

# Le numérique pour servir les transitions agricoles et alimentaires

**Xavier Reboud, INRA Dijon**

Chargé de mission « agroécologie & numérique »

[xavier.reboud@inra.fr](mailto:xavier.reboud@inra.fr)



# Un détour éclairant par la santé

« Sur 243 Milliards d'€ de dépense courante de santé en 2012, 215 M€ en dépenses pour les malades et 5,8 M€ pour la prévention. Ainsi le système de santé français a continué à privilégier une approche curative des soins ne consacrant que 2,4% des dépenses de santé à la prévention... Un tournant dans la conception même des politiques de prévention doit être opéré or ce changement est le grand absent des réflexions actuelles sur la réforme de notre système de santé...

Les méthodes de prévention de l'acteur public ne sont pas adaptées aux révolutions technologiques... »

↳ Définir les contours d'une double révolution : celle du passage d'un système curatif à un système préventif qui exploiterait pour se faire toutes les opportunités que portent en elles les nouvelles technologies du digital

**Le think-tank 'renaissance' défend l'idée de couplage du numérique à une grande ambition. Quelle inspiration pour le numérique agricole ?**

[https://www.renaissancenumerique.org/ckeditor\\_assets/attachments/55/lb\\_sante\\_preventive\\_renaissance\\_numerique\\_1.pdf](https://www.renaissancenumerique.org/ckeditor_assets/attachments/55/lb_sante_preventive_renaissance_numerique_1.pdf)

renaissance  
numérique  
le futur de la société numérique

Tous citoyens d'une société numérique



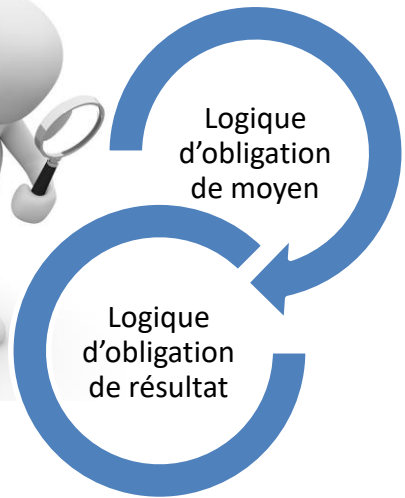
SEPT. 2014

**D'UN SYSTÈME DE SANTÉ CURATIF  
À UN MODÈLE PRÉVENTIF GRÂCE  
AUX OUTILS NUMÉRIQUES**

10 PROPOSITIONS  
pour un changement de paradigme des politiques de santé

# Rendre visible l'invisible permet d'étendre les critères de performance

- Des cahiers des charges inscrivent des critères non-marchand, base de la différenciation
- La confiance du consommateur s'appuie sur une certification
- Demain, des aides conditionnelles vont exploiter les obligations de moyen ET de résultat
- L'évaluation dépend de la capacité à disposer de mesures fiables des pratiques des producteurs et de leur impact sur la dynamique de fonctionnement de l'environnement



## Pop-corn : Nataïs va rémunérer le bilan carbone

LAURENT MARCILLAUD | Le 23/09 à 10:50 | Mis à jour à 10:52



Nataïs, implante à Dordogne dans le Gers, a lancé la production « green pop » en 2011. (L)



Le numérique permet de qualifier, quantifier, ou certifier les résultats

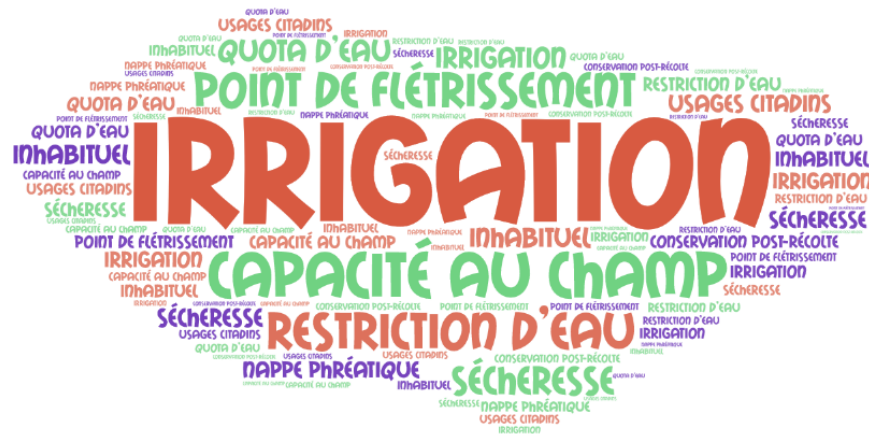
# Qui réunir pour caler les objectifs que l'on souhaite optimiser ?

- Derrière le numérique se pose la question des règles de décisions, des modèles des algorithmes, des principes des modèles économiques des solutions proposées, de partage de responsabilité et de valeur...
- De qui et de comment ces règles et principes sont définis alors qu'agriculture, bénéfiques individuels et biens communs sont intimement liés
- In fine, des questions éthiques

Quelles compétences derrière l'algorithme d'irrigation automatisée ?

Un spécialiste de :

- Science du sol (*capacité au champ*)
- Ecophysiologie des plantes (*point de flétrissement*)
- Conservation post récolte (*fermeté, taux d'hydratation, vergetures*)
- Gestionnaire du bassin versant (*compromis entre usages*)
- Ou le préfet de région qui gère une pénurie (*gestion de crise*) ?



# Un grand absent : le vivant



Développement  
des méthodes  
de traitement  
informatique



Augmentation  
des capacités  
de stockage  
informatiques

01 01 010  
101 01 110  
1011 0110

Collecte  
systématique  
des données



Développement  
de technologies  
d'acquisition  
massive de données



Développement  
de technologies  
d'acquisition de données  
de haute précision



Satellites • Agroéquipements • Capteurs sur bâtiments • Capteurs au champs  
Stations météo • Drones • Smartphones • Puces électroniques • Robots



Extrait de la plaquette « Alim'agri n°1567 - La révolution numérique  
- réédition actualisée

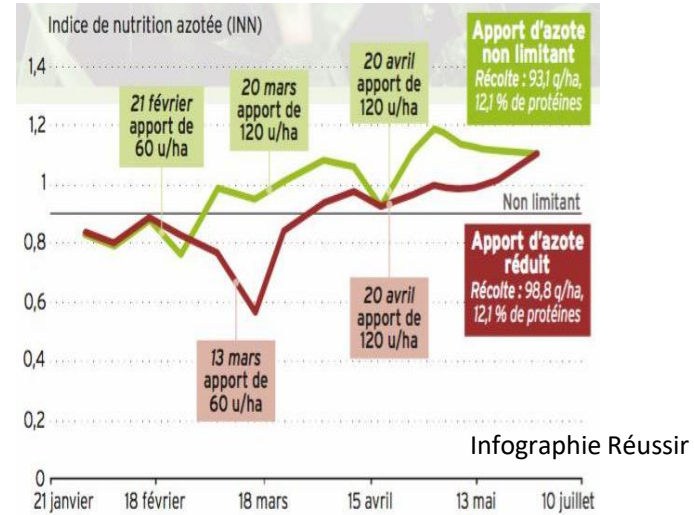
# L'agroécologie bâtie sur les processus – le numérique pour en apporter le suivi

## Exemple illustratif : Gérer la fertilisation du blé tendre sans la méthode du bilan

Test d'une nouvelle approche qui s'appuie sur la mesure régulière de l'indice de nutrition azotée de la plante.

### Une méthode qui accepte les carences

La méthode de gestion des apports azotés proposée par l'Inra autorise les carences. « Nous sommes partis de l'hypothèse qu'une valeur d'INN (indice de nutrition azotée) inférieure à 1 traduisait un état de carence que la plante pouvait encore supporter dans une certaine limite, explique Clémence Ravier. En début de cycle, tant que l'INN reste au-dessus de 0,4, il n'y a pas d'incidence sur le rendement ou la qualité à condition que l'indice remonte ensuite. Au stade 2 nœuds, il doit être au minimum à 0,7 et en fin de cycle à 0,9. » Habituellement, dans les modèles qui utilisent l'INN, le seuil à ne pas franchir est de 0,9 tout au long du cycle. Les travaux sur lesquels s'appuient l'Inra datent des années 90, mais ils sont relativement peu utilisés dans les modèles actuels.

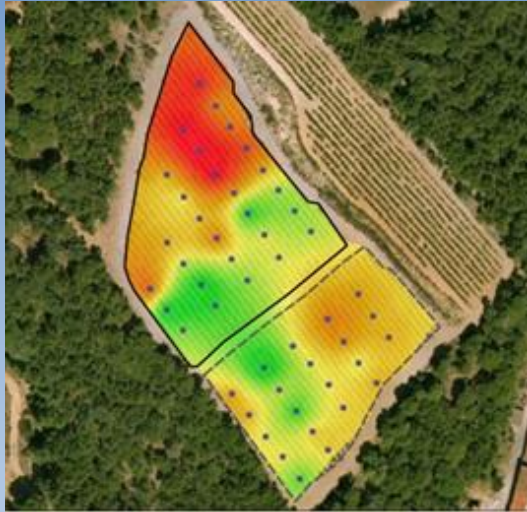


Évolution de l'état de nutrition azotée de cultures de blé, avec deux stratégies différentes de fertilisation azotée au sein d'un même essai à Grignon dans les Yvelines sur limon argileux

Diapo réalisée à partir de <http://grandes-cultures.reussir.fr/actualites/gerer-la-fertilisation-du-ble-tendre-sans-la-methode-du-bilan>

## Le blé informe lui-même sur ses besoins d'azote

# Optimisation



# Évaluation du fonctionnement

Gérez vos alertes et paramètres, analysez vos courbes de façon précise, avertissez d'une floraison...

Chaque mois le tableau de bord vous délivre les bonnes pratiques apicoles et les floraisons en cours (réalisation de miel de cru)

Chaque intervention réalisée sur votre ruche est commentée pour un suivi optimum de vos abeilles

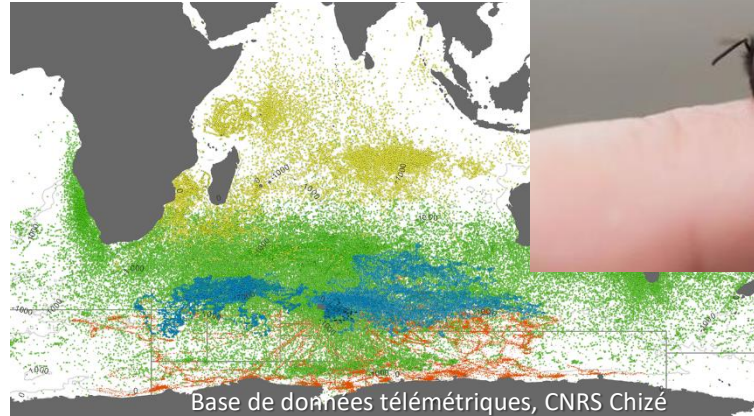
Suivez les données relevées sur votre ruche : le tableau de bord vous conseille !

*La ruche connectée: sentinelle de l'environnement*

# Laisser aux organismes vivants nous dire comment ils perçoivent leur environnement



[www.lemonde.fr/sciences/](http://www.lemonde.fr/sciences/)



Le 'Bio-logging' pour caractériser l'environnement selon la manière dont les animaux l'utilisent, le perçoivent & l'occupent

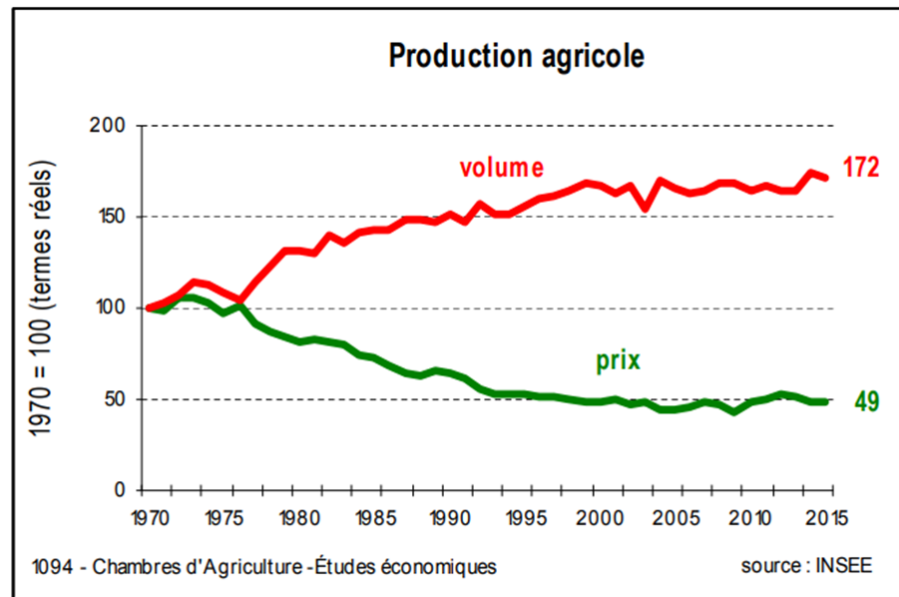


# Quel risque peut faire courir le numérique agricole ?

## 70 ans d'innovation agricole en une figure

Des gains fabuleux de productivité...  
Entièrement absorbés dans la contraction  
concomitante des prix  
>> une course aux économies d'échelles &  
au toujours plus grand ?

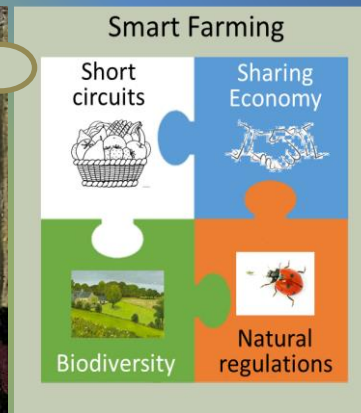
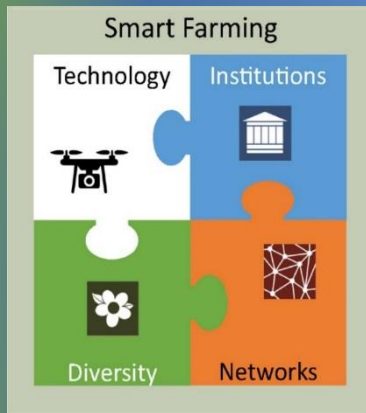
Sur une base 100 sur les prix et les volumes en 1970,  
**la marge brute V\*P a décré de 15% en 45 ans.**  
Le marché absorbe et surcompense les gains de productivité.  
Peu de raison que l'avènement du « big data » agricole ne soit  
pas soumis aux mêmes lois de marché sauf si... cela joue  
sur des dimensions non marchandes



# Mes cinq messages

1. Le numérique d'optimisation se fera de toute façon. Comment s'assurer que le gain de productivité ne soit pas absorbé par une contraction des prix > une dépendance de plus ?
2. Sans métrique disponible pas de prise en compte => assurer toutes les dimensions de durabilité de l'agriculture appelle la mise au point de nouvelles mesures actuellement encore à l'état expérimental dans les labos ou à instruire (bien-être animal, fonctionnalité de la biodiversité, etc.)
3. Intégrer sciemment la posture de reconnaissance élargie des missions de l'agriculture à la couverture de services. Demain un agriculteur devrait pouvoir vendre du service et en vivre, même en dehors de toute production marchande (qualité de l'eau, biodiversité, entretien des paysages)
4. La Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE) pousse à inclure des dimensions environnementales => alignement des objectifs et enjeux (comptabilité environnementale)
5. Anticiper la bascule dans une conditionnalité des aides construite sur l'obligation de résultat ( $\Delta$  stockage carbone)

# Quand le 'comment' technologique viendrait primer le 'pourquoi' ce serait enviable



Cette présentation a bénéficié des réflexions et travaux de la « Prospective-interdisciplinaire-pour-l-agroécologie » de l'INRA