(MWh/yr)	33173	48923	64673	Penalty of 11308
Quantité de CO ₂ évité (tCO ₂ /yr)	25531	46571	55963	45000

Résultats

CCS Supercritique

		Prix du CO2		
		10	15	20
Prix du gaz	18			
	26			
	31			

Scénario CO₂-DISSOLVED, LOW

		Prix du CO2		
		10	15	20
Prix du gaz	18			
	26			
	31			


Scénario CO₂-DISSOLVED, AVERAGE


		Carbon price		
		10	15	20
Gas Price	18			83
	26		78	91
	31		84	94

Scénario CO₂-DISSOLVED, HIGH

		Carbon price		
		10	15	20
Gas Price	18		86	96
	26	81	94	99
	31	89	98	99

 Probabilité d'investissement inférieure à 50%

 Probabilité entre 50% et 75%

 Probabilité supérieure à 75%

Conclusion

- ▶ Le BECCS pourrait permettre d'obtenir des émissions négatives
 - ▶ Si la chaudière était très peu émettrice
 - ▶ Obtenir des émissions négatives sur Artenay paraît complexe, mais une diminution jusqu'à 53% est envisageable via CO₂-DISSOLVED
- ▶ Le CCS supercritique n'est pas adapté à de petites sources d'émissions
 - ▶ Comme le sont souvent les usines de bioénergies
- ▶ CO₂-DISSOLVED peut être rentable, sous des hypothèses géologiques et de prix favorables

Merci pour votre attention!

