

Jean-François Barsoum
Consultant délégué, IBM
jbarsoum@ca.ibm.com



Une vision pour une planète intelligente



Beaucoup de senseurs



2001: 60 millions de transistors par être humain

2010: 1 milliard

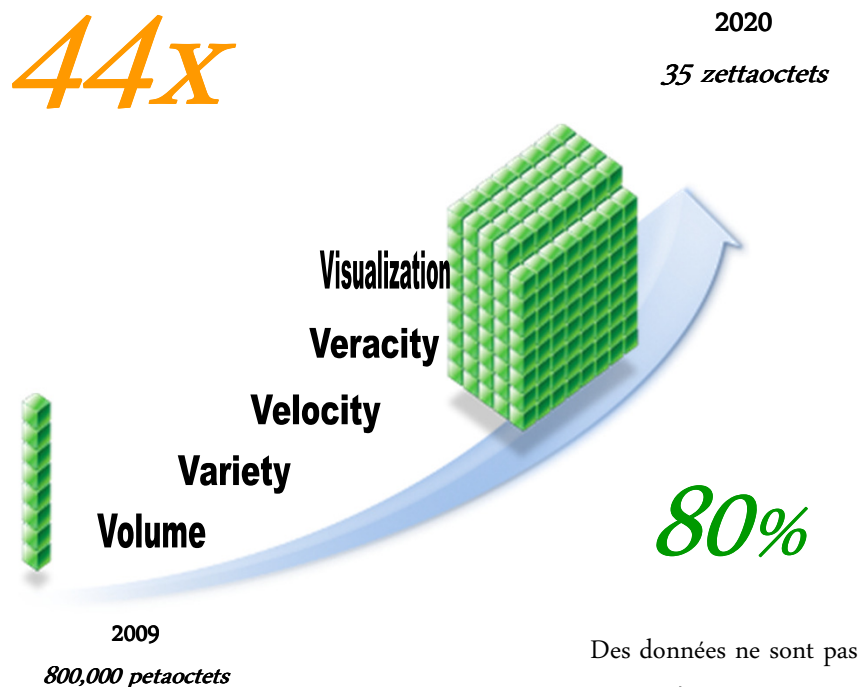
Tags RFID

2005 : 1.3 milliard 2010: 33 milliards





Qui génèrent trop de données, et pas assez d'information!



Des données ne sont pas structurées



1 / 3

Prennent des décisions en ayant des données qu'ils savent non-fiables

1 / 2

N'ont pas l'information voulue pour faire leur travail

83%

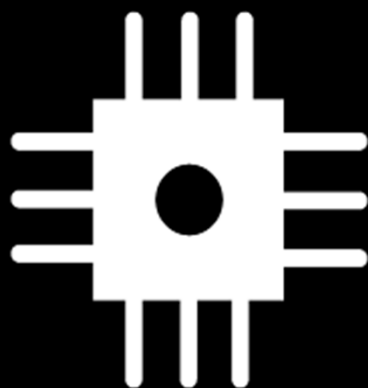
Des directeurs des TIC pensent que l'analytique sera cruciale dans leur domaine

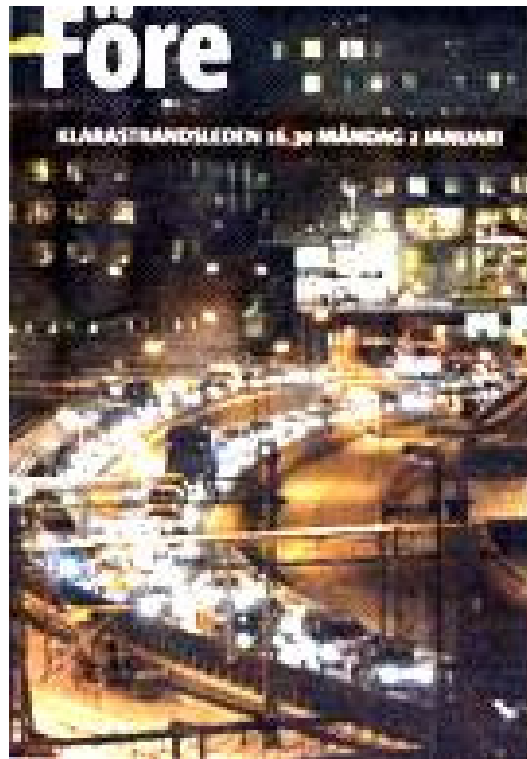
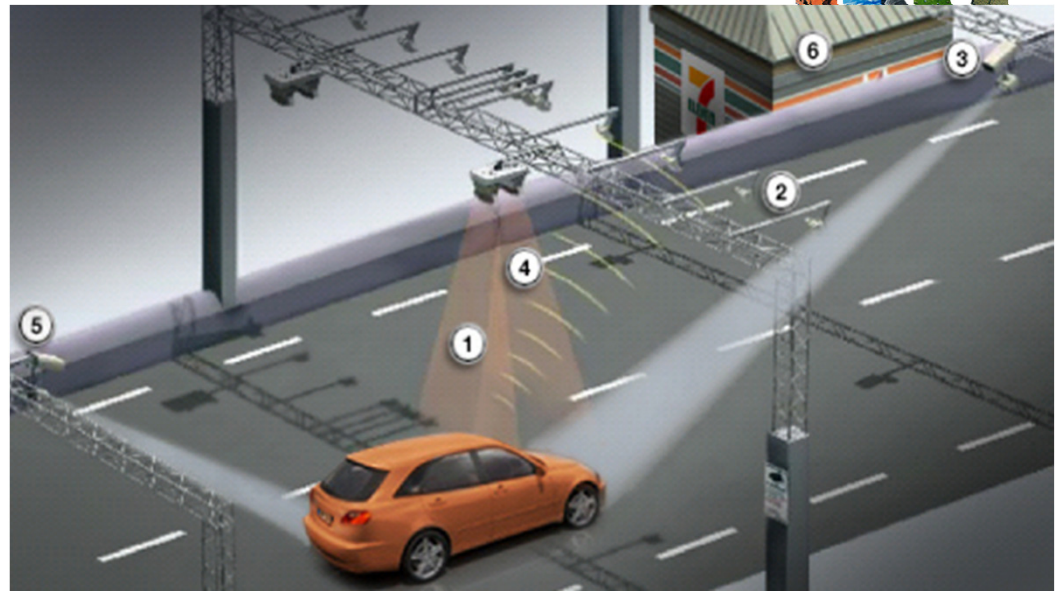
60%

Des PDG pensent qu'une capture et analyse rapide des données augmentera leur compétitivité

La définition d'une planète intelligente

INSTRUMENTÉ INTERCONNECTÉ INTELLIGENT



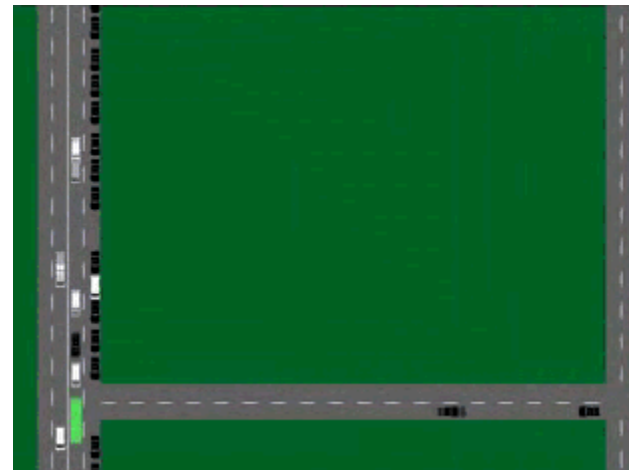
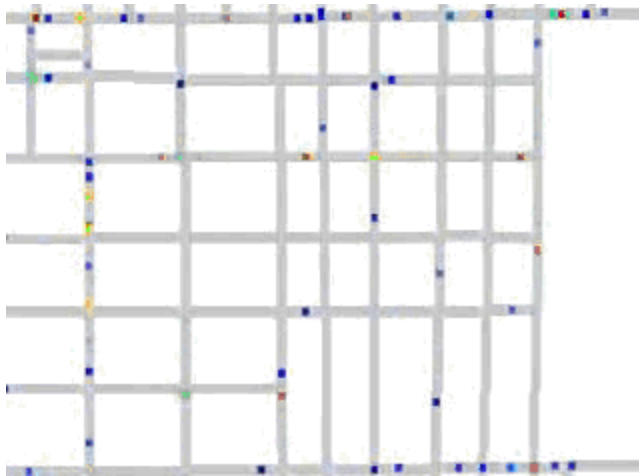




Pour une planète plus intelligente

UN TRAFIC PLUS INTELLIGENT

Comment nous déplacerons nous dans le futur ?

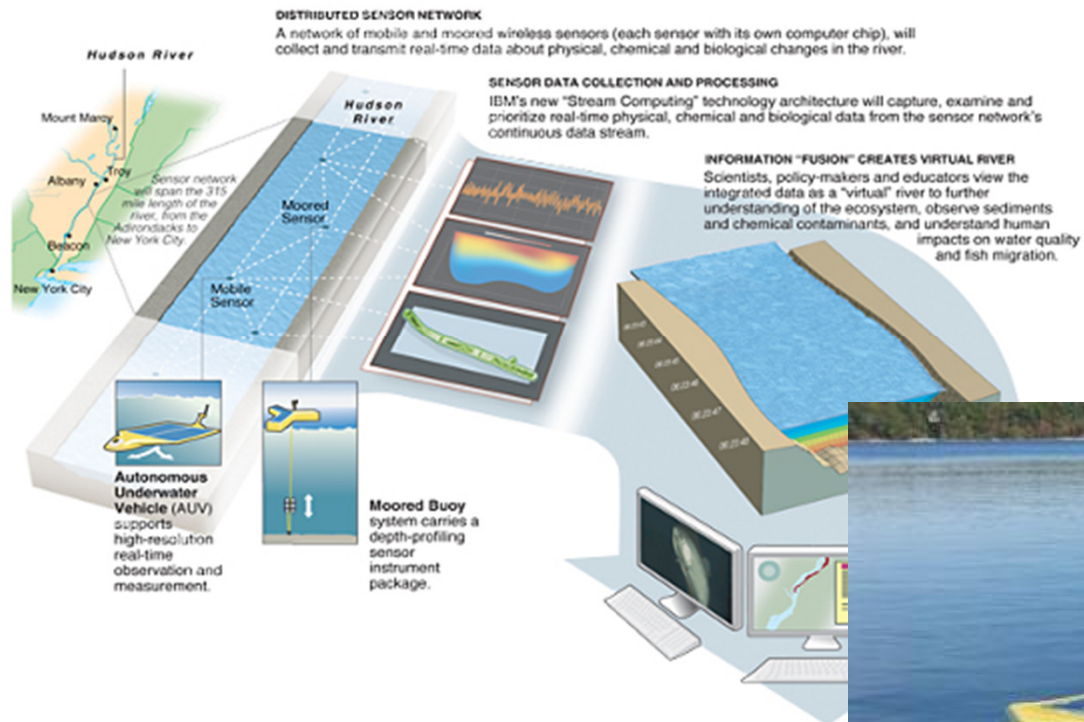




Modélisation de la rivière Hudson

RIVER AND ESTUARY OBSERVATORY NETWORK

Visualizing the Unseen River



Baie de Galway, Irlande



Marine.ie

Map: Shows Galway Bay with locations like Malinbeg, Malinbeg Station, Galway City, and Wave Energy Test Site. Legend: Yellow buoy = Marine Service Buoy, Red buoy = Wave Energy Test Site, Red line = Proposed Cable Route.

News:

- [EU Shellfish Growers Visit the Marine Institute](#)
- [Knowledge of the Coast is Key to Understanding...](#)
- [All Student Placements an Offer at the Marine...](#)
- [Music Brings Marine Science to 'Sons of the...](#)

Dashboard:

- Welcome To SmartBay:** A central hub with icons for Planning, Mapping, Data Base, Monitoring, De-Board, Shipping, and Technology.
- Water Temperature Trends:** Line graph showing temperature from 2008-01-10 to 2008-02-07. Report: Trend, Source: M1 Buoy, Period: MTD.
- Rain Fall Trends:** Bar chart showing rain fall from 0 to 160 mm. Report: Trend, Source: M1 Buoy, Period: MTD.
- Serviceability Table:**

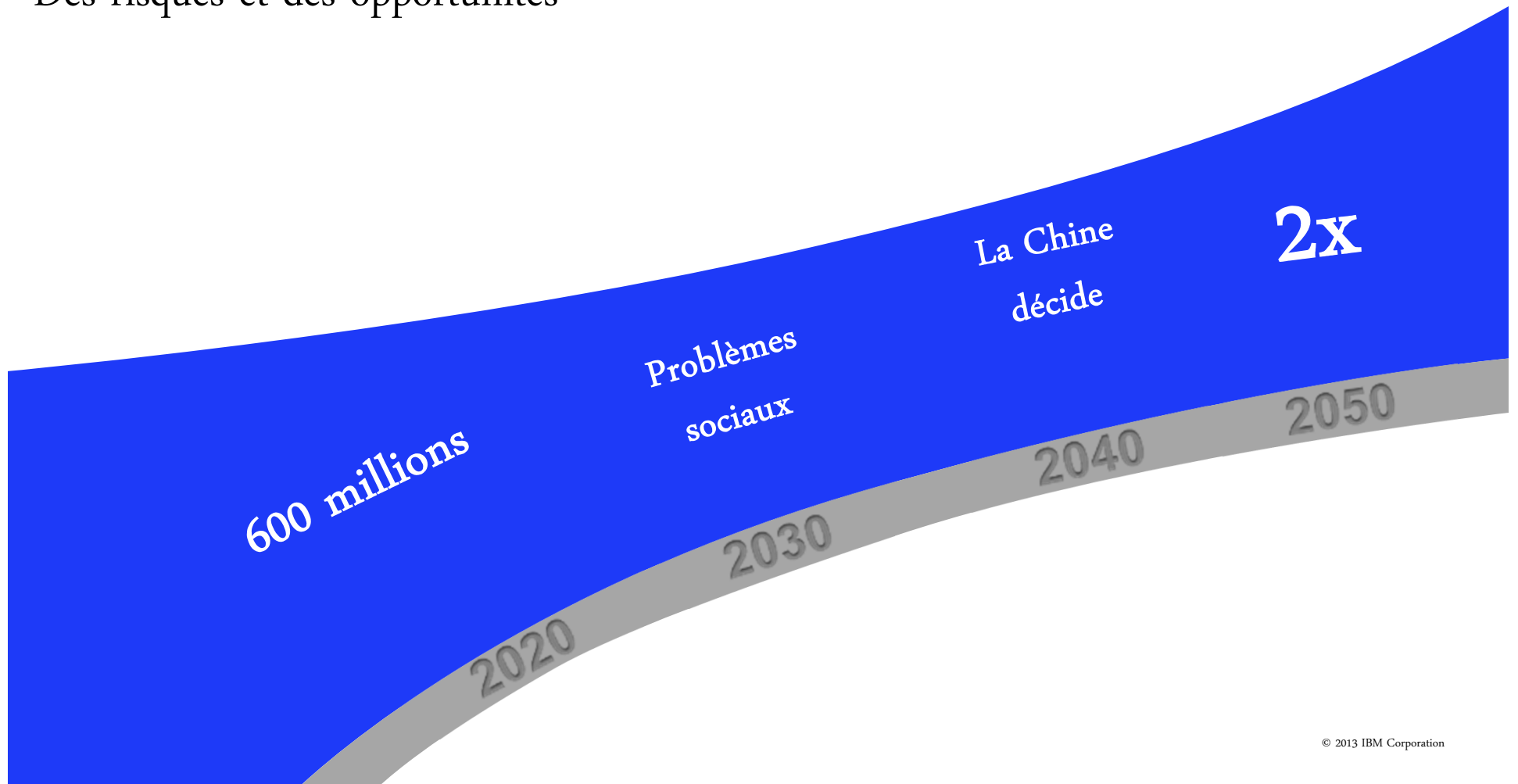
| Serviceability | Site | Status | Actual | Actual % |
|----------------|------|---|--------|----------|
| P1- Wave Temp | | ● ● ● | 9 | 119 |
| P2- Wave Temp | | ● ● ● | 9 | 60 |
| P3- Wave Temp | | ● ● ● | 11 | 114 |
| P4- Wave Temp | | ● ● ● | 12 | 132 |
| P5- Wave Temp | | ● ● ● | 12 | 118 |





Des changements démographiques globaux...

Un environnement en mutation,
Des risques et des opportunités





Les trois axes sur lesquels il faudra compter

1. Résilience et adaptabilité

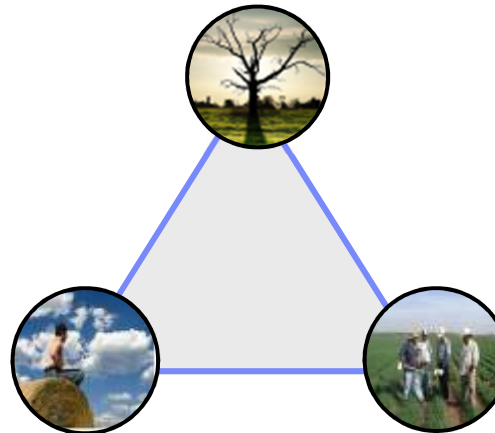
Des processus et systèmes

2. Science & Technologie

Analytique et aide à la décision

3. Capital humain

Formation de la relève





Les fermes sont dotées de technologie depuis longtemps, mais... les données ne sont pas... *coordonnées!*

- Impact sur les fermes, les planificateurs, les autorités réglementaires
- La traçabilité alimentaire, un vœu pieux?

- Il faut rassembler *beaucoup* d'information
 - pour tirer des leçons *plus* importantes
 - pour une *plus grande* communauté d'utilisateurs



Une mise au point



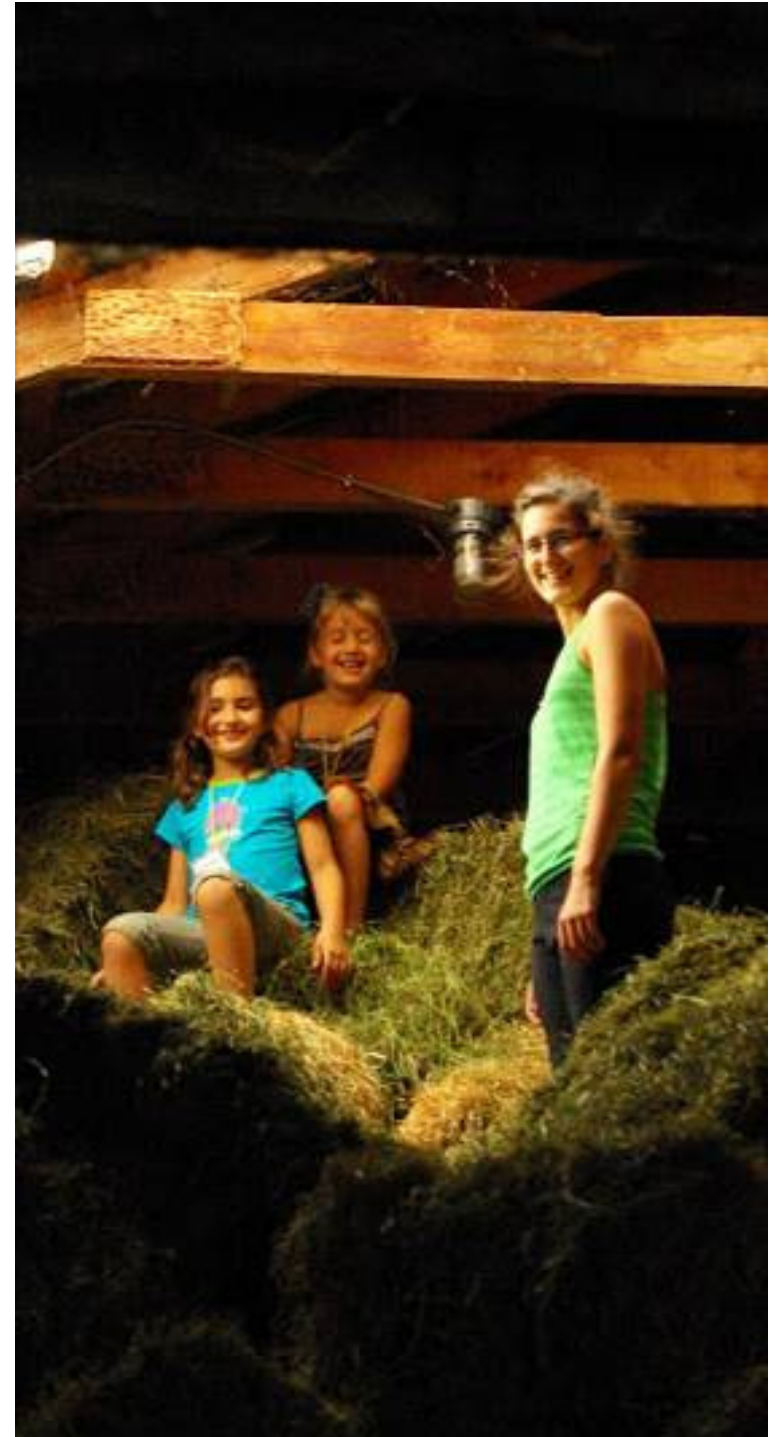
■ Population

- Augmentation importante du sucre et du sel dans la diète
- Augmentation de la consommation des aliments transformés
- Le diabète et l'obésité font des ravages, responsables de 50-80% des admissions à l'urgence, dont des centaines d'amputations



■ Agriculture

- Relève? Revaloriser la profession d'agriculteur
- Volatilité des prix
- Les changements climatiques, inondations
- Réduire les pesticides, malgré les insectes et ravageurs
- Augmentation du prix du pétrole
- Volonté de développer la souveraineté alimentaire
- Diversification de la production, dangers de la monoculture





Les éléments que je viens d'énumérer résument
la situation...



...aux Barbades



Des ressemblances...



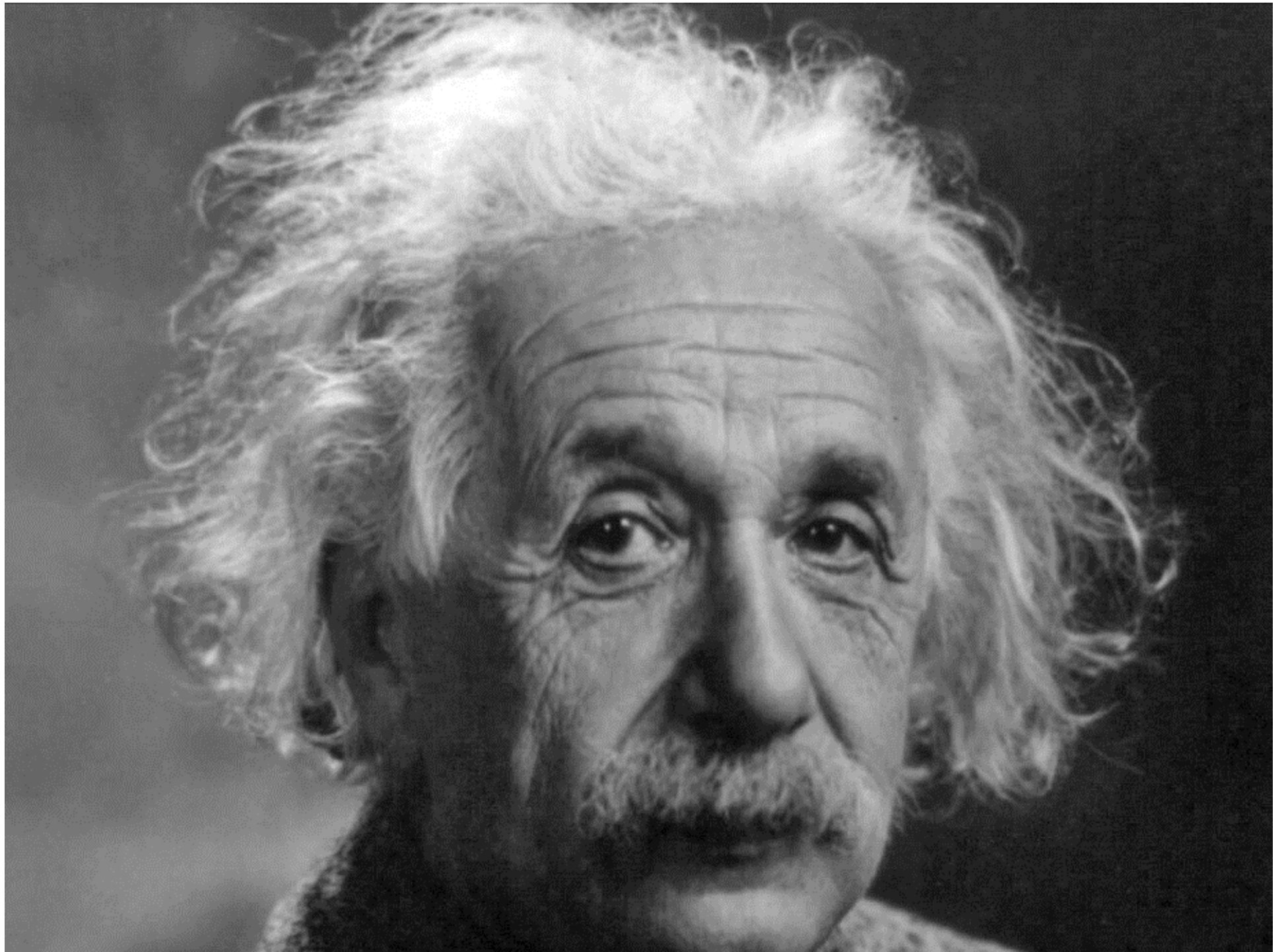


Et quelques différences





Que vient faire IBM là-dedans?





Quelques exemples de projets de traçabilité



- **Thaïlande - Ministère de l'agriculture de l'exportation**
 - Traçabilité des aliments
 - Réduction des risques pour les exportateurs et les clients autour du monde



- **Chine – Province de Shandong**
 - Millions de senseurs pour suivre le porc d'un bout à l'autre de la chaîne d'approvisionnement
 - Caméras dans les lieux d'élevage, les abattoirs; tagging des porcs
 - Camions équipés de senseurs
 - Tout cela lié aux système de vente des épicerie

- **Japon – Préfecture de Fukushima**
 - Monitoring de la radioactivité de totes les récoltes de riz et de pêches





- Instrumentation des terres agricoles et intégration aux données météo
 - Monitoring à distance de l'humidité des sols
 - Irrigation variable
 - Fertigation



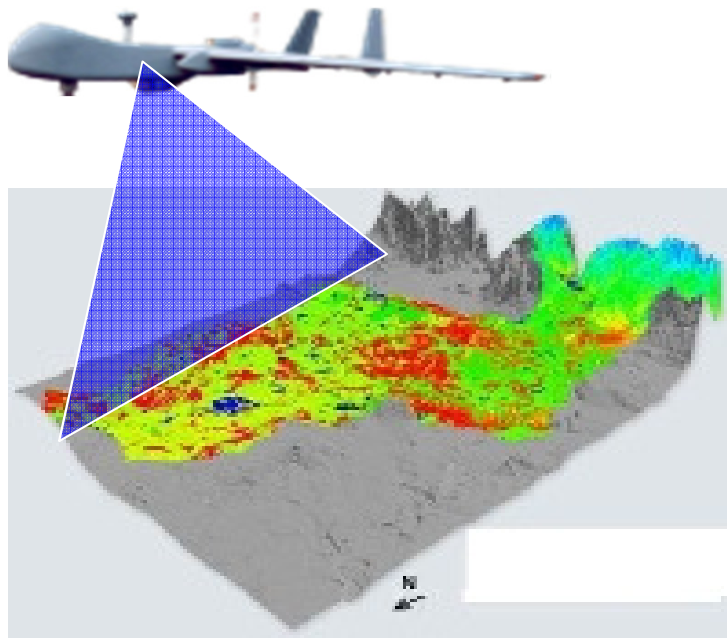
Pourquoi tous ces senseurs?

- Augmenter les rendements
- Augmenter la qualité
- Réduction des coûts – eau / énergie, engrais, semences
- Réduction de l'impact environnemental
- Monitoring des tendances saisonnières et annuelles

Payback de moins d'un an

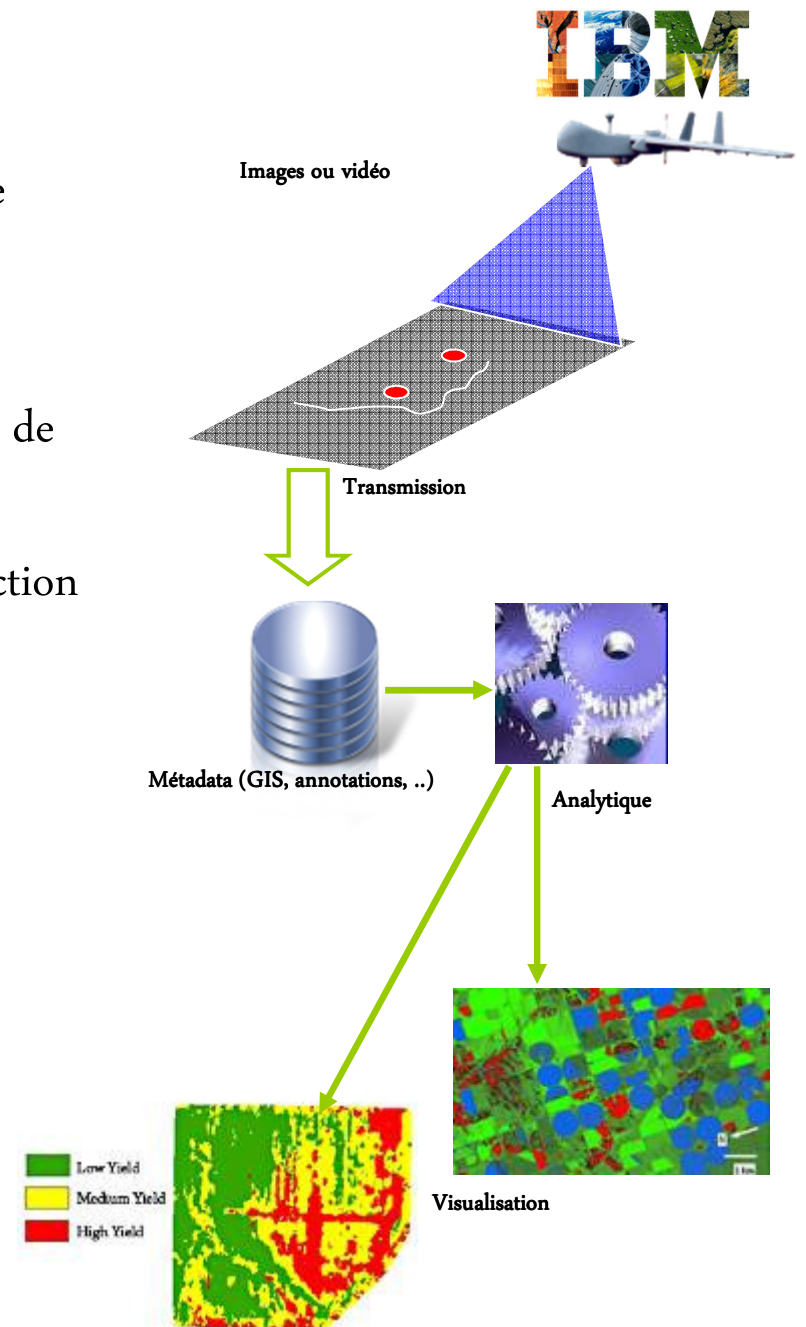


- Inspection aérienne par drone
 - Analyse vidéo pour comprendre fertilité des sols, infestations parasitaires, irrigation
 - Caméras haute résolution pour détecter changements en temps réel



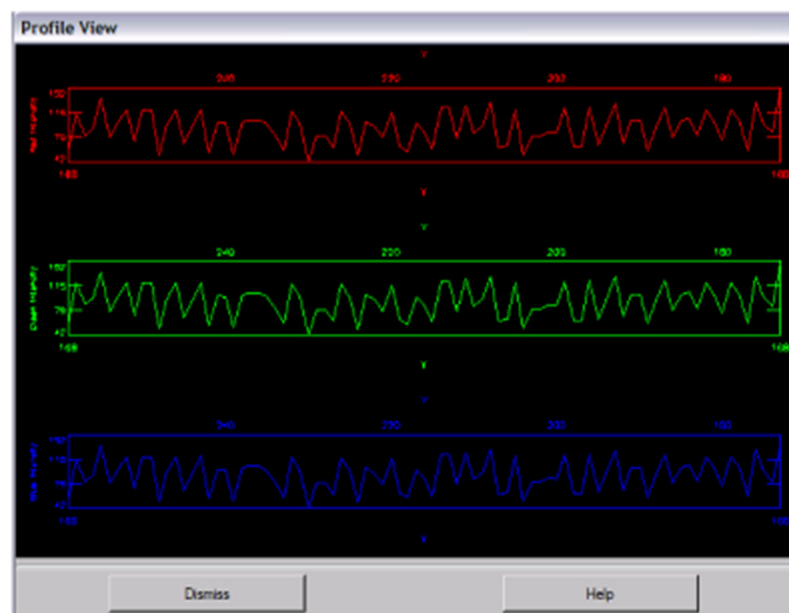
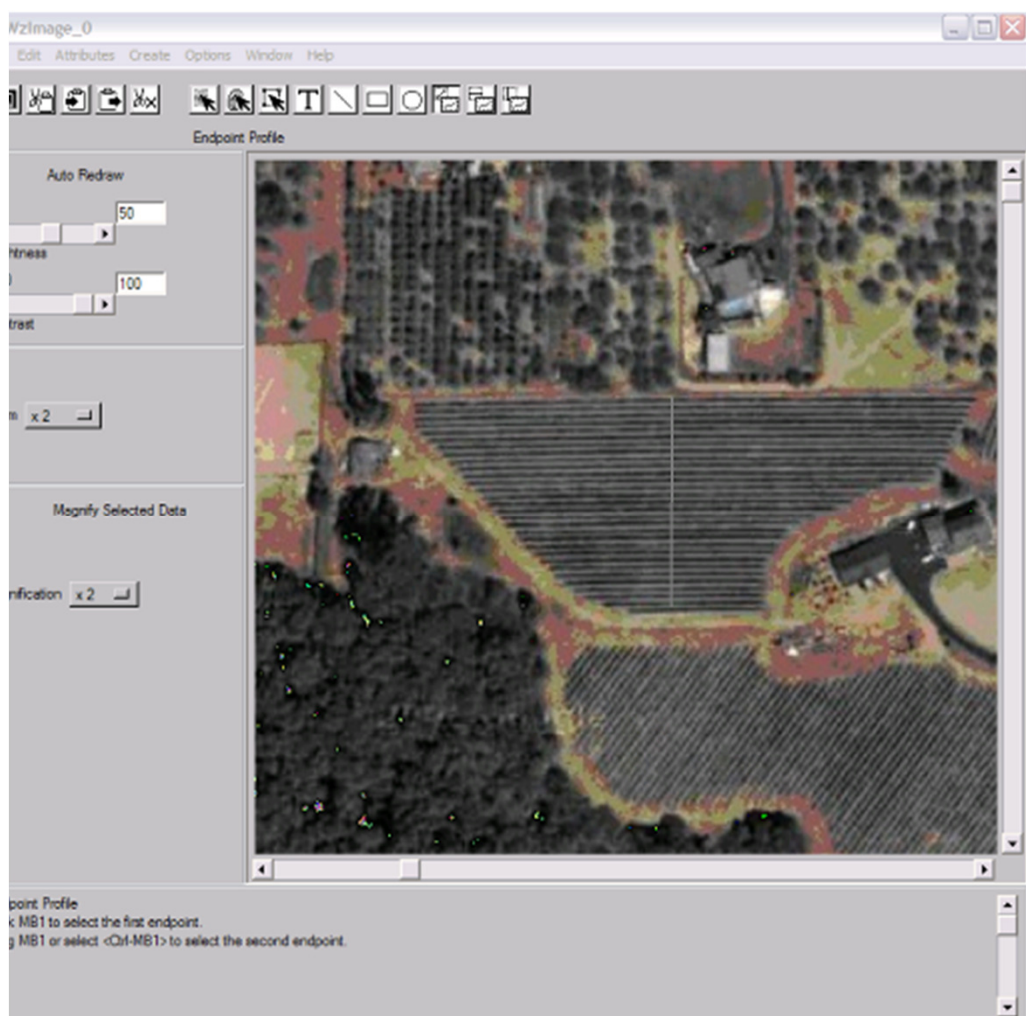


- Planter des senseurs sur une grande superficie peut-être coûteux et compliqué
- Les drones sont déjà utilisés pour surveiller l'apparence de ravageurs
 - Baisse de l'utilisation de pesticide grâce à une détection rapide
- Détection de stress des cultures
 - Application d'engrais
 - Gestion de l'eau
 - Anomalie des terrains, du drainage, du ruissellement
 - Évaluer dommages lors d'évènements catastrophiques





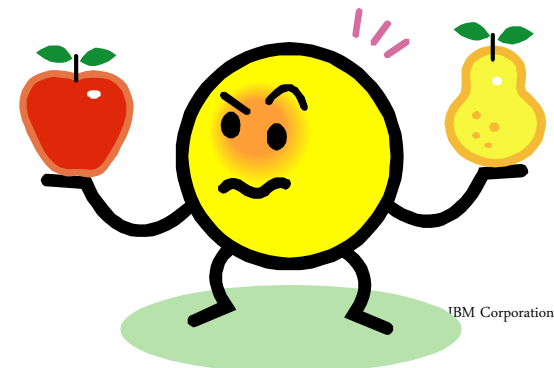
Analyse des images satellites pour determiner les rythmes de croissances des plants





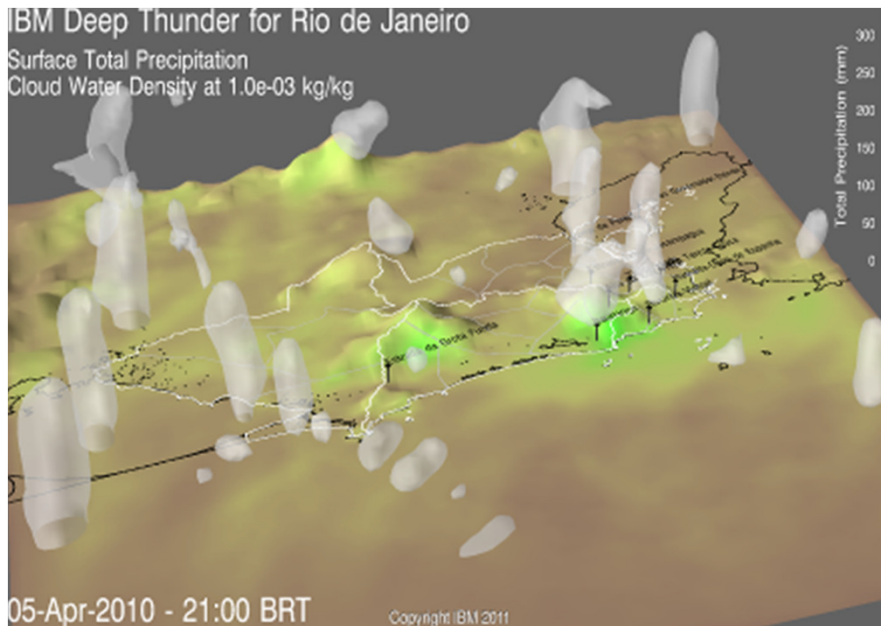
Agriculture de précision: jumeler les données en temps réel, l'analytique et l'apprentissage informatique

- Détection du mouvement précis de l'eau dans un champ
 - Meilleures prévisions de rendement pour chaque zone
 - Meilleure compréhension des cycles de carbone et d'azote dans le sol
- Certains senseurs sont placés dans les plantes pour mesurer leurs besoins
- Des comparaisons peuvent être faites entre différents terrains, différentes fermes, différentes régions, et différentes techniques





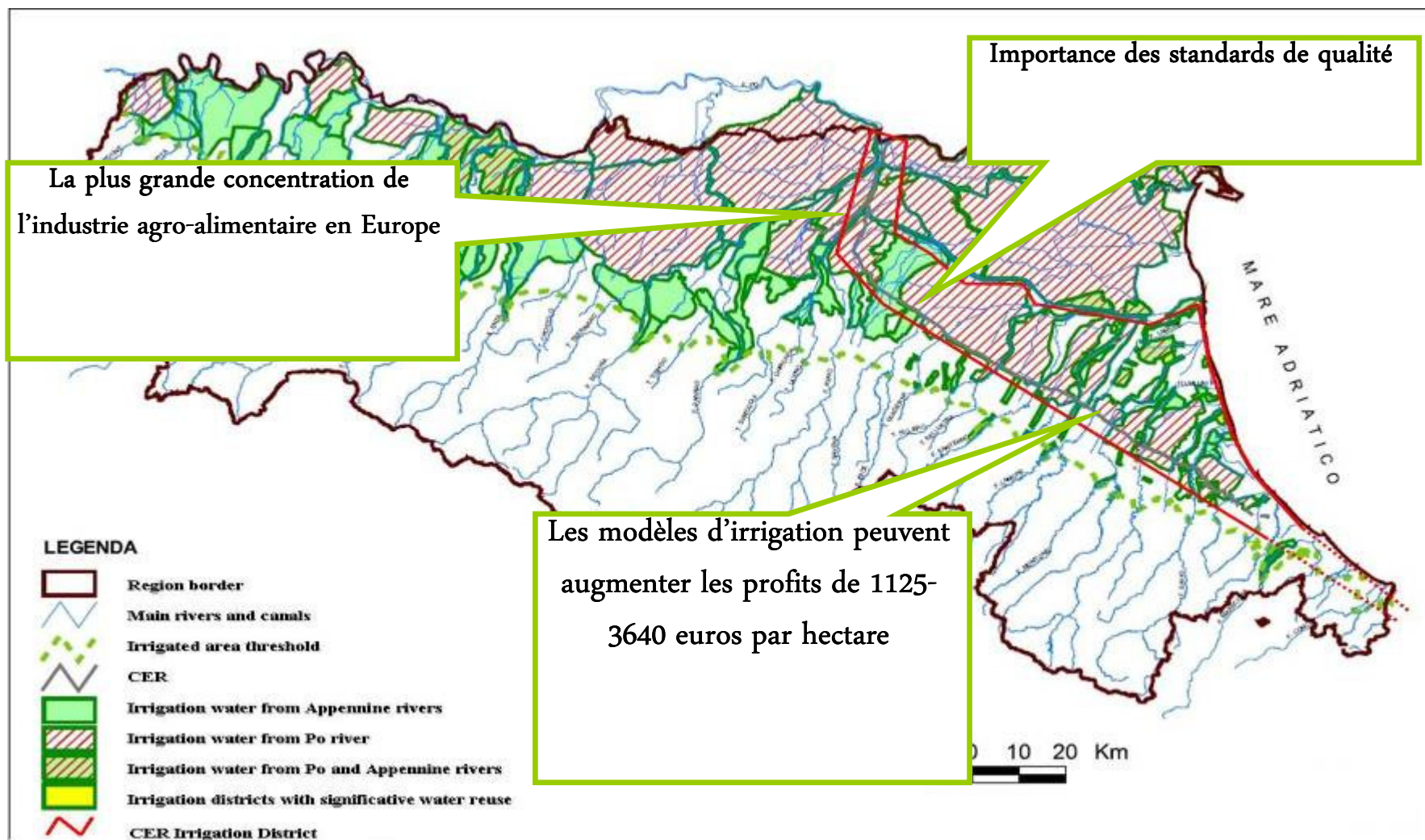
Deep Thunder



- Prévisions de précipitation, température, humidité, radiation solaire, vents, humidité du sol, évapotranspiration
- Modélisation, au km², 48h à l'avance
 - Optimisation de la semence
 - Minimiser le ruissellement des engrais
 - Gestion des risques d'inondation, grêle, etc.



Sècheresse et pluie dans la région Emilia-Romania en Italie



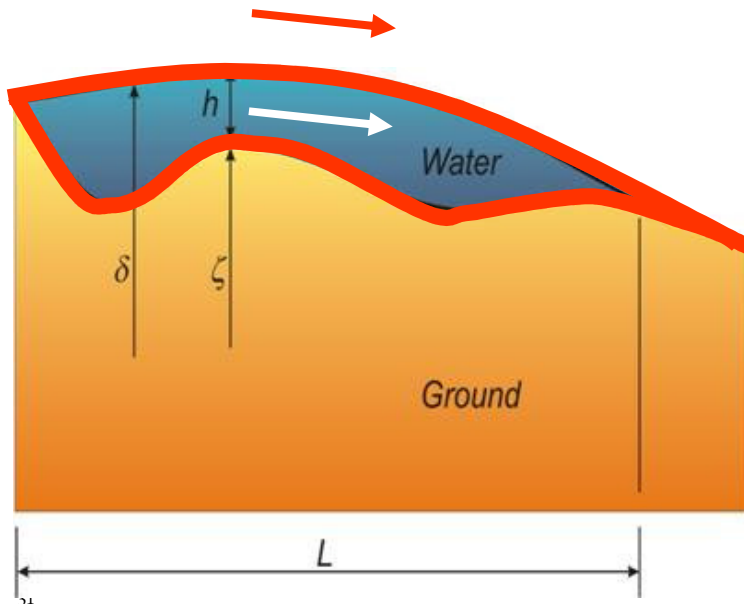


Intégration des modèles hydrologiques aux données de prévisions météo



Prévisions des impacts sur la rétention d'eau et de la performance des bassins de rétention

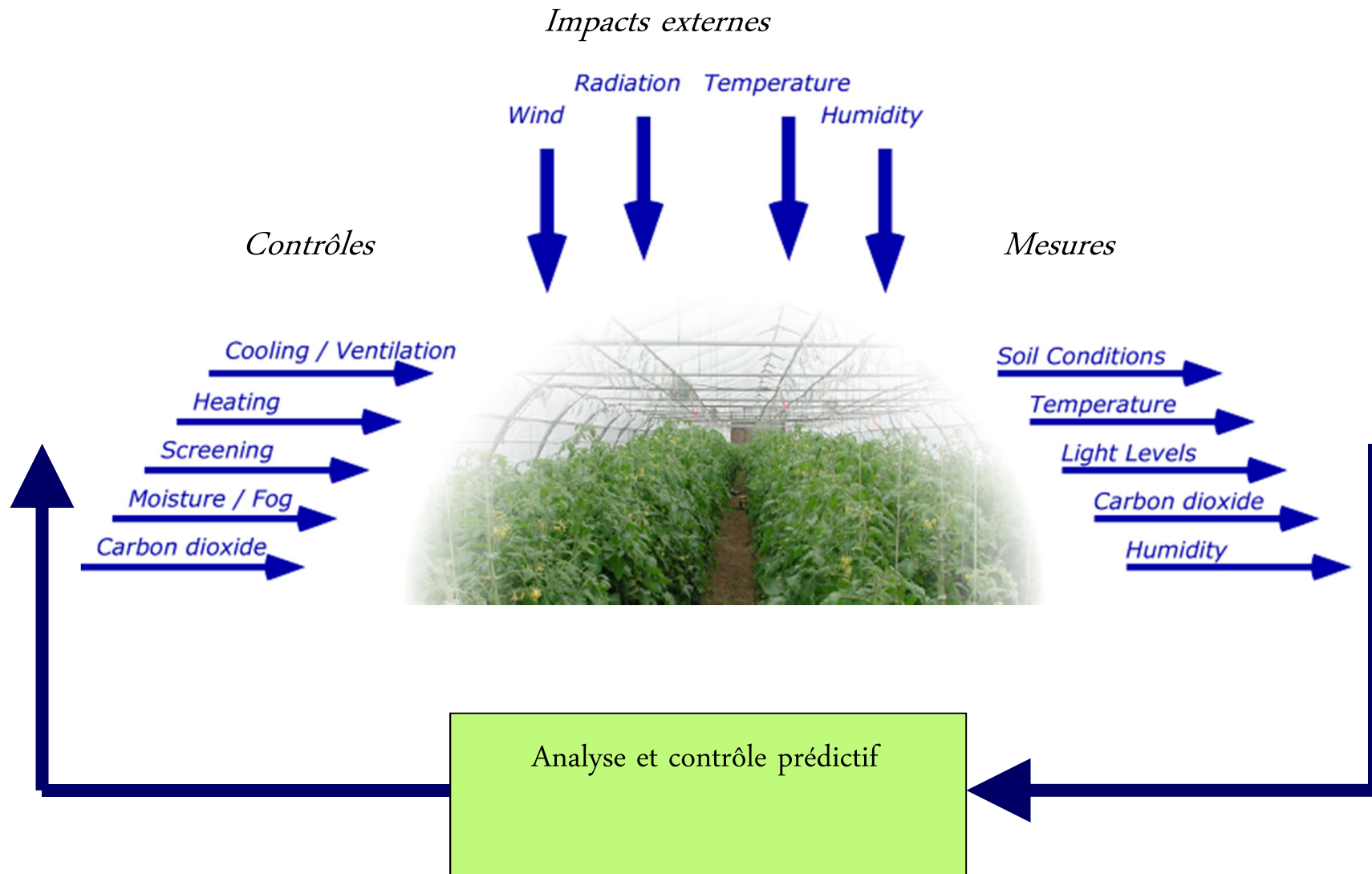
Modélisation des inondations, de la qualité de l'eau dans un bassin versant, des flux de surface et du ruissellement



Modèles mathématiques complexes



Contrôle des serres





Pourquoi le contrôle environnemental des serres?

■ Augmentation des rendements

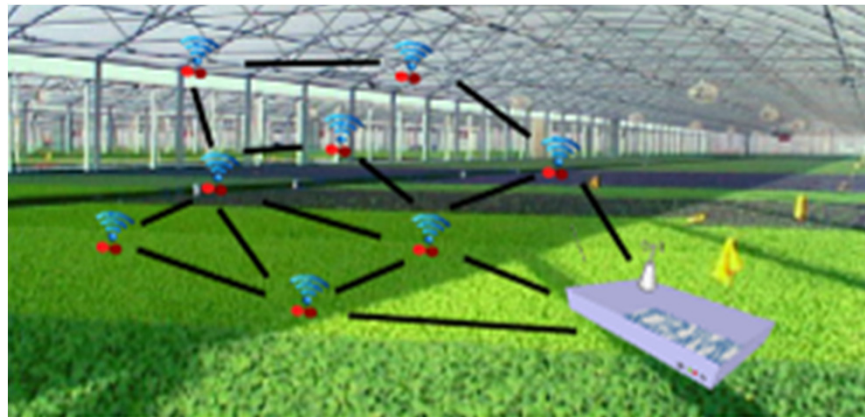
– Tomates:

Augmentation de 53% des rendements et augmentation de 85% - 100% de la qualité en contrôlant la température nocturne

Augmentation de 15 % des rendements en contrôlant la circulation de l'air

– Concombres:

Augmentation de 20-35 % des rendements en contrôlant le CO2





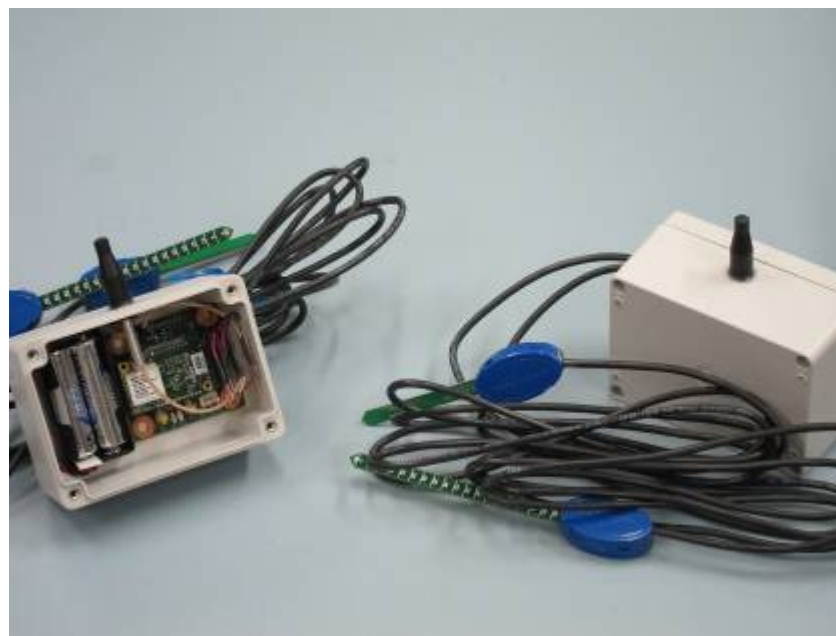
Vignobles

Que pouvons nous surveiller?

- température des sols
- humidité des sols
- température de l'air
- humidité
- ensoleillement
- nutriments
-

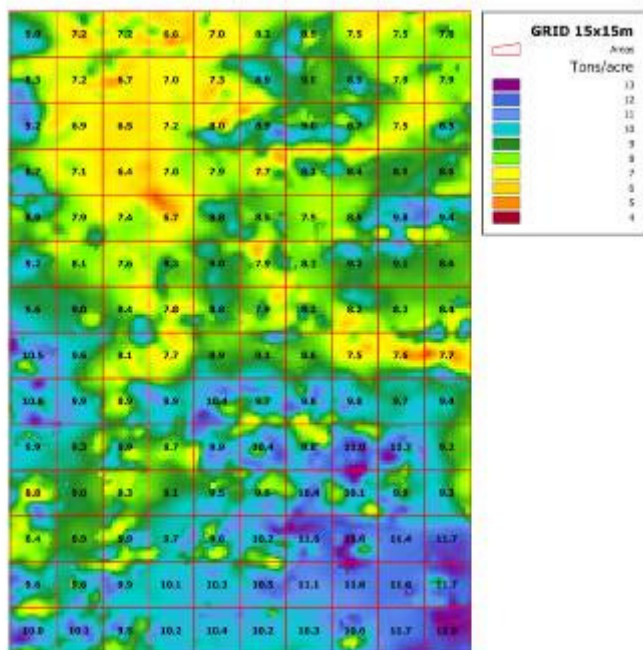
Bénéfices

- Maintenir seuil optimal d'humidité
- Prévisions de gel au sol
 - Alarmes
- Déterminer moment optimal de la récolte





Variabilité à l'intérieur d'un champ



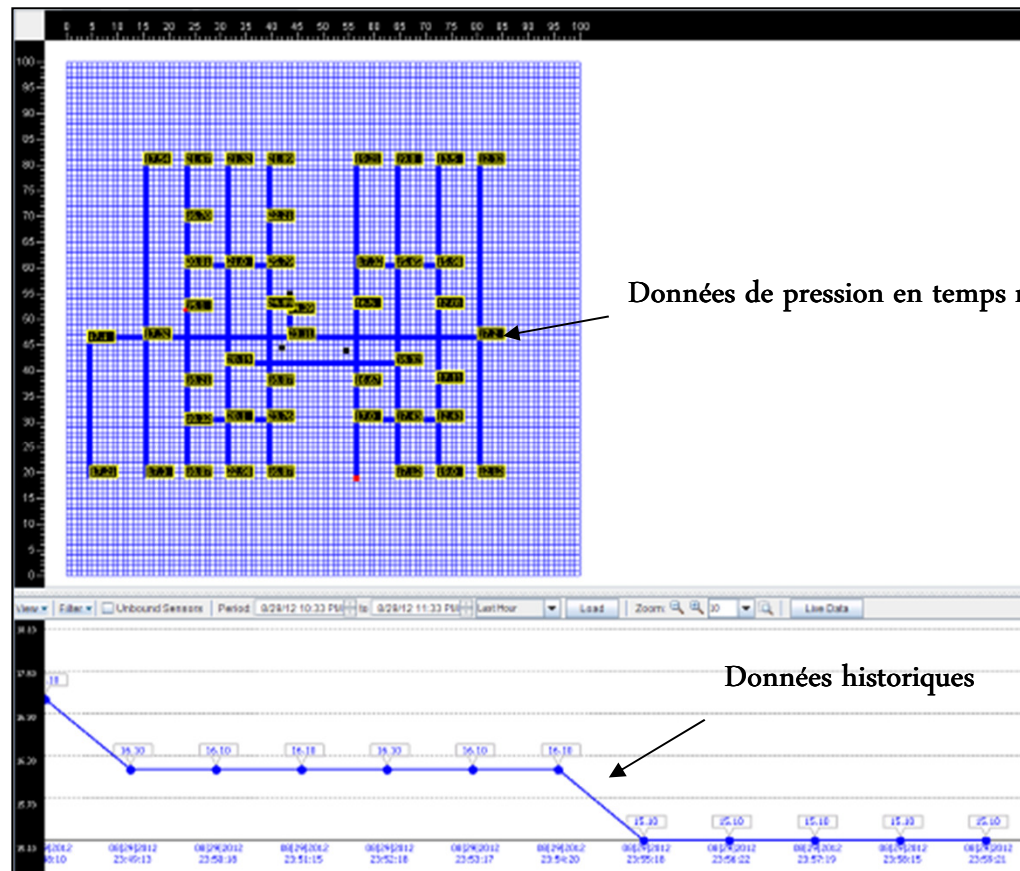
GPS + analyse de la récolte en temps réel

Mesures en temps réel (caméras, satellites, drones)

Contrôl de l'irrigation



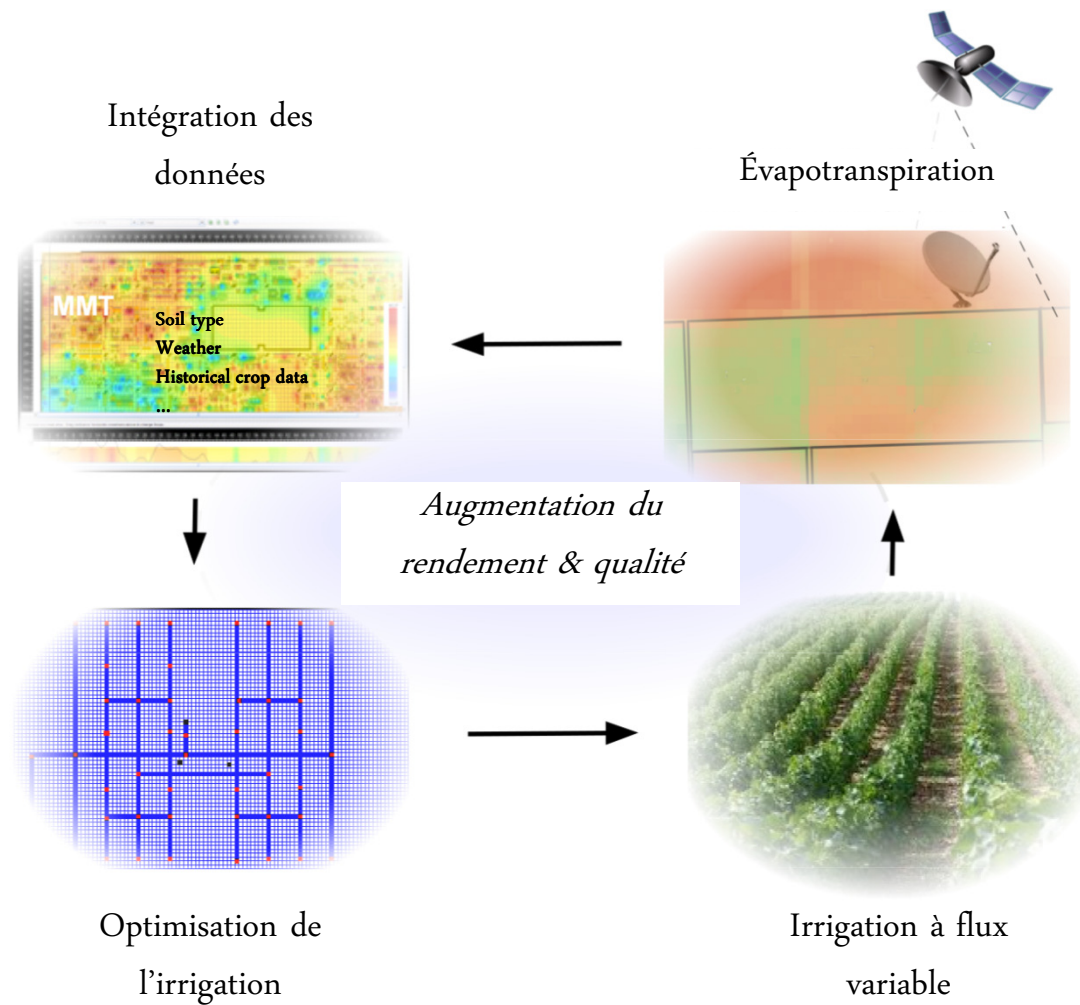
Tableau de bord de gestionnaire de l'irrigation



- Information en temps réel sur la performance du système



Optimisation de l'irrigation en circuit fermé





Détection de l'humidité des sols

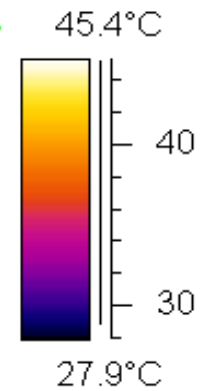
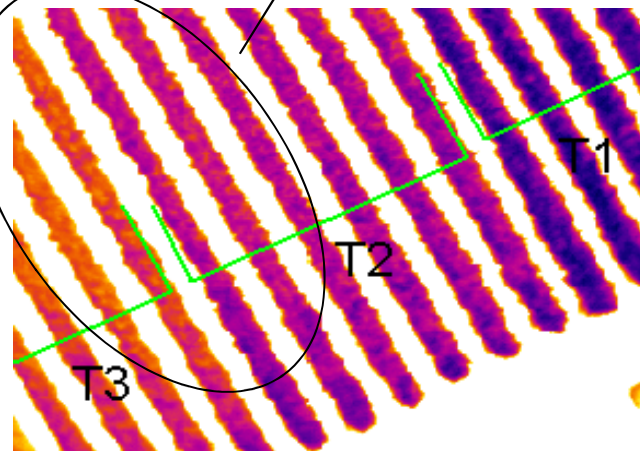


Miroir semi-sphérique

Camera IR



Plus sec ?

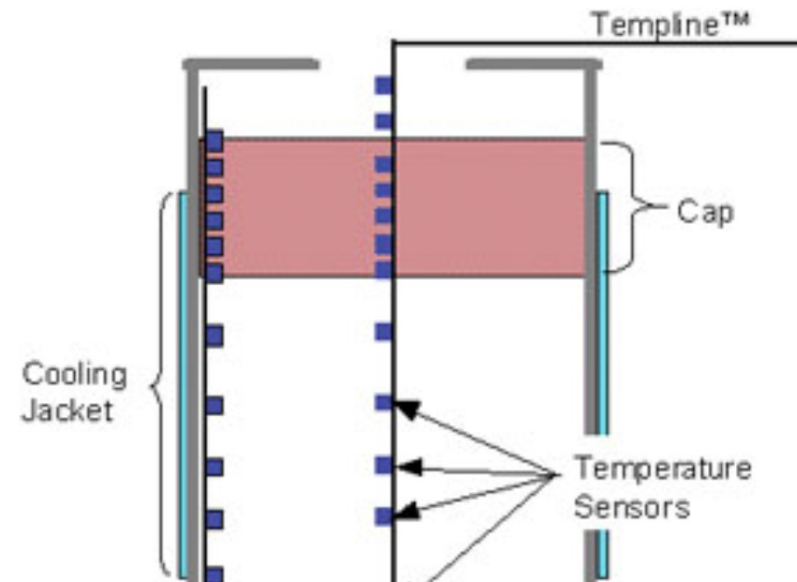


[1] Data from Iven Mareels' IBM presentation in January 2011



Gestion de la fermentation

- La température de la fermentation est un élément critique pour assurer la qualité du vin
- Améliorer de 10% la qualité du vin grâce à l'uniformité de la température





Service de conseils automatisés par téléphone mobile en Inde (avec Monsanto)

- Detection de la provenance de l'appel pour permettre conseils adaptés à la région, la météo, et même la ferme elle-même
- Conseils sur la gestion parasitaire, gestion des ravageurs, etc.
- Les fermiers voient une amélioration des rendements et Monsanto comprend mieux ce qui fonctionne bien ou moins bien, dans quelle région



12 laboratoires de recherche, 3000 chercheurs à travers le monde



Séquençage du génome du cacao

- Traits génétiques qui augmentent la résistance aux parasites et augmentent la productivité
- Utilisé pour diriger le croisement des plants de cacao





Les obstacles



- Beaucoup de sources d'information disparates

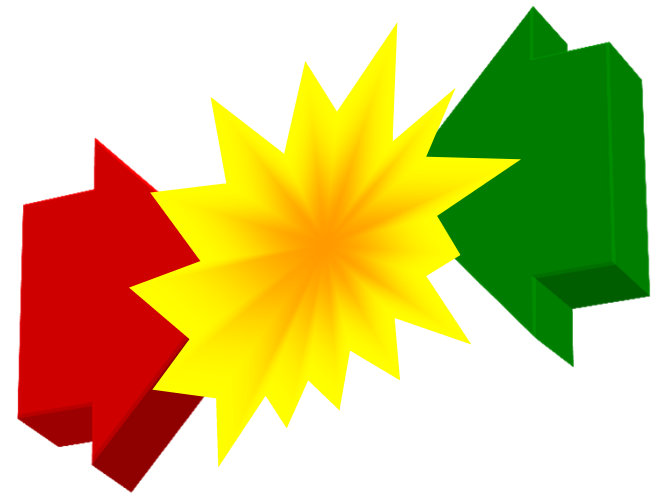
- Beaucoup, beaucoup de données
 - Plusieurs données doivent être “digérées” avant d’être utilisées
 - Plusieurs types de communication (numérique, analogique, sans fil, connecté)
 - Plusieurs types de données (numérique, catégories)
 - Échelle du temps variable (temps réel, quotidien, hebdomadaire...)
 - Senseurs biodégradables



Les obstacles (2)



- Peu de modèles prédictifs globaux
- Des objectifs quelquefois en opposition





Exemples d'objectifs parfois en opposition

■ Objectifs

- Maximiser le rendement (en poids)
- Minimisation des coûts (irrigation, main d'oeuvre, etc.)
- Maximiser la qualité du stockage
- Maximiser le goût
- Maximiser la durabilité et la fertilité de la terre
- Minimiser les risques (maladies, ravageurs, infestations, etc.)

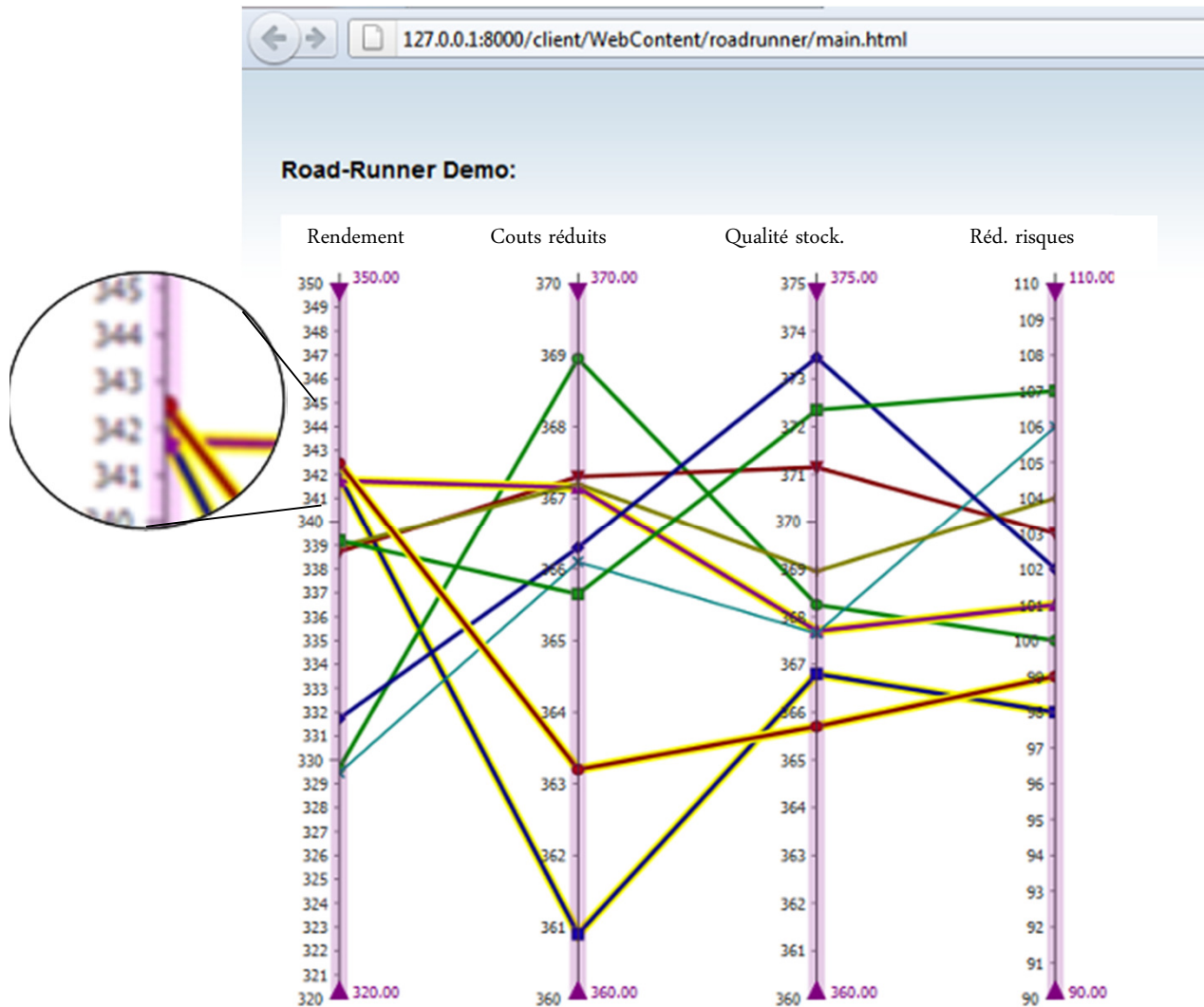
■ Contraintes

- Réglementation environnementales (phosphore, azote, engrais)
- Toxicité des feuilles





La visualisation des compromis aide la prise de décision





Tout ces choix, c'est compliqué...



... et c'est sans compter sur les chats sauvages!



Merci

