

Comment la France peut-elle devenir leader du Smart Farming ?
CR du colloque - ISA Lille - le 28 janvier 2016

Le Programme :

- **Introduction** par *Christophe FACHON, Directeur de l'ISA*
- **Quel bénéfice concret du smart farming pour l'agriculteur ?** Par *Gabriel DELORY, Agriculteur et président de la division machinisme du groupe Advitam / Unéal*
- **En quoi les nouvelles technologies peuvent-elles résoudre l'équation « productivité = respect de l'environnement » ?** Par *Benoît Dreux, Directeur de Défisol*
- **Les exploitations de demain seront-elles forcément high-tech ?** Par *Jean-Marie Séronie, Agro-économiste*
- **Qui sont les leaders mondiaux du smart farming?** Par *Jean-Paul Hébrard, Rédacteur en chef d'Agriculture & Nouvelles technologies*
- **Focus sur Weenat**, start-up de la région
- **Comment séduire et former les futurs « ingénieurs agro 3.0 » ?** Par *Juliette PARENT, Jeune ingénieur ISA Lille & Bertrand VANDOORNE, Enseignant chercheur du pôle agriculture de l'ISA Lille*
- **Comment bien cibler les besoins de recherche et d'expertise ?** Par *William FAYARD, PDG d'Agrotronix & Julien SAINT LAURENT, Responsable marketing Europe « protection des cultures » John Deere*
- **Conclusion** par *Andreas KAISER, Directeur de la recherche du Groupe HEI ISA ISEN*

Accueil – Christophe FACHON , directeur de l'Institut Supérieur d'Agriculture (ISA)
--

Merci aux organisateurs du Colloque et aux intervenants :

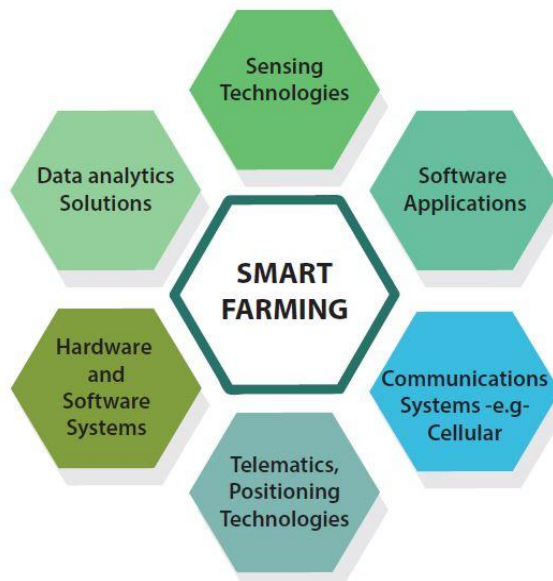
- [Bertrand VANDOORNE](#), Enseignant chercheur du pôle agriculture de l'ISA Lille.
- [Bruno GUERMONPREZ](#), Enseignant chercheur du pôle agriculture de l'ISA Lille.
- Les étudiants ISA de 5^{ème} année.
- [Jean-Paul HEBRARD](#), Créateur de [TVagri.info](#), une Web-télé spécialisée dans l'agriculture - Créateur et Rédacteur en chef d'Agriculture & Nouvelles technologies.
- Xavier [LEPRINCE](#), président du groupe ISA.
- [Le Conseil d'Administration de l'ISA](#)
- [Le Groupe HEI ISA ISEN](#) et son Conseil d'Administration : un creuset unique en France pour la R&D et l'avenir de l'agriculture.

Comment la France peut-elle devenir leader du Smart Farming ?
CR du colloque - ISA Lille - le 28 janvier 2016

- Gabriel **DELORY**, Benoît **DREUX**, Jean-Marie **SERONIE**, Jérôme **LEROY**, Guillaume **ROCHE**, Bertrand **VANDOORNE**, William **FAYARD**, Julien **SAINT LAURENT**, Andreas **KAISER**.

Le thème du Colloque : *Comment la France peut-elle devenir leader du Smart Farming ?*

1. L'agriculture de précision repose sur le fait qu'une parcelle n'est pas homogène. Elle exploite les nouvelles technologies pour prendre en compte la variabilité inter et intra-parcellaire et le contexte agro-climatique local. Elle permet d'optimiser les différentes étapes de la conduite d'une parcelle :
 - Acquisition de données.
 - Traitement et analyse des données pour disposer d'informations pertinentes.
 - Décision et mise en œuvre en apportant « *la bonne dose, au bon endroit et au bon moment* ».
2. Le *Smart Farming* se positionne plus sur l'échelle inter-parcellaire (pour comparer les parcelles entre elles et adapter la conduite par parcelle) plutôt qu'à l'échelle intra-parcellaire (pour moduler les intrants avant, pendant ou après culture en fonction du contexte spatio-temporel).
3. Le *Smart Farming* se développe grâce à la recherche, à l'innovation, et à l'agilité des startups. Le [Groupe HEI ISA ISEN](#) apporte sa contribution avec tous les moyens mis à disposition : Recherche – Formations - Espaces [ADICODE](#).
4. L'ISA a aussi la volonté d'ouverture à l'International.



1- Gabriel DELORY, agriculteur à Choques (près de Béthune), Président du pôle Agroéquipement du groupe [ADVITAM](#) -
Quel bénéfice concret du smart farming pour l'agriculteur ?

Avec ses 2 frères associés et 3 salariés (1 BTS, 1 BAC+1 BAC+4), Gabriel DELORY exploite sur 2 fermes périurbaines distantes de 7 km (sur Choques et Hesdigneul), 270 ha en céréales ([UNEAL](#)), p.d.t ([McCain](#) et négoce), betterave ([Tereos](#)), haricot vert et pois ([Bonduelle](#)).

Ils irriguent depuis 1990 et sont multiplicateurs de blé pour UNEAL. Ils stockent environ 3000 tonnes de p.d.t jusqu'en juin/juillet.

Avec ses frères, c'est la 7^{ème} génération qui est sur l'exploitation. La ferme a été certifiée [ISO 14001](#) depuis 3 ans avec [Terr'Avenir](#). Leur sensibilité à l'environnement et au social les a conduits à installer des ruches sur l'exploitation.

Administrateur de l'UNEAL, Gabriel DELORY a de nombreux mandats dans les entreprises [LE GAPPI](#) (Groupement de producteurs de p.d.t), TERNOVEO, CASA, ADVITAM ...

Le passage au GPS a été déclenché par le départ en retraite de 3 salariés (dont 2 le même jour) et la chance d'avoir rencontré un jeune motivé (BAC+3), plein de dynamisme pour l'exploitation.

Le GPS est une dépense vite amortie : augmentation de la productivité horaire (globalement 15% gagnés en temps de travail dont 5% sur les chantiers de récolte) - une moindre consommation d'intrants (moins de carburant, « *la bonne dose, au bon endroit, au bon moment* »). Mais aussi, plus de confort car le matériel est piloté automatiquement ; et plus de respect de l'environnement. De plus, le GPS pourrait nous aider à travailler la nuit ; ce que nous refusons jusqu'à présent.

En tenant compte de la variabilité des milieux et de l'hétérogénéité des parcelles, l'agriculture de précision vise à optimiser les rendements et les investissements et à protéger l'environnement. Les images satellites et les outils d'aide à la décision (OAD : FARMSTAR - EPICLES - MILEOS) permettent une meilleure expertise agronomique ; une gestion des intrants (suivi d'azote sur blé, colza – suivi des p.d.t et des maladies (mildiou) ; un pilotage de l'azote ; une optimisation des rendements et une amélioration de la qualité (ex. taux de protéine des céréales).

2- Benoît DREUX, directeur de [DEFISOL](#)
En quoi les nouvelles technologies peuvent-elles résoudre l'équation « productivité = respect de l'environnement » ?

Créé en 2003, DEFISOL a suivi 400 agriculteurs et a effectué des prestations de mesure d'hétérogénéité sur plus de 60000 ha. DEFISOL est partenaire du [GRceta de l'Eure](#), de [CAP SEINE](#), de [INVIVO](#) et de nombreuses coopératives ; et commence à travailler avec l'[UNEAL](#).

La prise en compte de l'hétérogénéité inter et intra-parcellaire permet d'optimiser le potentiel de la parcelle dans une optique économique et environnementale : produire plus et mieux en bénéficiant d'un effet positif sur l'environnement. Comme exemple de rentabilité constatée sur 112 ha de céréales (blé, colza), citons un gain annuel de 19€/ha/an, sans compter le gain environnemental.

Comment la France peut-elle devenir leader du Smart Farming ?
CR du colloque - ISA Lille - le 28 janvier 2016

Les sources d'hétérogénéité mesurées sont multiples : effet potentiel du sol (porosité, perméabilité) + effet fertilité (ou mieux effet qualité = ensemble des fonctions naturelles du sol de production, de transformation, de décomposition, d'autorégulation, de stockage, de filtre) + effet météo + effet cultural + effet production.

Tout part du sol (type de terre - historique - fertilité - passé de fertilisation ...) dont les éléments peuvent être finement mesurés par des moyens adaptés : capteurs – drones - satellites.

Parmi les prestations DEFISOL figurent *Défi-potentiel* (utilisation d'un conductivimètre), *Défi-multianalyses* (teneur minérale), *Défi-biomasse*. Autant d'outils qui fournissent des diagrammes ou des cartes (de potentiel, de rendement, de biomasse) utiles pour les Outils d'Aide à la Décision ([OAD – Farstar - Epiclès](#)) et pour raisonner et moduler la [fertilisation](#) (méthode COMIFER).

Les perspectives d'évolution du Smart Farming sont multiples (la ferme connectée avec des robots et des capteurs) ; et les modèles et outils d'aide ne demandent qu'à être affinés et améliorés ([Le Big Data et la révolution numérique](#)).

3- Jean-Marie SERONIE, agro-économiste, auteur du livre « L'agriculture française, une diva à réveiller » - Son prochain livre = « Révolution numérique – Vers un nouveau Big Bang agricole »

Les exploitations de demain doivent-elles être forcément high-tech ?
Peut-on évoluer sans innover, sans être high-tech ?

L'innovation permet de s'adapter à un contexte qui évolue.

3 dimensions actuellement justifient l'innovation chez les agriculteurs et les filières :

- La variabilité des sols et des prix.
- La nouvelle demande consommateur : plus de proximité, de traçabilité, d'authenticité et de santé.
- La demande globale de la Société pour la protection de l'environnement et des écosystèmes (biodiversité - lutte contre le réchauffement climatique).

Il y a différents types d'innovation selon qu'il y a changement de pratique (nouveau tableau de bord – OAD – nouvelle organisation) et/ou de comportement : mode de gestion – pilotage biotechnique ...

L'agriculteur n'a pas accès à toutes les innovations de la même façon : il peut changer lui-même sa façon de faire et innover ou faire appel à de l'innovation encapsulée (ex. achat génétique - drone - OAD – prestations de services). Et les agriculteurs ne sont pas tous égaux face à l'innovation qui est une question d'agilité, de mentalité, d'état d'esprit : ex. Travailler en alliance – Avoir de nouvelles parties prenantes (actionnaires) – Passer de la propriété à l'usage.

L'innovation transforme la hiérarchie des compétences et demande des compétences nouvelles pour passer à l'abstraction avec les nouveaux outils numériques qui permettent de gérer des entités plus grandes. L'innovation high-tech pose le problème de la taille de l'entreprise, l'équilibre entre travail et investissement.

En dépit des problèmes conjoncturels, l'agriculture a un énorme potentiel de développement. Nous sommes dans une période favorable avec un marché en croissance (le prix des terres augmente de 6% en moyenne par an) et la Société attend beaucoup de l'agriculture.

4- Jean-Paul HEBRARD, rédacteur en chef d'Agriculture & Nouvelles Technologies
Les leaders mondiaux du Smart Farming en France

Très atomisé, le marché est en pleine explosion autour du signal GPS : DGPS, RTK ...

0. Les tractoristes : John Deere, Kubota, Claas, CNH, AGCO, Same Deutz Fafr.
John Deere et Kubota développent leur propre électronique.
1. Les spécialistes de l'agriculture de précision : Trimble, Ag Leader, Topcon ...
2. Les spécialistes de solutions électroniques : TeeJet, Raven, Dickey-John ...
3. Les constructeurs d'outils (semoirs, distributeurs, pulvérisateurs) : Kverneland, Kuhn, Amazone, Vaderstad, Pöttinger ...
4. Les éditeurs de logiciels : [SMAG](#) (120 collaborateurs dont l'actionnaire majoritaire est l'union des 250 coopératives [InVivo](#)).
5. Les robots : 33000 unités en 2015 et 992000 unités prévues par TRACTICA en 2024. Nombreux sont ceux qui ne croyaient pas au robot de traite il y a 20 ans. Aujourd'hui, le robot est abordable (60 k€) ; et des robots peuvent travailler 24h/24 (par exemple pour déchaumer).
6. Les drones : [Airinov](#), [Agribird](#), [Helipse](#)
7. Les start-ups : [WeFarmUp](#), [Weenat](#), [Miimosa](#), [Biagri](#), [Agriconomie](#).

5- Jérôme LEROY, [Weenat](#), directeur co-fondateur
Focus sur Weenat

- La vision de *Weenat* est de rendre accessible et de capitaliser les données de la nature et pour tout type d'agriculteur du monde.
- Basée à Euratechnologies, notre société fournit des capteurs robustes, sans fil, autonomes pendant 5 ans, géolocalisés et qui sont connectés à distance à des serveurs sécurisés.
- Plusieurs fois par jour, par l'intermédiaire des réseaux mobiles (2G, 3G - non en GSM car trop gourmand en énergie), les capteurs télétransmettent des données telles la température du sol et de l'air, l'humidité, la pluviométrie, la condensation, la pression, les UV.
- Avec son smartphone, sa tablette ou son ordinateur, l'utilisateur se connecte au portail Weenat pour prendre connaissance des informations collectées et prendre sa décision. En cultures irriguées (ex. p.d.t, betterave, maïs, colza), le système aide l'agriculteur à être économe en eau, à moduler ses intrants et à optimiser au mieux son résultat.

➔ Pour aller plus loin, une démo Youtube : [L'irrigation raisonnée Weenat](#)

6- Guillaume ROCHE, chargé du développement [Weenat](#), chercheur en agronomie (ISA48) et **Bertrand VANDOORNE**, Enseignant chercheur du pôle agriculture de l'ISA
Comment séduire et former les futurs « ingénieurs agro 3.0 » ?

- La pluridisciplinarité du [Groupe HEI ISA ISEN](#) (Agronomie, Electronique, Mécanique) permet de mixer les compétences ; et d'éveiller aux nouvelles technologies qui sont des secteurs d'avenir et qui embauchent.

Comment la France peut-elle devenir leader du Smart Farming ?
CR du colloque - ISA Lille - le 28 janvier 2016

- « *L'ingénieur agro 3.0* » ne construira pas un nouveau capteur ; mais conscient des potentialités des nouvelles technologies, **il fera l'interface avec les exploitants et les entreprises pour répondre à leurs attentes**. La maîtrise des données (qualité, probité), les algorithmes et les modèles sont des enjeux fondamentaux.

7- Julien SAINT LAURENT, [John Deere](#), responsable Marketing Europe « Protection des cultures » en Allemagne.

Par vidéoconférence – **Trouve-t-on facilement les compétences ?**

- Les nouvelles technologies sont une réalité pour beaucoup d'agriculteurs qui ont des besoins multiples. Et **il n'est pas facile de trouver les compétences pour faire face à la demande**. Les challenges à relever sont nombreux compte-tenu des attentes de la Société (Environnement, traçabilité, sécurité alimentaire, développement durable ...).

- **Pour combler le retard en France sur la double compétence « Agronomie - Nouvelles technologies », il faudrait ajouter un module spécifique « Nouvelles Technologies » ;** et encourager à aller dans cette voie.

- Par la recherche et l'innovation, l'agroéquipement concourt à l'arrivée de solutions techniques originales. Il permet aussi de mieux traiter les agro-écosystèmes et d'enrichir les outils d'aides à la décision.

- *John Deere* est plus dans la robotisation des matériels actuels. Pour passer au robot, des freins législatifs existent encore.

8- William FAYARD, directeur [Agrotronics](#)

Comment bien cibler les besoins de recherche et d'expertise ?

- **Agrotronics** est une société de 15 personnes dont 50% ingénieurs, spécialisée dans les boîtiers électroniques et les systèmes embarqués (GPS, semis, épandage, pulvérisation) sur outils portés ou traînés.

- Les outils deviennent de plus en plus autonomes (robotisation) et le Big Data agricole est un objectif pour demain. Mais **nous manquons de compétences métier pour des connaissances globales**.

- Parallèlement à la Google Car, Google investit dans l'agriculture. C'est dire le potentiel d'avenir du secteur.

- Un exemple de tracteur du futur, le [Deuterium](#) : avec un moteur à hydrogène, des capteurs de mouvements, des cellules photovoltaïques, une caméra à vision nocturne pour travailler la nuit, des capsules éjectables pour explorer le terrain.

➔ Pour aller plus loin, des démonstrations Youtube :

[Le robot d'alimentation JEANTIL](#) (préparation des mélanges pour animaux et distribution)

[Le robot de desherbage OZ](#)

[Le robot Carre Anatis](#) (binage automatique)

[Drone Sensefly Ebee](#)

9- Les QUESTIONS DU PUBLIC

1. Comment bien traduire en français le terme « Smart Farming » ?

« *Agriculture intelligente* » est certainement à éviter car ça laisse à penser que les autres agricultures sont moins intelligentes.

NB : Par comparaison au *Smart Metering* (compteur communicant), au *Smart Grid* (réseau innovant d'électricité) ou au *Smart City* (ville qui exploite les nouvelles technologies numériques de l'information et de communications pour une meilleure gestion des services), le *Smart Farming* pourrait être traduit en français par « *Agriculture High-Tech, communicante ou en réseau* ». Mais les termes « *Smart Agriculture* » ou « *Agriculture de Précision* » sont probablement mieux acceptés.

2. Va-t-on vers une société sans travail ?

Non, mais vers une autre façon de travailler et avec d'autres moyens.

Les enjeux alimentaires, sociaux et environnementaux font évoluer l'agriculture.

NB : [Joël de Rosnay](#) - [Les valeurs pour construire l'avenir par Joël de Rosnay](#)

3. Le fossé s'agrandit-il entre les agricultures Nord/Sud ou Est/Ouest ?

Dans le monde, 70% des agriculteurs ont un téléphone portable qui, avec les nouvelles technologies, vont permettre d'éviter de refaire les erreurs que nous avons faites ; et d'enrichir les bonnes pratiques pour tous.

Les nouvelles technologies doivent apporter de la compétitivité à l'agriculteur et l'aider à prendre la bonne décision. Ce n'est pas lui qui fixe le prix de ses produits, d'où le besoin de toujours plus de compétitivité.

4. Comment concilier le *Smart Farming* avec la raréfaction des ressources (terre, intrants), la variabilité et l'incertitude des prix des produits agricoles ... ?

Pour être compétitif, il faut baisser les coûts de production, augmenter la productivité, et tout optimiser en permanence. Par ce simple fait, le métier d'agriculteur devient de plus en plus complexe.

5. Y-a-t-il une limite à la mécanisation de l'agriculture ?

La mécanisation progresse (cf. [Tracteur Claas 500 cv](#)) et permet de travailler des surfaces et de gérer des troupeaux plus importants (cf. robots qui travaillent 24h/24). Mais il y a une limite sociale et il n'y a pas de modèle exclusif.

Le gigantisme (cf. USA) **n'est pas la seule voie** (cf. les producteurs BIO aux Pays-Bas) ; et la richesse de la France provient de la diversité des territoires et des modèles (ex. un agriculteur qui exploite 380 ha sans salarié et un autre qui exploite 60 ha avec 10 salariés + L'agriculture familiale - La vente directe – l'Agroécologie – le BIO – La Permaculture ...) et de la culture traditionnelle. **Les innovations techniques et organisationnelles ouvrent la voie à de multiples formes d'agriculture.** Une agriculture diverse est indispensable. Pour assurer un revenu, il n'y a pas que la surface ou le volume ; il y a aussi la valeur ajoutée.

**Comment la France peut-elle devenir leader du Smart Farming ?
CR du colloque - ISA Lille - le 28 janvier 2016**

6. Pourrais-je tirer un revenu de mes données ?

Le *Big-Data* fait entrer de nouveaux acteurs. En référence à Google, des risques existent liés aux nouvelles technologies (ex. données transmises à des tiers à partir des données captées chez l'agriculteur – analyse des comportements) ; et à l'inverse des USA, il y a toujours une crispation en France à propos du *Big-Data*.

Mais il ne faut pas avoir peur du *Big-Data* (traitement massif des données : volume, variété, vélocité) qui est une opportunité pour plus de connaissances ; pour mieux gérer les risques et affiner les prévisions. Il permet une connaissance partagée et affinée du terrain (capteurs géolocalisés) ; et donc des agricultures plus écologiques et plus précises.

Comme il y a énormément de valeur dans les données, des revenus pourraient être retirés des données produites par l'agriculteur qui a investi. Et avec le temps, les services offerts par le *Big-Data* seront de moins en moins chers (ex. Service de fertilisation azotée à partir de données cartographiques).

La tradition du monde agricole était de partager l'information. **Mieux vaut partager l'information plutôt que travailler en « Silo »**. Le partage des référentiels agricoles et des nouveaux services dans les filières animales et végétales est d'ores et déjà en œuvre par les plateformes de références agronomiques au service du pilotage des systèmes agricoles : [API-AGRO](#). **Il vaut mieux être acteur, anticiper et maîtriser les usages.**

A horizon 2025, le Ministère de l'Agriculture met en place un portail « pilote » de données à vocation agricole avec :

- Des données publiques géoréférencées : cartes (ex. météo), relevés topographiques, images satellites ...
- Des données pédoclimatiques, sanitaires, économiques ...
- Des indicateurs, des modèles, des outils d'aide à la décision.

7. L'agro-industrie a-t-elle la même problématique que l'agriculteur par rapport au *Big-Data* ?

Toutes les filières agro sont concernées par la mutation numérique en cours.

8. Après « comment produire », comment faire pour vendre ?

Le prix de marché résulte de la loi de l'offre et de la demande ; et en agriculture le prix est souvent fixé par l'acheteur et non par le producteur.

La vigilance s'impose donc sur les coûts de production.

Des producteurs organisent la rareté (ex. Beaufort) pour rester maîtres du prix.

9. La taille des exploitations ne pose-t-elle pas un problème de société ?

Les fermes-usines (cf. « *la ferme des 1000 vaches* ») **ne sont pas des modèles à suivre.**

Il y a un frein social en France où il y a la place pour toutes les formes d'agriculture.

10. Quel bénéfice peut-on retirer des capteurs ?

Avec un bon niveau technique mixte (pas une seule technique), l'agriculteur peut gagner entre 20 à 70€ /ha en fumure de fond.

Attention, les nouvelles technologies ne doivent pas éloigner des fondamentaux : même équipé en capteurs, **il faut toujours aller sur le terrain**. Le suivi cultural direct et les profils de sol doivent rester au cœur du métier d'agriculteur.

9- Andreas KAISER, Directeur de la recherche du Groupe HEI ISA ISEN

- <http://www.senat.fr/rap/r14-614/r14-614.html>

Comment la France peut-elle devenir leader du Smart Farming ?
CR du colloque - ISA Lille - le 28 janvier 2016

Jean Paul COCQUEEL (ISA-6)