

# Ingénieur-statisticien dans le secteur de la banque et de l'assurance

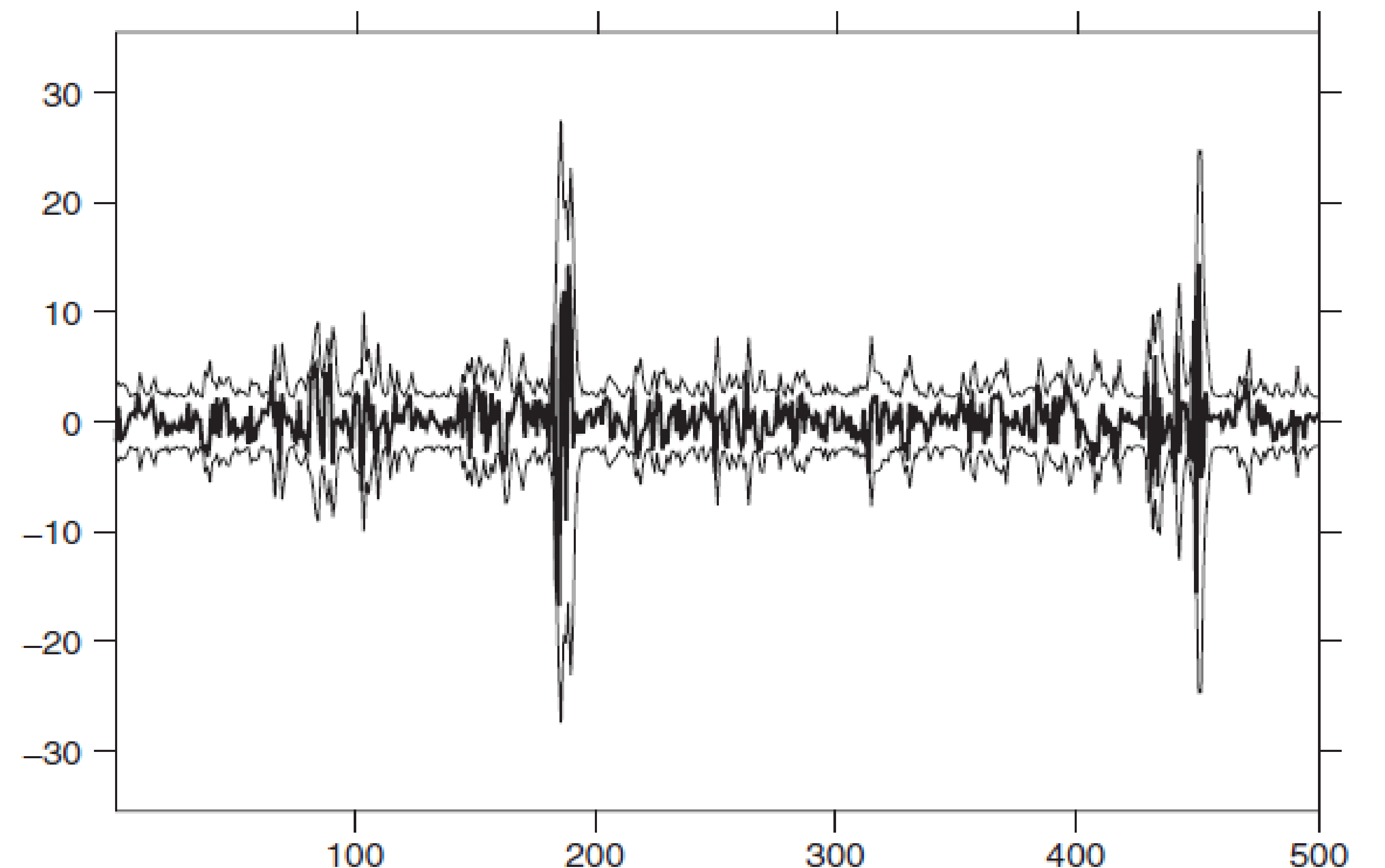
## Gestion des risques en finance et assurance

### Objectifs

- Les accords de Bâle III (2010) et Solvabilité II (2009) ont souligné l'importance de mettre en place des procédures de régulation en finance et en assurance contre les risques de pertes.
- Les acteurs en finance et en assurance se doivent de développer des outils de mesure de risque de perte à partir d'un historique pour prévoir les fonds propres adéquats et se prémunir des risques de faillite.

### Outils

apprentissage statistique, modélisation stochastique, séries temporelles, statistique des événements rares



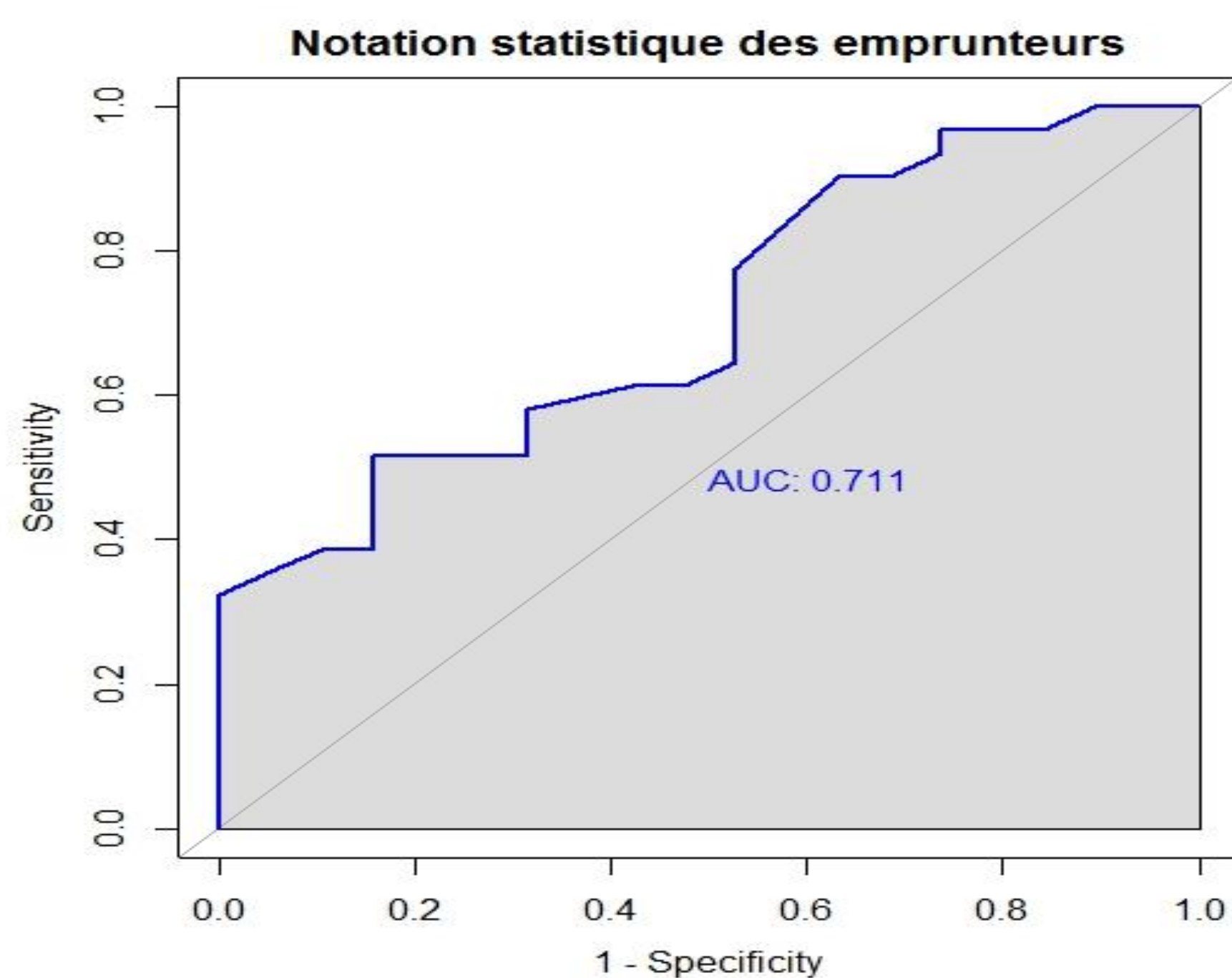
## Modélisation des rendements boursiers

### Objectifs

- décrire la volatilité financière
- quantifier les risques futurs associés à un portefeuille d'actifs

### Outils

modélisation stochastique, séries temporelles, statistique des événements rares



## Modélisation des risques de défaillance-client

### Objectifs

- décrire les probabilités de défaillance (défaut de paiement, attrition...)
- identifier les critères de fidélité
- mesurer la satisfaction-client

### Outils

analyse de données, apprentissage statistique, modélisation stochastique, statistique des événements rares

## Gestion de la relation client et scoring

### Objectifs

- attribuer une note (ou score) à un client à partir de données pour octroyer un crédit, proposer un produit d'assurance
- identifier les segments de clients à fort potentiel
- identifier les opérations frauduleuses

### Outils

analyse de données, apprentissage statistique, modélisation stochastique, scoring



# Ingénieur-mathématicien dans le secteur de l'énergie

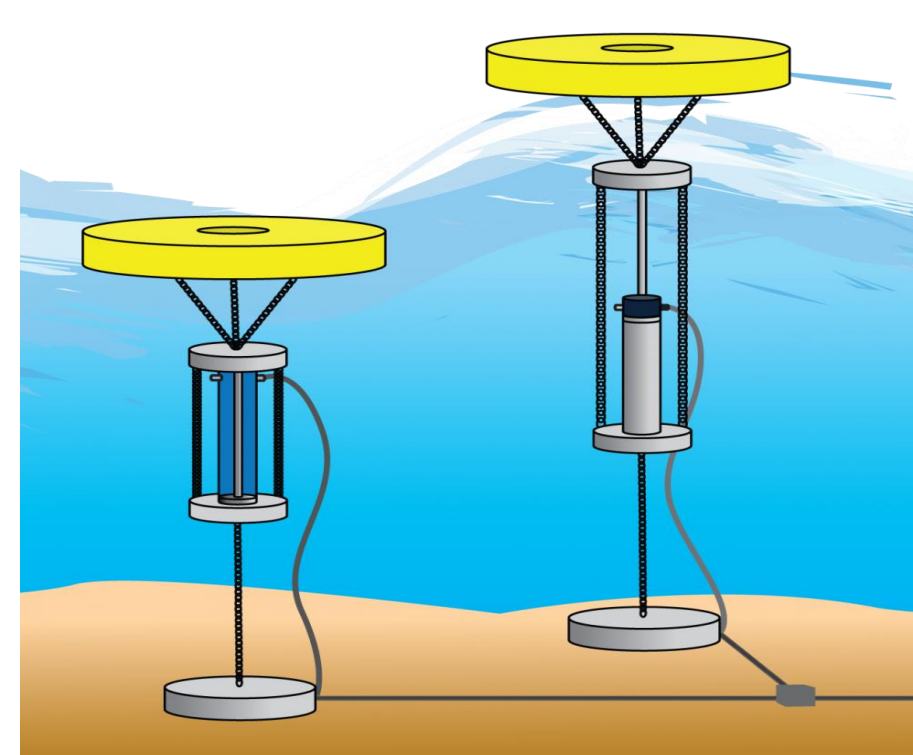
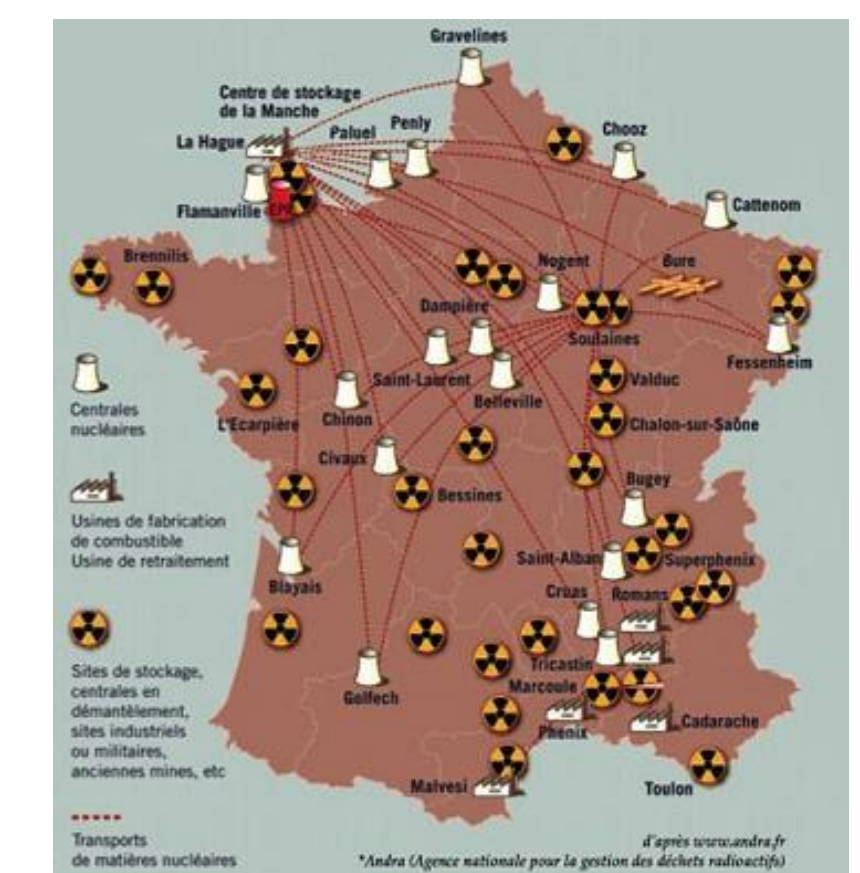
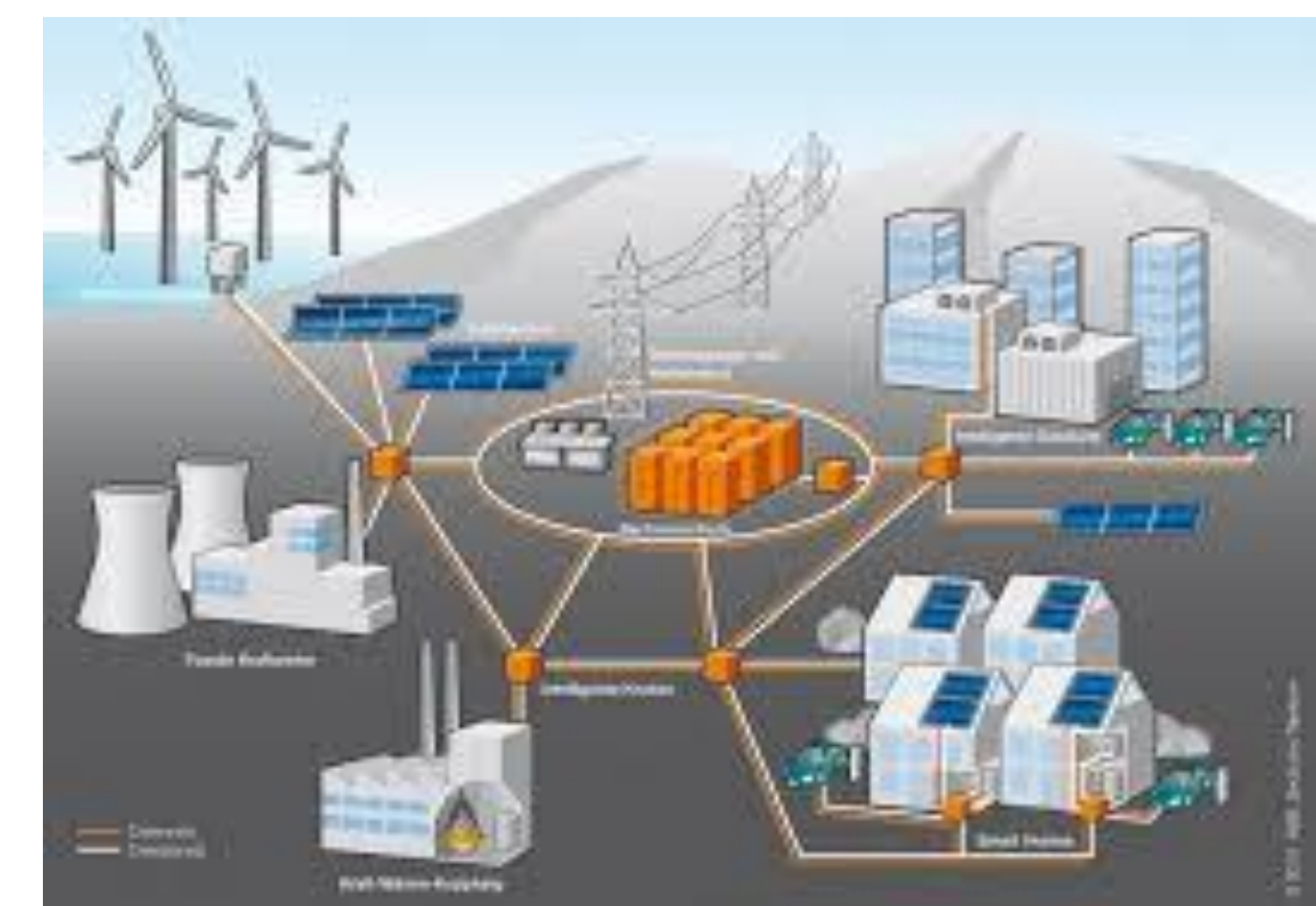
## Transport et Distribution de l'énergie

### Objectifs

- Organiser le transport et la distribution de l'énergie
- Etudier et garantir l'équilibre offre-demande
- Optimiser la part de chaque type d'énergie
- Améliorer et sécuriser les réseaux
- Prévoir les pannes et les pics de demande
- Organiser le stockage et la gestion des déchets

### Outils

recherche opérationnelle, équations différentielles, modélisation, séries temporelles, statistiques des événements rares, simulations numériques



## Energies renouvelables

### Objectifs

- Prévoir l'énergie produite de façon renouvelable
- Maîtriser les lieux d'implantation
- Réaliser de façon sûre et optimale la connexion avec les réseaux classiques

### Outils

équations différentielles, contrôle optimal, optimisation, analyse complexe, modélisation, statistiques spatiales, simulations numériques

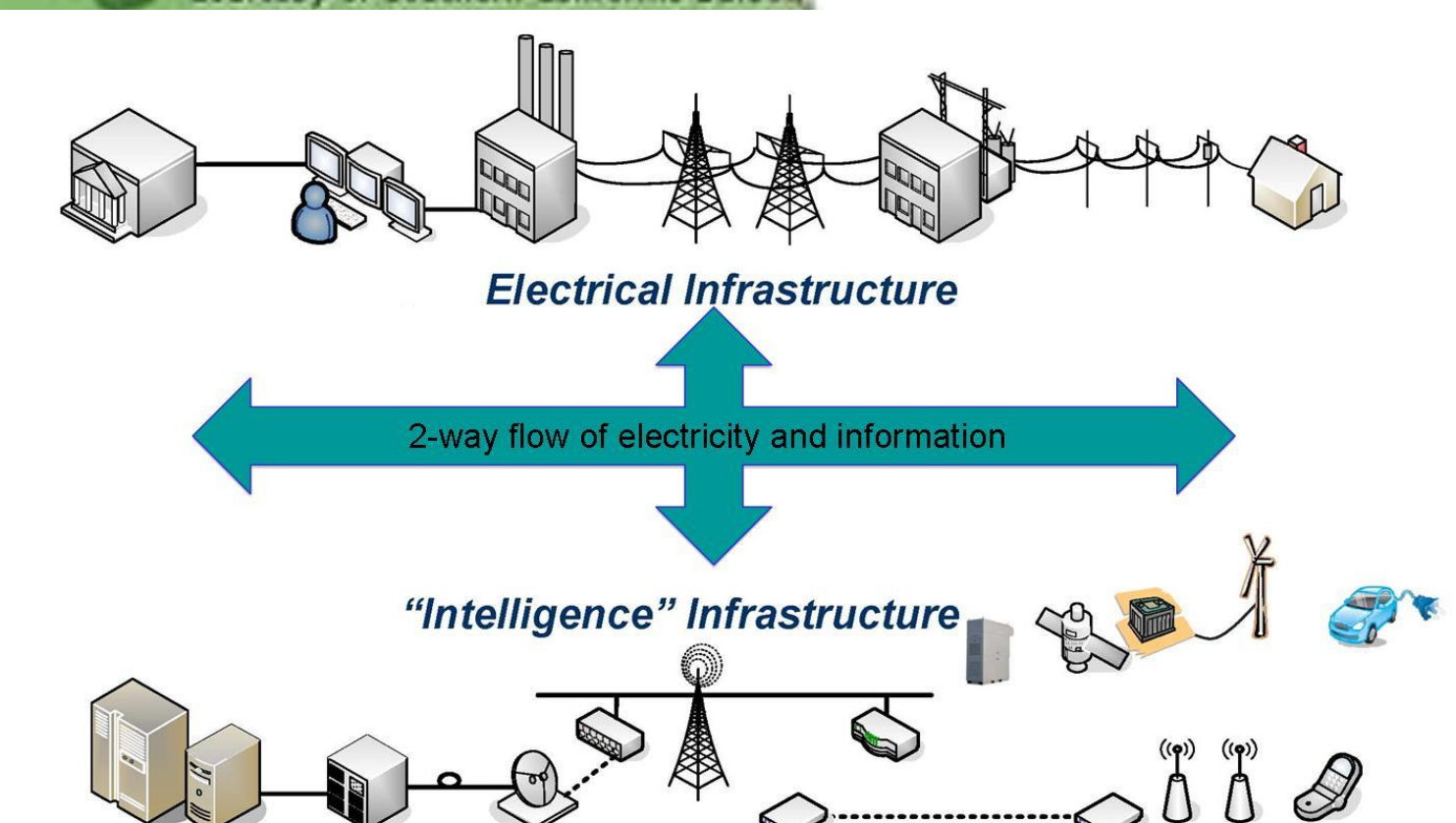
## Maîtriser la demande

### Objectifs

- Rendre la consommation d'électricité plus flexible et mieux contrôlable
- Analyser et utiliser les données des compteurs intelligents

### Outils

optimisation de production, analyse de données, modèles en temps réel.





# Ingénieur-mathématicien dans le secteur de l'environnement

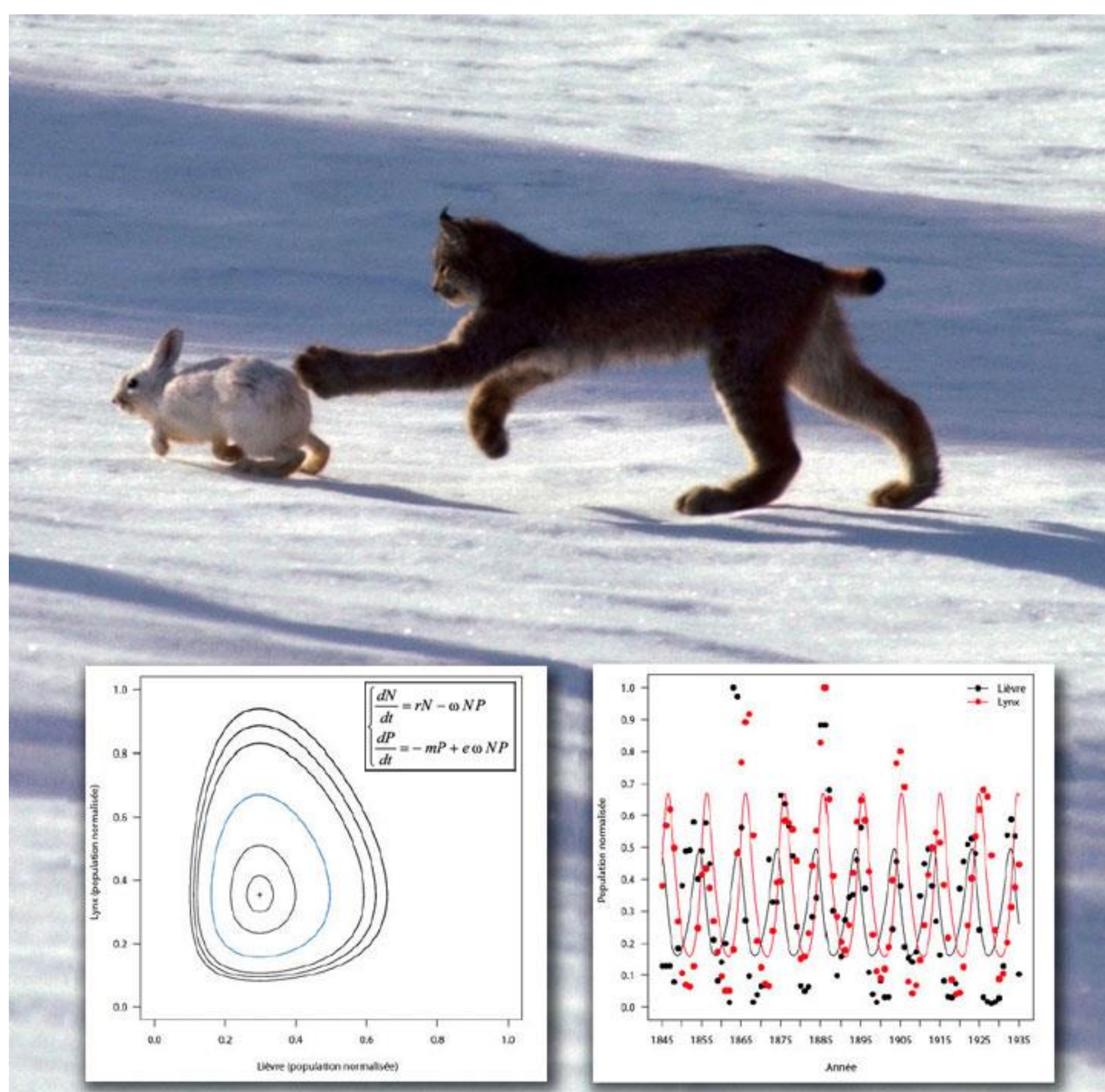
## Météorologie - Climatologie

### Objectifs

- Construire des cartes de prévisions à court terme
- Etudier le réchauffement climatique
- Prévoir la trajectoire d'un cyclone
- Prévoir les pics de crues et dimensionner les ouvrages de protection
- Prévoir les épisodes de pollution

### Outils

équations différentielles, modèles stochastiques, séries temporelles, statistiques spatiales, statistiques des évènements rares, simulations numériques



## Ecologie - biodiversité

### Objectifs

- Prévoir l'évolution d'une population animale ou végétale
- Comprendre le fonctionnement des écosystèmes
- Comprendre l'influence du climat et de ses changements sur la biodiversité

### Outils

équations différentielles, modèles linéaires, modèles stochastiques, séries temporelles, statistiques spatiales, simulations numériques

## Agronomie

### Objectifs

- Définir des plans d'expériences pour comparer différentes variétés, différents modèles de culture ou d'élevage
- Analyser les résultats d'essais agronomiques

### Outils

Planification expérimentale, analyse de données, modèles statistiques





# Ingénieur-mathématicien dans le secteur du Signal, Image et Multimédia

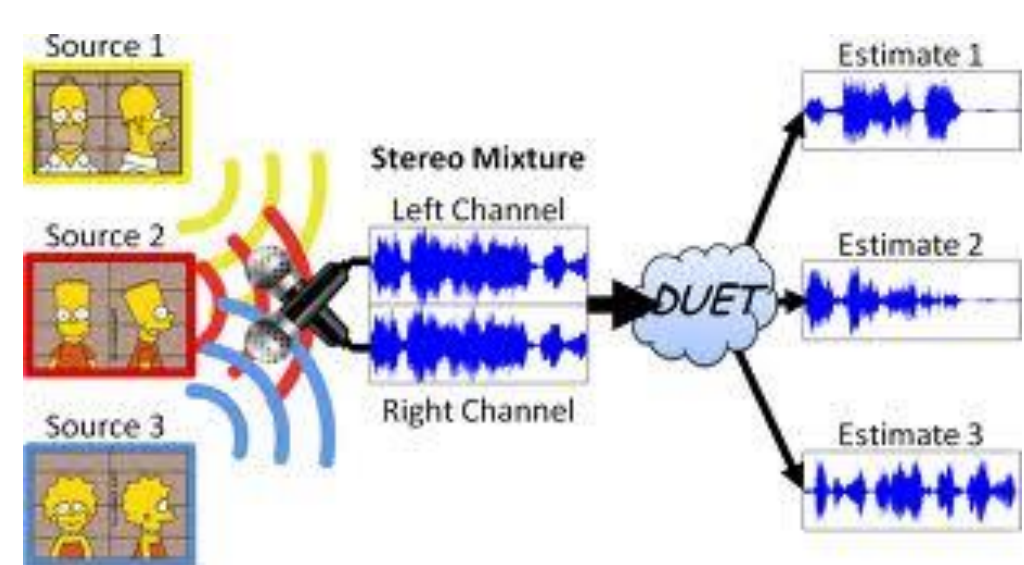
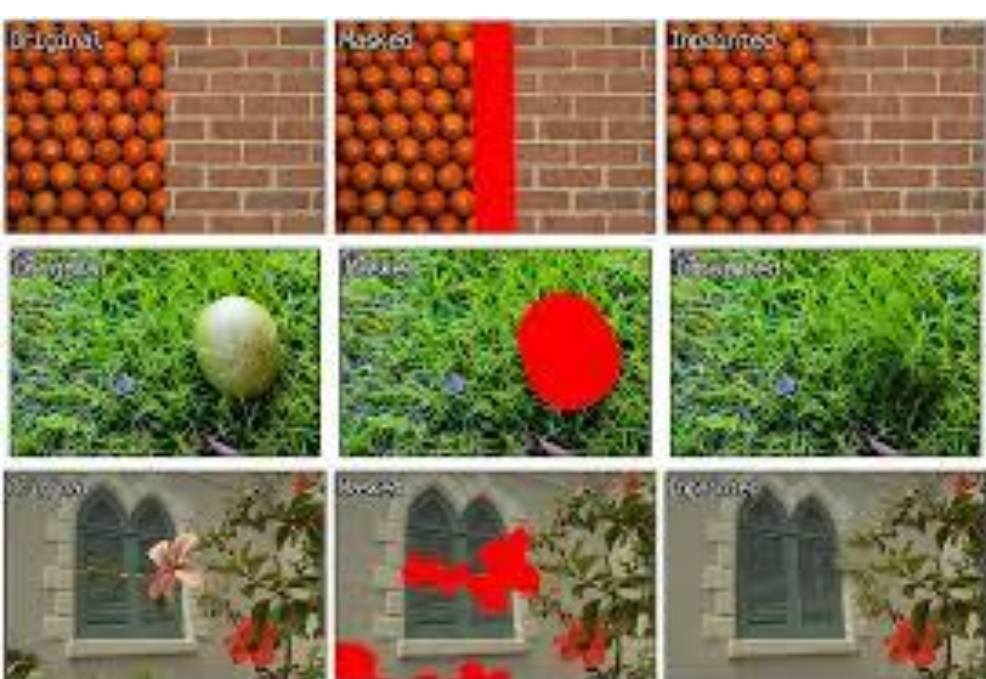
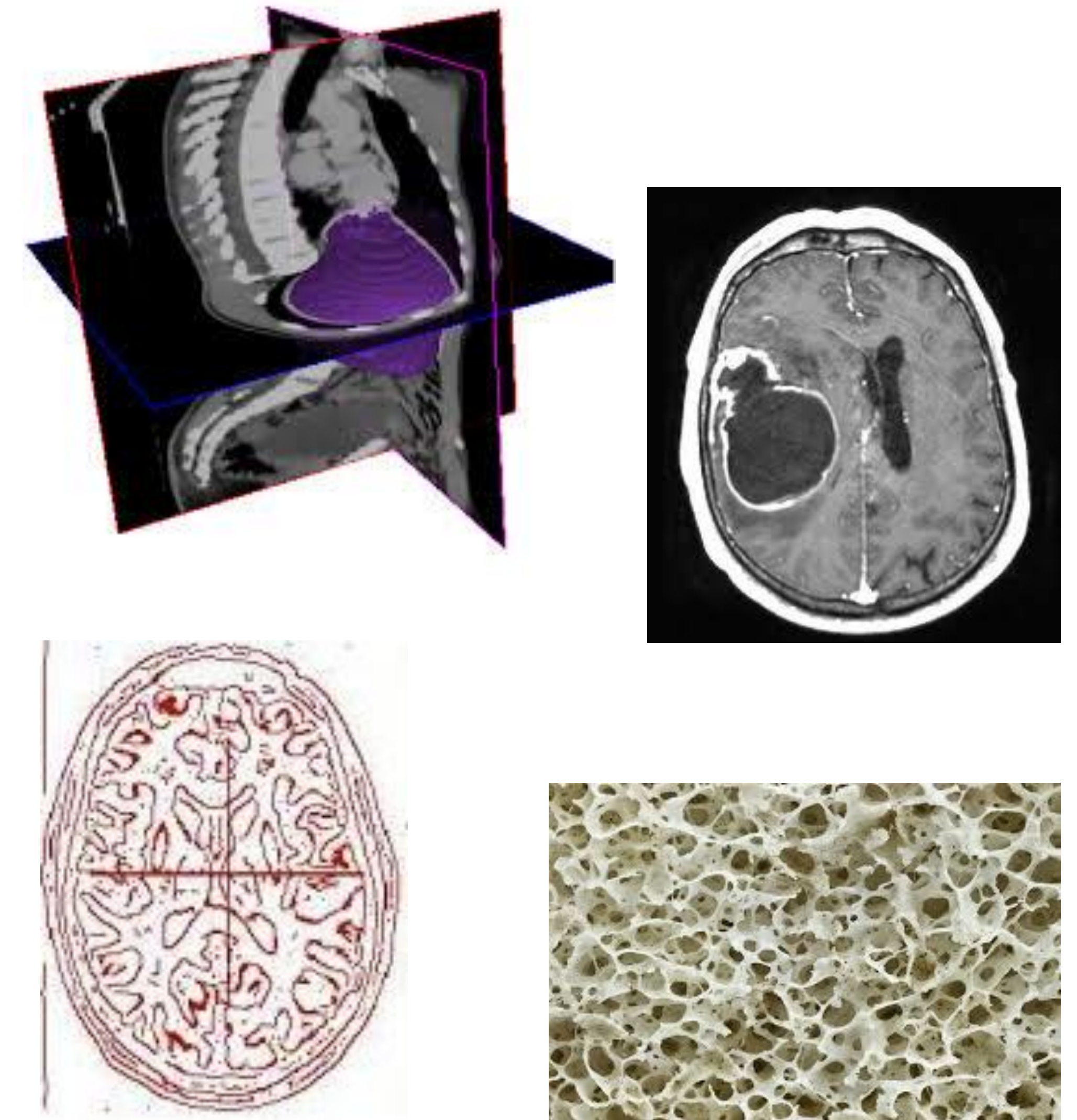
## Applications médicales

### Objectifs

- Améliorer les outils d'aide au diagnostique
- Détecter les anomalies
- Proposer de nouvelles techniques d'imagerie
- Analyser un plus grand nombre d'images
- Suivre l'évolution de tumeurs
- Recherche de facteurs discriminants

### Outils

optimisation numérique, analyse variationnelle, modélisation, séries temporelles, classification, statistiques, simulations numériques



## Encodage et Qualité

### Objectifs

- Améliorer la qualité des protocoles d'encodage
- Restaurer les enregistrements, images et films
- Utiliser de façon optimale les données
- Compresser en maîtrisant les pertes
- Séparer différentes sources

### Outils

équations différentielles, optimisation, modélisation aléatoire et déterministe, statistiques, simulations numériques

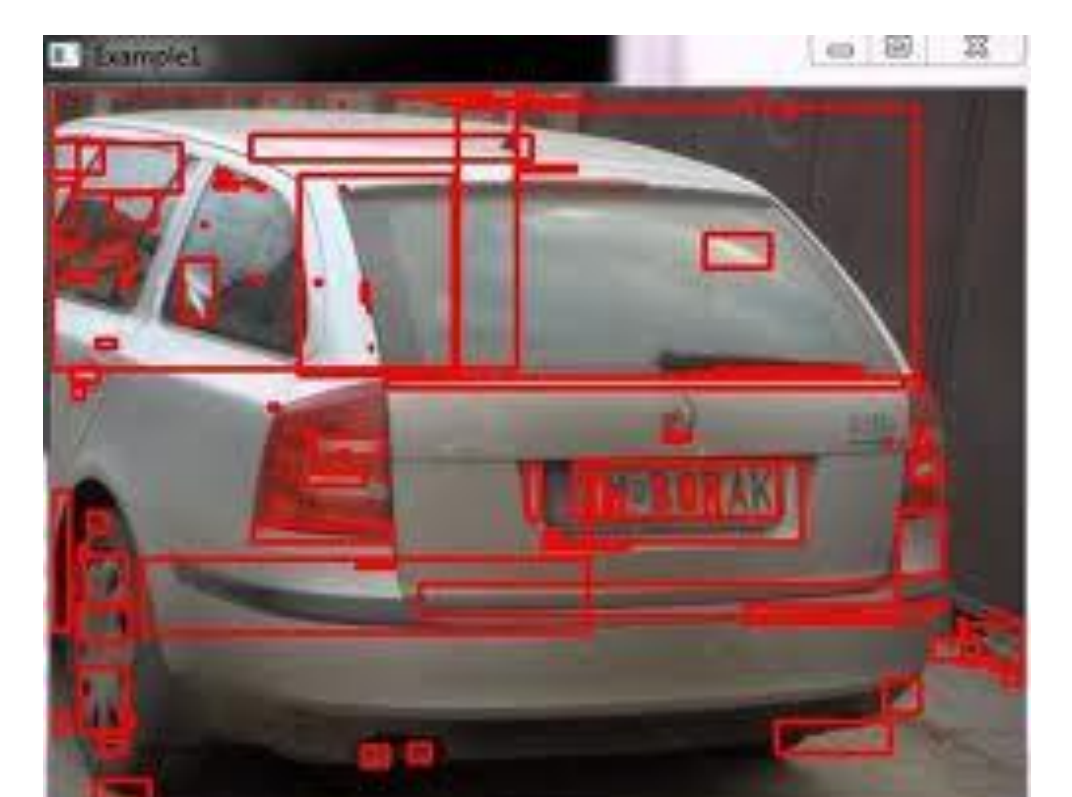
## Applications diverses

### Objectifs

- Analyser des images pour estimer des quantités, des volumes ou des surfaces (agricoles par exemple)
- Identifier ou reconnaître des cibles fixes ou mobiles
- ...

### Outils

optimisation, analyse de données, modèles en temps réel





# Mathématiques et marketing : le data-scientist

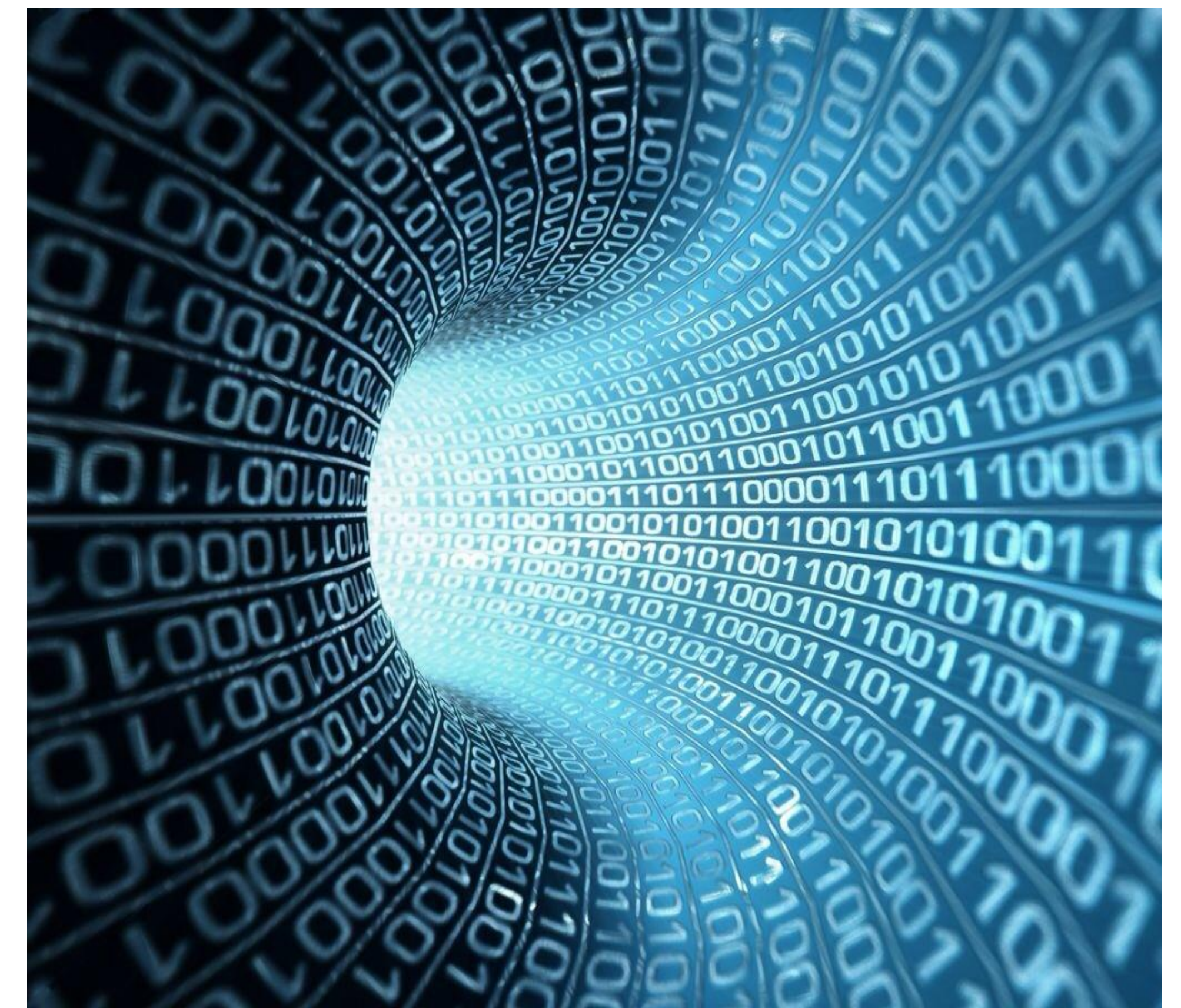
## Maîtrise de la connaissance client

### Objectifs

- réaliser des segmentations comportementales
- comprendre et anticiper les attentes des clients et prospects
- mesurer la valeur-client et détecter le churn
- mesurer la satisfaction des clients

### Outils

analyse de données, apprentissage statistique, modélisation statistique, scoring



## Optimisation des campagnes marketing

### Objectifs

- Identifier les segments de clients à fort potentiel
- cibler/personnaliser les offres commerciales (retargeting)
- mesurer l'appétence aux offres et aux produits
- analyser les retours de campagnes

### Outils

analyse de données, apprentissage statistique, modélisation statistique, plans d'expérience, scoring

## Performance commerciale

### Objectifs

- choisir l'implantation géographique d'enseignes
- dimensionner les équipes commerciales
- fixer les prix optimaux de biens et services (yield-management)
- optimiser les tournées commerciales

### Outils

apprentissage statistique, modélisation statistique, optimisation



# Ingénieur-mathématicien dans le secteur de la santé

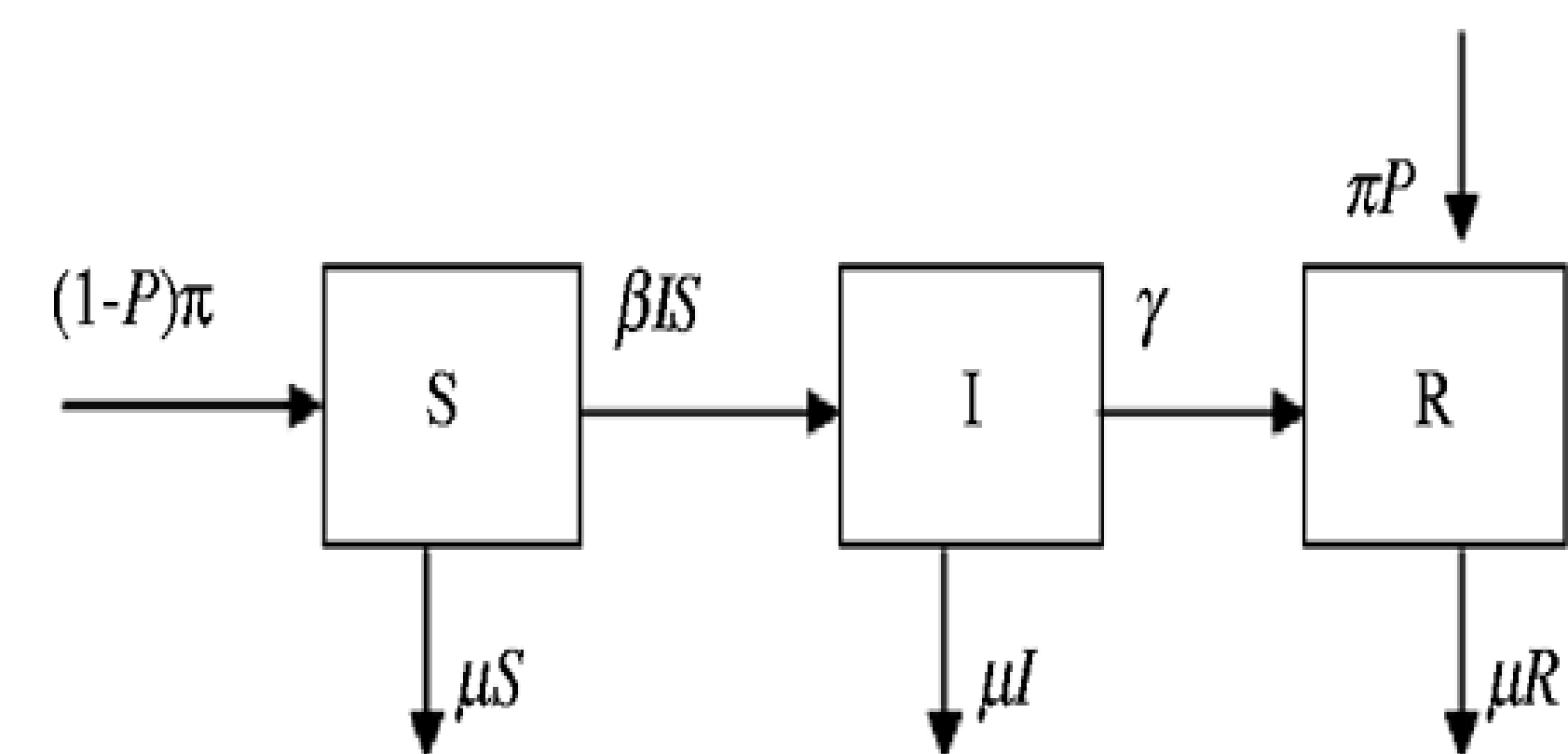
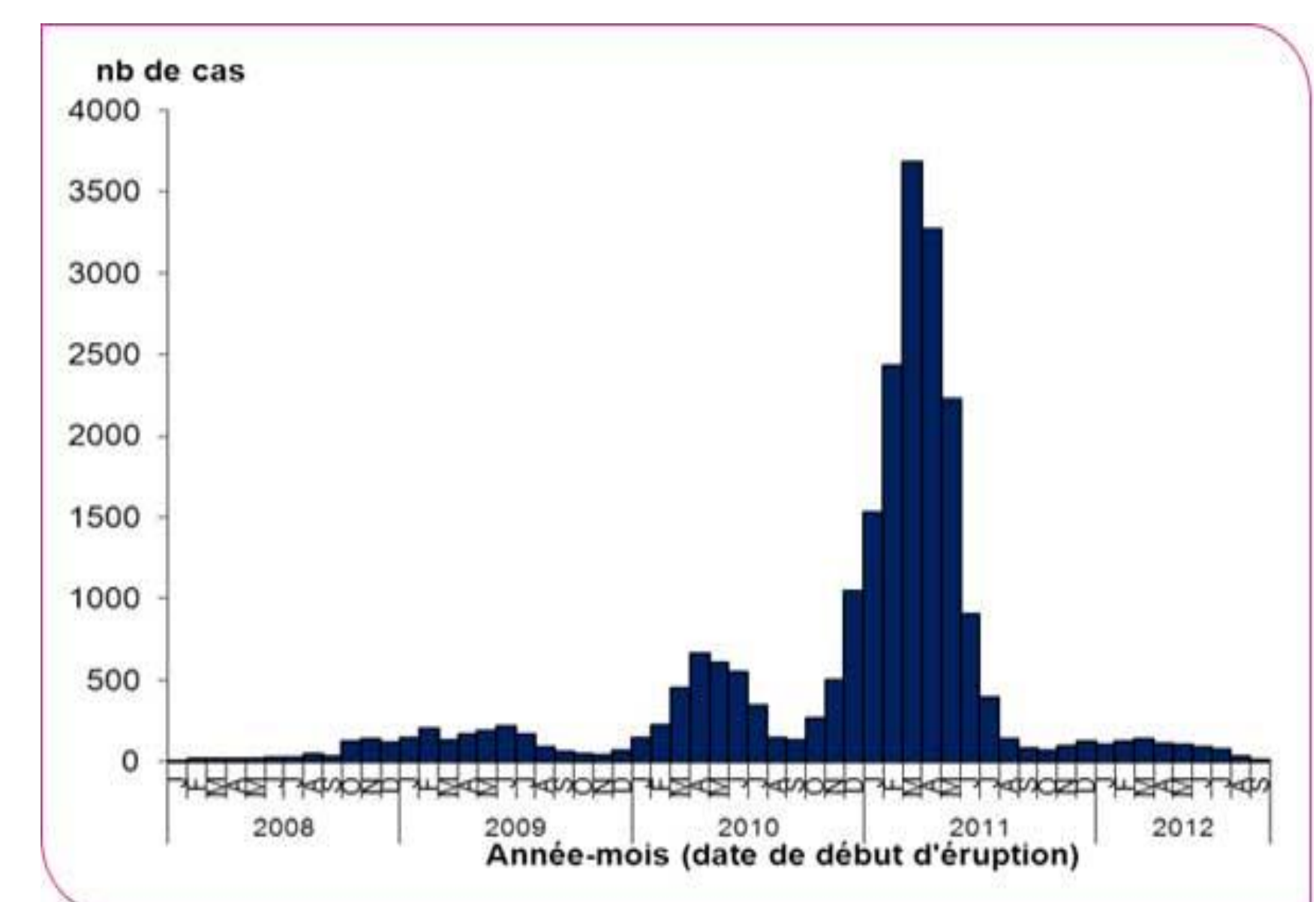
## Modélisation mathématique des épidémies

### Objectifs

- prévoir les pics d'épidémies, décrire et anticiper leurs évolutions
- contrôler la dissémination des pathogènes
- prévoir une couverture vaccinale

### Outils

équations différentielles, aux dérivées partielles, modèles stochastiques, simulations numériques



## Imagerie médicale et problèmes inverses

### Objectifs

- reconstruire l'image 3D d'un cerveau à partir de données scanner ou IRM
- détecter des tumeurs cancéreuses, des micro-calcifications

### Outils

compression, filtrage, séparation de sources, débruitage, modèles parcimonieux, optimisation, statistique

## Méthodologie des essais cliniques

### Objectifs

- évaluer et comparer des thérapies, développer de nouveaux médicaments, établir des posologies
- définir des protocoles d'essais (nombre de sujets, choix des analyses)
- identifier des facteurs de risque, évaluer des probabilités de rechute

### Outils

plans d'expériences, analyse des données, modèles statistiques





# Ingénieur-mathématicien dans le secteur du transport

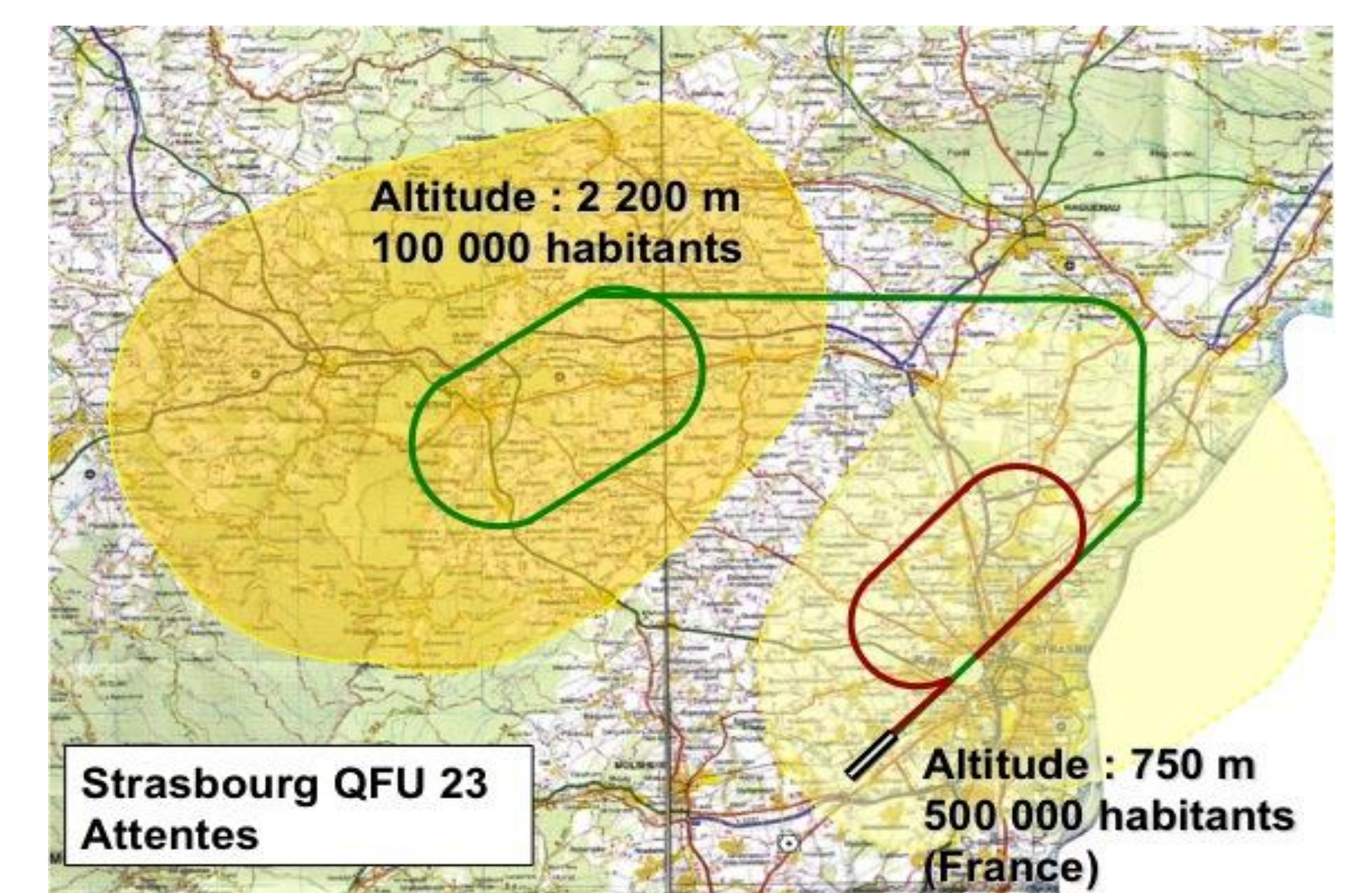
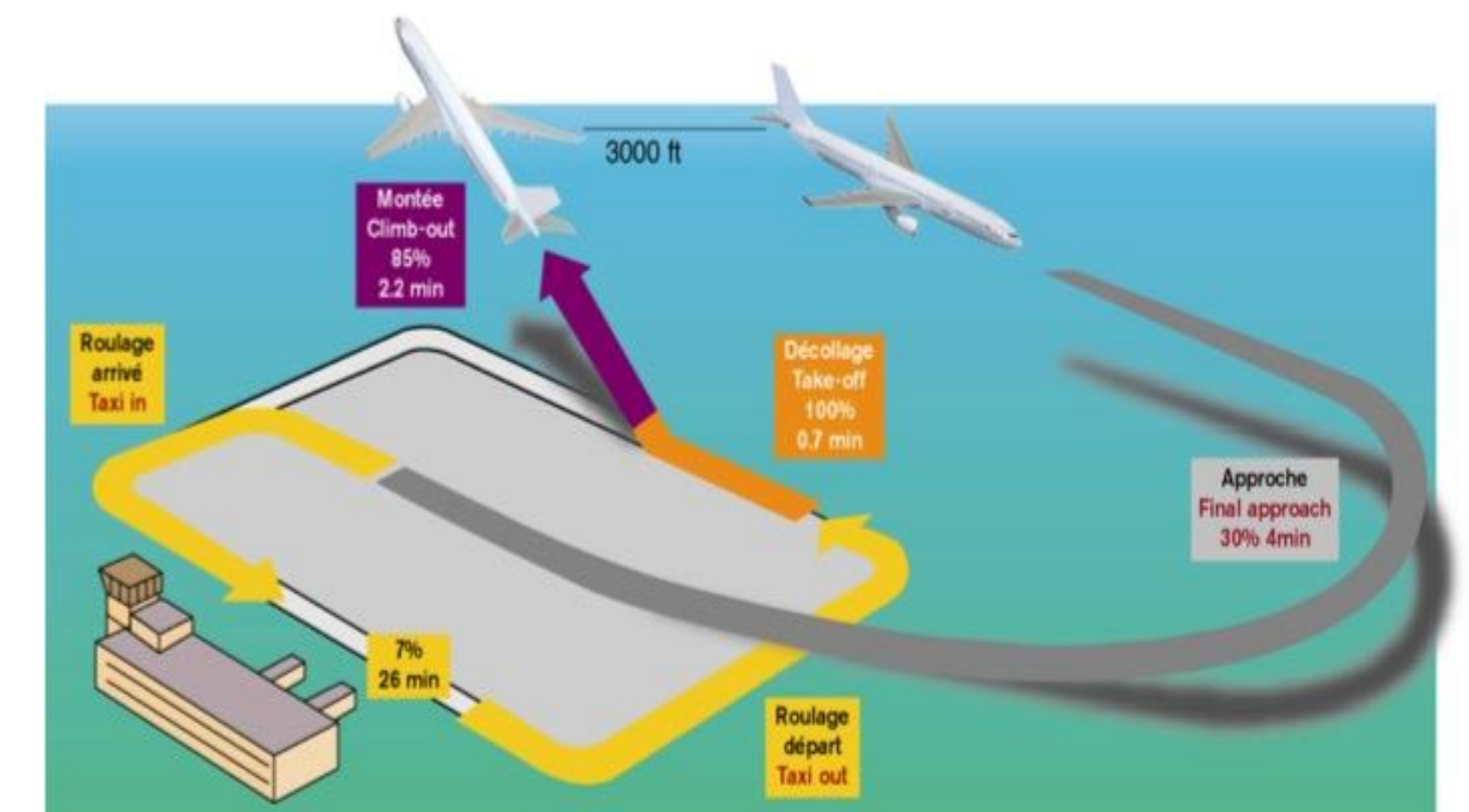
## Efficacité opérationnelle et commerciale

### Objectifs

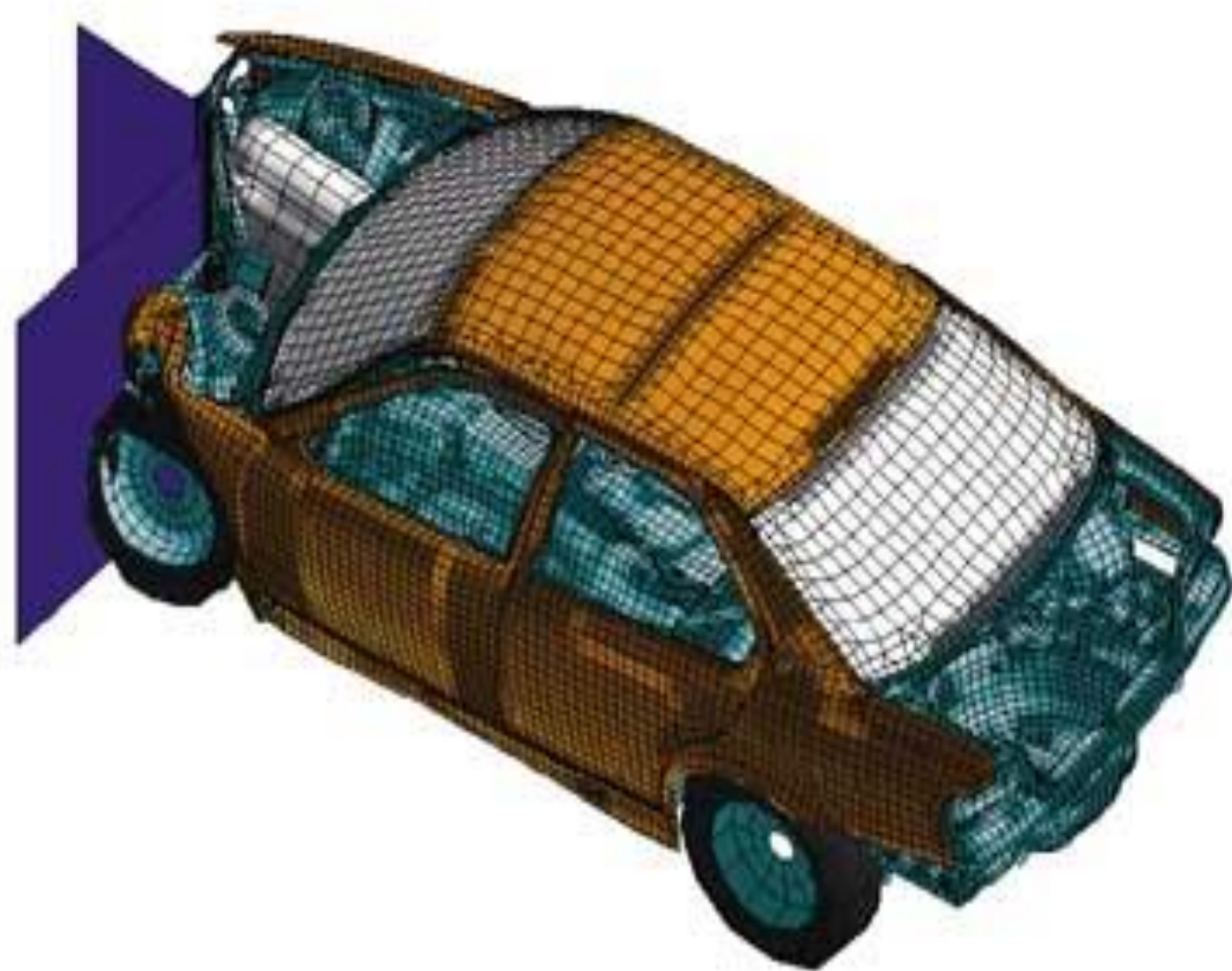
- élaborer des programmes d'allocation de ressources (agents de conduite, avions, matériels roulants,...)
- gérer le trafic en temps réel (aléas climatiques, techniques)
- limiter l'impact environnemental des transports (bruit, pollution...)
- analyser les comportements d'achat et de voyage
- élaborer des politiques tarifaires et des programmes de fidélité
- évaluer la satisfaction des voyageurs

### Outils

analyse des données, apprentissage statistique, modélisation statistique, optimisation, recherche opérationnelle



## Etudes fiabilité – maintenance - disponibilité - sécurité



### Objectifs

- modéliser les risques de défaillance de composants et de systèmes, évaluer leur fiabilité, identifier les facteurs de risque
- élaborer des programmes de maintenance (aiguillages, systèmes embarqués...) et des essais de fiabilité

### Outils

modèles stochastiques, optimisation, planification d'expériences, simulations numériques

## Conception et mise en œuvre d'outils de simulation

### Objectifs

- mettre au point des codes de calcul pour la simulation (tests de structure, validation de normes...)
- prendre en compte les incertitudes dans les codes de calcul

### Outils

analyse d'incertitude/sensibilité, équations différentielles, aux dérivées partielles, modèles stochastiques, planification d'expériences, simulations numériques

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n \left\{ \frac{\exp(\beta^T z_i)}{\sum_{j \in R(t_i)} \exp(\beta^T z_j)} \right\}^{\delta_i}$$