



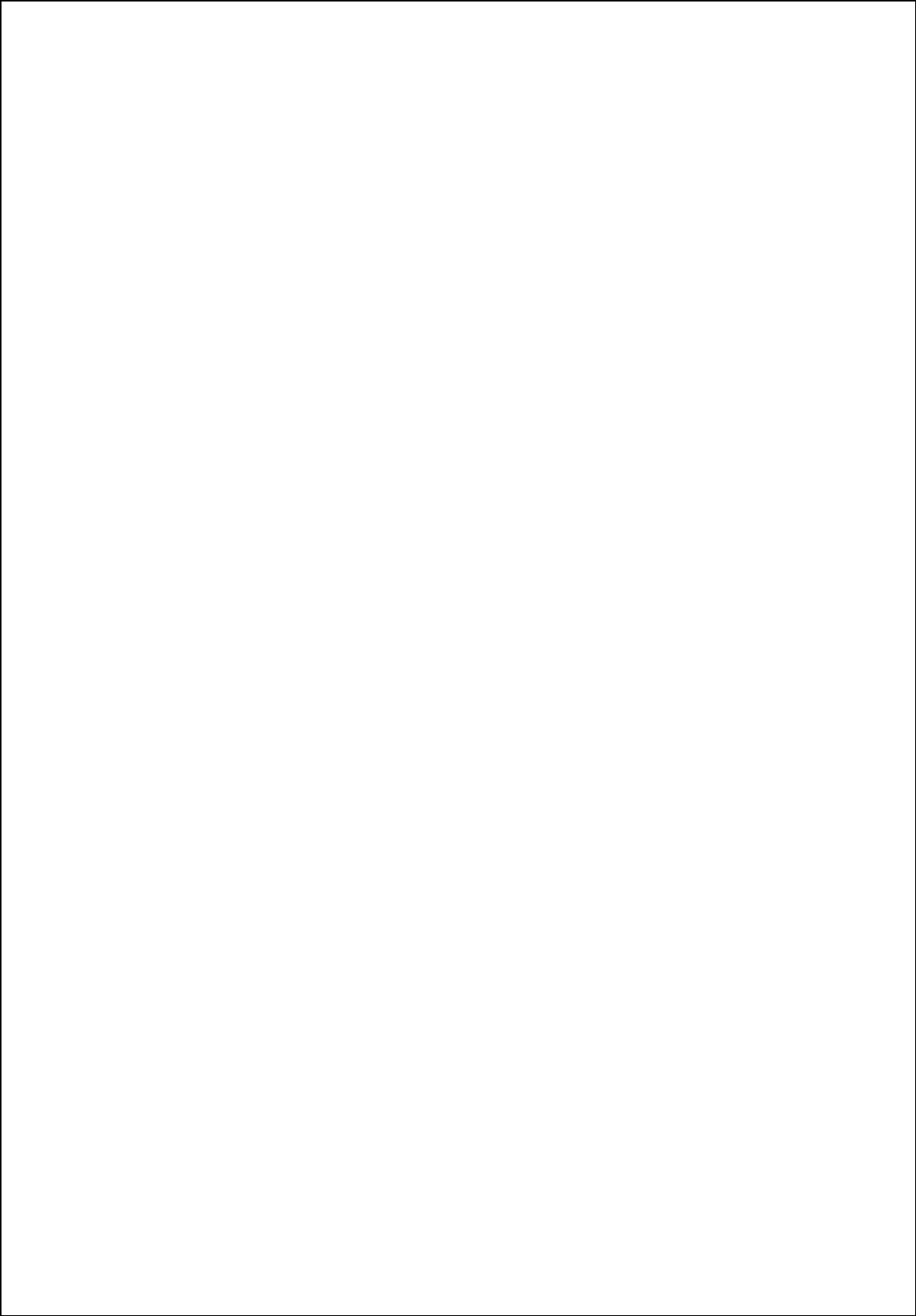
LE CERCLE PROSPECTIVE
DES FILIERES AGRICOLES ET ALIMENTAIRES

La révolution numérique et les productions agricoles en grandes cultures à l'horizon 2025

Exploration prospective

**Synthèse des réflexions
du Cercle Prospective des filières agricoles et alimentaires**
Cycle 2014/2015

Jun 2015



SOMMAIRE

Résumé des travaux du Cercle Prospective cycle 2014/2015p. 2

1. Le questionnement prospectif partagép. 6

2. Les dynamiques des technologies de l'information
et de la communicationp. 8

3. Le scénario « souhaité » à l'horizon 2025p. 11

4. Les hypothèses de rupture, conditions d'émergences et
conséquences potentielles pour la filière et ses acteursp. 19

5. Synthèse et recommandationsp. 28

Intervenants et membres du Cercle.

Bref historique du Cercle Prospectivep. 33

Annexesp. 37

Résumé des travaux du Cercle Prospective

Cycle 2014/2015

Cette réflexion prospective sur **la révolution numérique et les productions agricoles en grandes cultures à l'horizon 2025, en France**, a été réalisée par le Cercle Prospective des filières agricoles et alimentaires. Ce Cercle réunit une quarantaine de participants, experts et responsables, des coopératives, du négoce, des organisations agricoles, des instituts techniques et de l'aval, avec un appui méthodologique du Centre de prospective du Conservatoire National des Arts et Métiers et le soutien de BASF France - Division Agro.

L'exercice s'est déroulé sur une période de 18 mois, scandée par 6 réunions, préparées par des études et l'audition d'experts. L'analyse a traité successivement les questions liées :

- aux données : le Big Data, la collecte, la valorisation et l'usage des données ;
- à l'offre technologique : la robotisation, les matériels connectés, les GPS et les logiciels ;
- aux facteurs d'appropriation : la diffusion du numérique et les réseaux sociaux.

La rétrospective des vingt dernières années montre la vitesse de progression, sans précédent, de ces technologies nouvelles, et de leurs conséquences sur les processus de recherche, l'organisation du travail, les modèles économiques et le fonctionnement des sociétés. Les années qui viennent connaîtront à la fois la généralisation des formes d'usage connues des systèmes numériques et, inévitablement, l'irruption d'offres

nouvelles difficiles à prévoir. Jusque-là, le monde agricole a abordé les technologies de l'information, essentiellement, à travers l'automatisation et la robotisation des équipements. Il est encore à l'aube de la mutation numérique de l'ensemble de ses activités, mais de nombreuses initiatives montrent que la question des données sera le grand enjeu de l'avenir, pour lequel des acteurs majeurs ont déjà commencé à se positionner.

Compte tenu de ce contexte, le Cercle Prospective a choisi, pour son exploration des futurs possibles, de construire un scénario principal « souhaité ». En parallèle, il a identifié des hypothèses de tensions ou de ruptures, susceptibles de déséquilibrer le système et de conduire à des avenir différents de ce scénario principal.

Le scénario « souhaité » repose sur l'hypothèse principale que les acteurs de l'amont de la filière se saisissent volontairement des innovations technologiques numériques. Ils décident de stratégies actives dans ce domaine et se dotent des moyens, en recherche, en capacités d'investissement, en formation et en compétences. Le monde agricole reste ainsi maître de son passage au numérique, qui n'entraîne pas de rééquilibrage majeur entre les différents acteurs.

Sans être forcément le plus probable, ce scénario s'appuie sur une prise de conscience assez forte parmi les acteurs de l'amont de la filière des enjeux de la transformation numérique. Il est ainsi à la fois pertinent, cohérent et

possible et reste dans le champ du vraisemblable.

Le scénario souhaité retient les hypothèses suivantes :

- L'équipement numérique des exploitations agricoles se généralise. Les données générées en continu, sont collectées et mises en relation avec les données extérieures. Les agriculteurs et leurs partenaires traditionnels restent maîtres des données. Le métier de l'agriculteur se concentre sur une maîtrise, de plus en plus précise et économe, des conditions de production, sur la gestion des risques, sur la qualité des produits et sur l'optimisation de la valeur ajoutée.
- Les évolutions scientifiques et techniques sont continues et rapides, mais ne connaissent pas de ruptures.
- Les acteurs ou institutions conçoivent et développent des plateformes de données massives et interconnectées. Cette dynamique inclut des partenariats et des synergies, mais n'exclut pas des situations concurrentielles.
- Le développement de ces outils contribue à de meilleures performances environnementales contrôlant et réduisant l'utilisation des facteurs de production. De plus, les indicateurs qui en découlent permettent de renforcer la traçabilité et d'informer les consommateurs. Ils assurent, ainsi, une meilleure transparence et facilitent les échanges entre la profession et la société.
- Les réseaux sociaux professionnels entre agriculteurs se développent et forment des lieux d'échanges et d'expertises. Ces réseaux rendent les agriculteurs plus indépendants des institutions.

- Les pouvoirs publics se concentrent sur leurs fonctions régaliennes, la défense des domaines d'intérêt public, la régulation des abus de position dominante, la protection de la vie privée et la promotion d'un environnement économique favorable aux innovations numériques.

Le Cercle Prospective a, dans le même temps, identifié et documenté **sept groupes d'hypothèses**, de diverses natures ou origines, **qui viendraient modifier la réalisation du scénario « souhaité » :**

- Le monde agricole français reste à la traîne de l'appropriation du numérique. Il devient de plus en plus vulnérable face au risque d'arrivée d'acteurs extérieurs.
- Des ruptures techniques imprévisibles remettent en cause les évolutions incrémentales.
- Le numérique bouleverse les équilibres au sein du monde agricole, et favorise l'émergence d'un ou plusieurs acteurs dominants.
- De nouveaux entrants extérieurs à la filière, une des multinationales du numérique ou un acteur non français, imposent leurs normes et captent la valeur ajoutée créée par l'usage massif des technologies numériques.
- Les données échappent aux agriculteurs. Elles sont utilisées par des tiers à leur détriment.
- La sécurité informatique des données est défaillante. Des accidents graves compromettent la confiance des utilisateurs dans le numérique.
- Des politiques publiques sans cohérence avec les enjeux du numérique pour le secteur agricole, compromettent la compétitivité et l'avenir des filières.

Globalement, le danger résulterait ainsi de la conjonction d'un paysage agricole à la fois dispersé et protégé et d'un environnement institutionnel français peu favorable aux start-up et à l'innovation.

A l'issue de sa réflexion, le groupe a formulé neuf recommandations :

→ Six recommandations vers les acteurs de la filière :

1. Des contrats, de gré à gré, devront être formalisés entre les agriculteurs et les grands opérateurs des filières, afin de réguler la propriété, les usages et la valorisation des données ainsi que le partage de la valeur ajoutée ainsi créée.
2. Les entreprises de l'amont agricole doivent faire du numérique le cœur des activités de conseil et, donc, garder la maîtrise de l'usage des données.
3. Ces acteurs doivent mettre en œuvre une stratégie numérique proactive forte, par investissement interne ou externe.
4. L'ensemble des entreprises et acteurs du secteur devront doter systématiquement leurs produits, objets et machines des capacités d'informations qui en feront des objets connectés capables d'interagir ou de communiquer avec leur environnement.
5. Les acteurs de l'amont agricole doivent engager une véritable analyse stratégique sur l'évolution de leurs métiers, des contenus et des périmètres, inévitablement impactés par la diffusion du numérique et programmer leur adaptation.

6. Les entreprises et les organisations du secteur doivent être présentes dans les réseaux sociaux, pour apporter des informations factuelles et transparentes en adaptant leur communication à ces nouveaux outils.

→ Trois recommandations vers les acteurs publics, dont les politiques :

1. Des politiques publiques européennes et nationales devront être développées favorisant l'accès au numérique par les acteurs agricoles et garantissant la compétitivité vis-à-vis d'autres régions du monde.
2. La promotion de politiques environnementales concertées et lisibles doit passer par la pénétration et l'usage des technologies numériques soutenus par les pouvoirs publics.
3. L'enseignement (public et privé) doit développer massivement la formation initiale dans ce domaine. De même les entreprises devront fortement investir en formation permanente et recruter les compétences et les profils, en informatique et modélisation notamment, nécessaires.

Le monde agricole devra ainsi, à son tour et après d'autres secteurs déjà fortement impactés, affronter la révolution numérique. Il doit tout mettre en œuvre pour que cette mutation se fasse à son profit et constitue un moyen de renouvellement et de promotion de sa compétitivité.



tractor-claas.com

1 | Le questionnement prospectif partagé

Les travaux du Cercle Prospective de la période 2014/2015 ont porté sur :

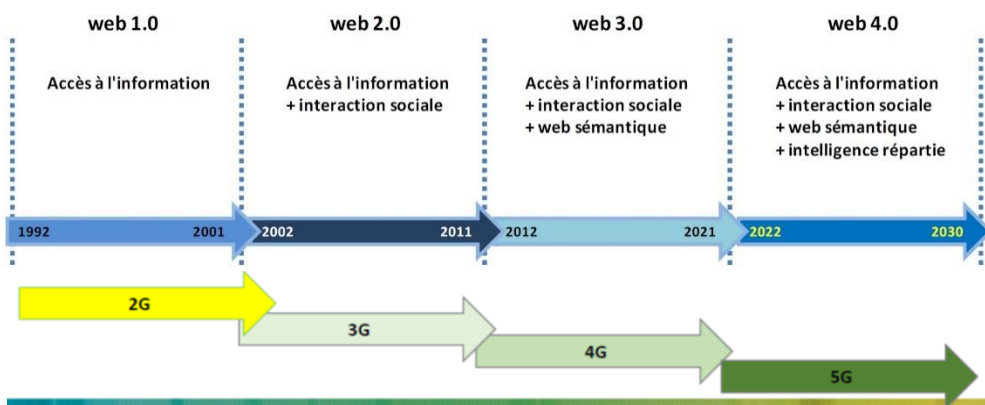
« La "révolution numérique" et les productions agricoles en grandes cultures à l'horizon 2025 »

Cette « révolution numérique », que l'on peut voir comme la « convergence » des trois domaines que sont les télécommunications, l'informatique et les médias est en marche depuis deux décennies. Elle est aujourd'hui très largement structurée autour du développement d'internet, qui est devenu le cœur de ce système global (télécommunications, informatiques

connectées, médias, dont médias sociaux, objets connectés, ...).

Le développement industriel et commercial de ce système global peut être identifié notamment à la création de la première firme du Net, Netscape, en 1994. Ce système en est aujourd'hui à la troisième phase de son développement (voir figure ci-dessous).

Les quatre étapes du Web



Source : France Stratégie, voir <http://www.strategie.gouv.fr/publications/dynamique-dinternet-prospective-2030>

Cette troisième étape, marquée par l'arrivée du Web sémantique¹, et qui verra notamment le début d'un développement massif attendu des

« objets connectés » de toutes natures, sera génératrice de mutations profondes dans le domaine des entreprises.

¹ Après la première étape de l'accès à l'information et la deuxième qui a ajouté les interactions sociales (smartphone, réseaux sociaux, ...).

Le « web sémantique » : troisième étape du Web

Le Web sémantique, ou toile sémantique, est un mouvement collaboratif mené par le World Wide Web Consortium (W3C) qui favorise des méthodes communes pour échanger des données.

Le Web sémantique vise à aider l'émergence de nouvelles connaissances en s'appuyant sur les connaissances déjà présentes sur Internet. Pour y parvenir, le Web sémantique met en œuvre le Web des données qui consiste à lier et structurer l'information sur Internet pour accéder simplement à la connaissance qu'elle contient déjà.

Selon le W3C, « *le Web sémantique fournit un Modèle qui permet aux données d'être partagées et réutilisées entre plusieurs applications, entreprises et groupes d'utilisateurs* ».

Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Web_sémantique

C'est la raison pour laquelle le Cercle Prospective et ses membres ont choisi d'étudier les perspectives d'influences et d'interactions que cette profonde et rapide évolution en cours, ce « *push* » technologique majeur, pourraient avoir sur les activités et les acteurs de l'amont

de la filière grandes cultures, et sur leurs relations avec l'aval de la filière comme avec la société en général.

Voir l'approche méthodologique et le déroulement des travaux en annexe 1.

2 | Les dynamiques des technologies de l'information et de la communication

Le contexte dans lequel s'est déroulé cette réflexion prospective est celui d'une généralisation du numérique à tous les espaces professionnels, personnels et sociaux et de la multiplication d'analyses et de plans pour penser cette généralisation et tenter d'anticiper les futures étapes.

Rétrospectivement, les vingt ans passés de diffusion du numérique permettent de mesurer ses effets sur les modes de vie et de travail, son potentiel économique et son impact sur le fonctionnement des sociétés. La rétrospective montre aussi la vitesse de progression des techniques et des produits et services, sans précédent dans la diffusion des innovations. Il en résulte que, au-delà des acquis déjà considérables, la marge de progrès paraît encore très importante, et l'insertion du numérique dans des secteurs encore peu touchés inéluctable. Ces perspectives donnent envie de penser le phénomène et ses implications, d'autant plus que le rythme de cette transformation va sans doute s'accélérer.

Nous savons, désormais, qu'il ne s'agit pas seulement d'une nouvelle technologie. Révolution, mutation, nouvelle ère de l'humanité ? Analogie avec l'invention de l'écriture ou de l'imprimerie ? Peu importent les mots. Rien n'est plus et ne sera plus comme avant. Les modifications de notre relation avec le temps et l'espace ne sont pas un phénomène qui nous

resterait externe, elles changent notre façon de percevoir le monde et de le raisonner. Le fonctionnement des sociétés, leur structuration, leur mobilisation, mais aussi les échanges entre les personnes, la manipulation des esprits, des pratiques quotidiennes à l'accès aux connaissances, sont affectés.

Les actes professionnels sont modifiés, certains disparaissent ou sont allégés, d'autres prennent la place principale, comme l'écran et le clavier qui ont remplacé le papier et le stylo. Et surtout, le numérique impose ses formes de traitement des contenus, des données, des textes, des images et des sons. La transmission des données, la restitution par les moteurs de recherche définissent les formats. Les données sont calculées, corrélées et modélisées. Par leur capacité de traitement de quantités inaccessibles à l'esprit humain, ces modélisations livrent des informations nouvelles qui deviennent des faits. Cette évolution déplace les enjeux de la recherche scientifique elle-même, où la capacité de calcul et de traitement devient le principal objet de la recherche (selon le 4^{ème} paradigme de la science²).

Progressivement, tous les secteurs économiques s'approprient le numérique et en tirent de nouvelles applications. C'est déjà le cas des nombreux services, comme le tourisme, les transports, l'hôtellerie, la finance,

² La quantité de données qui est aujourd'hui mise à disposition des chercheurs est trop grande et trop complexe pour un travail "à la main". Il est aujourd'hui possible de se servir de l'ordinateur pour qu'il fasse des découvertes "par lui-même". Uniquement en cherchant des liens statistiques au sein de milliards de données, l'ordinateur découvre des corrélations. C'est alors au chercheur d'évaluer leur pertinence, mais il n'est plus forcément nécessaire de partir d'une théorie pour faire une découverte.

Source : Min. des Affaires étrangères : <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/73390.htm>

mais aussi les industries culturelles, la musique, le film ou le livre. Le numérique est aujourd'hui en forte croissance dans le secteur de la santé.

En faisant irruption dans les relations entre des fournisseurs de biens et de services et un grand nombre de clients potentiels, le numérique soulève de nouvelles questions telles que la propriété des données individuelles, le respect de la vie privée ou les conséquences du profilage des individus. Du point de vue économique, il ouvre la voie à des bouleversements profonds des chaînes de valeur et donne la possibilité à de nouveaux acteurs de capter des pans entiers de marges, jusque-là réparties entre intervenants traditionnels des filières économiques. Ouvrant des perspectives nouvelles de démarches collaboratives ou participatives, le numérique interroge aussi les processus de la recherche et de l'innovation, et le rôle de leurs acteurs.

Le numérique est ouvert à la plus grande partie de l'humanité. Son usage concerne potentiellement des populations considérables. L'offre crée le marché à condition qu'elle corresponde aux aspirations des sociétés et des individus et qu'il soit facile de l'utiliser.

Cet effet de masse entraîne des niveaux exceptionnels de capitalisation des grands acteurs du numérique, Apple, Google, Microsoft, Facebook. Ces entreprises très récentes, toutes américaines, disposent aujourd'hui des acquis de la notoriété et possèdent les moyens financiers et les capacités d'adaptation par l'innovation. Seules des sociétés chinoises - toujours l'effet de

masse - comme Alibaba, entrent dans la cour des grands.

Toutefois, le monde du numérique est aussi un monde ouvert, où l'accès à de nombreuses données et de nombreux usages sont gratuits. De plus, l'innovation est imprévisible et elle peut venir d'où on ne l'attend pas. C'est donc la combinaison de la vision stratégique, de la réactivité, de l'innovation et de capacités d'investissement qui est en jeu, en une combinaison essentielle demain pour maintenir la compétitivité.

Devant cette situation, de nombreuses études ont été lancées par la puissance publique comme le rapport du Centre d'Analyse Stratégique « *La dynamique d'internet. Prospective 2030* » (juin 2013) ou le rapport au gouvernement de Philippe Lemoine « *La nouvelle grammaire du succès, la transformation numérique de l'économie française* » (novembre 2014). Elles analysent les conséquences de la transformation numérique attendue et les enjeux pour les entreprises, les particuliers et les pouvoirs publics, et formulent des recommandations aux responsables publics pour rendre le contexte français plus favorable au développement du numérique. En fait, le changement vient des acteurs privés, d'un côté les opérateurs traditionnels des secteurs économiques, de l'autre les créateurs d'innovation.

Or il se trouve que le secteur agricole aborde une nouvelle étape de son appropriation du numérique. Il s'y est engagé depuis plusieurs années avec la robotisation et l'agriculture de précision. Désormais, il prend conscience des enjeux des données (et des réseaux ?) et s'interroge sur les conditions pour rester maître de leur utilisation.



3 | Le scénario « souhaité » à l'horizon 2025

Un scénario « souhaité » a été identifié et documenté, qui se caractérise par la conjonction de **deux hypothèses clés** :

- la troisième phase du développement d'internet et des TIC (objets connectés, logiciels embarqués, ...) se développe à un rythme soutenu au sein de la filière, en France et dans le monde ;
- les acteurs économiques de l'amont agricole français font le choix stratégique de maîtriser ce déploiement et sa valorisation au service des agriculteurs et de leurs organisations et partenaires. Ceci inclura des partenariats, des synergies sans exclure des situations concurrentielles.

Ce choix a été fait notamment pour permettre de développer la compréhension des éléments clés d'une telle capacité des acteurs de l'amont de la filière à maîtriser cette nouvelle phase de déploiement des TIC à leur service. Il permet aussi de (et il oblige à) mieux comprendre et évaluer la cohérence de ces assemblages d'hypothèses, et de ces évolutions.

Il permet de se poser les questions utiles pour l'action, et notamment « **que faire pour que ?** » **ce scénario « souhaité » se développe**. Chaque acteur peut ainsi se positionner dans cette première histoire, et sur cette architecture.

Ce scénario « souhaité » paraîtra à certains idéalisé, voire irréaliste ! C'est pourquoi **il est complété**, au fil même de son développement, par **des hypothèses alternatives majeures** ayant été identifiées lors des travaux, et portant sur certaines des dimensions clés de cette histoire future. Ces hypothèses alternatives ou de rupture³ trouvent très concrètement leur source dans des tensions émergentes ou déjà existantes - et non résolues ou stabilisées - au sein du monde socio-économique ou entre les acteurs.

Avec ces hypothèses insérées dans le scénario « souhaité », **chaque acteur peut ainsi mieux appréhender les risques que la réalité s'éloigne demain de cette histoire « souhaitée »**, prendre conscience des enjeux qui y sont associés, explorer les actions nécessaires et réfléchir à son propre positionnement.

³ Voir chapitre 4

Résumé du scénario « souhaité »

Les différents acteurs économiques actuels de l'agriculture, agriculteurs, fournisseurs d'intrants et de matériel, distributeurs agricoles, acteurs de la recherche et du développement..., se mobilisent fortement pour définir, mettre en œuvre et financer des stratégies numériques ambitieuses (machines, appareils connectés, systèmes experts, robots, réseaux, ...). Cette mobilisation vise une plus grande performance économique de la production, notamment de grandes cultures. Mais aussi une meilleure efficacité environnementale et sociale, et une amélioration des relations avec la société.

Cette mutation modifie les tâches au sein des exploitations agricoles et des entreprises mais, même si de nouveaux acteurs apparaissent, elle ne bouleverse pas les équilibres globaux des

filières. Des dispositifs contractuels appropriés sont mis en place pour assurer les partenariats et l'efficacité de ces investissements et des stratégies numériques entre les acteurs. Les rôles et les métiers de certains des acteurs n'en sont pas moins modifiés. De même que le rôle des institutions agricoles, des entreprises et des syndicats est impacté par le développement des réseaux sociaux d'agriculteurs.

Les acteurs de l'amont agricole cherchent ainsi à conserver très largement la maîtrise de la valeur ajoutée générée par l'utilisation des outils de cette troisième révolution technologique des TIC (objets connectés notamment). Ceci au service des intérêts des agriculteurs, de leurs organisations économiques ou techniques et de leurs partenaires.

Description du scénario « souhaité »

3.1. Le développement des TIC, leur utilisation et leur diffusion dans les exploitations

L'équipement devient régulier et important en **nouvelles machines ou nouveaux matériels connectés** dans les exploitations, et en **logiciels embarqués**.

Estimation quantitative : aujourd'hui moins de 10 % des superficies en grandes cultures sont équipées,

connectées et opérationnelles en liaison avec les marchés mondiaux. D'ici 10 ans, en 2025, la proportion de ces superficies équipées pourrait être de 25 à 30 %.

Les données générées en continu sont de ce fait ainsi massivement collectées sur : le travail du sol, les semis, les intrants, la récolte, le

stockage, la valorisation à la ferme ..., et mises en relation avec les données de contexte (productions passées, pratiques et résultats des autres exploitations, météo, données économiques, ...).

En 2025, les équipements et les pratiques techniques correspondant aux étapes de **monitoring** et de **contrôle** à distance se développeront massivement. Les étapes **d'optimisation** - et pour les plus avancés **d'autonomie** - des machines et systèmes techniques intégrant les logiciels embarqués s'étendront à toutes les grandes exploitations (soit environ 25 à 30 % des surfaces de production de grandes cultures)⁴.

Pour les plus « avancés », le rôle de l'agriculteur se concentre sur la définition des choix et orientations majeurs de production, sur la maîtrise et la gestion des risques face aux aléas de toutes natures (marchés, climat, réglementation, ...), sur l'optimisation de la valeur ajoutée.

A) Hypothèse contrastée : une diffusion et une appropriation contrastée des objets connectés et des logiciels embarqués au sein de l'amont agricole, et notamment très lente dans une part notable des exploitations.

3.2. Dans un contexte d'évolutions scientifiques et techniques continues

La transformation numérique s'effectue naturellement dans un contexte d'évolutions rapides de la connaissance scientifique et des innovations technologiques⁵ dans les autres champs scientifiques et techniques, que ce soit en génétique, en chimie... Ces avancées dans les autres champs, ainsi que leurs interactions avec les innovations apportées par les TIC permettront dans de nombreux domaines de modifier les approches quant à l'évolution des techniques et de leurs utilisations.

Par exemple :

- Les TIC permettent des rapprochements de données, des

systèmes d'analyse rapide et des modélisations qui n'existaient pas, sur l'état des cultures en temps réel, les conditions de milieu - météo de précision, humidité du sol... - via des capteurs, des systèmes experts... On pourrait être amené à des changements (rupture et/ou accélération) dans les processus technologiques et les pratiques de production.

- Les TIC ne permettent pas seulement de « robotiser » les processus et machines existants, elles apportent aussi des fonctions nouvelles, des techniques nouvelles pour l'amélioration scientifique et technique (par ex. : génotypage /

⁴ Voir en annexe 3 les références aux travaux récents de Michael Porter sur les objets connectés et la compétitivité des entreprises. Avec les outils de communication et les capteurs embarqués, il est possible de surveiller (*monitoring*) et/ou de contrôler à distance (*control*) les machines. Avec l'intégration de systèmes experts embarqués dans les machines, il est progressivement possible d'intégrer - sans intervention humaine - de l'expertise dans les processus techniques de production, et ainsi d'optimiser (*optimisation*) le fonctionnement de ces machines, voire de leur permettre de fonctionner sans intervention humaine (*autonomy*).

⁵ Voir en annexe 4 une liste issue des travaux menés en 2013 par l'INRA sur les « Technologies du Futur », dont l'objectif était d'identifier des technologies émergentes pertinentes pour la recherche agronomique, et susceptibles de répondre aux enjeux de l'agriculture des décennies à venir.

phénotypage...). Ce qui conduit à des ruptures et/ou accélérations, par exemple avec des systèmes d'irrigation monitorés, des adaptations à l'intérieur des parcelles (semis, fertilisation, protection), des choix de récolte des productions (*precision harvesting*, segmentation qualitative des récoltes au champ,...).

- Demain, avec les TIC, un travail de plus en plus segmenté et à la carte sera possible : de plus en plus d'offres de solutions seront adaptées aux spécificités de l'exploitation.

B) Autre hypothèse d'évolution :

D'autres ruptures sont possibles en matière d'innovations scientifiques et techniques : par exemple, sur certains enjeux ou sujets sensibles, sera-t-il possible de réduire fortement le recours à la chimie, de gérer précisément l'eau et l'azote, notamment pour faire face à certaines attentes fortes de la société en préservant la performance du processus productif ?

3.3. Des performances renforcées, tant économiques qu'environnementales

Globalement, le développement de ces outils et le développement de l'optimisation **devraient contribuer à améliorer les performances des exploitations**, et peuvent conduire à une meilleure maîtrise des risques ou des enjeux environnementaux. Cela se traduit aussi par une baisse des coûts, de meilleures performances techniques, de meilleures performances environnementales et **des opportunités pour améliorer la valeur ajoutée**. Cela permet de disposer de plus d'informations pour **renforcer la traçabilité**, pour **l'information de l'aval** et la **valorisation des produits** auprès des consommateurs.

Ces données massives permettent à l'agriculture de **documenter avec précision ses interactions avec le territoire et avec l'environnement**, et de favoriser une connaissance de l'utilisation de l'espace et des ressources par les différents acteurs et les décideurs locaux. Ce qui permet également de pouvoir faire émerger des nouveaux modes de production. Elles assurent ainsi une meilleure

transparence et facilitent les échanges entre la profession et la société.

Cependant, le développement important de ces hautes technologies et une agriculture perçue comme mécanisée, « *high tech* », automatisée, pourraient susciter des réactions négatives chez certains (citoyens, ONG, médias...), attachés à une vision plus traditionnelle des techniques agricoles. Ces données massivement disponibles pourraient également entraîner (faciliter ?) une demande d'amélioration plus forte de la protection de l'environnement et des ressources naturelles, une demande d'amélioration de la qualité, avec un renforcement des politiques publiques.

C) Hypothèse contrastée : l'ouverture de données publiques nationales ou locales à accès libre (politiques d'« open data »), dont la maîtrise échapperait au monde agricole, qui seraient sources de surenchères réglementaires, ou de controverses localement et nationalement, quant à la performance élargie de l'agriculture.

3.4. Les choix et stratégies des acteurs de la filière

Les **acteurs ou institutions actuellement présents dans la filière grandes cultures** (instituts techniques, coopératives et négoce, entreprises de machinisme, d'intrants, sociétés de services, chambres consulaires, ...) conçoivent et développent de façon complémentaire, en synergie, des plateformes de données massives (et interconnectées), dont les données sont issues des exploitations, mais aussi d'autres sources (firmes de l'amont, distribution). Ils développent des logiciels, des systèmes experts et des programmes d'exploitation et de valorisation complexes des données. Ils ont mis en place entre eux à cet effet les règles et les contractualisations appropriées afin de gérer la propriété des données, ainsi que leur partage et leurs échanges entre les acteurs.

Ils intègrent de façon adaptée les apports des start-up innovantes dans la valorisation des données et des systèmes experts (réseaux, développement interne, partenariats, acquisitions...) ; ainsi que les innovations émergentes issues des initiatives des agriculteurs ou réseaux d'agriculteurs.

Hypothèse contrastée : dans un contexte de **crise économique qui se poursuit**, le manque de moyens et de capacités financières (notamment publics), ou la difficulté de certains acteurs à les mobiliser, pourrait renforcer les tensions entre acteurs de la filière ou entre priorités de l'action, entraînant une difficulté croissante pour conduire la « transformation numérique » nécessaire au maintien de la compétitivité.

Hypothèse contrastée : une grande **hétérogénéité du développement des TIC dans les exploitations**, ce qui complexifierait l'ensemble des relations entre acteurs (amont, distribution, aval...) et nécessiterait la mise en place d'outils et de solutions différenciées, non optimales du point de vue de la valorisation de la « transformation » numérique.

D) Hypothèse contrastée de synthèse : pas de valorisation suffisamment coordonnée, optimale et compétitive de la transformation numérique par les acteurs de l'amont, la maîtrise du numérique apparaissant pour certains comme un avantage concurrentiel et différenciateur. Les acteurs et organisations de l'amont de la filière grandes cultures, faute de coordination et/ou de mutualisation appropriées, ou faute de leaders reconnus, ne parviennent pas à développer les plateformes de données massives et les systèmes de valorisation des données. **Ils laissent ainsi la porte ouverte à l'arrivée et à la domination de nouveaux entrants (hypothèse E) !**

E) Hypothèse contrastée : la maîtrise et la valorisation des données échappent en large partie aux agriculteurs et à leurs partenaires proches, avec l'arrivée de **nouveaux entrants majeurs**, d'origines occidentales, américaines soit issus du numérique (GAFA⁶), ou asiatiques, soit d'autres milieux, mais qui investissent le domaine (agro-machinisme, acteurs du spatial, ...) qui :

- imposent leurs référentiels, leurs approches dans la structure des données et bases de données (**enjeux de l'ontologie**⁷) ;
- innovent plus, valorisent mieux les données et **captent la valeur ajoutée** créée par cette valorisation, et **détruisent les rentes** d'acteurs en place.

3.4.1. Les acteurs de l'amont agricole au cœur du scénario de « référence »

Les acteurs de l'amont agricole cherchent ainsi à conserver très largement et collectivement la maîtrise de la valeur ajoutée générée par l'utilisation des outils de cette troisième révolution technologique des TIC (objets connectés notamment) au service des intérêts des agriculteurs et de leurs organisations économiques ou

techniques et de leurs partenaires. Ils conçoivent et construisent ensemble les plateformes de discussion et de conception appropriées à cet effet. Ces évolutions, initiatives et adaptations **ne bouleversent ainsi pas** sur la période l'équilibre général et le rôle de ces grands groupes d'acteurs au sein de l'amont agricole.

3.4.2. Les agriculteurs

Les agriculteurs restent propriétaires des données produites sur leur exploitation, et maîtrisent par contrat la valorisation et la diffusion de leurs données, directement ou par

l'intermédiaire de leurs organisations collectives.

Ces agriculteurs - dont la démographie et les profils de connaissances et compétences évoluent assez rapidement - **montent en compétences**

⁶ GAFA : Google, Apple, Facebook, Amazon.

⁷ « En informatique et en science de l'information, l'ontologie c'est l'ensemble structuré des termes et concepts représentant le sens d'un champ d'informations, que ce soit par les métadonnées d'un espace de noms, ou les éléments d'un domaine de connaissance. (...) Les ontologies décrivent généralement les individus (...), les classes (...), les attributs (...); les relations (...), les événements (...). Source : recherche Wikipédia sur les mots : « ontologie (informatique) ».

et s'approprient les nouveaux équipements et nouveaux outils ou systèmes experts. Ils gagnent largement en autonomie dans la conduite de leur exploitation, et évoluent - pour certains fortement - dans leurs attentes à l'égard de leurs organismes d'appui et de conseils.

Dans le même temps, les TIC sont très largement utilisées par **les agriculteurs au sein de nombre de réseaux sociaux** de deux sortes :

Les réseaux sociaux professionnels entre agriculteurs se développent fortement et forment des lieux d'échanges et d'expertises ad hoc, orientés vers la réponse à des problèmes techniques. Ces réseaux rendent **les agriculteurs progressivement plus indépendants de leurs institutions techniques ou syndicales**. Ils facilitent également la lutte contre l'isolement.

Par ailleurs, les agriculteurs sont, comme les autres citoyens, de plus en plus **membres de réseaux sociaux de diverses natures**, ce qui favorise l'établissement de liens de proximité entre les agriculteurs et le reste des citoyens.

F) Hypothèse contrastée : *une incapacité à protéger les données par et pour l'agriculteur (que ce soit la propriété ou la maîtrise de l'accès, et donc la création de valeur ou sa captation) et la perte de maîtrise de leur valorisation ; possibilité de problèmes techniques ou « bugs » majeurs : que ce soit pour des raisons de captation de données (logiciels embarqués dans les machines), d'accidents majeurs ou de fuites dans les bases de données ; ou de difficultés juridiques à assurer ces protections.*

3.5. Les acteurs de l'aval, les pouvoirs publics

Les acteurs de l'aval profitent de ces évolutions pour renforcer la maîtrise et la valorisation de leurs produits sur leurs marchés : labels, positionnement, différenciation, personnalisation de l'origine des produits, traçabilité et maîtrise des risques, ...

Les pouvoirs publics se concentrent sur leurs fonctions régaliennes, les ententes ou pratiques discriminatoires, sur la protection de la vie privée, et sur la protection de domaines d'intérêt public (sécurité, santé, environnement,

aménagement du territoire...), la régulation des abus de position dominante.

G) Hypothèse contrastée : *Les pouvoirs publics développent des politiques nationales ou locales exigeant des productions de données et des traitements sans cohérence avec les objectifs économiques de la filière, voire même contraires.*



4 | Les hypothèses de rupture, conditions d'émergences et conséquences potentielles pour la filière et ses acteurs

La construction d'un scénario « souhaité » a permis de construire une histoire dans laquelle les acteurs de l'amont de la filière se saisissent volontairement, de façon « proactive » et en profonde synergie, des innovations technologiques caractérisant cette troisième phase de la révolution numérique.

Au travers de cette volonté collective et coordonnée, et en s'appuyant sur leur compétences et leurs moyens (recherche, financement, investissement, formation, expertise, compétences managériales, ...), ils s'assurent la maîtrise de ces nouveaux outils au service du maintien et du renouvellement de leur compétitivité.

Sans être forcément le plus probable, ce scénario s'appuie sur une prise de conscience actuelle assez forte parmi les acteurs de l'amont de la filière des enjeux de la transformation numérique en cours et attendue, comme en témoignent certaines évolutions récentes. Il est ainsi à la fois pertinent, cohérent et possible, au sens de restant dans le champ du vraisemblable.

Mais, ce scénario a également permis d'identifier un certain nombre de points de tensions qui pourraient mettre en danger cette histoire volontariste et positive pour les dix prochaines années.

Le Cercle Prospective en a retenu sept qui pourraient selon lui impacter fortement l'avenir de la filière :

- A) Une diffusion et une appropriation lentes des TIC au sein de l'amont agricole ;
- B) Ruptures scientifiques ou techniques ;
- C) L'ouverture de données publiques nationales ou locales à accès libre (politique d'« *open data* ») ;
- D) Pas de valorisation suffisamment coordonnée, optimale et compétitive de la révolution numérique par les acteurs de l'amont de la filière ;
- E) L'arrivée de nouveaux entrants (un des GAFAs ? un acteur non français ?) qui valorisent mieux les données, captent la valeur ajoutée et détruisent certaines rentes actuelles ;
- F) La sécurité informatique des données des acteurs privés est défaillante (propriété, captation de la valeur ajoutée, vol, ...) ;
- G) Des politiques publiques nationales ou locales sans cohérence avec les objectifs économiques de la filière.

Pour ces tensions ou risques de ruptures, les membres du Cercle ont cherché à documenter, parfois seulement brièvement, plusieurs aspects qui en détaillent la problématique d'émergence et les enjeux pour les acteurs de l'amont de la filière, et notamment :

- quels sont **les facteurs ou les évolutions qui pourraient favoriser l'émergence** de cette hypothèse ou de cette rupture ?

- *A contrario*, quels seraient **ceux qui viendraient s'opposer ou freiner l'émergence** de cette hypothèse ou rupture ?
- Quelles pourraient être **les conséquences de certaines de ces ruptures pour les acteurs** de la filière ?

L'hypothèse contrastée (B) correspond à une évolution ou une rupture scientifique ou technologique, au sein des TIC ou dans l'interaction entre TIC et autres champs de la connaissance et des techniques. Mais, compte tenu des

dimensions très techniques et très spécialisées d'une réflexion sur le futur et ses perspectives dans ces domaines d'une part, et d'autre part du caractère émergent et imprévisible des innovations dans ce domaine, elle n'a pas été documentée par le Cercle Prospective comme les autres lors de ses travaux en atelier. Cependant un texte est proposé pour ce risque de rupture, sur la base des exposés des différents intervenants et d'éléments de bibliographie (voir également l'annexe 4 : *Etude INRA sur les « Technologies du futur », 2013*).

A) Une diffusion et une appropriation lente des TIC au sein de l'amont agricole

Le monde agricole français « reste à la traîne » de la transformation numérique et ne profite pas des avantages potentiels qu'elle apporte. Il devient de plus en plus vulnérable face au risque d'arrivée d'acteurs extérieurs et perd en compétitivité.

Le Cercle Prospective a identifié un très large ensemble de facteurs et d'évolutions qui lui ont paru favorables à l'hypothèse d'une lenteur dans la diffusion et l'appropriation des TIC au sein de l'amont agricole. Il estime que l'accès aux TIC et leurs usages pourrait, du fait de ces évolutions ou facteurs, être plus contraint ou plus difficile, et notamment comparativement plus en France qu'à l'étranger, et cela pour différentes raisons (sans hiérarchie) :

... au sein de l'amont agricole :

- la structure des exploitations : les tailles sont comparativement faibles en France par rapport à certains grands concurrents, ... ;
- des moyens financiers limités ;

- la pyramide des âges des agriculteurs (vieillesse, ...) ;
- la formation des agriculteurs, notamment les moins jeunes ;
- Le risque d'une agriculture française à deux vitesses (ceci est plutôt une conséquence de cette lenteur - ce qui n'empêche pas la modernisation d'une avant-garde - mais peut constituer un frein global).

... au sein de la société française :

- une réglementation contraignante⁸ : forte exposition des pouvoirs publics aux attentes sociétales, créatrice de blocages et verrous, par exemple contraintes à l'usage des drones, empreinte carbone, contraintes sur la

⁸ Et parfois comparativement plus contraignante en France que chez ses grands concurrents, par exemple avec des « surenchères » sur les réglementations européennes, ou des modalités d'applications plus complexes de textes européens.

valorisation ou la gestion des données ;

- une difficulté d'accès aux réseaux de données ;
- une opinion publique qui fait l'amalgame entre une agriculture « high tech » et l'agriculture perçue comme productiviste, antinaturelle ;
- le poids de l'opinion publique, avec un rejet de l'agriculture *high tech* (cf. la ferme des « 1 000 vaches »), de la déshumanisation des productions... ;
- une représentation de la nature et du rapport à la nature forgés sur d'anciens schémas (agriculture « traditionnelle », largement fantasmée, et éloignée souvent de la réalité des pratiques et techniques⁹) ;
- l'aversion pour le risque perçu lié à l'innovation.

A contrario, plusieurs facteurs ou évolutions apparaissent favorables à cette pénétration accrue des TIC.

... *au sein de l'amont du monde agricole* :

- les bénéfices économiques ou pratiques concrètement apportés ;
- la formation des jeunes agriculteurs et la recherche d'innovation par une part significative des agriculteurs ;
- l'arrivée d'une nouvelle génération d'agriculteurs porteurs de nouvelles attentes et de nouvelles compétences ;
- l'intégration des TIC au sein du machinisme agricole, qui produira des effets potentiels à mesure du renouvellement des équipements ;
- la mobilisation des entreprises autour de cette révolution numérique en cours¹⁰, ainsi que dans les entreprises du machinisme agricole¹¹.

B) Ruptures scientifiques ou techniques

Ce risque concerne l'apparition de ruptures scientifiques et techniques. Le scénario souhaité est construit sur l'hypothèse de progrès continu induisant des changements incrémentaux, tant des systèmes de productions agricoles que des technologies numériques. Les ruptures sont difficiles à prévoir, mais on peut cependant évoquer quelques possibilités.

Concernant les systèmes de production, **une accélération des recherches en biotechnologie** pourrait conduire à la création de variétés disposant de potentialités de croissance et de résistance aux chocs hydriques et parasitaires inédites. Ces avancées proviendraient de découvertes de gènes d'intérêt, de combinaison multifactorielle des gènes et de pilotage des processus physiologiques. De telles innovations contribueraient à abattre les obstacles

sociétaux et politiques à la diffusion des OGM. Elles permettraient de réduire fortement le recours aux solutions chimiques, et conduiraient à une agriculture biologique high tech qui se généraliserait. La conséquence pour la prospective serait une réduction drastique de fournitures de produits chimiques. Le couplage entre produits et conseil se ferait essentiellement par les semences améliorées.

⁹ Voir notamment : Gérard Bronner (sociologue) : *la démocratie des crédules, la planète des hommes, Puf, mars 2013.*

¹⁰ Voir l'entretien accordé par Monsieur Blandinières, directeur général du groupe InVivo, et ses réponses aux questions de Agriculture & Nouvelles Technologies (16 décembre 2014).

¹¹ Voir la session du 17 décembre 2014 de l'Académie d'agriculture : TIC, robotique et télédétection (voir notamment le document : 20141217communication2integrale.pdf).

Il est aussi possible d'imaginer **des inflexions radicales dans le domaine des équipements**, même si les investissements des fabricants laissent peu de chance à cette éventualité. La généralisation du semis direct et la disparition du labour comme pilier du travail des sols, liée à des nouvelles augmentations des carburants pourrait conduire à la conception d'équipements légers tous équipés de numérique embarqué et tous télécommandés. Ceci rejoint l'hypothèse des objets connectés. Les recherches actuelles portent sur des robots (pour certains humanoïdes) avec une « expertise » embarquée. Peut-on imaginer une large diffusion de tels robots pour les travaux agricoles ?

Concernant le numérique, les évolutions tendanciennes reposent sur **l'augmentation exponentielle de la puissance des serveurs et des matériels** (vitesse, stockage, traitement) et sur **une mobilité des usages** qui

seront de plus en plus indépendants des réseaux physiques et de plus en plus autonomes en terme énergétique. La connexion et l'interconnexion des objets ouvrent sans doute des perspectives difficiles à prévoir.

Les dernières années ont été marquées par l'apparition et la diffusion massive des **smartphones** avec utilisation tactile, et par la généralisation des **réseaux sociaux**. Les deux phénomènes sont étroitement liés. Ils sont caractérisés par la mobilité, la rapidité, la facilité d'utilisation et l'adéquation avec les modes de vie. Ces critères resteront vrais mais on peut imaginer l'apparition d'appareils individuels encore plus ergonomiques (smartphones de la taille d'une montre par exemple commandés par la voix). On devrait aussi voir se développer les fournitures de services et le fait que les usagers s'habituent à une forme de nomadisme croissant.

C) L'ouverture des données publiques nationales ou locales à accès libre (« open data »)

Les données ne peuvent être protégées. Elles échappent aux agriculteurs. Elles sont utilisées par des tiers, soit des entreprises commerciales qui les valorisent à leur profit, soit des ONG qui pourraient les utiliser au détriment des agriculteurs.

L'ouverture des données publiques est un mouvement aujourd'hui largement engagé d'« open data » (voir annexe 9), qui vise à rendre librement accessibles et utilisables des données publiques, que ce soit au niveau national ou local. Ces données peuvent être des données d'origine publique (ou des données privées bénéficiant d'un soutien public).

De nombreuses données publiques sont ainsi aujourd'hui mises en diffusion ouverte et libre pour en favoriser la valorisation. « *La plateforme "data.gouv.fr" permet aux services publics de publier des données publiques et à la société civile de les enrichir, modifier, interpréter en vue de coproduire des informations d'intérêt général* »¹².

¹² Voir l'open data du Gouvernement français : « *Qui peut partager des données sur la plateforme "data.gouv.fr" ? Tout le monde ! Citoyens, services publics ou toute organisation enregistrée sous son identité de personne physique ou de personne morale. L'inscription et l'utilisation de la plateforme sont gratuites.* ». Source : <https://wiki.data.gouv.fr/wiki/FAQ>. (Voir également l'annexe 9).

Au niveau local, le mouvement est déjà largement engagé par des collectivités locales, mais aussi par la diffusion des données nationales d'intérêt local (agences de l'eau, ministère de la santé...).

On peut imaginer que demain, avec ce mouvement de production de données massives rendu possible par la révolution numérique en cours, des données relatives par exemple à la qualité des eaux, aux traitements des cultures, aux pollutions issues de différentes activités, dont l'agriculture, soient ouvertement diffusées. Une tendance en ce sens est déjà

perceptible, avec des demandes d'ouvrir toute donnée dont le processus d'obtention a bénéficié d'un soutien public, même minime.

Le risque pour l'amont agricole serait, dès lors, que les traitements de données réalisés et leurs interprétations par différents acteurs opposants à l'agriculture donnent cours à des dérives, voire à des « manipulations » par certains, rendant plus difficile le développement de la production agricole, notamment dans les espaces sensibles (zone Natura 2000, zone de protection des captages d'eau, ...).

D) Pas de valorisation suffisamment coordonnée, optimale et compétitive de la révolution numérique par les acteurs de l'amont

Le numérique bouleverse les équilibres au sein du monde agricole. Plusieurs hypothèses sont envisageables :

- 1- Les agriculteurs et les fournisseurs d'intrants de taille petite et moyenne restent à la traîne. Les grands opérateurs prennent la main et court-circuitent le négoce et les coopératives.**
- 2- Un grand opérateur (ex. machinisme agricole), s'impose comme plateforme de référence, impose la normalisation et contrôle l'accès aux données.**
- 3- La stratégie d'investissement numérique devient le facteur sélectif des entreprises agricoles. Un petit nombre de coopératives et/ou de négoce se détache du lot. Le numérique entraîne de nouveaux regroupements.**
- 4- Des réseaux d'agriculteurs s'organisent et se dotent de pouvoirs de négociation face aux fournisseurs et aux clients. Une nouvelle classe de structures agricoles émerge par le numérique (comme il y a un siècle par l'esprit coopératif).**

L'intégration des données couvrant différentes dimensions ou facteurs au niveau de l'exploitation¹³, comme à des niveaux plus larges de territoires ou de périmètres d'activités de certains acteurs (distribution agricole, firmes d'approvisionnement, entreprise de transformation, ...) sont demain des

enjeux essentiels de la performance et de la compétitivité de ces différents acteurs.

Le risque est que les acteurs présents dans la filière¹⁴ soient insuffisamment coordonnés, ou qu'ils ne s'entendent pas sur le rôle d'un leader, pour assurer,

¹³ Météo, qualité des sols, semences, traitements, productions végétales ou animales, intrants, travail, ...

¹⁴ Fournisseurs d'intrants, d'équipements, agriculteurs, organismes de collecte, transformateurs, organismes de recherche, d'étude et de conseil...

notamment par rapport à leurs grands concurrents, l'intégration appropriée de cette révolution numérique, et sa valorisation au service de la compétitivité.

Cette coordination, dans ce domaine des TIC et de leur valorisation optimale, passerait par :

- une clarification de la situation concernant la propriété des données et des divers applicatifs (logiciels, systèmes experts, ...), et très

vraisemblablement une contractualisation formelle des relations concernant l'échange de ces données (voir par exemple le choix des agriculteurs américains¹⁵) ;

- des mutualisations ou partenariats entre acteurs proches (agriculteurs, distribution agricole, bureaux d'études, instituts techniques, ...).

La maîtrise de la valorisation des données apparaît en effet au moins, voire aujourd'hui plus, importante que la simple maîtrise de la propriété.

E) L'arrivée de nouveaux entrants majeurs extérieurs à la filière

L'une des multinationales leaders du numérique (les GAFA¹⁶) ou un acteur non français leader de cette révolution numérique capterait la valeur ajoutée et détruirait certaines « rentes » actuelles.

Le Cercle Prospective a identifié les facteurs et évolutions qui lui apparaissent favorables à cette hypothèse de rupture, et notamment :

- la puissance économique et les capacités financières des grands groupes mondiaux des TIC, que sont notamment Google et dans une moindre mesure Amazon, s'il y a de la valeur ajoutée à capter ;
- la copie ou l'application à la France d'un système existant dans un autre pays, et qui viendrait s'y dupliquer ou s'y appliquer ;
- l'absence de coordination stratégique en France aujourd'hui entre les outils ou les acteurs (a été évoquée la variété - trop grande ? - des outils tels que Isagri, Atland, Mes parcelles, ...) ;
- L'identification de « rentes » ou réserves significatives de valeur

ajoutée faciles à capter par de nouveaux entrants.

Quelques commentaires complémentaires ont été faits, quant à l'acteur qui pourrait « émerger » et « gagner » dans cette évolution ou cette confrontation. Il serait celui qui :

- développera la maîtrise des réseaux où seront les données et les expertises ;
- innovera et « intégrera » l'assemblage des systèmes experts majeurs actuels¹⁷.

Par ailleurs, il convient d'être attentif aux besoins des producteurs, mais aussi aux besoins de la chaîne aval (transformation, etc.) ; et notamment pour ceux qui travaillent en filière de manière intégrée (*supply chain* intégrée), pour assembler les processus des entreprises.

¹⁵ Voir : « Un accord sur la sécurité des données informatiques entre des associations d'agriculteurs et des entreprises agricoles » : Flash Agri Zone Alena N°199, 30 novembre 2014.

¹⁶ GAFA : Google, Apple, Facebook, Amazon.

¹⁷ Notamment pour éviter la complexité en forme « d'usine à gaz » de la cabine du tracteur.

F) La sécurité informatique des données des acteurs privés est défaillante (propriété, captation de la valeur ajoutée, vol, ...)

Un accident grave ou une succession de bugs compromet la confiance des utilisateurs dans le numérique.

La « protection » des données fait d'abord référence à la capacité des acteurs privés (firmes d'intrants, agriculteurs, distributeurs, ...) à maîtriser la propriété des données qu'ils produisent. Mais la protection des intérêts des acteurs de l'amont agricole passe aussi (surtout ?) par le contrôle de la diffusion et des usages qui sont faits de ces données¹⁸.

Cette thématique de la sécurité des données concerne également la maîtrise de la sécurité des systèmes informatiques et de télécommunication et la maîtrise des usages des données pour des enjeux règlementaires.

C'est un enjeu majeur aujourd'hui, notamment au regard de la protection de la vie privée, de la propriété ou du secret industriel, ..., mais aussi face à des « dérives » possibles liées au développement des objets et machines connectés (qui peuvent par exemple renvoyer directement au fabricant toutes les données produites sur une machine).

La double question des facteurs d'émergence (freins ou moteurs) a permis d'identifier les points clés suivants :

... en tant que facteurs freins au développement de ces risques :

- le développement de la sécurité informatique ;
- l'attention des agriculteurs dans l'usage de ces systèmes ;
- une coordination forte des acteurs français.

... en tant que facteurs favorables au développement de ces risques :

- l'action des hackers, la valorisation possible des données (où peut-on faire des marges sur ces données ? quels acteurs vont innover en captant les données et en créant une valeur ajoutée qu'ils s'approprieraient ? voir notamment le risque E) ;
- l'absence de stratégie collective des agriculteurs et acteurs français.

Quelques commentaires plus qualitatifs concernent plus particulièrement les problématiques agricoles :

- la fuite possible des données au travers de systèmes de gestion de parcelles : enjeu de confidentialité des données ;
- une question reste ouverte : demain des agriculteurs vendront-ils des données à un acteur qui les achèterait ? Qui serait-il : un ministère, un prestataire de services, un industriel, ... ?

¹⁸ Voir par exemple les réflexions menées notamment par la CNIL avec le Plan Big Data français, et l'évolution peut-être nécessaire d'une protection lors de la production des données (« qu'a-t-on le droit de collecter ? ») vers une protection selon les usages, ce qui modifie le questionnement (« est-ce que tel usage enfreint les intérêts de la personne ou de l'entreprise ? »). Voir : http://www.xerfi-precepta-strategiques-tv.com/emission/Francois-Bourdoncle-Le-tissu-economique-francais-face-aux-defis-du-Big-data_2225.html

G) Des politiques publiques nationales ou locales sans cohérence avec les objectifs économiques de la filière

Les évolutions possibles des politiques publiques dans des domaines autres que l'agriculture, et notamment la santé, la protection de l'environnement, la transition énergétique, ... jointes à la production massive de données (capteurs, machines, ...), et à leur potentiel de diffusion et de traitement, risquent de conduire à des exigences accrues de la part des pouvoirs publics.

Faute d'attention suffisante aux dimensions économiques de la production, ces exigences orientées essentiellement vers des objectifs, parfois largement éloignés de la production agricole et de sa compétitivité, risquent de mettre en danger la compétitivité et l'avenir des filières.

Les constats suivants viennent compléter l'analyse de ces risques :

- La France ne favorise pas les start-up françaises (environnement bancaire, fiscalité), comme peuvent le faire d'autres pays ou d'autres

environnements économiques. Les créateurs partent aux Etats Unis.

- Les programmes des formations agricoles ne prennent pas en compte le numérique (en tout cas pas suffisamment, et trop récemment).
- Les données publiques utiles pour l'agriculture ne sont pas mises à disposition des utilisateurs (voir par exemple la gratuité des données météo aux USA).
- Les données des agriculteurs sont, dans nombre de cas, utilisées pour les contrôler (PAC, fiscalité, environnement, ...).



5 | Synthèses et recommandations

Du constat prospectif aux recommandations et questions stratégiques

Les travaux du Cercle Prospective, et notamment les réflexions de la session 5 menées sur la « synthèse prospective », font apparaître **neuf grands sujets de questionnement stratégique concret, auxquels les acteurs de la filière seront confrontés demain.**

Ces questionnements sont issus des interactions attendues dans les dix prochaines années entre la transformation numérique et les productions grandes cultures en France.

Chacun de ces questionnements stratégiques a été synthétisé :

- sous la forme d'un **constat prospectif** au regard des évolutions attendues d'ici 2025, porteur d'un enjeu majeur pour les acteurs de l'amont de la filière,

Mais aussi ...

- sous la forme de **recommandations clés** à l'intention de ces acteurs de l'amont de la filière, ou d'autres acteurs (notamment les pouvoirs publics).

Ces neuf questionnements stratégiques sont présentés en quatre groupes :

A) Cadre général : propriété et valorisation des données, réglementation

- A1 : La maîtrise, la propriété et la valorisation des données.
- A2 : L'échelle européenne (et mondiale) des réglementations.

B) Dans les entreprises et les filières

- B1 : Les « rentes » actuelles dans les entreprises et les organisations.
- B2 : L'innovation, les start-up, les capacités d'investissement appropriées.
- B3 : Les objets connectés de plus en plus nombreux.
- B4 : La formation à la « transformation numérique ».
- B5 : La modification du périmètre des métiers de l'entreprise.

C) La performance environnementale des exploitations

D) Les réseaux sociaux

A) Cadre général : propriété et valorisation des données, réglementation

A1) La maîtrise, la propriété et la valorisation des données

Constat prospectif : La maîtrise, la propriété et la valorisation des données seront demain un élément clé de la compétitivité.

Recommandation : Un contrat formel entre les agriculteurs et les grands opérateurs des filières est nécessaire, afin de réguler la propriété, les usages, la valorisation des données et le partage de la valeur ajoutée.

A2) L'échelle européenne (et mondiale) des réglementations

Constat prospectif : Les technologies, les leaders du numérique, nombre de marchés sont mondiaux.

Recommandation : Les politiques publiques et les réglementations doivent être résolument pensées *au minimum* au niveau européen, dans un contexte mondial approprié et devront se limiter au strict nécessaire. Toutefois au niveau national, le développement des infrastructures pour permettre l'accès au numérique devra continuer à être incité par les pouvoirs publics, de même que le soutien à la recherche et à l'innovation dans ce domaine. De leur côté les pouvoirs publics nationaux doivent faire en sorte que le climat et l'environnement soient favorables au développement des start-up.

B) Dans les entreprises et les filières

B1) Les « rentes » actuelles dans les entreprises et les organisations

Constat prospectif : Les « rentes »¹⁹ actuelles dans les entreprises et organisations seront demain l'objet de captation potentielle par des nouveaux entrants : ceci concerne notamment la vente de phytos ou d'engrais, le conseil agro-écologique et la logistique (non pondéreux).

Recommandation 1 : Demain les prestations de conseils seront très fortement issues (appuyées sur) des données numériques ; donc pour garder le conseil, il faut garder la maîtrise des données (possession et/ou accès aux données) : la possession des données peut recomposer le paysage des acteurs dominants.

Recommandation 2 : La valorisation des données (big data, logiciels, expertise...) reste cependant aujourd'hui et de plus en plus la véritable source de maîtrise et de puissance. Cette valorisation dépendra très largement de la capacité des entreprises ou organisations à « fermer la boucle de valeur » entre les usagers/clients et l'offre de services par l'entreprise²⁰.

¹⁹ Activités générant des revenus élevés et réguliers (et parfois protégés).

²⁰ C'est en s'appuyant fortement sur la connaissance fine et spécifique de chacun des usagers, de ses besoins, attentes et comportements, connaissance qui est ou sera permise par les données massives issues des objets connectés et des réseaux, que l'entreprise peut concevoir et apporter une offre pertinente et adaptée à chacun. Voir : N. Colin et H. Verdier, *L'âge de la multitude, entreprendre et gouverner après la révolution numérique*, Armand Colin, 2012.

B2) L'innovation, les start-up, les capacités d'investissement appropriées

Constat prospectif : Le monde du numérique renouvelle les champs de l'innovation, ce qui requerra veille des start-up et capacités d'investissements appropriées.

Recommandation : Les acteurs du monde agricole doivent résolument investir dans le numérique ; par investissement interne ou par investissement externe (principaux enjeux : des ressources financières suffisantes disponibles, et des compétences nécessaires pour identifier les domaines pertinents et/ou les start-up leaders potentiels), et assurer une veille permanente sur l'activité et le développement des start-up potentiellement actrices sur le domaine agricole.

B3) Les objets connectés de plus en plus nombreux

Constat prospectif : Les « objets » présents en grandes cultures (machines, parcelles, produits, ...) seront demain de plus en plus connectés. Ce sont ces objets connectés qui permettront notamment une connaissance fine et approfondie à la fois des états des cultures et des milieux, des règles de décision technique, de la traçabilité des interventions ... au sein des exploitations.

Recommandation : Demain l'ensemble des entreprises et acteurs du secteur, pour maintenir, renforcer et surtout renouveler leur compétitivité, devront doter systématiquement leurs produits, objets et machines des capacités d'informations qui en feront des objets connectés.

B4) La formation à la « transformation numérique »

Constat prospectif : On constate aujourd'hui un déficit de formation à la « transformation numérique » dans l'enseignement supérieur et dans la formation permanente, même si les évolutions en cours semblent positives.

Recommandation : Les pouvoirs publics (et leurs partenaires) comme les acteurs privés doivent développer massivement la formation initiale dans ce domaine ; ainsi que les entreprises en matière de formation permanente - formation technique mais aussi comportementale - au service de la stratégie.

B5) La modification du périmètre des métiers de l'entreprise

Constat prospectif : La transformation numérique peut conduire à modifier les périmètres de métiers des entreprises ou organisations. Des exemples récents en témoignent : Land O'Lakes intégrant Geosys, Monsanto intégrant Climate Corporation, initiatives similaires dans les pays européens, ...

Recommandation : Les acteurs de l'amont agricole doivent engager une véritable analyse stratégique sur les périmètres métiers nécessaires à la compétitivité demain. Ce qui pourrait commencer par analyser en quoi ils sont, sur ce sujet aujourd'hui, plutôt réactifs, pré-actifs et/ou proactifs.

Ceci pourrait notamment passer en matière stratégique et managériale par les orientations stratégiques suivantes :

- consolider son cœur de métier dans l'amont ;
- s'adapter à la variété des « clients » et adapter les offres à cette variété ;
- se préparer au choc du numérique (financement, RH, relations publiques, organisation, ...)
- renforcer son adaptabilité (son agilité), et sa « résilience²¹ » (sa capacité, face au choc du numérique, à demeurer soi-même et à maintenir - de façon adaptée - ses missions et ses objectifs).

De même, les entreprises et organisations devront repenser leurs organisations et modèles de management, ainsi que l'adaptation des compétences à la lumière des changements induits par le numérique.

C) La performance environnementale des exploitations

Constat prospectif : La performance environnementale des systèmes de production demeurera une exigence réglementaire et sociétale forte : le numérique permet d'améliorer la maîtrise des intrants et la relation avec les ressources naturelles et les milieux.

Recommandation : Les pouvoirs publics devraient favoriser la pénétration et l'usage des technologies numériques par les agriculteurs. Ils devraient par ailleurs faire évoluer et mettre en œuvre leurs politiques de protection de l'environnement de façon concertée (négociée ?) avec les acteurs du secteur agricole et des territoires, en tenant compte des progrès permis notamment par les technologies numériques dans la maîtrise des intrants.

D) Les réseaux sociaux

Constat prospectif : Le numérique, par le biais de réseaux sociaux de diverses natures (professionnels ou individuels), peut modifier les relations de pouvoir des agriculteurs avec leurs institutions ou organisations. Ces réseaux deviendront de plus en plus des leviers d'évolutions majeures d'opinions et d'actions. Les agriculteurs gagneront progressivement en autonomie par rapport à leurs organisations d'appartenance.

Recommandation : Les entreprises et les organisations du secteur doivent être présentes dans les réseaux sociaux, pour apporter des informations et des positions factuelles et transparentes ; et adapter leurs modes de relation et de communication aux spécificités de ces outils (transparence, ouverture, réactivité, moins de contrôle, décentralisation des messages, ...).

²¹ « En économie, la résilience est la capacité à revenir sur la trajectoire de croissance après avoir encaissé un choc ». Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Résilience>.



Intervenants et membres du Cercle

Bref historique du Cercle Prospective



Les experts ou acteurs associés à la réflexion

Janvier 2014 :

M. François Houllier, Président Directeur Général de l'**INRA** : Sciences et technologies numériques : une révolution en et pour l'agriculture ?

Mars 2014 :

M. Mark Asch, **Ministère de la Recherche** : Dynamiques clés de la révolution numérique, perspectives majeures à moyen terme : data, technologies, traitement, enjeux et débats clés en France, en Europe et sur la scène internationale.

M. Damien Lepoutre, Président de **Geosys** : La deuxième révolution verte sera-t-elle grise ? Et nous viendra-t-elle à nouveau de l'Amérique ?

M. Philippe Gate, Directeur Scientifique d'**Arvalis - Institut du Végétal** : Problématiques prioritaires et travaux menés par Arvalis sur le thème de la révolution numérique.

Juin 2014 :

M. Frédéric Vigier, Délégué à l'Expertise d'**IRSTEA** : Push technologique : dynamiques de l'offre et perspectives pour les différents acteurs.

M. Loïc Lepoivre, **John Deere** : Vision de John Deere sur le domaine de l'agriculture de précision : hier, aujourd'hui, demain.

Octobre 2014 :

M. Roger Le Guen, Professeur de Sociologie à l'**ESA d'Angers** : Les usages sociaux des outils numériques en agriculture.

Mme Cynthia Kari, Responsable Communication digitale, **FNSEA** : L'agriculteur 2.0 : une réalité ?

Janvier 2015 :

M. Laurent Gille, Professeur à **Telecom Paris Tech**, responsable du Département de Sciences Economiques et Sociales : Prospective du numérique.

Mars 2015 : Séminaire de restitution

M. Nicolas Colin, Ingénieur des Télécoms, Inspecteur des Finances, Créateur et dirigeant d'entreprises : Entreprendre et gouverner après la révolution numérique.



Les membres du Cercle Prospective - Cycle 2014-2015

M.	BARTOLI	René	EMC2
M.	BILLARD	Jean Luc	CAPSERVAL
M.	BLANCHARD	Dominique	CALIANCE
M.	CLARYSSE	Christian	AGRIAL
M.	De LAUZON	Hubert	TERRENA
M.	FRANCOIS	Damien	AXEREA
M.	FREMY	Alain	SICAPA
M.	FRISCH	Pierre	AUCHAN Centrale d'Achats
M.	GAUTHIER	Hervé	UNION TERRES DE FRANCE
M.	GRISON	Christophe	FARRE
M.	GUILLON	Jean-Claude	GROUPE LIMAGRAIN
M.	GUYOT	Éric	InTerra Pro
M.	HAQUIN	Rémi	FranceAgriMer
M.	HUE	Jean Baptiste	Sevépi, Coopérative Agricole
M.	LELU	Jean Guy	AGRIDIS
M.	MASSON	Yannick	TERRES DU SUD
M.	MATHIEU	Jacques	Arvalis - Institut du Végétal
M.	MIGONNEY	Martin	NORIAP
M.	MULLIE	Jean Xavier	AGORA
Mme	OUSTRIN	Savine	VIVESCIA
Mme	de PELLEGRAS	Pascale	AGRIHUB
M.	PICARDAT	Sébastien	FNA
M.	PILORGE	Etienne	Terres Inovia (ex CETIOM)
M.	POUPART	Antoine	INVIVO
M.	RASTOIN	Jean Louis	SupAgro Montpellier
M.	RENARD	Christian	VALFRANCE
M.	RIVET	Guillaume	SCA de BONNEVAL
M.	ROGER	Franck	CAPSEINE
M.	ROUX	Michel	Ecole d'Ingénieurs de PURPAN
M.	STAUB	Mathieu	CAVAC
M.	TERRAIN	Christophe	AGPM / ARVALIS
M.	THIERRY	Didier	SOUFFLET AGRICULTURE
M.	TUBERY	Gérard	FOP
M.	VALLUIS	Bernard	ANMF

Animateurs / Consultants

M.	BACHELIER	Bernard	Animateur Cercle Prospective
M.	CHAPUY	Pierre	GERPA - CNAM
M.	CRABIT	Antoine	Animateur Cercle Prospective

Participants de BASF

Mme	BARBIER	Carole	BASF France - Division Agro
M.	BOUDIER	Philippe	BASF Agri-Production
M.	DEBRET	Bertrand	BASF France - Division Agro
M.	HAZOUARD	Dominique	BASF France - Division Agro
M.	KERFANT	Nicolas	BASF France - Division Agro
M.	MORVAN	Yves	BASF France - Division Agro
M.	PONS	Jean Jacques	BASF France - Division Agro



Le Cercle Prospective, une démarche originale depuis 1995

Le "Cercle Prospective des filières agricoles et alimentaires" est né en 1995 à l'initiative de BASF Agro. Pour ce leader de produits de protection des cultures, il s'agit de réfléchir et de tenter de comprendre, sans complaisance, les changements qui pourraient affecter le monde agricole et sa filière : distributeurs, fournisseurs, agriculteurs, industrie agroalimentaire... Il existe peu de structures permettant à tous les acteurs de réfléchir ainsi à leur avenir en commun. Les représentants de la grande distribution et les associations de consommateurs ont rapidement été associés à ces travaux.

Quatre à cinq fois dans l'année, des réunions de travail permettent d'engager un véritable échange sur les analyses de chacun et de dégager une synthèse commune. Pour encadrer les débats engagés, ouverts et directs, les membres du Cercle Prospective ont choisi un thème - un « questionnement prospectif partagé » - pour chaque cycle de réflexion, qui se développe sur une année et demi.

Ils ont ainsi abordé successivement en vingt ans les thèmes suivants :

- L'avenir et les métiers de la distribution agricole (1995-1996).
- L'agriculture et l'environnement à l'horizon 2010 (1996-1997).
- La sécurité alimentaire et l'environnement (1997-1998).
- L'agriculture raisonnée et un référentiel pour les cahiers des charges (1999-2000).
- Le net et l'agriculture (Club Demeter) (2000-2001).
- Quels agriculteurs en France en 2010, pour quelles agricultures ? Deux scénarios d'encadrement (2002-2003).
- Six mois après les accords de Luxembourg, « certitudes et incertitudes » pour les filières agricoles : quels effets sur les comportements des agriculteurs ? (2004).
- Horizon 2008 : quelles techniques demain pour les productions agricoles en France ? (2005).
- Étude de la comparaison des compétitivités des grandes zones de production françaises par rapport aux autres continents. Analyse des conséquences, enjeux et marges de manœuvre pour les acteurs de la filière (2006-2007).
- Mutations et ruptures possibles pour l'agriculture française à l'horizon 2015 au titre du Développement Durable, et leurs conséquences pour la "gouvernance" des entreprises (2008-2009).
- Les conditions d'émergences et sur le contenu possible d'une analyse de la « performance élargie » de l'agriculture (2010-2011).
- Les dynamiques prospectives majeures des facteurs clés de la compétitivité des productions de grandes cultures en France sur les différents marchés, à l'horizon 2020-2025 (2012-2013).



ANNEXES

- Annexe 1 : L'approche méthodologie et le déroulement des travaux**
- Annexe 2 : « La dynamique d'Internet : prospective 2030 »**
- Annexe 3 : « Objets connectés et stratégie d'entreprises » par Michael Porter**
- Annexe 4 : Etude INRA sur les « Technologies du futur », 2013 (extraits)**
- Annexe 5 : Atelier du 26 mars 2014 (session 2), compte-rendu**
- Annexe 6 : Atelier A du 5 juin 2014 (session 3), compte-rendu**
- Annexe 7 : Atelier B du 5 juin 2014 (session 3), compte-rendu**
- Annexe 8 : Atelier du 29 octobre 2014 (session 4), compte-rendu**
- Annexe 9 : Définition « Open data » de Wikipedia**

Annexe 1 :

L'approche méthodologie et le déroulement des travaux

Comme pour le cycle de travail précédent du Cercle Prospective²², la réflexion sur les impacts de la révolution numérique sur les productions de grandes cultures en France n'a pas été menée de façon théorique, mais elle s'est appuyée sur l'analyse de domaines de thématiques concrètes, traités successivement lors de trois sessions²³ de travail :

- session 2 : Data, collecte et usages ; propriété, modèles, couplages, traitement, valorisation, ...
- session 3 : « Push » technologique (machinisme, Telecom, logiciels, GPS...)
- session 4 : Facteurs d'appropriation, diffusion, pénétration des TIC... ; impacts sur les acteurs, les relations en filière, dimensions transversales...

Ces thèmes ont été analysés par les membres du Cercle, avec l'appui d'intervenants extérieurs (experts, acteurs)²⁴, lors de ces trois sessions de travail, organisées autour des questionnements suivants : quelles pourraient être les avenir possibles de ces domaines et leurs facteurs clés sur le territoire français à l'horizon 2025, et notamment :

- quelles tendances lourdes ?
- quels germes de changements ?
- quelles incertitudes ou ruptures possibles ? quelles tensions à l'œuvre demain ?
- quelles conséquences potentielles, quels enjeux pour les acteurs des

filières, et quelles réponses possibles de leur part ?

La démarche de travail et l'approche prospective proposées ont permis ainsi de :

- mieux connaître et mieux comprendre la dynamique forte de développement des technologies de l'information et de la communication ;
- identifier les éléments de contexte et les interactions que cette dynamique et ces contenus technologiques créent dans différents domaines (technologiques, économiques, politiques, réglementaires, sociaux...);
- apprécier les évolutions actuellement en cours au sein des filières grandes cultures pour l'appropriation et la valorisation de ces technologies dans les différents métiers des acteurs de l'amont de la filière, et les dimensions concernées (techniques, économiques, formation, relationnelles et organisationnelles...);
- explorer les facteurs clés de l'avenir, leurs évolutions, en documentant les tendances et incertitudes ou tensions qui pourraient conditionner demain les impacts de la révolution numérique sur les filières grandes cultures en France ;
- identifier les enjeux potentiels, menaces et opportunités, que ces perspectives impliquent pour les acteurs de l'amont des filières et notamment les entreprises de l'approvisionnement, les agriculteurs et les entreprises de la distribution agricoles, ainsi que leurs partenaires

²² Les travaux du Cercle Prospective, menés pendant la période 2012-2013, ont porté sur « *Les dynamiques prospectives majeures des facteurs clés de la compétitivité des productions de grandes cultures en France sur les différents marchés, à l'horizon 2020-2025* », voir p 35.

²³ La session 1 a permis de structurer les dimensions de la réflexion et le contenu des 4 sessions de travail.

²⁴ Voir la liste des intervenants p 33.

(recherche et développement, entreprises de l'aval) ;

- explorer les réponses possibles qui peuvent être portées collectivement pour faire en sorte que les acteurs de cette filière soient moteurs et bénéficiaires majeurs de ces évolutions techniques.

Les **explorations prospectives** ont été formellement mises en œuvre au travers de **trois temps de réflexion** :

- les interventions d'experts ou d'acteurs sur chacun des grands domaines de thématiques (voir la liste des intervenants p 33) ;
- des exposés ou interventions complémentaires, notamment de membres du Cercle Prospective sur leurs problématiques et pratiques actuelles dans ces domaines ;
- les temps de réflexion et de synthèse lors des ateliers collectifs lors de chacune des cinq sessions de travail²⁵.

Le Cercle Prospective a choisi de compléter et finaliser ses travaux sous la forme d'une « **synthèse prospective** » qui résulte d'un double choix :

- **le premier choix** a été de construire un scénario « souhaité », une histoire favorable aux intérêts des acteurs de l'amont de la filière. Dans ce scénario, et face au développement progressif des objets connectés et des logiciels embarqués, les acteurs économiques de l'amont agricole font le choix stratégique, fortement concerté, de maîtriser ce déploiement et sa valorisation dans

une recherche toujours accrue de valeur ajoutée (VA), au service des acteurs de la filière.

- **le deuxième choix** a été de considérer que la dynamique des TIC dans les dix années futures va être aussi caractérisée par des parcours marqués par des incertitudes fortes et nombreuses. Celles-ci sont issues notamment du rythme des développements techniques et de leur appropriation plus ou moins rapide par les acteurs de la filière. Mais ces incertitudes sont également liées à la résolution, dans une direction ou une autre, d'un certain nombre de tensions que ces nouvelles technologies généreront dans les domaines économique, social, réglementaire, voire politique. De ce fait, il aurait été difficile, voire même inapproprié d'un point de vue méthodologique, d'avoir une approche seulement fondée sur des scénarios²⁶ pour rendre compte de ces enjeux futurs liés à ces tensions.²⁷

On trouvera ainsi successivement dans ce projet de rapport quatre chapitres :

- chapitre 2 : Les dynamiques des technologies de l'information et de la communication,
- chapitre 3 : Le scénario « souhaité » à l'horizon 2025,
- chapitre 4 : Les tensions et risques de ruptures, émergences et conséquences potentielles pour la filière,
- chapitre 5 : Synthèse et recommandations.

²⁵ Une session 4b a été consacrée, avec un groupe technique plus restreint, à l'identification et la validation des principes de la synthèse prospective. La session 5 a complété et finalisé la synthèse prospective, et engagé l'analyse des enseignements et recommandations pour l'action.

²⁶ Forcément en nombre très limité.

²⁷ On notera que c'est aussi d'une certaine façon l'approche qui a été employé par France Stratégie (ex. Commissariat général à la stratégie et à la prospective) dans leur document publié en 2013 : « La dynamique d'internet : prospective 2030 » (voir annexe 2).

Annexe 2 :

« La dynamique d'Internet : prospective 2030 »

Source : France Stratégie : <http://archives.strategie.gouv.fr/content/etude-dynamique-internet-2030>

4. Quelle prospective pour internet ?

La prospective d'internet constitue un exercice particulièrement difficile. Si l'on se reporte vingt ans en arrière, au début des années 1990, bon nombre des situations actuelles étaient difficilement prévisibles. La téléphonie mobile venait tout juste de démarrer sous la norme GSM et la plupart des analystes pensaient qu'elle serait réservée à quelques niches de marché, étant encore largement considérée comme un gadget. Aucune des dot.com qui allaient défrayer la chronique en quelques années n'était encore née. Personne n'envisageait la montée rapide en débit qu'allaient favoriser l'ADSL et ensuite les technologies radio. Les notions de moteur de recherche ou de réseau social étaient absentes de tout exercice de prospective.

Or, ce qui nous sépare de 2030 est à peu près ce qui nous sépare de ces fondations d'internet. Nul ne peut, à notre sens, prédire de quoi sera fait internet en 2030. Le progrès technologique est toujours aussi intense et la loi de Moore, même si elle peut s'atténuer quelque peu d'ici là, nous dit que tous les dix-huit à vingt-quatre mois les performances des systèmes doublent, ce qui signifie que dans les deux ans qui viennent la microélectronique fera autant de progrès qu'elle en a fait depuis ses débuts, et ainsi de suite jusqu'en 2030. Désormais, internet irradie l'économie et la société de façon massive. Certes, économie et société conditionnent également, par les usages, par les réglementations, par les disponibilités économiques, les appropriations sociales et les orientations prises par la société numérique, mais cet entrelacement entre développement socioéconomique et numérisation devient de plus en plus intriqué et profond.

Faire la prospective d'internet revient donc à faire la prospective de la société et de l'économie, et ce, au niveau mondial, car, comme tout réseau de communication, internet configure le monde. Il est hors de notre propos de procéder à une démarche d'une telle ampleur. Nous proposons donc dans ce qui suit une approche en deux étapes :

- a. À partir d'une analyse rétrospective d'internet, nous tenterons de dégager quelques **tendances** fortes qui nous semblent devoir perdurer sur les vingt prochaines années. Cette analyse permettra, d'une part, d'évaluer les incidences passées d'internet et, d'autre part, de dégager les inerties que cette évolution devrait connaître. Cela ne signifie pas que les tensions soient inexistantes sur ces problématiques, mais elles semblent liées au franchissement de seuils et sont sans doute moins structurantes que les tendances.
- b. Puis, nous mettrons l'accent sur quelques **tensions** qui se font jour dans le développement d'internet et qui nous paraissent pouvoir offrir des bifurcations à l'écosystème internet ; seront dégagées ici les incertitudes que suscite la dynamique internet, les jeux d'acteur qui les renforcent et les options qui en résultent. Là encore, des tendances se font jour, mais les tensions semblent plus prégnantes sur ces problématiques.

Nous ne cherchons pas, en d'autres termes, à élaborer des scénarios d'internet en l'an 2030 qui auraient toute chance de s'avérer fictionnels, comme l'ont été de nombreuses images forgées dans les années 1990 à propos de ce qu'internet allait apporter. Nous préférons tenter d'identifier les points d'incertitude ou de rupture, et les imaginaires associés aux versants possibles de ces évolutions, de façon à catalyser la réflexion autour des quelques controverses qu'internet continue à susciter avec emphase.

Annexe 3 :

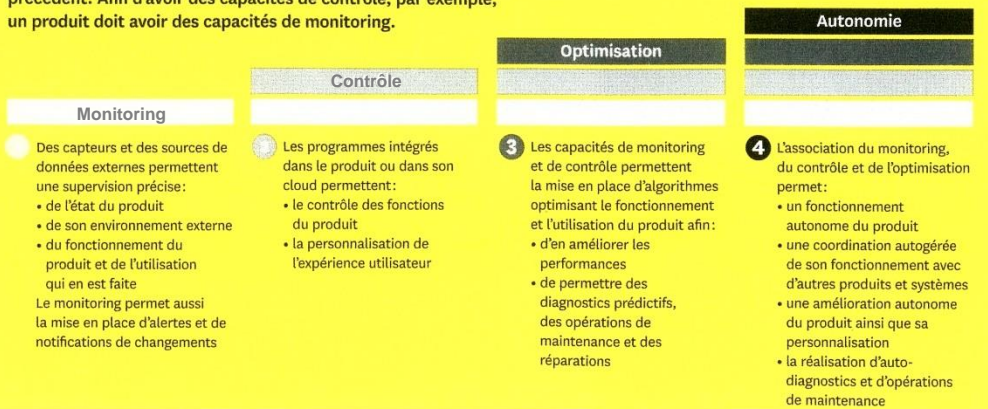
« Objets connectés et stratégie d'entreprises » par Michael Porter

Source : M. Porter & J. Happelmann, *Comment les produits intelligents connectés changent les règles de la concurrence*, Harvard Business Review France, Avril-Mai 2015.

Du monitoring à l'autonomie, les stades successifs de l'emploi des TIC

LES CAPACITÉS DES PRODUITS INTELLIGENTS CONNECTÉS

Les capacités des produits intelligents connectés peuvent être regroupées en quatre grands domaines : monitoring, contrôle, optimisation et autonomie, chacun venant s'appuyer sur le précédent. Afin d'avoir des capacités de contrôle, par exemple, un produit doit avoir des capacités de monitoring.



44 Harvard Business Review Avril-mai 2015

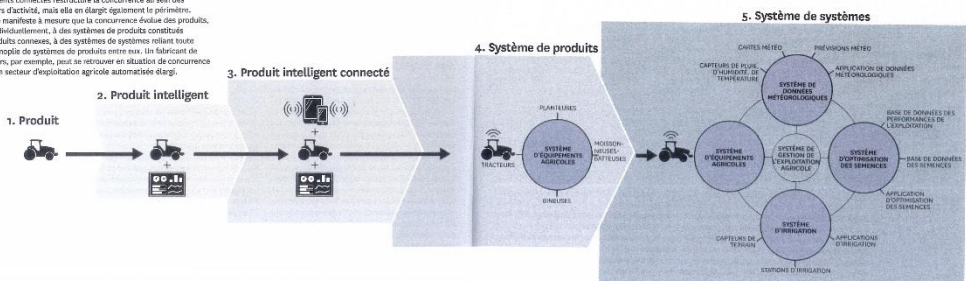
Du tracteur au « système de systèmes » de conduite de l'exploitation

PLEINS FEUX SUR L'INTERNET DES OBJETS

HERF/FRANCE 3R

REDÉFINITION DU PÉRIMÈTRE DES SECTEURS D'ACTIVITÉ

Non seulement l'augmentation des capacités des produits intelligents connectés restructure la concurrence au sein des secteurs d'activité, mais elle en élargit également le périmètre. Cela se manifeste à mesure que la concurrence évolue des produits, puis individuellement, à des systèmes de produits constitués de produits connectés, à des systèmes de systèmes reliant tout un panoplie de systèmes de produits entre eux. Un fabricant de tracteurs, par exemple, peut se retrouver en situation de concurrence dans un secteur d'exploitation agricole automatisée élargi.



Les implications des TIC sur la stratégie : un renouvellement du questionnement stratégique pour l'entreprise

Michael Porter indique que « ... dans un monde connecté et "smart" (d'intelligences réparties), les entreprises ont à faire face à 10 nouveaux choix stratégiques » :

1. Quel éventail de caractéristiques et de capacités une entreprise devrait-elle envisager pour ses produits intelligents connectés ?
2. Quelle part des fonctionnalités devrait être intégrée dans le produit et quelle part dans le cloud ?
3. L'entreprise devrait-elle envisager un système ouvert ou un système fermé ?
4. L'entreprise devrait-elle développer la totalité des fonctionnalités et des infrastructures relatives aux produits intelligents connectés en interne, ou devrait-elle en sous-traiter une partie auprès de fournisseurs et de partenaires ?
5. Quelles données l'entreprise doit-elle recueillir, sécuriser et analyser afin d'optimiser la valeur de son offre ?
6. Comme l'entreprise gère-t-elle les droits de propriété et d'accès à ses données produit ?
7. L'entreprise doit-elle se libérer d'intermédiaires tels que les canaux de distribution ou les réseaux de services ?
8. L'entreprise devrait-elle changer de business model ?
9. L'entreprise devrait-elle se lancer dans de nouvelles activités en monnayant ses données et en les vendant à des tiers ?
10. L'entreprise doit-elle élargir son champ d'activité ?

Annexe 4 :

Etude INRA sur les « Technologies du futur », 2013 (extraits)

Source : <http://www6.paris.inra.fr/depe/Projets/Technologies-du-futur>

Le projet couvre l'ensemble des domaines de recherche fondamentale et appliquée de l'INRA selon trois axes :

- la biologie,
- l'écologie et ses liens avec les sciences agronomiques,
- les technologies de transformation et de suivi de la qualité (produits alimentaires et non-alimentaires).

Ces axes recouvrent :

- l'amélioration génétique animale et végétale,
- les systèmes de production agricole et l'environnement,
- l'agro-alimentaire, la nutrition et son rapport à la santé humaine, ainsi que la chimie verte, incluant notamment la production de bioénergie.

Notre stratégie de travail inclut :

- une veille scientifique et technologique,
- des consultations avec des experts (INRA/hors INRA),
- une réunion-débat réunissant les experts consultés et d'autres invités incluant des industriels susceptibles d'exploiter ces technologies.

[...]

Les fiches technologiques envisagées incluent les technologies ci-dessous et leurs applications (liste non exhaustive et non définitive) :

- Les technologies émergentes de séquençage haut débit.
- Les technologies émergentes de génotypage haut débit.
- La métagénomique ou génomique environnementale.
- Nutrigénétique et nutrigenomique, analyse des interactions entre gènes, nutriments et santé.
- La production de cellules de pluripotence induite, potentiel en clonage et transgénèse animale.
- Les technologies pour cibler les modifications génétiques.
- La découverte et la création de nouvelles activités enzymatiques, notamment dans le cadre de la chimie verte.
- Les technologies émergentes de spectrométrie de masse pour l'étude du protéome et du métabolome.
- Les technologies bio-informatiques pour l'intégration et l'exploitation de données complexes à l'échelle d'un système.
- Le développement de la biologie synthétique, rupture technologique dans la production de biodiversité fonctionnelle dirigée pour la chimie verte.
- Les technologies émergentes d'imagerie cellulaire (notamment autour du synchrotron Soleil et des nouvelles capacités de suivi de molécules individuelles in vivo).

- Les technologies émergentes de biologie moléculaire structurale.
- Les technologies émergentes de phénotypage précis haut débit.
- Les clefs technologiques des pratiques agronomiques pour une agriculture durable.
- La modélisation du territoire pour la conception d'agroécosystèmes durables.
- Les capteurs, la télédétection et l'analyse spatiale.
- Les nanotechnologies.

Voir également l'étude du **Ministère en charge de l'Industrie** :

<http://www.entreprises.gouv.fr/politique-et-enjeux/technologies-cles-2015-mars-2011>) ;

... et notamment concernant **la santé, l'agriculture et l'agroalimentaire** :

http://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions_services/politique-et-enjeux/innovation/tc2015/feuilletable/pageFlipSante/index.html

Ou : http://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions_services/politique-et-enjeux/innovation/tc2015/technologies-cles-2015-sante.pdf

Annexe 5 :

Atelier du 26 mars 2014 (session 2), compte-rendu

Ce compte-rendu présente une restitution des contributions et échanges durant l'atelier mené le 26 mars, lors de la session 2 du cycle de réflexion portant sur le thème « *Révolution numérique et productions agricoles à l'horizon 2025* ».

L'atelier avait pour objectif d'identifier les principaux facteurs, tendances ou évolutions clés du futur. La question posée était la suivante :

« Quels sont pour vous les deux ou trois facteurs / tendances ou évolutions clés de la révolution numérique et de son contexte qui vont impacter à l'horizon 2025 le plus les activités et les métiers de l'amont agricole, et notamment en ce qui concerne l'accès et l'utilisation des données ? »

Les contributions et échanges ont été structurés en trois sections :

A) Les composantes techniques :

- La construction de plateformes communautaires
- La standardisation et normalisation des outils

B) La mise en œuvre des technologies :

- Le partage des données et leur accès
- Les modèles de développement/déploiement
- Les modèles de valorisation

C) Les effets et les enjeux pour les acteurs :

- Conséquences relationnelles/dynamiques et rôle des acteurs
- Deux enjeux plus spécifiques : *supply chain*, formations et compétences

Ces échanges et ces résultats serviront de base pour l'identification de facteurs clés du futur permettant de construire des scénarios sur les effets de la révolution numérique sur les productions agricoles, en y associant les résultats des ateliers des sessions 3 et 4 à venir.

Annexe 6 :

Atelier A du 5 juin 2014 (session 3), compte-rendu

Ce compte-rendu présente une restitution des contributions et échanges durant l'atelier A mené le 5 juin, lors de la session 3 du cycle de réflexion portant sur le thème « Révolution numérique et productions agricoles à l'horizon 2025 ».

L'atelier A avait pour objectif d'identifier les principaux facteurs, tendances ou évolutions clés du futur. La question posée était la suivante :

« Quels sont pour vous les deux ou trois facteurs / tendances / ruptures clés de la révolution "numérique" dans l'automatisation, la robotisation, ... (« push » technologique) qui vont impacter à l'horizon 2025 le plus les activités et les métiers de la production agricole, et la compétitivité des exploitations ? »

Sur le socle des perspectives d'évolutions technologiques attendues dans le secteur, les contributions ont été recueillies et sont ici structurées en cinq sections :

A) Des perspectives de changement dans l'exploitation agricole :

- sur les itinéraires techniques, les choix dans l'exploitation,
- sur la maîtrise de la qualité, des quantités, des risques ou de la traçabilité...
- en matière de recherche et de développement agricole.

B) Des enjeux liés à l'évolution des données et de leur gestion :

- des incertitudes quant à la standardisation,
- la normalisation des données,
- la gestion des bases de données et de leur valorisation.

C) Des impacts sur les acteurs et leurs interactions :

- vers de nouvelles compétences et de nouveaux métiers,
- une transformation des relations entre acteurs, de nouveaux entrants...
- vers des pratiques plus collaboratives entre acteurs,
- évolution capitalistiques, formes d'exploitations, foncier, ETA...

D) Impacts sur la vie des agriculteurs et leurs relations avec la société

E) Les régulations et politiques publiques sur des systèmes complexes

Ces échanges et ces résultats serviront de base pour l'identification de facteurs clés du futur permettant de construire des scénarios sur les effets de la révolution numérique sur les productions agricoles, en y associant les résultats des ateliers des sessions à venir.

Annexe 7 :

Atelier B du 5 juin 2014 (session 3), compte-rendu

Ce compte-rendu présente une restitution des contributions et échanges durant l'atelier B mené le 5 juin, lors de la session 3 du cycle de réflexion portant sur le thème « *Révolution numérique et productions agricoles à l'horizon 2025* ».

L'atelier B avait pour objectif d'identifier les principaux facteurs, tendances ou évolutions clés du futur. La question posée était la suivante :

« Quels sont pour vous les principaux bénéfices, limites ou risques attendus de la révolution "numérique" pour l'environnement à l'horizon 2025 (intrants, biodiversité, écosystèmes, énergies, GES, exploitation dans son territoire...) ? »

Sur le socle des perspectives d'évolutions technologiques attendues dans le secteur, les contributions ont été recueillies et sont ici structurées en cinq sections :

A) Des bénéfices pour l'environnement :

- Au service de l'agro-écologie, de l'agriculture de précision, ... et de la production,
- Concernant les thématiques de l'environnement.

B) Des risques pour l'environnement

C) Des bénéfices plutôt pour l'agriculteur et l'agriculture :

- Des effets positifs structurels,
- Une amélioration de la compétitivité de l'exploitation,
- Revalorisation et qualité du métier d'agriculteur.

D) Des risques pour l'agriculteur et l'agriculture :

- Plus de données, plus d'exigences et pour un plus grand contrôle par certains,
- Des « risques d'artificialisation » du métier.

E) Divers :

- Des enjeux de maîtrise de la communication,
- Un « rêve » possible pour certains.

Ces échanges et ces résultats serviront de base pour l'identification de facteurs clés du futur permettant de construire des scénarios sur les effets de la révolution numérique sur les productions agricoles, en y associant les résultats des ateliers des sessions passées et à venir.

Annexe 8 :

Atelier du 29 octobre 2014 (session 4), compte-rendu

Ce compte-rendu présente une restitution des contributions et échanges durant l'atelier mené le 29 octobre, lors de la session 4 du cycle de réflexion portant sur le thème « *Révolution numérique et productions agricoles à l'horizon 2025* ». L'atelier avait pour objectif d'identifier les principaux facteurs, tendances ou évolutions clés du futur concernant les réseaux sociaux et les processus collaboratifs au sein du monde des agriculteurs. La question posée était la suivante :

Dans le cadre de cette « révolution numérique », quelles sont pour vous :

- A. les principales tendances/ruptures clés concernant l'utilisation par les agriculteurs des réseaux sociaux et les processus collaboratifs ?*
- B. ses principales conséquences sur les relations entre les acteurs du monde agricole et sur les relations entre eux et leurs partenaires de l'amont et de l'aval ?*

Les contributions et les échanges entre membres du Cercle Prospective ont été recueillis et sont ici structurés en deux parties correspondant aux deux questions posées :

A) Les principales tendances/ruptures clés concernant l'utilisation par les agriculteurs des réseaux sociaux et les processus collaboratifs :

- Les évolutions et pratiques des agriculteurs : attentes, comportements, compétences, rôles, relationnels
- Les domaines de la traçabilité, des outils nouveaux, de nouvelles approches techniques, de nouvelles offres...
- Demain une nouvelle structure des échanges : nouvel espace « temps / distance / relations »

B) Les principales conséquences sur les relations entre les acteurs du monde agricole et sur les relations entre eux et leurs partenaires de l'amont et de l'aval :

- Les conséquences et enjeux sur la distribution agricole
- Des domaines de redistribution des rôles entre les acteurs des filières

Ces échanges et ces résultats serviront de base pour l'identification de facteurs clés du futur permettant de construire des scénarios sur les effets de la révolution numérique sur les productions agricoles, en y associant les résultats des ateliers des sessions à venir.

Annexe 9 :

Définition « Open data » de Wikipedia

Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Données_ouvertes

« Une **donnée ouverte** est une donnée numérique d'origine publique ou privée. Elle peut être notamment produite par une collectivité, un service public (éventuellement délégué) ou une entreprise. Elle est diffusée de manière structurée selon une méthodologie et une *licence ouverte* garantissant son libre accès et sa réutilisation par tous, sans restriction technique, juridique ou financière.

L'ouverture des données (en anglais « *open data* ») représente à la fois un mouvement, une philosophie d'accès à l'information et une pratique de publication de données librement accessibles et exploitables.

Elle s'inscrit dans une tendance qui considère l'information publique comme un bien commun (tel que défini par Elinor Ostrom) dont la diffusion est d'intérêt public et général.

En Europe et dans certains pays, des directives et lois imposent aux collectivités de publier certaines données publiques sous forme numérique. »

Éléments de contexte et de définition

« L'ouverture des données est une philosophie visant à rendre des données numériques accessibles à tous et à s'affranchir des restrictions sur le droit d'accès et de réutilisation. Ces restrictions peuvent être imposées par l'usage de formats propriétaires ou de licences restrictives, notamment les licences payantes parfois mises en place sur des données publiques. L'ouverture vise à publier les données selon une méthodologie qui supprime

les restrictions limitant notamment leur exploitation et reproduction.

Le statut de donnée ouverte est applicable à tout type de données numériques. À titre d'exemple, on peut citer les données sur le transport, la cartographie, les statistiques, la géographie, la sociologie, l'environnement ou encore le juridique. Par analogie, et sous certaines conditions, cela peut être comparé à des œuvres protégées par le droit d'auteur, des œuvres littéraires, artistiques et scientifiques, œuvres cinématographiques, dessins, photographies, sites internet.

La publication de données ouvertes rejoint le terme plus général d'*Open knowledge*¹ par l'*Open Knowledge Foundation* qui le définit comme étant une connaissance, c'est-à-dire une œuvre notamment musicale, cinématographique ou des données tel qu'un article scientifique, une donnée géographique, gouvernementale ou administrative. Le terme *ouvert* est défini comme la liberté d'utiliser, de réutiliser, de redistribuer librement l'œuvre originale.

Les données ouvertes s'inscrivent dans une démarche plus vaste de transparence et de participation des citoyens que l'on retrouve dans toutes les politiques d'ouverture des droits et qui se manifeste parfois par l'acronyme *ODOSOS*² (de l'anglais *open data*, *open source* et *open standards*, littéralement données ouvertes, logiciel libre et format ouvert), démarche elle-même comprise dans le mouvement plus général de l'innovation ouverte. »

NOTES

NOTES

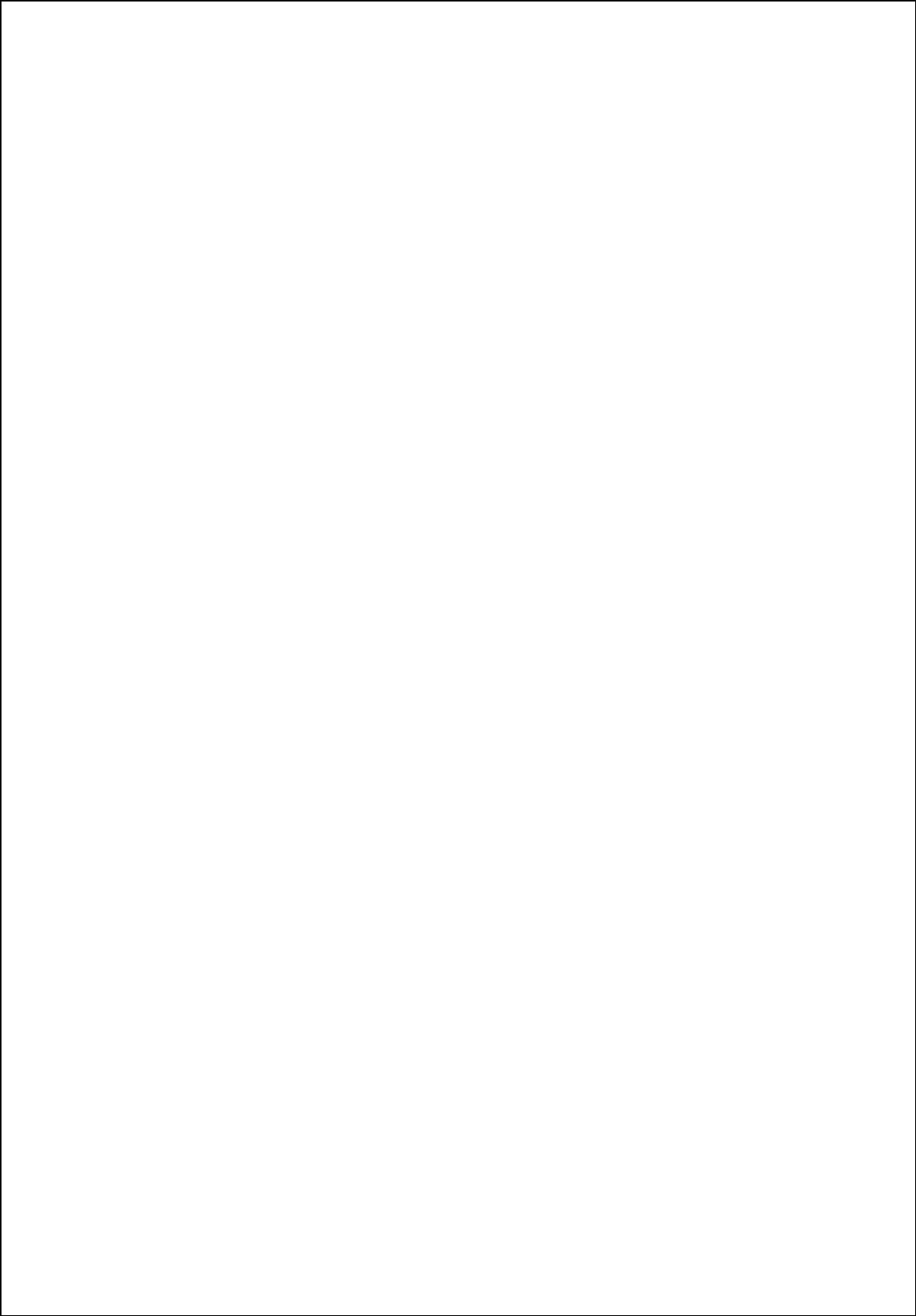
Cercle Prospective des filières agricoles et alimentaires
Contact : contact@cercleprospective.com

Comité éditorial : Réflexion collective de l'ensemble des membres
du Cercle Prospective des filières agricoles et alimentaires.

Rédaction : Bernard Bachelier, Pierre Chapuy, Antoine Crabit, Bertrand Debret.

Crédits iconographiques : © BASF

Imprimé en juillet 2015 par l'imprimerie Ferreol





LE CERCLE PROSPECTIVE
DES FILIERES AGRICOLES ET ALIMENTAIRES

**Synthèse des réflexions
du Cercle Prospective des filières agricoles et
alimentaires**

Cycle 2014/2015

Juin 2015

contact@cercleprospective.com