

De l'émergence d'un big data agricole à de nouveaux services.

François Brun

21 novembre 2023

la Journée scientifique Numérique agricole

Comment s'emparer de l'enjeu des données ?

21 novembre 2023, Institut Agro - campus de Florac.

I. Pourquoi tant de données ? Qu'est-ce qui les caractérise ?

II. Comment valoriser ces données ?

III. Le rôle du réseau mixte technologique Science des données et modélisation

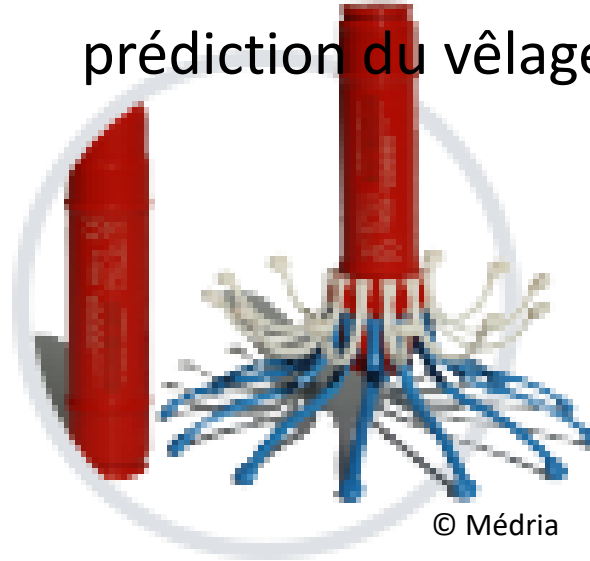
Capteurs et traitement du signal pour créer toujours plus de données

standardisation et baisse des couts => accès à de nouvelles informations

Données météo – baisse coûts

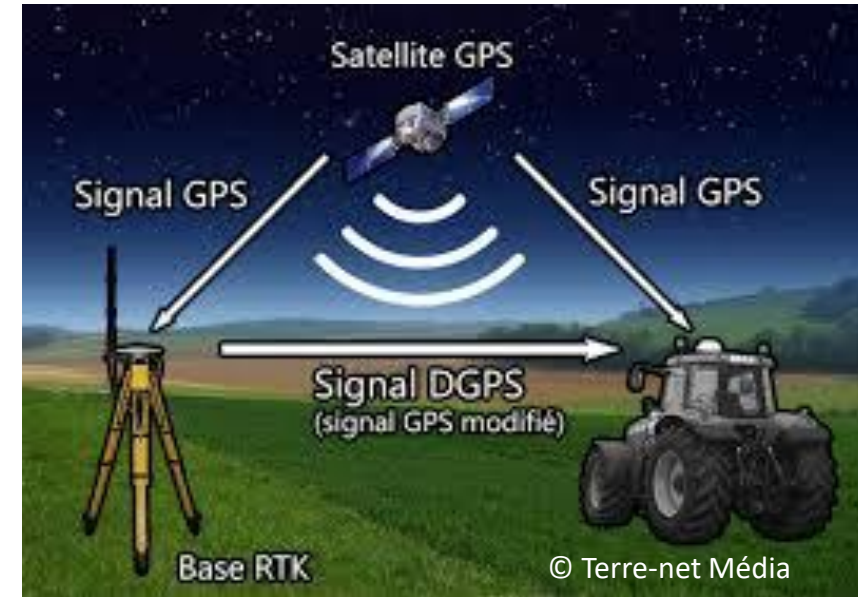


Nouvelles mesures
prédiction du vêlage

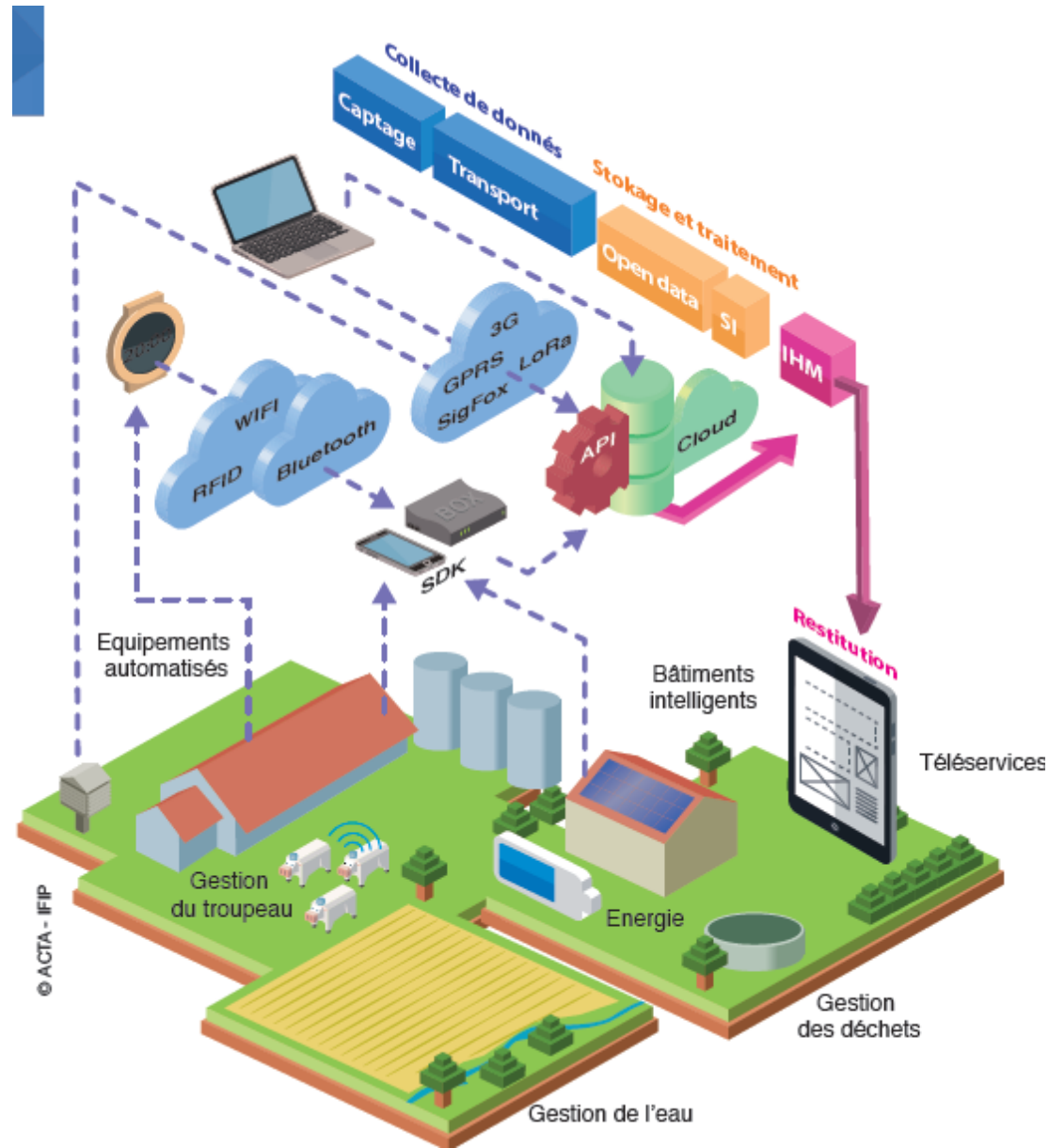


+ renouveau des données
satellite...

géo-localisation – GPS-RTK



Les connections bas débit pour favoriser la collecte des données



API : favoriser l'interopérabilité

```
curl "https://api.sencrop.com/v1/users/1664/devices/33/data/raw?size=100&beforeDate=2017-10-10T00:00:00Z&measures=RELATIVE_HUMIDITY,TEMPERATURE" -H "Authorization: Bearer xxxxx"
```

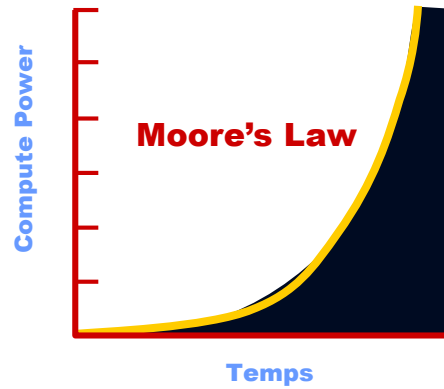
The result will look like this:

```
[
  {
    "date": "2017-10-09T23:54:07.000Z",
    "type": "RELATIVE_HUMIDITY",
    "value": 65.2,
    "discarded": false
  },
  {
    "date": "2017-10-09T23:54:07.000Z",
    "type": "TEMPERATURE",
    "value": 15.100000000000001,
    "discarded": false
  },
  {
    "date": "2017-10-09T23:39:07.000Z",
    "type": "RELATIVE_HUMIDITY",
    "value": 66.7,
    "discarded": false
  },
  {
    "date": "2017-10-09T23:39:07.000Z",
    "type": "TEMPERATURE",
    "value": 14.8,
    "discarded": false
  },
]
```

- Autres moyens, complémentaire : la standardisation...

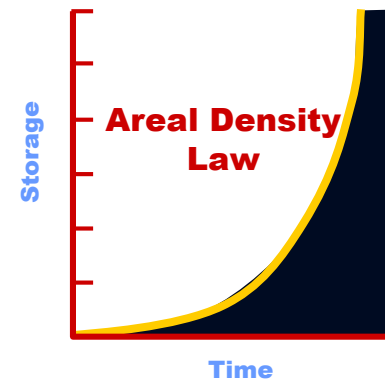
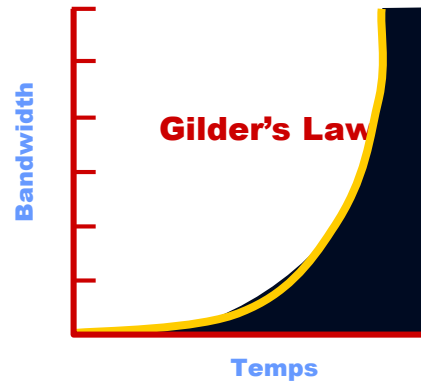
L'explosion des données, des flux et de leur traitement : tout va effectivement très vite...

La puissance de calcul
double tous les 18 mois

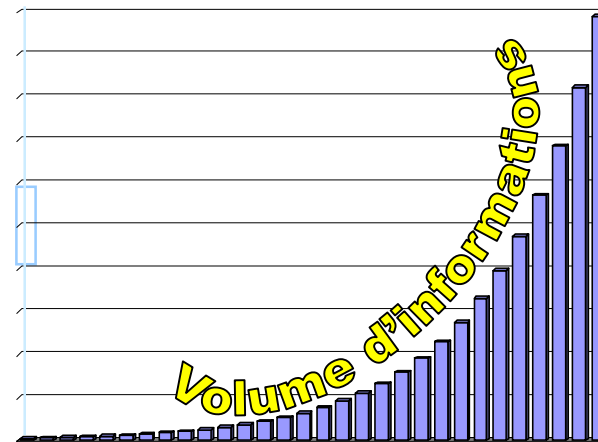
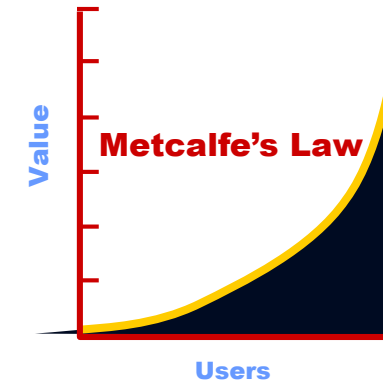


La capacité de la fibre
optique triple chaque année

La capacité de stockage
double chaque année



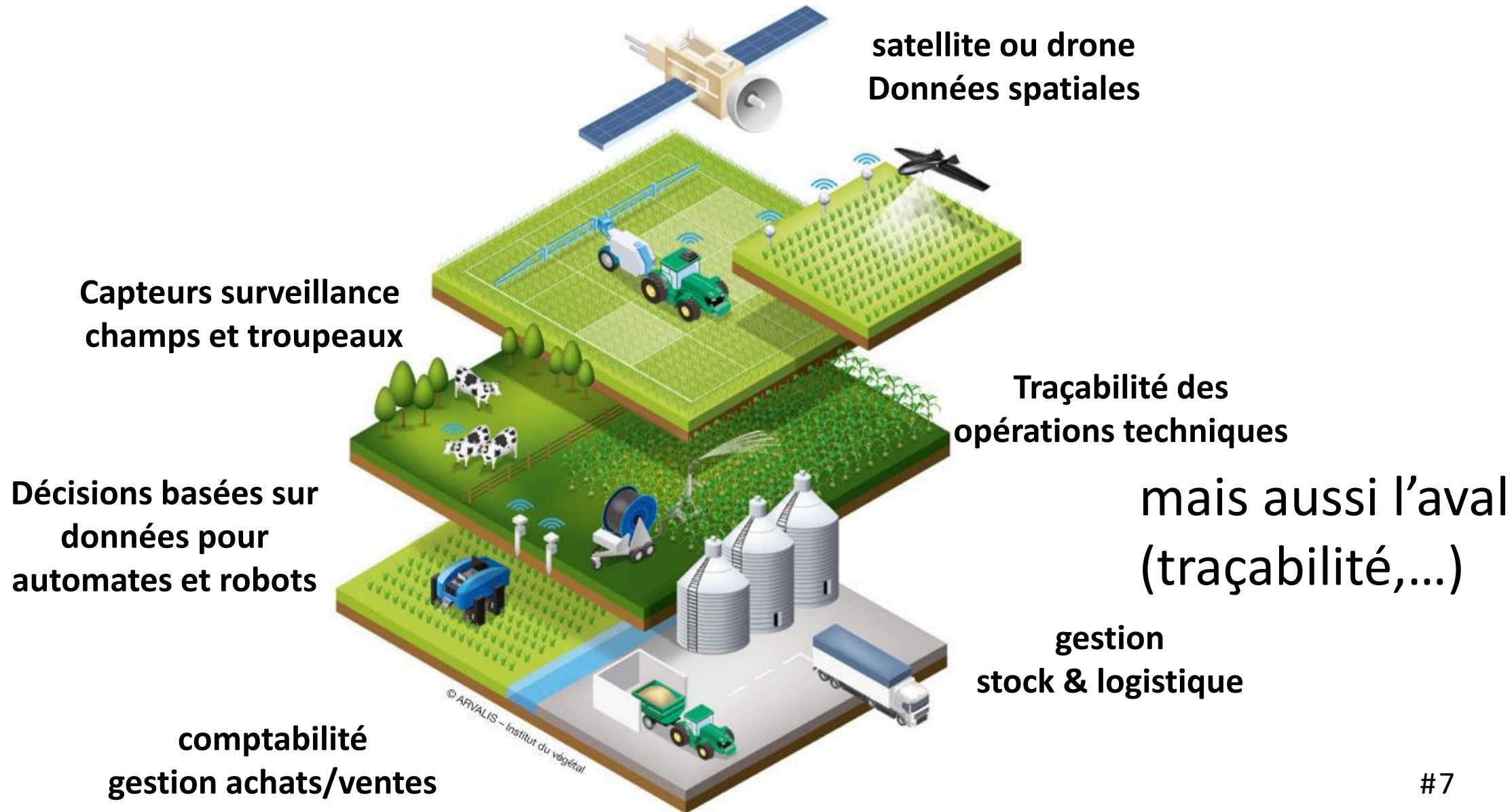
La valeur d'un réseau croît
avec le carré du nombre
de ses membres



Big Data

- Volume
- Vitesse
- Variété
- Véracité
- Visualisation

Diversité des données au niveau de l'exploitation agricole



	Exploitation - renseignées par l'agriculteur		Exploitation - Collectées par des machines		Au-delà de l'exploitation
	Végétaux	Animaux	Végétaux	Animaux	
Coordonnées	Adresse, siret				
Parcelles, troupeau	Parcelle, Cadastre Traçabilité	Registre d'élevage Traçabilité	Cartes de sol, RU, profondeurs, etc.		Données satellites
A caractère publique	Telepac	Bases de données nationales d'identification et de génétique, SIGAL			Données régionale d'épidémiosurveillance
Etat sanitaire	Infestations maladies, ravageurs, adventices	Carnet sanitaire		Chaleurs, fièvres	
Interventions	Semences Cahier d'épandage, de fumure		Cartes épandage	Distributeur aliment Paillage, Racleur, Traite	Statistique AGRESTE
Résultats techniques	Qualité technologique Rendements	Contrôle des performances, pedigree, génétique, données de vente (Poids, PCM...)	Cartes de rendement, protéine, humidité	Traite : volume, qualité	
Résultats économiques	Factures / Charges / Marges Compte d'exploitation, Subventions		Banques		
Météo	Relevés météo		Données des stations météo connectées		Observation, prévision, changement climatique
Bâtiments			Température silo, Volume stocks	Position actionneurs (portes, fenêtres, etc.), T°C	
Agroéquipements	Inventaire		Consommation carburant, vitesse, paramètres constructeurs	Paramètres constructeurs	

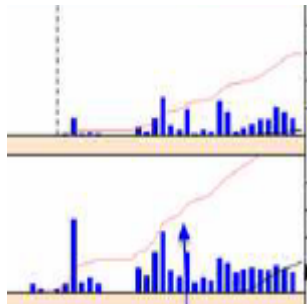
Types de données data ?



- Saisies manuelles



- Données de capteurs



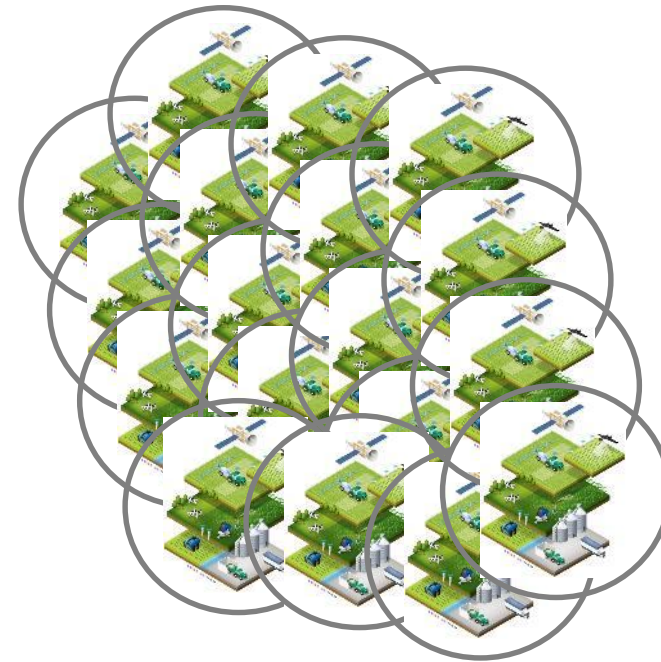
- Données de simulations

des Données Diverses au

Big Data

niveau champ/exploitation

niveau régional



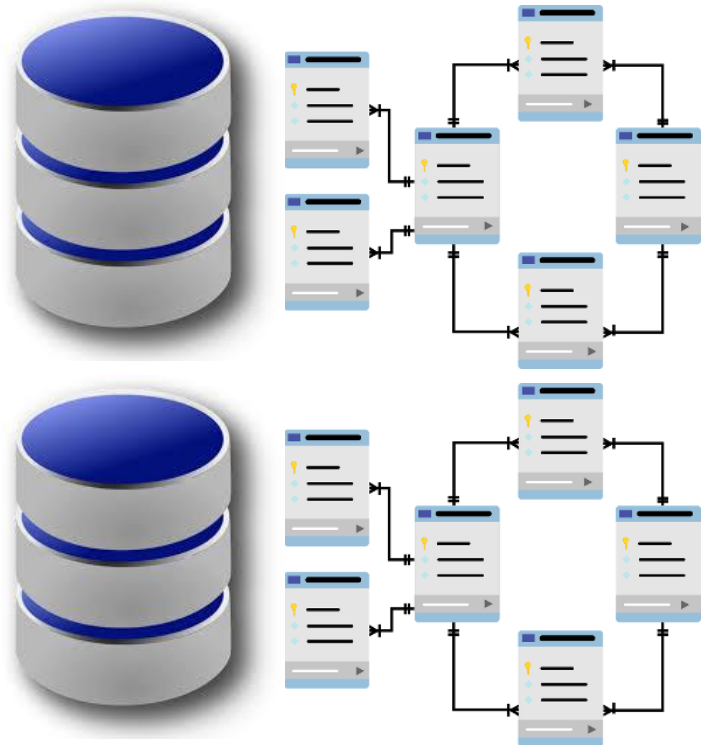
Potentiel

Surveillance
Aide à la Décision

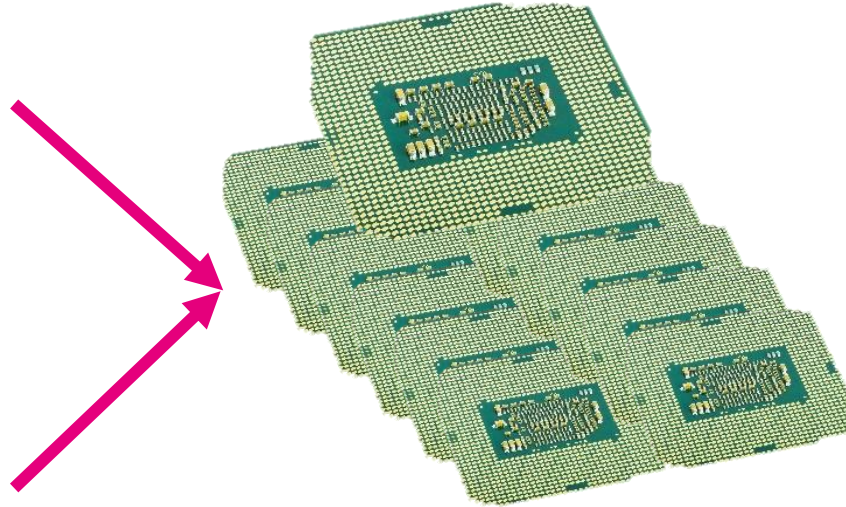
Intelligence Collective et Numérique
Amélioration des Modèles Prédictifs

data science : machine learning pour apporter de la plus-value aux données

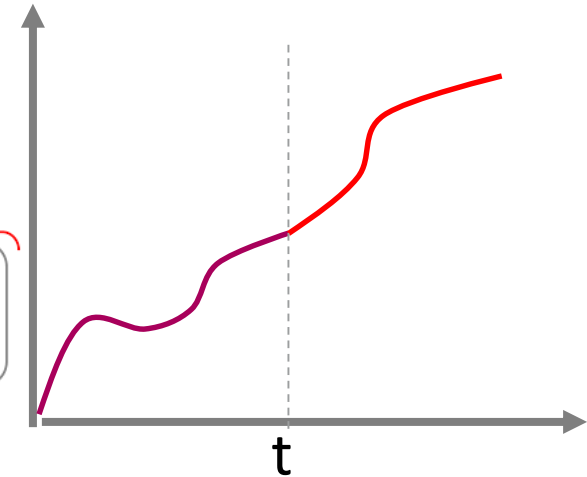
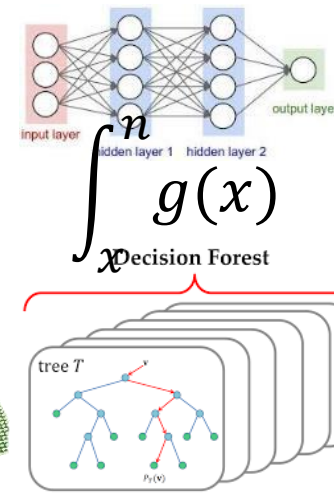
SI
données structurées



Croisement
de données Puissance
de calcul

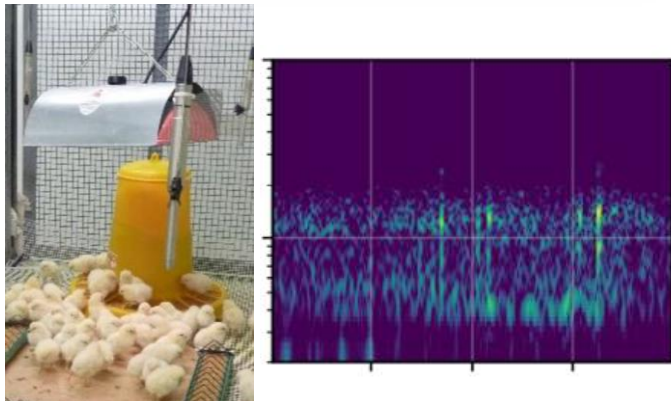
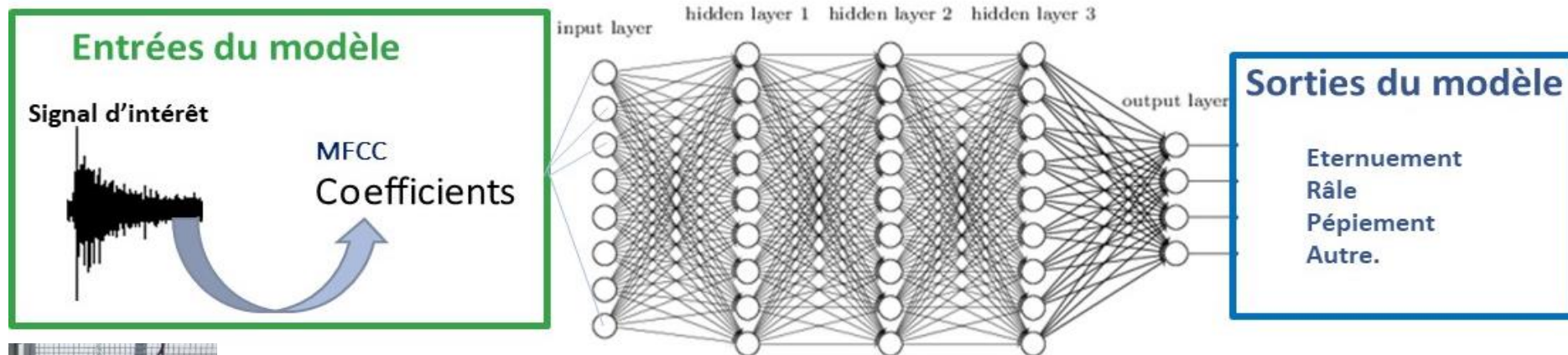


Disponibilité
algorithmes => exploration
potentiel prédictif



Travaux valorisant des nouveaux capteurs en élevage (son)

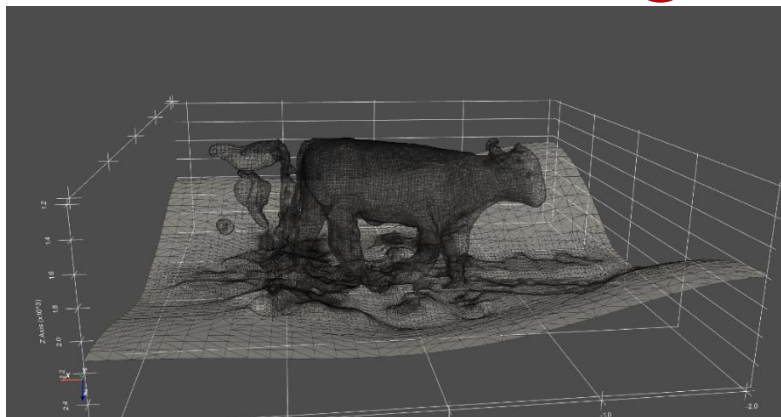
Objectif : Alerter les éleveurs de poulets en cas de problème grâce au son



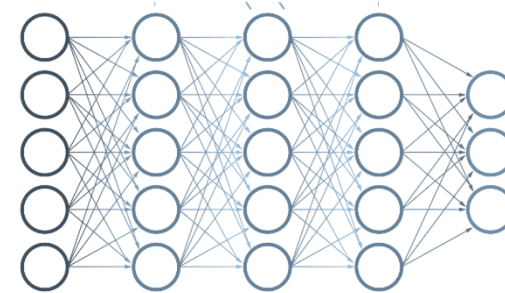
Travaux valorisant des nouveaux capteurs en élevage (image 3D)

Objectif : Pointage automatique des animaux à l'aide de l'imagerie

Méthode:



Une image 3D



Algorithme
(Deep learning)

3

Une note
de pointage



Source : Elodie Doutart, IDELE

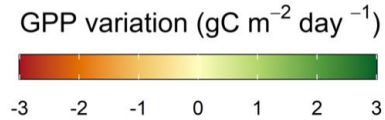
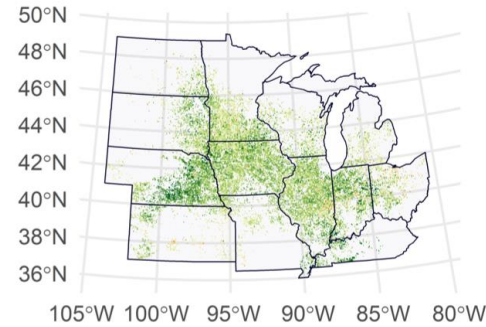
Travaux valorisant des nouveaux capteurs pour caractériser le couvert végétal (satellite)



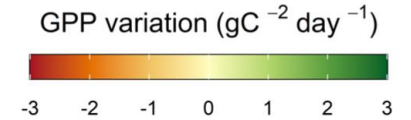
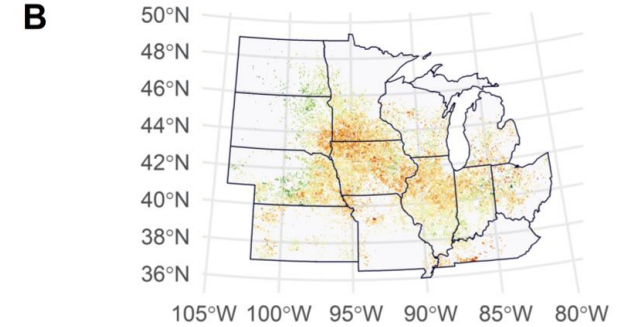
<http://terra.nasa.gov/About/>

A
Land cover characteristics

US Corn Belt in year 1



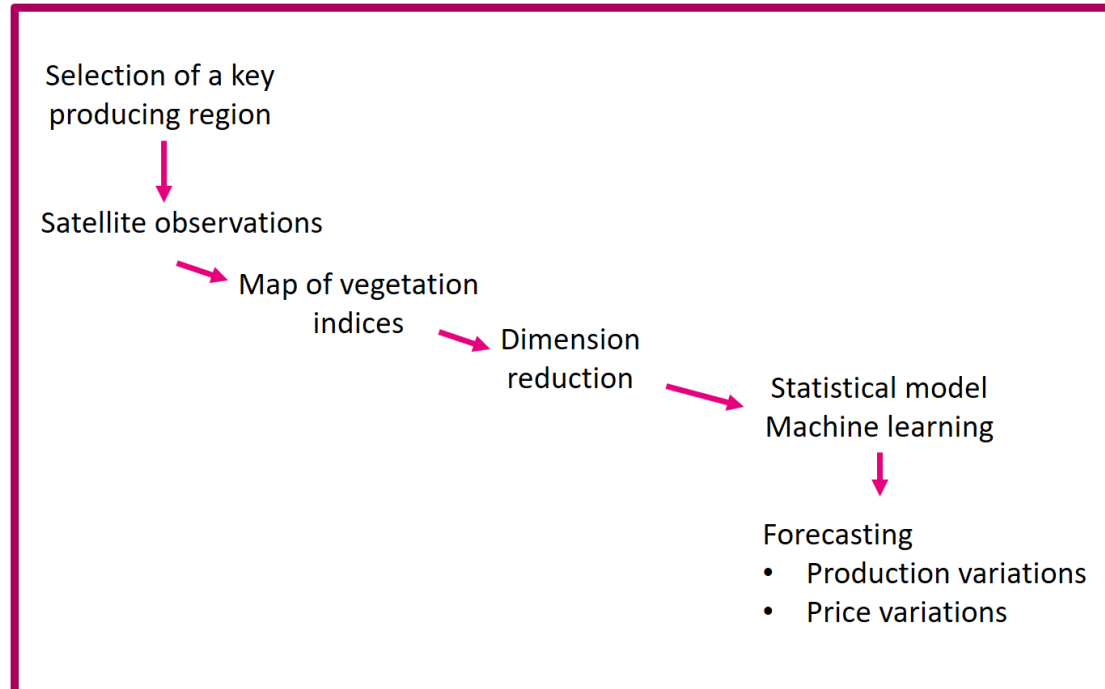
US Corn Belt in year 10



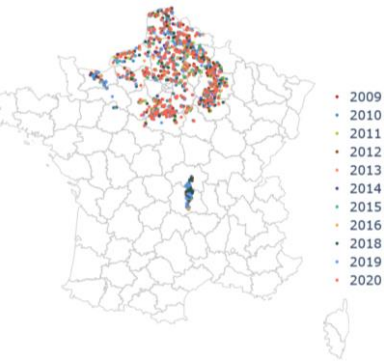
Prédiction des variations de production et des prix à large échelle

INRAE

Source : David Makowski, INRAE

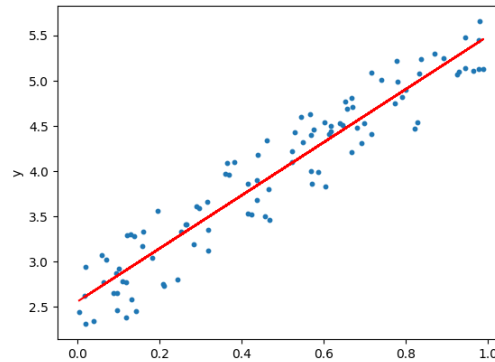


Travaux : machine learning à un OAD en protection des cultures

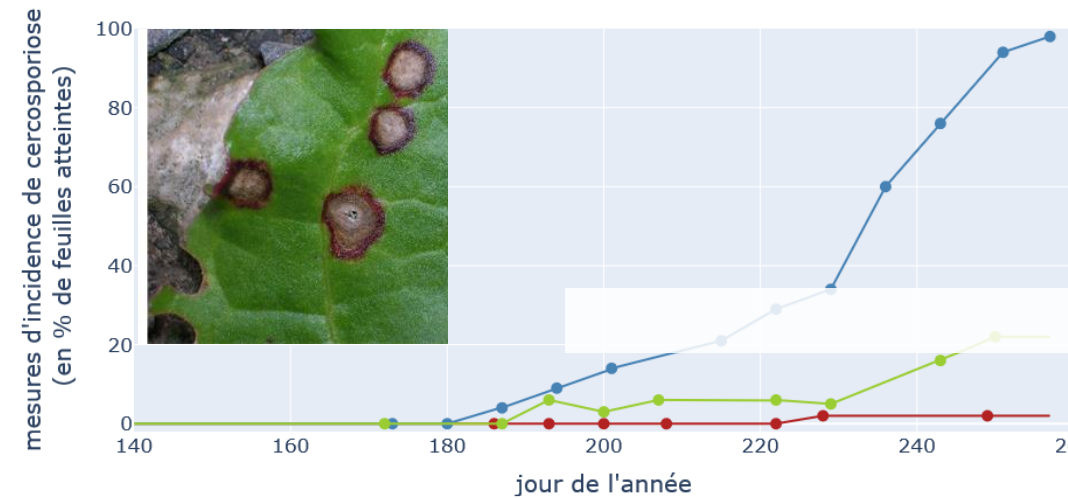


Données collectées sur 2009-2020 via Vigicultures pour le BSV

Régression pénalisée

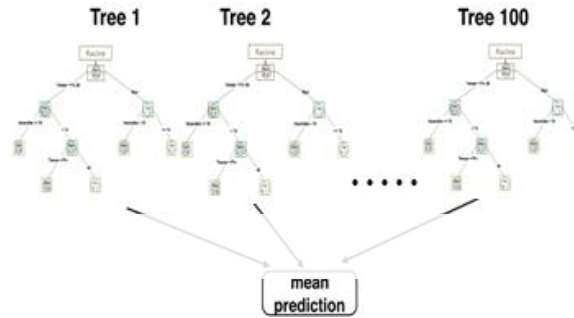


Vers un OAD
Comparaison des prédictions de l'apparition des premiers symptômes en 2021 (à droite) par rapport à 2018 (à gauche)

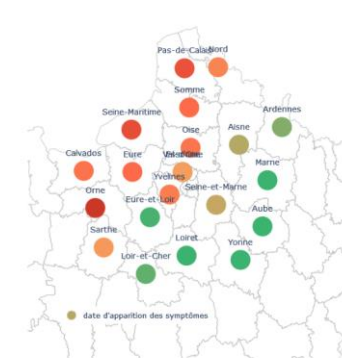


Exemples de 3 séries temporelles d'observation de l'incidence (% de feuilles atteintes)

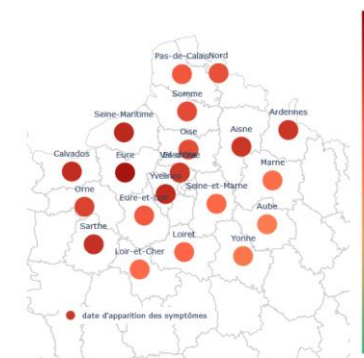
Random Forest



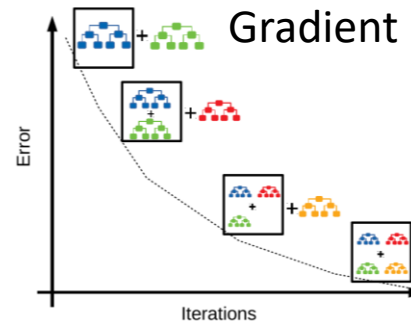
Prédiction de la date d'apparition des symptômes en 2018



Prédiction de la date d'apparition des symptômes en 2021



Gradient Boosting



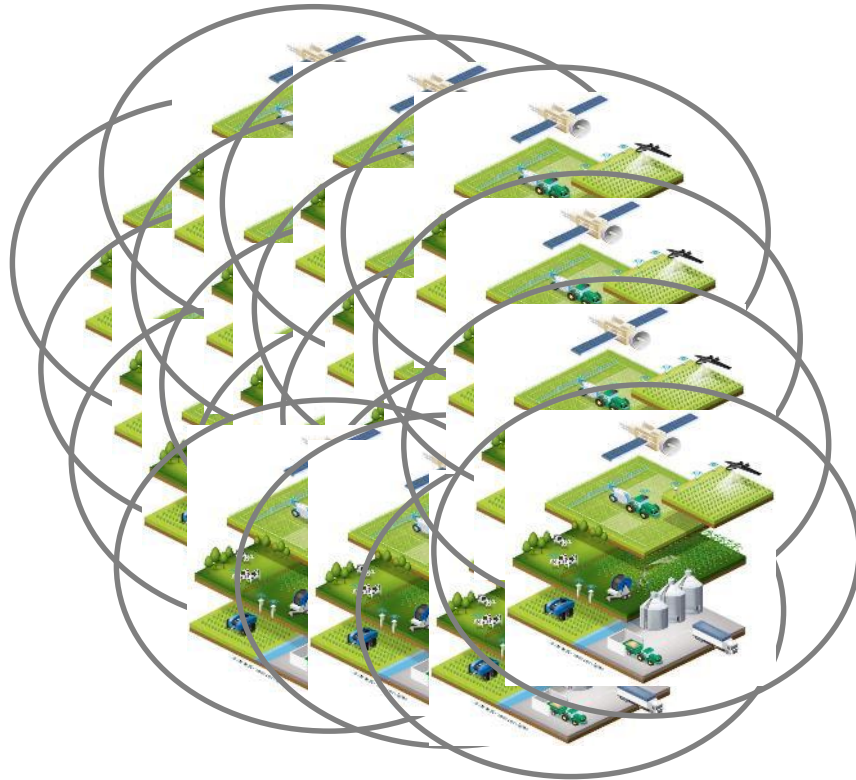
Automatisme et robotique : utilisation des algorithmes de machine learning et source de nouvelles données

Intégration des technologies précédentes X motorisation



Le big data agricole

De nombreuses données sur de nombreuses exploitations agricoles

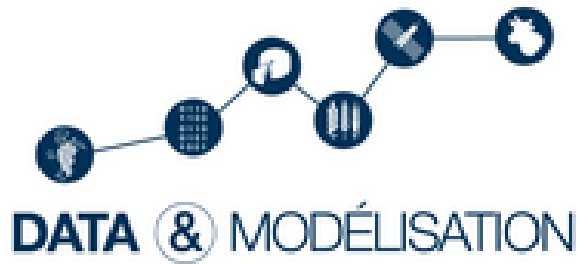


Des capteurs...

Des réseaux

data science
machine learning

De nouveaux services
application
robotique



Réseau Mixte Technologique

Data Science & Modélisation
pour l'Agriculture et Agroalimentaire

Réseau Mixte Technologique Data Science et Modélisation pour l'Agriculture et Agroalimentaire

Audition, évaluation mi-parcours

jeudi 9 novembre 2023

Elodie Doutart (IDELE) & David Makowski (INRAE)

Animation et partenariat

Animation

- François Brun (Acta)
- David Makowski (INRAE)

Cellule d'animation

- François Piraux (Arvalis)
- Chris Roth (ANSES)
- Fanny Tenenhaus-Aziza (CNIEL)
- Elodie Doutart (IDELE)
- Luis Galarraga (INRIA)
- Samuel Buis (INRAE-EA)
- Ronan Trepos (INRAE-MIA)

22 Partenaires

Instituts Techniques Agricoles et/ou Agroalimentaire
INRAE, INRIA, CIRAD, ANSES

Lycée agricole Toulouse-Auzeville : Correspondante Alexandra MALTAS
ITK

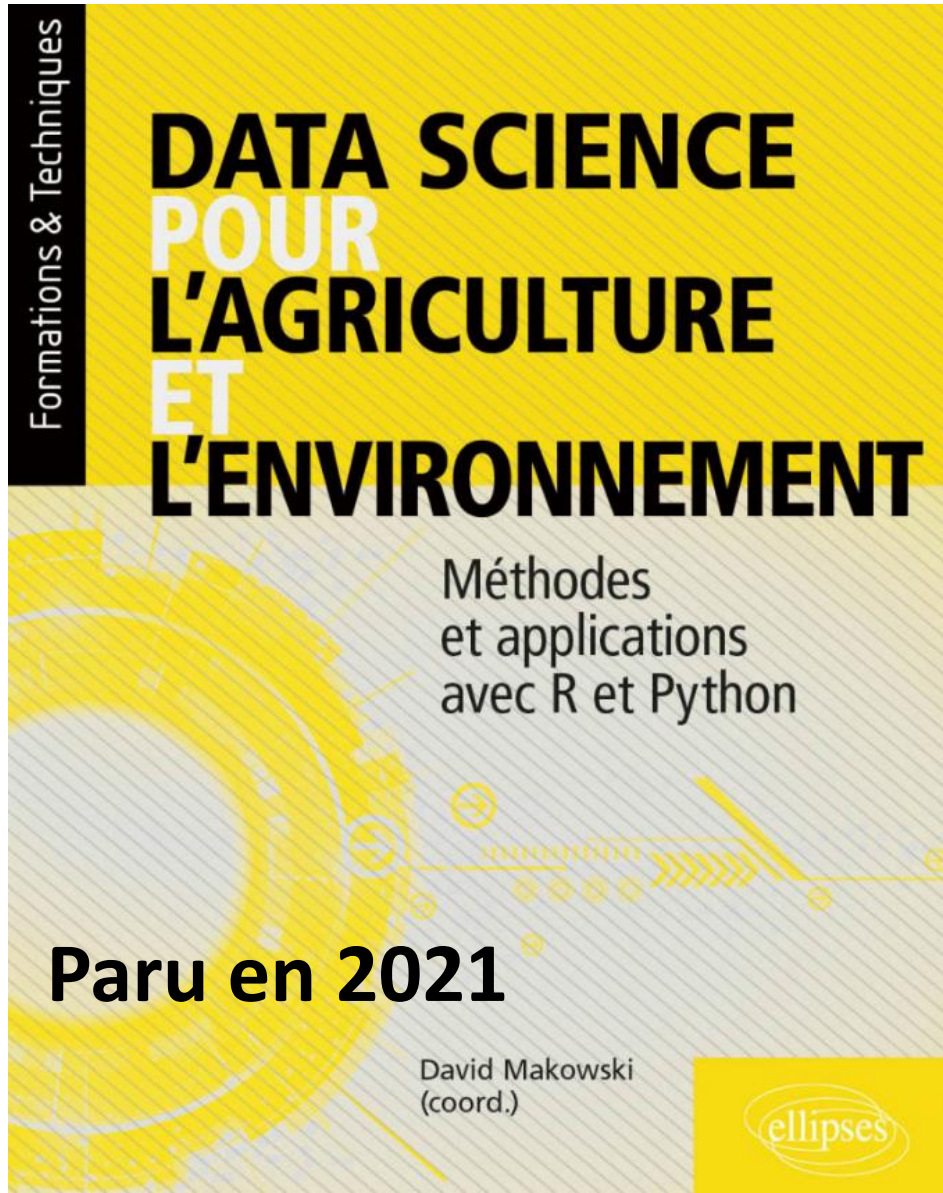
**~550 participants
(mailing liste)**

Actions 2020-2024

et illustrations de réalisation 2020-2023

- Volet 1. Nouveaux modes d'acquisition d'informations
- Volet 2. Méthodes pour la science de données et la modélisation
- Volet 3. Vers une data science participative favorisant la diffusion des méthodes et des innovations

Data science pour l'agriculture un livre et des formations



Coordination : David Makowski (INRAE)

Auteurs : François Brun (Acta), Élodie Doutart (IDELE), Florent Duyme (Arvalis), Mohammed El Jabri (IDELE), Fauvel Kevin (INRIA), Legris Maxime (IDELE), Philibert Aurore (IDELE), François Piraux (Arvalis), Alexandre Termier (INRIA)

Formation technique

Première session en présentiel

Puis 100% à distance (covid) avec format original

Cours, travaux pratiques, travaux individuels,
diffusion des codes (package R)

5 sessions depuis 2020 et 91 personnes formées, depuis 2020

Une moyenne de 9/10 en satisfaction sur les dernières sessions.

+ Vulgarisation

Initiation à la science des données : valoriser les données agricoles pour les services de demain



<https://www.acta.asso.fr/formations>

Accompagner les BTSA dans la transition numérique

Montrer le numérique en action sur l'exploitation

Expliquer les enjeux autour des données et de leur valorisation
La modélisation et les OAD



*Elèves du lycée d'Auzeville (Alexandra Maltas)
visite DIGIFERME V'innopôle Sud-ouest le 13/09/2022*

Concours BTSA 2021 : Inventez les applications pour gérer les risques climatiques pour le monde agricole

INVENTE LES APPLICATIONS POUR GÉRER LES RISQUES CLIMATIQUES POUR LE MONDE AGRICOLE



CONCOURS D'IDÉES

ouvert aux élèves des BTSA de l'enseignement agricole

PLUSIEURS PRIX DE 1000€ À GAGNER !

Proposez des idées d'applications informatiques pour les acteurs du monde agricole pour évaluer les risques liés aux aléas climatiques et s'adapter au changement climatique



> Pédagogie et créativité



> Enjeux du changement climatique



> Étudiants de BTS en équipes

VARENNE AGRICOLE

EAU CHANGEMENT CLIMATIQUE



Déposez votre candidature jusqu'au :

NOV
20
2021

Plus d'infos

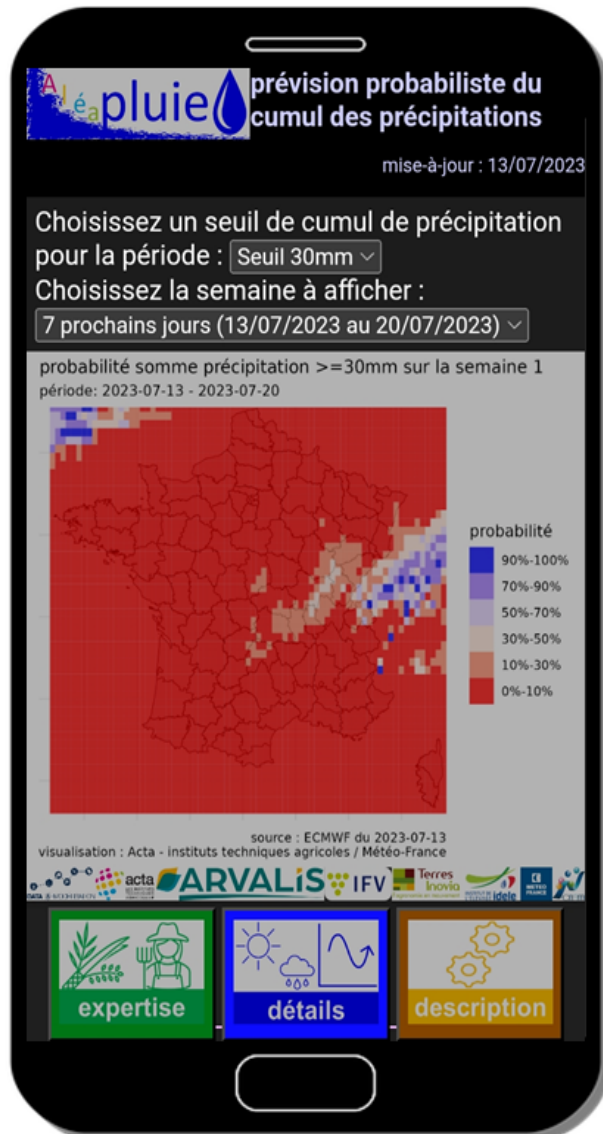
www.modelia.org

concours2021@modelia.org

Suivez-nous



Application « Aléa pluie - prévision probabiliste du cumul des précipitations »

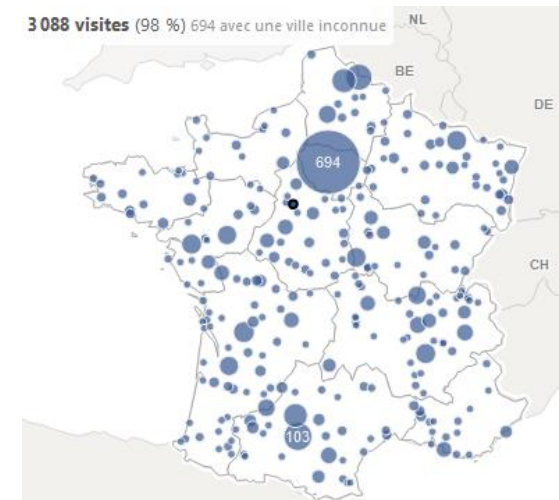


aleaplue.modelia.org

Consultation libre

50 à 100 utilisateurs quotidiens

468 inscrits à la newsletter dédiée
dont 241 agriculteurs
et 91 conseillers
sur septembre



Un guide de l'agriculture numérique

collaboration entre 2 RMT

Couvrir l'ensemble des technologies du numérique



DATA & MODÉLISATION

Section A – Acquisition de données dans le domaine agricole

Section B – Valorisation des données

Section D – Autres technologies mobilisées en agriculture

Section E – Les logiciels au service des agriculteurs

Les grandes questions de l'agriculture numérique

1. Qu'est-ce qu'une donnée agricole (type, format, etc.)
2. La transmission des données (réseaux de communication)
3. Le cloud et la centralisation des données
4. Modélisation des systèmes agricoles
5. Apprentissage automatique
6. Apprentissage profond

De la technologie aux applications à la ferme

- Les principes, de manière vulgarisé
- Les applications possibles dans l'agriculture
- Des services existants mobilisant cette technologie

- ✓ Une écriture pour le public des lycées agricoles
- ✓ Des illustrations réutilisables par les enseignants
- ✓ Sortie programmée au 1^{er} semestre 2024