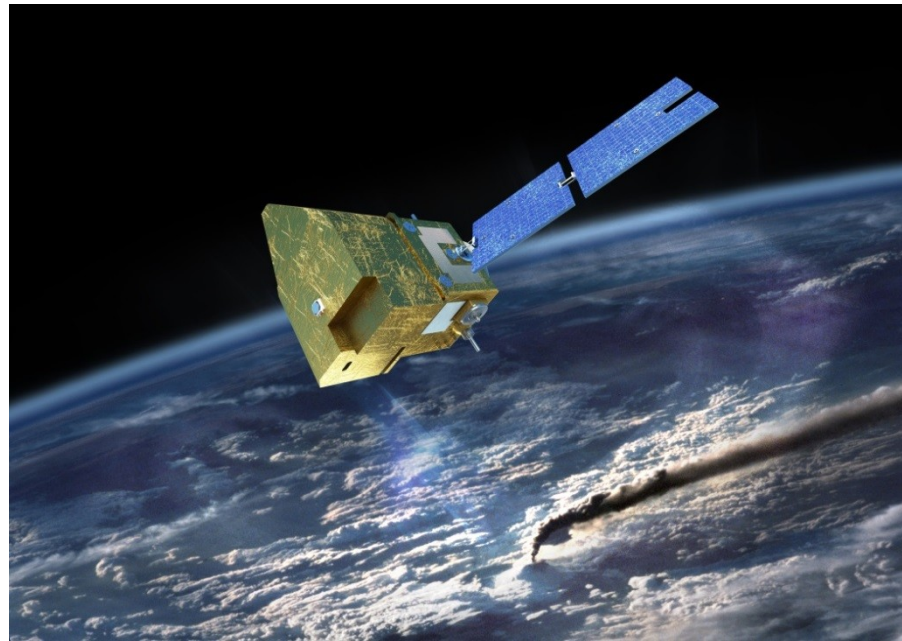


Evaluation socio-économique d'un projet de satellite

Projet MicroCarb (CNES)



Contre-expertise : Vincent Marcus et Michel Courtois

Colloque France Stratégie-CGI-CGEDD, 20 septembre 2017

Le projet de satellite MicroCarb

- Objectif : mesurer des concentrations de CO₂ dans l'atmosphère avec un haut degré de précision
 - Satellite embarquant un spectromètre passif pour mesurer le rayonnement solaire réfléchi et détecter l'absorption par le CO₂
 - Instrument de mesure original (brevet CNES), précis et compact
 - Lancement en 2020, à la suite des satellites existants USA (OCO), Japon (GOSat), Chine (TanSat), et avant des projets UE plus lointains (2030)

Coût total = 160 M€

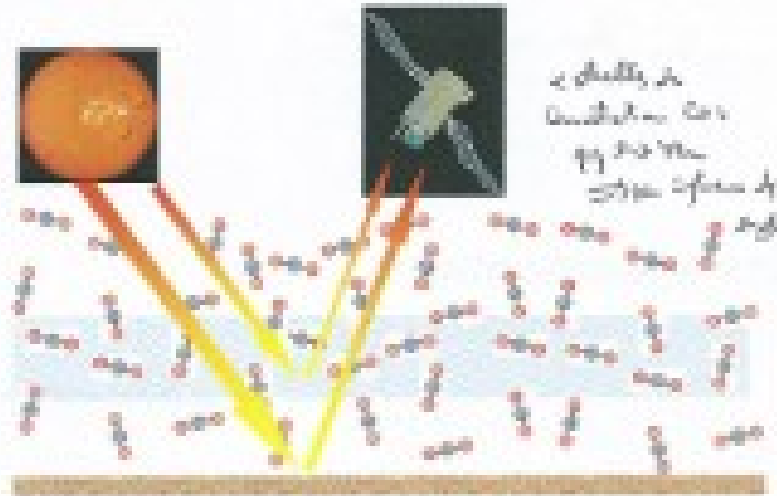
(+14M€ de coûts déjà engagés en études et développement)

Principes de la mesure

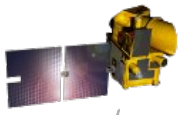
Ce que mesure Microcarb

Confidentiel CNES

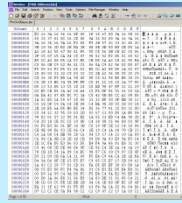
- On ne peut pas mesurer directement des flux de CO₂ par télédétection
- Principe de Microcarb: mesurer, dans le proche infrarouge, le flux solaire réfléchi par la surface terrestre qui présente des raies d'absorption du CO₂ atmosphérique



- Au 1er ordre, plus la concentration en CO₂ est grande, plus les raies sont profondes
- Chaque mesure Microcarb permet d'obtenir une concentration (locale) de CO₂
- Bien maîtriser la physique du transfert radiatif pour obtenir une performance pointue



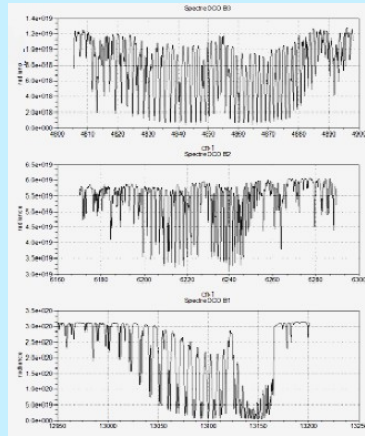
PROCESS DU TRAITEMENT DES DONNÉES POUR OBTENIR DES FLUX (PRODUIT FINAL)



Déspatialisation + Etalonnage

Niveau 0
= télémessure

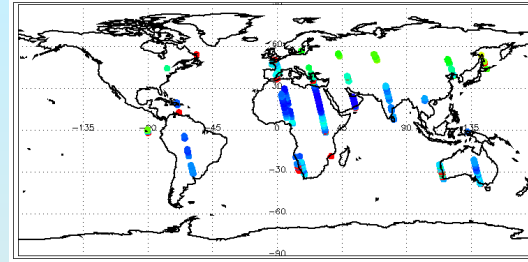
Responsabilité CNES



Niveau 1 = spectres
(+ données imageur, géométrie...)

Modèle de transfert radiatif
(lien entre spectres et géophysique dont CO₂)

4AOP + 4ARTIC



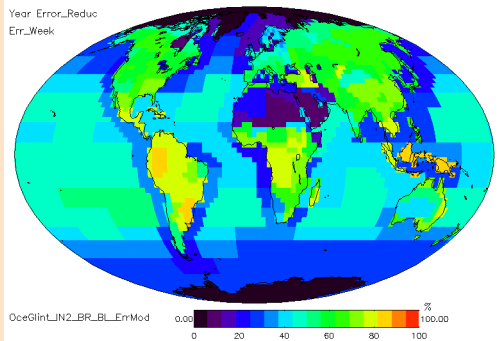
Niveau 2
= concentrations CO₂
(+ fonction de poids, données géophysiques)

Niveau 3
= cartes XCO₂

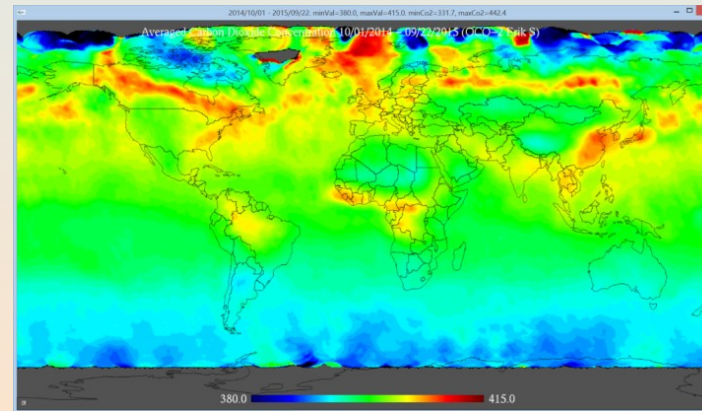
Modèle de transport atmosphérique
(lien entre concentrations, flux et vents)
SIMGES

Niveau 4 = Flux CO₂ surface

(résolution typiquement ≤ 200x200 km, période ≤ semaine)



Responsabilité
laboratoires
scientifiques



Responsabilité CNES + labos

« Evaluation socio-économique » initiale du porteur de projet :
recensement qualitatif des « bénéfices » attendus

- Bénéfices scientifiques :

- amélioration des connaissances sur les sources/puits naturels et le cycle du carbone, au niveau global et régional
- développement des compétences de la recherche française
- ...contribution à la lutte contre le changement climatique

- Bénéfices industriels (présents et futurs) (avec estimation des ETP) :

- présents (sous-traitance industrie spatiale)
- futurs (avantage compétitif pour des programmes européens futurs)

- Bénéfices « politiques » :

- renforcer la crédibilité des engagements de la France et de l'Europe en matière de réduction des GES

Analyse Coût/Efficacité

=> quantifier le « gain » en termes de réduction d'erreur du modèle d'estimation des flux pour différents scénarios de mesures

	Europe	Sibérie	Amérique du Sud	Amérique du Nord
Réseau Sol existant	% réduction erreur (flux hebdo.)			
+ Extension réseau sol	93,1	91,2	97,3	57
+OCO	85,3	77,3	93,6	46,7
+ A-SCOPE 2.0 (LIDAR)	90,5	87,3	94,9	53
Réseau Sol existant	% réduction erreur / M€			
+ Extension réseau sol (200M€)	0,47	0,46	0,49	0,28
+OCO (200M€)	0,43	0,39	0,47	0,23
+A-SCOPE (200M€)	0,45	0,44	0,47	0,27
+MicroCarb (160M€)	0,53	0,48	0,59	0,29
+MicroCarb (174M€) - yc. coût phaseA	0,49	0,44	0,54	0,27

source : d'après Hungershoeffer, Breon, Peylin et al. (2010), calculs des auteurs

=> bon rapport « qualité/prix » !

=> mais gain additionnel par rapport à l'existant à clarifier

Analyse coûts/bénéfices

- « bénéfique » : contribution à la réduction des émissions globales de CO2
- scénario UNEP de réduction des émissions de CO2 :
 - hausse des T° contenue à +2°C => 42GteqCO2 en 2030, 21 GteqCO2 en 2050
- « prix » du carbone : 100€/t en 2030 > 240€/t en 2050 (rapport France Stratégie 2013)
- paramètre clé : contribution (sur 2030-2050) à hauteur de...0,01 %
- « bénéfique » actualisé \sim 100M€ (vs. coût actualisé 140M€)

- chiffrages annexes : équivalent valeur ajoutée de l'activité induite dans le secteur de l'industrie aérospatiale
- Autres bénéfiques (connaissances, politiques...) non monétisés

Quelques enseignements ?

- Misère du chiffre, philosophie du chiffrage
- Les spécificités des projets de cette nature pour l'ESE
- Scientificité et scientifiques