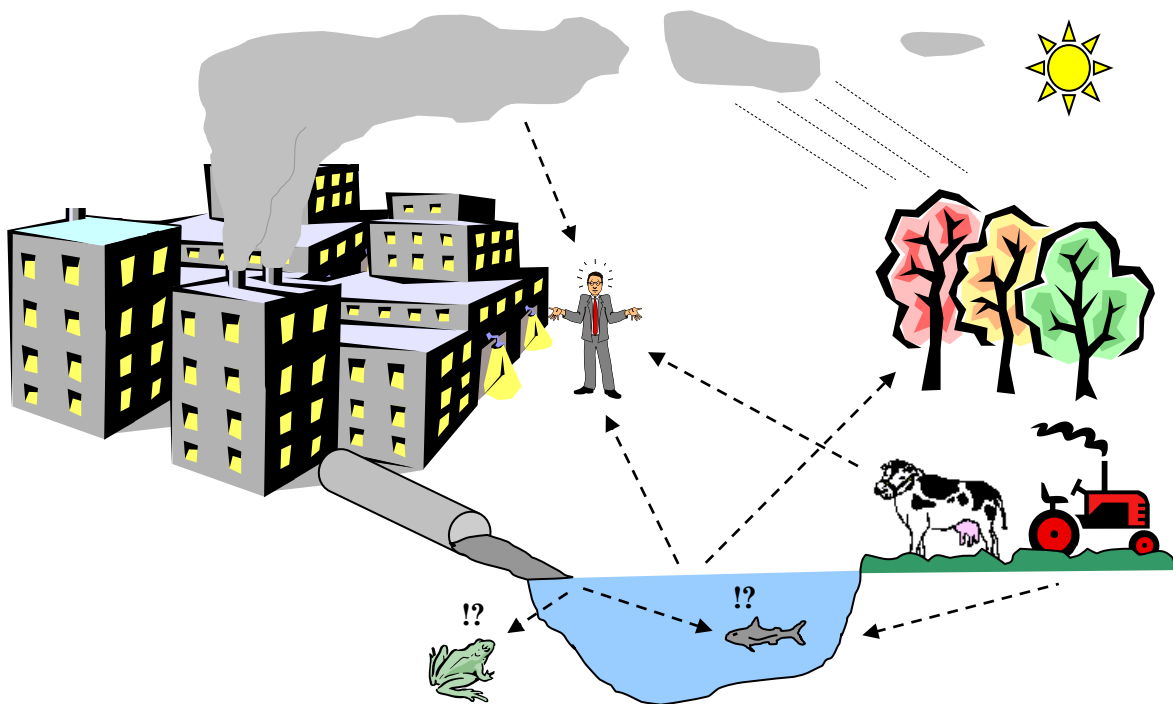




## Analyses et modélisations pour l'environnement



*Traitement de données*

*Réalisation de modèles prédictifs*

*Expertise de modèles*

*Expertise de projets*

Janvier 2018

La protection de l'environnement nécessite des modélisations difficiles, mais d'une grande importance sociale. C'est un domaine récent, où les données sont encore peu nombreuses, où les lois physiques sont mal connues, mais où les attentes sont considérables, tant auprès du public que des politiques et des industriels.

## **Analyse des données disponibles**

La multiplicité des paramètres et la complexité des phénomènes physiques intervenant rendent difficile la compréhension des mécanismes et la prévision. La pollution atmosphérique, par exemple, dépend des différentes sources d'émission de polluants, mais également des conditions météorologiques : vent, ensoleillement et stabilité de l'atmosphère qui agissent différemment en milieu urbain et rural...

L'analyse des données disponibles, dans ces domaines, nécessite des méthodes probabilistes robustes : mise en évidence des paramètres prépondérants et de leurs liens, tenant compte des incertitudes. Le but est d'élaborer un modèle prédictif (prévoir le seuil de toxicité d'un produit au sein d'un écosystème, prévoir la qualité de l'air, etc.) qui aidera les autorités dans leur prise de décision : quel doit être le seuil réglementaire pour tel produit toxique ? Limiter la circulation automobile certains jours est-il pertinent ? A-t-on les moyens d'évaluer convenablement la pollution présente, d'en connaître les origines, et d'évaluer les effets de la réglementation ?

## **Critique des modèles**

On utilise de plus en plus la simulation numérique dans un but d'aide à la décision, à la place d'expérimentations sur le terrain. La validation des résultats de simulation est généralement difficile, voire impossible. Quelle confiance peut-on attribuer à un modèle : validité de ses équations, connaissance du domaine d'utilisation, incertitudes sur les données d'entrée ? Quel est l'impact de variations sur ces paramètres ? En quoi influent-ils sur le résultat ? L'analyse critique des modèles est une spécialité de la SCM. Elle est nécessaire, comme le dit Pierre-Gilles de Gennes :

[http://www.scmsa.eu/archives/PG de Gennes Les Objets Fragiles.pdf](http://www.scmsa.eu/archives/PG%20de%20Genes%20Les%20Objets%20Fragiles.pdf)

## **Une approche grossière**

Un réseau d'assainissement, par exemple, est un ensemble complexe, constitué de stations d'épuration, de bassins de rétention, de vannes, de pompes, d'émissaires, etc. De multiples dispositions sont possibles, et les critères à prendre en compte sont nombreux : population, terrain, pluviométrie, etc.

Les méthodes probabilistes robustes que nous mettons en œuvre permettent un dimensionnement beaucoup plus rapide que les méthodes déterministes généralement utilisées, qui reposent sur des processus physiques (comme par exemple les modèles pluie-débit). Les modèles physiques déterministes requièrent, pour leur fonctionnement, des données le plus souvent indisponibles.

## Analyse critique des modèles économiques

Beaucoup de décisions politiques sont prises sur la base d'informations incomplètes ou partielles : sur-estimation de la consommation, sous-estimation des difficultés technologiques, hypothèses arbitraires de tarification, subventions limitées dans le temps, etc. Nous analysons, dans chaque situation, ce que pourra être la rentabilité effective de l'équipement (une éolienne, une rocade, etc.) et nous aidons le donneur d'ordre à mieux concevoir un "business model" qui soit réaliste.

## Nos références récentes dans le domaine environnemental

### *Pollution de l'air*

- 2010, SCM SA : Les incendies de forêts dans les pays de l'Est : peut-il y avoir un danger radiologique ?
- 2010-2011, la SCM, en cotraitance avec le CITEPA, a remporté un appel d'offres de la Direction Générale Energie Climat, Ministère de l'Ecologie : évaluation des incertitudes sur l'Inventaire National Spatialisé.
- 2012, CITEPA : Détection de données singulières dans un ensemble de données environnementales.
- 2012, Agence d'Ecologie Urbaine, Ville de Paris : Etude des incertitudes associées au logiciel de modélisation de la qualité de l'air ARIA IMPACT.
- 2014-2015, Direction Générale Energie-Climat, MEDD : la SCM a remporté l'appel d'offres "Définition d'une méthode statistique robuste relative à l'évaluation de la qualité de l'air" (liens entre trafic et pollution sur le boulevard périphérique, Paris).
- 2015, Lig'Air (région Centre) : Amélioration des prévisions de qualité de l'air au niveau régional.
- 2017, Epidémiologie - bronchiolites : il y a moins d'admissions pour consultations en cas de forte pollution par l'ozone, article d'Aurore Trébuchet, Alexis Cousin, Astrid Essartel, Adrien Schmitt et Bernard Beauzamy, SCM SA

### *Pollution des sols*

- 2007-2012, Agence Nationale pour la Gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA) : Analyse probabiliste des modèles de transferts de radionucléides, prise en compte des incertitudes.
- 2010, Total SA : Evaluation de la pollution dans un port.
- 2010, Areva : Evaluation de la pollution de certains silos
- 2016, Analyse critique du document "Politique Nationale de Gestion des Sites et Sols Pollués", Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie

### *Gestion des ressources en eau*

- 2005-2006, Veolia Environnement : Etude des pénuries d'eau en Vendée. Est-il nécessaire de construire de nouveaux barrages ?

- 2007, Veolia Environnement : Détection de dysfonctionnements dans les réseaux de capteurs.
- 2007, Agence de l'Eau Artois-Picardie : Méthodes probabilistes pour la qualité des eaux de rivière
- La SCM a remporté un contrat cadre "Méthodes probabilistes pour l'environnement", auprès de l'Agence Européenne de l'Environnement (2006-2010, 2011-2015) :
- 2012, ISTE, Nitrates et algues en Bretagne : Y a-t-il une relation ?
- 2012, Lyonnaise des Eaux : Hiérarchisation de paramètres influant sur le traitement des eaux
- 2012, en cotraitance avec les groupes Pöyry et Vito : European Commission – Directorate General Environment. Preparatory Action - Development of Prevention Activities to halt desertification in Europe - Service Contract to contribute to the building of Water and Ecosystem accounts at EU level. Ref. system and Ressources datasets
- COSEA, 2016 et 2017 : Etudes statistiques relative à la turbidité de l'eau
- Syndicat des Eaux d'Ile de France, 2017 : appui méthodologique

*Climat, bilan carbone, analyses économiques*

- 2008, Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières : Les modèles liés aux émissions de CO<sub>2</sub>, PRIMES et GAINS : Analyse méthodologique.
- 2009, International Stainless Steel Forum : Stainless steel and CO<sub>2</sub>: Facts and scientific observations.
- 2011, SCM SA : le Bilan Carbone : erreurs méthodologiques fondamentales et incertitudes.
- 2015, SCM SA : La lutte contre le Réchauffement Climatique : une croisade absurde, coûteuse et inutile. Livre Blanc rédigé par la SCM :  
[http://www.scmsa.eu/archives/SCM\\_RC\\_2015\\_08.pdf](http://www.scmsa.eu/archives/SCM_RC_2015_08.pdf)  
 Second volume : La lutte contre le réchauffement climatique et ses conséquences économiques :  
[http://www.scmsa.eu/archives/SCM\\_LBRC\\_vol2\\_2015\\_11\\_14.pdf](http://www.scmsa.eu/archives/SCM_LBRC_vol2_2015_11_14.pdf)  
 Troisième volume : L'impôt sur le Carbone  
[http://www.scmsa.eu/archives/SCM\\_LBRC\\_V3.pdf](http://www.scmsa.eu/archives/SCM_LBRC_V3.pdf)
- 2016 : Communiqué sur la circulation alternée  
[http://www.scmsa.eu/archives/SCM\\_Communique\\_circulation\\_2016\\_12\\_06.pdf](http://www.scmsa.eu/archives/SCM_Communique_circulation_2016_12_06.pdf)