

RAPPORT DE MISSION AUPRES D'ALTERNATECH

Appui à la modélisation fonctionnelle du système d'information de l'agriculteur

Rédigé par Olivier Guckert suite à une mission qui s'est déroulée en octobre et novembre 2004 auprès de Xavier Lethève d'Agrotransfert.

Sommaire

TABLE DES MATIERES

Introduction et chronologie de l'intervention	4
I- L'analyse :.....	5
Choix effectués.....	6
Préambule : Les pré-requis (ou données pérennes).....	11
A- CU : Je réalise un assolement	13
B- CU : J'enregistre les évènements.....	17
C- CU : Je prévois mes interventions.....	20
D- CU : Je gère les flux de matière et les stocks.....	22
E- CU : Je gère les contraintes	24
F- CU : J'édite mes documents	25
Conclusion de l'analyse	27
II- L'organisation des données.....	28
III- Les suites envisageables : de l'étude au logiciel	30
A- Cas isolé	31
B- Cas interface à une base centralisée	32
C- Cas idéal proposé	34
Conclusion	39
Suivre les initiatives en cours et favoriser un retour d'expérience	39
D'un point de vue développement d'outils informatiques au service de l'agriculteur	39
D'un point de vue outils de diagnostic de l'exploitation agricole.....	40
Complémentarité des deux démarches	41
Annexe : réflexions autour du format XML.....	42

Introduction

D'octobre à novembre 2004, j'ai mené auprès d'AlternatécH – Agrotransfert et avec Xavier Lethève une mission destinée à tirer des conclusions, en matière informatique, de l'étude menée par ce dernier autour du système d'information de l'agriculteur. Les deux principales questions qui m'étaient posées tournaient autour de la prise en compte des intérêts de l'agriculteur dans le développement de son propre système d'information. Il s'agissait de répondre à :

- Quels systèmes d'information pourraient aider les agriculteurs à ne pas ressaisir leurs informations, et à en récupérer?
- Comment modéliser le SI de l'agriculteur?

Il n'était bien entendu pas question, en dix jours d'arriver à des propositions précises, du style cahier des charges. Le travail mené a consisté, à partir des résultats de l'enquête de Xavier Lethève, de sa connaissance des problèmes, et de travaux précédents, notamment ceux menés par Cécile Martin du CEMAGREF sur le projet e-Coop et l'inventaire des documents, par Jean-Luc Tanguy à la Chambre d'agriculture de Picardie, à poser ou reformuler des questions et envisager les conséquences des réponses sur un possible système d'information de l'agriculteur. Les principaux résultats de ce travail sont exposés ci-après, ils doivent permettre de préciser les besoins et de faciliter le dialogue avec des informaticiens qui auraient en charge de créer un outil qui y répond. Ce sont en particulier

- les cas d'utilisation, qui permettent de décrire ce que pourrait être l'interaction entre l'utilisateur et le système,
- le diagramme des classes de données, équivalent UML du modèle conceptuel des données (MCD) de Merise.
- Les suites envisageables à cette intervention décrivent différents modèles qui pourraient être mis en oeuvre dans une phase ultérieure.

Des questions ont été tranchées pour permettre d'en arriver à cette proposition, d'autres restent ouvertes. Il s'agit ici d'une première approche qui doit être confirmée par un retour vers des agriculteurs qui apporteraient leur vision d'utilisateur.

Chronologie de l'intervention

L'intervention a duré dix journées, réparties comme suit :

- J1 : Echanges sur le projet GIEA picard, son organisation et ses objectifs, et plus particulièrement sur le compte-rendu d'enquêtes menées en Picardie sur les pratiques de gestion des informations des agriculteurs.
- J2 - J3 : Travail de modélisation
- J4 : Présentation à l'équipe des techniques de modélisation, principalement UML et discussion sur les premiers résultats de la modélisation.
- J5 : Travail commun de modélisation.
- J6 : Restitution intermédiaire à l'équipe et présentation et discussion autour des choix effectués.
- J7 - J8 : Comparaison des résultats avec les travaux de Cécile Martin et Jean-Luc Tanguy et le travail d'interprétation (non terminé) effectué par Bertrand Masset
- J9 : Comparaison des résultats avec ce qui est "visible" des logiciels du marché.
- J 10 : Premières conclusions, suites envisageables.

I- L'analyse :

TABLE DES MATIERES DE L'ANALYSE

Choix effectués.....	6
La parcelle culturale	6
La gestion de l'interculture.....	8
Cycle de vie du prévisionnel	9
Utilité de la GED	10
Utilité de l'agenda	10
Préambule : Les pré-requis (ou données pérennes).....	11
A- CU : Je réalise un assolement	13
1- Je réalise un assolement annuel.....	13
2- Je réalise un assolement pluriannuel	16
B- CU : J'enregistre les évènements	17
1- J'enregistre les évènements parcellaires	17
2- J'enregistre mes interventions non parcellaires (taille de haies, fossés,...).....	19
3- J'enregistre mes interventions au stockage.....	19
C- CU : Je prévois mes interventions.....	20
1- Je prévois ma fumure azotée (PPFA).....	20
2- Je prévois les fumures de fond et amendements	21
3- Je prévois les semences et traitements phytosanitaires	21
D- CU : Je gère les flux de matière et les stocks.....	22
1- Je gère les récoltes, leur stockage et leur vente.....	22
2- J'achète des intrants et je gère leurs stocks	23
3- Je calcule mes marges	23
E- CU : Je gère les contraintes	24
1- J'enregistre un contrat	24
2- Je vérifie les contraintes	25
F- CU : J'édite mes documents	25
1- CU : Je fais une fiche parcellaire	26
2- CU : Je réalise des synthèses thématiques de type cahier d'épandage.....	26
Conclusion de l'analyse	27

Choix effectués

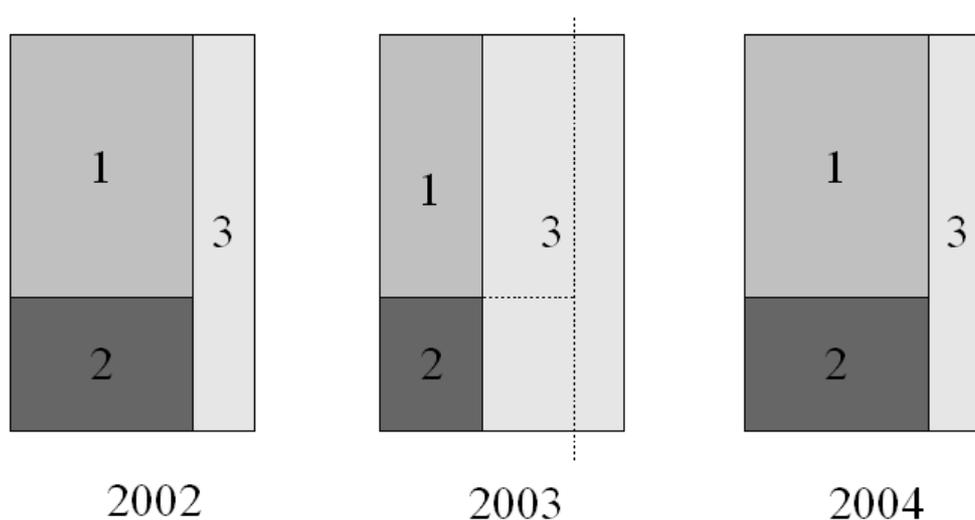
La parcelle culturelle

Le problème qui est lié à la définition de la parcelle culturelle est celui de la traçabilité dans le temps des informations sur les interventions antérieures ayant affecté une parcelle.

Voici la définition que nous donnons de la parcelle culturelle : c'est une surface continue portant, de l'implantation à la récolte une et une seule culture.

Nous n'entrerons pas ici dans le débat de la définition d'une culture (cultures associées, cultures pérennes, cultures maraîchères, cultures intermédiaires,...) et nous considérerons dans un premier temps une « grande » culture « classique » annuelle.

La parcelle culturelle n'a donc d'existence physique que par la culture qu'elle porte. On comprend bien alors que d'une année sur l'autre, les découpages qui peuvent être effectués compliquent la tâche quand à la traçabilité des antécédents.



Prenons le cas, décrit dans la figure ci-dessus. Si nous essayons de définir tous les antécédents (2002) des parcelles en 2003, on voit que :

- La parcelle 3 a pour antécédents en 2002 les parcelles 1, 2 et 3
- La parcelle 1 a pour antécédents en 2002 les parcelles 1 et 2

Partant de ces constatations, les parcelles de 2004 ont pour anté-précédents :

- La parcelle 3 en 2004 hérite des antécédents 2002 de la parcelle 3 de 2003, soit les parcelles anté-précédentes 1, 2 et 3 de 2002. Ceci est évidemment faux, puisqu'ici, la parcelle 3 de 2004 correspond à la parcelle 3 de 2002 et n'hérite donc pas des parcelles 1 et 2 de 2002
- De la même manière la parcelle 1 de 2004 hérite des parcelles 1 et 3 de 2002, alors qu'elle correspond au tracé de la parcelle 1 de 2002.

Ce problème de traçabilité n'est qu'en partie réglé avec l'introduction des SIG, comme nous

le verrons dans le tableau suivant. Il nous a donc semblé important de distinguer deux types de parcelles.

Il est retenu que la parcelle est systématiquement intégrée à un îlot (PAC ou non).

On distingue alors trois sortes de parcelles, et ce, qu'il y ait SIG ou non :

- La **parcelle pérenne**. Il s'agit d'une parcelle dont les limites restent fixes dans le temps. Une parcelle pérenne peut éventuellement subir un découpage donnant alors naissance à autant de **parcelles filles**.
- La **parcelle non pérenne** : il s'agit, pour une durée réduite (minimum la durée d'une culture) d'affecter une culture à une surface.

Notons pour clore cette description qu'une parcelle pérenne peut contenir des parcelles pérennes ou non. Il est alors défini, en fonction de règles établies, ou au libre choix de l'utilisateur un antécédent cultural à l'intérieur du même îlot. Cette solution, souple au niveau de l'attribution de l'assolement ne permet une réelle traçabilité que pour la parcelle pérenne qui contient les autres.

	<i>Sans SIG</i>	<i>Avec SIG</i>
Parcelles	La distinction entre les deux types de parcelles complexifie le diagramme de classe, mais permet d'apporter une certaine liberté dans l'utilisation du système. La perte de la traçabilité sur les parcelles non pérennes est le contrepoint de cette liberté. Le choix entre ces deux types est un point de départ important dans la gestion des assolements : il sera peut-être utile d'accompagner l'utilisateur dans ce choix.	<p>Avec le SIG, la différence entre parcelle pérenne et parcelle culturale n'est pas réellement nécessaire fonctionnellement. L'attribution à chaque cycle d'une culture à une surface (objet géographique) permet, par croisement de requêtes géographique de ressortir l'historique de chaque point d'un îlot. L'enregistrement de la localisation des interventions culturales complète ces possibilités de traçabilité.</p> <p>Il n'en reste pas moins que le problème de l'antécédent, au niveau des documents de synthèse, où chaque culture n'a qu'un antécédent, demeure, pour les parcelles dont les limites bougent fréquemment. L'identification des deux types de parcelles décrits plus haut conserve donc son intérêt, même s'il n'a pas la même traduction dans le schéma de classes. On pourrait automatiquement attribuer le caractère pérenne à une parcelle culturales si ses coordonnées ne changent pas d'une année sur l'autre, ou au bout d'un nombre donné d'années ?</p>

- Comment gérer les cultures à plusieurs récoltes dans l'année au niveau d'un assolement pluri-annuel ? Si c'est la même culture (ex : salades), on peut faire des sommes d'intrants et des sommes de récoltes. S'il s'agit de 2 cultures distinctes, laquelle prend-on en compte au niveau d'un assolement pluri-annuel ?
- Dans le cadre de cultures sous couvert ou de cultures associées, on peut définir une nouvelles cultures de type (X+Y) sur la surface concernée, ou bien superposer deux

parcelles (une par culture).

- Question en suspend : Faut-il attribuer des dates début et fin aux parcelles ? Si oui, alors :

	<i>Parcelles pérennes</i>	<i>Parcelles non pérennes</i>
Attribution de la date	Les dates début et fin permettent de définir les limites du caractère pérenne de la parcelle, dates entre lesquelles la traçabilité est assurée par le système. Lors de la définition de la parcelle pérenne, sa durée de pérennité envisagée sera demandée, et si un découpage interne intervient, un message d'alarme se déclenche.	Les dates début et fin permettent d'assurer un suivi si une parcelle non pérenne reste égale à elle même pendant une certaine période : permet éventuellement de gérer l'inter-culture ou la suite d'une année sur l'autre si la parcelle ne change pas. On peut donc attribuer automatiquement une date de début et ne créer une date de fin automatiquement que si cette parcelle est changée.

- Remarque : La gestion du hors sol est écartée. D'une manière générale, et pour répondre à une partie des dernières questions, on décide de limiter le périmètre de l'étude, au moins dans un premier temps, aux grandes cultures annuelles, avec une récolte principale, d'éventuels produits secondaires (comme la paille).

La gestion de l'interculture

La gestion de l'inter-culture et des cultures intermédiaires piège à nitrate (CIPAN) : Une culture est supposée exister de son semis à sa récolte. Les interventions d'inter-culture sont attribuées à la récolte suivante et donc à la culture suivante. Pour la parcelle non pérenne, qui est censée ne plus exister, cela pose problème. Il peut être contourné en continuant à enregistrer les interventions sur la parcelle (sans qu'elles soient prises en compte pour les documents de synthèse) et en les attribuant à l'ensemble de la nouvelle parcelle lors de la décision d'attribution de l'antécédent.

	<i>Non SIG</i>	<i>SIG</i>
Interculture	Les travaux effectués entre deux cultures sont attribués provisoirement à la culture précédente. Il n'en est pas tenu compte dans les documents de synthèse. Ils sont ensuite attribués à l'ensemble de la nouvelle parcelle lors de sa création.	L'intervention est géo-référencée, elle peut donc être attribuée, postérieurement lors de la création de la parcelle suivante.

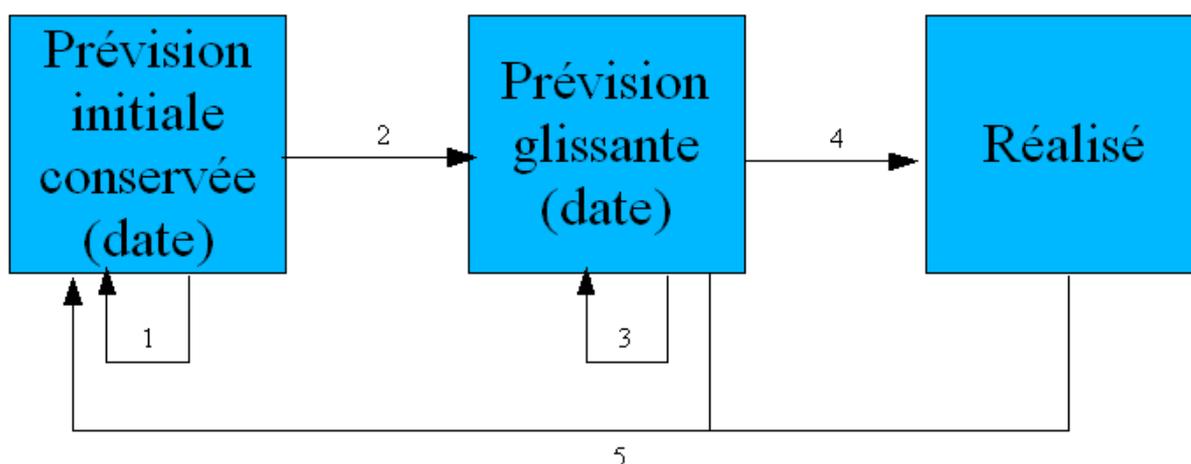
Cycle de vie du prévisionnel

Le système prévoit plusieurs sortes de prévisionnels (assolement mono et pluri-annuel, plan prévisionnel de fumure azotée, ...). Or, entre le moment où l'on prévoit une chose et le moment de sa réalisation, il peut se passer des événements qui viennent modifier la prévision. Prenons pour exemple le cas d'un assolement prévisionnel : l'agriculteur avait prévu de mettre sur telle parcelle du colza. Il avait enregistré son choix dans le système. Puis, pour une raison quelconque, le colza n'a pas passé l'hiver. L'agriculteur prévoit donc de le retourner pour implanter un orge de printemps. Il veut donc entrer sa décision dans le système, pour par exemple mettre à jour son prévisionnel de fumure azotée qui est impacté par cette décision. Cette mise à jour de ses prévisionnels lui permettra d'ajuster ses demandes de devis ou commandes d'intrants. L'assolement prévisionnel est donc un document qui doit être capable d'évoluer dans le temps jusqu'à sa réalisation finale.

Le prévisionnel possède cependant un intérêt "historique" : il est intéressant de pouvoir comparer, pour une année donnée, le prévisionnel et le réalisé (retour d'expérience, amélioration des futurs prévisionnels, ...). Certaines contraintes extérieures demandent aussi à l'agriculteur d'être en capacité de fournir les prévisionnels.

La question est donc : conserve-t-on en mémoire le prévisionnel initial ou le dernier prévisionnel réalisé ? Nous choisissons de conserver les deux. Cela signifie que l'on stocke quelque part des données à durée de vie initialement courte. On crée donc des entités « mémoire ».

Il est donc proposé de conserver le prévisionnel initial et de traiter à part un prévisionnel glissant qui est appelé petit à petit à devenir réalisé. Ce cycle de vie est représenté par le schéma suivant :



Où :

- La prévision initiale est enregistrée comme prévision historique.
- Jusqu'à ce qu'elle soit validée, elle est modifiable (flèche 1), avec mise à jour de la date

- Lorsque commence la réalisation (premier semis pour l'assolement), est créée la prévision glissante (flèche 2).
- Cette prévision glissante est appelée à être modifiée en fonction des aléas de la réalisation (flèche 3).
- Au fur et à mesure de la réalisation de la prévision, les réalisations entraînent la mise à jour du prévisionnel de manière à ce que le prévisionnel glissant soit l'image de ce qui reste à réaliser et que la totalité prévisionnel glissant-réalisé soit cohérente.
- Le prévisionnel glissant devient ainsi le réalisé (flèche 4).
- Si l'on constate, en cours de réalisation l'inadéquation totale du prévisionnel initial avec la réalité, (ce qui doit à priori rester exceptionnel) il est possible, en fonction du prévisionnel glissant et du réalisé de proposer un nouveau prévisionnel initial (flèche 5).

Utilité de la GED

Les tiers, particulièrement dans le cas de contrats ou de l'agriculture raisonnée demandent à l'exploitant de tenir à disposition, en cas de contrôle, des documents prouvant la tenue des engagements (factures et étiquettes de semences certifiées, certificat de contrôle pour semoir, pulvérisateur, de nettoyage pour remorque). La gestion de ces documents peut prendre plusieurs formes ils peuvent :

- Être certifiés par leur enregistrement dans le SI (comme décrit par exemple dans le "cas idéal").
- Être envoyés sous format imprimable (PDF) par le tiers concerné, stockés sur le disque dur et référencés dans le système
- Être scannés par l'agriculteur et référencés dans le système
- Être référencés, avec une référence à leur emplacement physique enregistrée par le système,
- Être certifiés par le tiers chargé de la transition des données de l'exploitation.

Utilité de l'agenda

Il est possible de gérer un agenda (ou échéancier) qui serait en mesure de prévenir l'agriculteur d'opérations à mener (travaux prévus, déclarations à faire,...) Cet agenda doit-il être partie intégrante du logiciel, ce qui permettrait certainement de l'adapter finement aux besoins ou s'agit-il de dialoguer avec un agenda personnel ou partagé externe, comme il en existe sur micro ou assistant personnel ? Cette solution est éventuellement moins riche de fonctionnalités mais plus simple à développer et offrirait peut-être une liberté d'utilisation plus grande pour l'utilisateur qui pourrait profiter des fonctionnalités de base offertes par ce genre d'outils. C'est peut-être un choix à lui laisser.

Ces choix ont des conséquences importantes sur le modèle, et c'est pourquoi nous avons tenu à les expliciter.

La première étape de la modélisation est la description des cas d'utilisation (CU), c'est-à-dire des exemples d'interactions possibles entre l'utilisateur et le système. Il s'agit d'une analyse fonctionnelle qui décrit l'ensemble possible des fonctionnalités du système. Il permet d'avoir une vision simple de ce que fera ce système.

Commençons par les pré-requis. Il s'agit de définir des données dont le système aura besoin (ou pourrait avoir besoin) par la suite.

Ceux-ci seront quantitativement très différents, avec ou sans SIG, car de nombreuses données (ex : le type de sol, l'implication dans un contrat,...) doivent être affectées manuellement à chaque parcelle si l'on n'a pas de SIG, alors qu'une définition spatiale de ces caractères permet une affectation automatique avec un SIG. C'est là un intérêt important du SIG.

En fonction de l'organisation définitive du système, ces pré-requis peuvent être définis en début de campagne, lors du paramétrage de certains documents (exemple : le Plan de fumure), ou au tout début de l'installation du système.

Préambule : Les pré-requis (ou données pérennes)

Si les pré-requis et données pérennes son normalement définis en premier (paramétrage, initialisation du système d'information), au niveau de l'analyse, ils viennent en dernier : ce sont les données dont le système d'information a besoin pour fonctionner et qui ne sont demandées qu'une fois (ou un nombre limité de fois).

Ces pré-requis posent des questions qui ne sont pas triviales pour les données géographiques. Une analyse de sol par exemple peut être utilisée lors des calculs des besoins en fumures de fond, mais on peut imaginer que cette gestion est automatisée si l'on a défini en pré-requis une zone de validité de ladite analyse de sol qui est attribuée à toutes les parcelles de cette zone. Le risque en mettant de nombreuses données en paramétrage est d'allonger le temps de paramétrage avec des données qui peuvent ne pas être utiles à l'agriculteur. En ne mettant pas ces données à ce niveau, on s'oblige par la suite à ressaisir des données plusieurs fois et à se passer de certains automatismes.

<i>données pérennes</i>	<i>Sans SIG</i>	<i>Avec SIG</i>
<i>Tiers 2</i>		Utilité de définir géographiquement le lieu ?
<i>Conservation de documents</i>	Introduction à la GED ² ?	
<i>Rotation type</i>	Lie une suite théorique de cultures à une parcelle : vérifier l'intérêt de la notion et définir éventuellement ce qu'est une tête d'assolement (premier cité ou spécifié nommément)	

A- CU : Je réalise un assolement

1- Je réalise un assolement annuel

<i>Je réalise un assolement</i>	<i>Sans SIG</i>	<i>Avec SIG</i>

² Gestion Electronique des Documents, qui peut, par exemple, passer par un scannage des documents, ceux-ci étant alors gérés comme des fichiers électroniques.

<i>Je réalise un assolement</i>		<i>Sans SIG</i>	<i>Avec SIG</i>
<p><i>Définir les îlots PAC</i></p> <p><i>(et définir des îlots supplémentaires)</i></p> <p><i>si les îlots PAC ne couvrent pas l'ensemble)</i></p>	<i>Ajouter</i>	<p>Déterminer un numéro (le système propose, en fonction des numéros existants). Enregistrer la surface totale, la surface cultivable, les contraintes l'historique prairie. Enregistrer les surfaces contraintes et les lier aux contraintes (cette opération est nécessaire au niveau d'e l'îlot pour permettre le contrôle de cohérence lors de l'attribution des contraintes aux parcelles. Il est possible de proposer la réalisation d'un schéma des îlots (qui ne pourra pas servir de support à des calculs, mais fera office de mémoire visuelle). Le choix d'un format vectoriel³ plutôt que bit-map⁴ permet de réduire la taille des fichiers obtenus et de donner aux différentes surfaces des noms qui seront utilisables par la suite pour le logiciel (relation avec les éléments constitutionnels de l'îlot).</p>	<p>Récupérer le RPG du nouvel îlot, le faire correspondre aux coordonnées du SIG, dessiner l'îlot. Lui donner un numéro (le système propose, en fonction des numéros existants). Importer ou dessiner les contraintes géographiques et les lier aux contraintes enregistrées.</p>
	<i>Modifier</i> <i>(on conserve le même n°)</i>	<p>Mettre à jour les données de l'îlot : Enregistrer la surface totale, la surface cultivable, les contraintes l'historique prairie. Enregistrer les surfaces contraintes et les lier aux contraintes. La modification doit être reportée sur le plan s'il existe (enregistrer un nouveau plan et garder l'ancien en mémoire s'il a été le support d'une culture : mettre à jour sa date fin à la date de récolte de la dernière culture avant le changement de l'îlot)</p>	<p>Modifier le tracé sur le RPG, Importer ou dessiner les contraintes géographiques et les lier aux contraintes enregistrées. Dessiner et renseigner les antécédents connus.</p>
	<i>Supprimer</i>	<p>Mettre à jour la date fin des caractéristiques date à date de l'îlot et ne pas en créer de nouvelle. Si pas SIG : mettre à jour la date fin du schéma de l'îlot</p>	

³ Format vectoriel : format de fichier adapté aux schémas et dans lequel les composants sont définis par leur contour. Un triangle y est défini par la position des ses trois sommets, de la couleur et de l'épaisseur des traits qui les relient et la couleur de l'intérieur du triangle. Les formats de fichier les plus connus sont le Postscript (utilisé pour définir les caractères dans le format PDF), et le SVG qui est un langage XML

⁴Bit-map : format de fichier graphique adapté à la photographie où l'image est définie par un quadrillage de points caractérisés par une couleur. La finesse du quadrillage et la quantité de nuances de couleurs disponible pour chacun des points donnent la finesse et la définition de l'image ainsi que la taille du fichier. Les formats les plus connus d'image Bit-map sont BMP, TIFF, JPG...

<i>Je réalise un assolement</i>		<i>Sans SIG</i>	<i>Avec SIG</i>
<i>Définir les ensembles pérennes de parcelles non pérennes</i>	<i>Ajouter</i>	Attacher à un îlot. Définir une surface, lui attribuer un nom, lui attribuer les contraintes géographiques. Procéder aux vérifications de cohérence des différentes surfaces à l'intérieur de l'îlot. Mettre à jour, s'il existe le plan de l'îlot (enregistrer un nouveau plan à partir de l'ancien et mettre une date fin à l'ancien (à la date de dernière récolte connue avant le changement)	Définir le tracé sur la carte de l'îlot, s'assurer de la continuité avec les tracés adjacents. Les requêtes géographiques permettent de déduire de manière automatique les croisements avec les autres couches d'information.
	<i>Modifier</i>	La modification entraîne un message indiquant les conséquences en terme de perte de traçabilité. Définir une surface, lui attribuer les contraintes géographiques. Procéder aux vérifications de cohérence des différentes surfaces à l'intérieur de l'îlot. Mise à jour du plan : idem ci-dessus	La modification entraîne un message indiquant les conséquences en terme de perte de traçabilité. La modification s'effectue sur la carte de l'îlot...
	<i>Supprimer</i>	La suppression entraîne un message indiquant les conséquences en terme de perte de traçabilité. Si pas SIG, mise à jour du plan, CF ci-dessus.	
<i>Définir les parcelles pérennes</i>	<i>Ajouter</i>	Idem ci-dessus. Éventuellement rentrer un historique N-1 pour favoriser la gestion des PPFA ⁵	
	<i>Modifier</i>	Idem ci-dessus	Idem ci-dessus
	<i>Supprimer</i>	La suppression entraîne un message indiquant les conséquences en terme de perte de traçabilité. Si pas SIG, mise à jour du plan, CF ci-dessus.	
<i>Attribuer les cultures</i>	<i>Dans les parcelles pérennes</i> ⁶	Attribution d'une culture et d'un type de destination de cette culture (énergétique ou alimentaire pour le colza ou le blé). Vérifier éventuellement la cohérence de l'attribution avec les caractéristiques de la culture (délais de retour). Enregistrer le rendement espéré (possibilité de proposition en fonction de l'historique). Demander si un contrat est lié à cette culture, si oui, enregistrer ce lien assolement-contrat et proposer la vérification des contraintes par rapport à l'attribution si elle est disponible (la création de ce lien et la vérification peut aussi avoir lieu au moment de l'enregistrement du contrat).	Idem

⁵ PPFA = Plan Prévisionnel de Fumure Azotée

⁶La sélection des parcelles pérennes pour l'attribution d'une culture, comme pour d'autres opérations peut se faire de manière textuelle (choix en pointant une ligne dans un tableau ou en entrant une référence dans une zone de saisie, par exemple) ou de manière graphique en cliquant sur la zone concernée dans un graphique qui apparaît à l'écran. Ce choix est aussi possible si le système n'est pas SIG.

<i>Je réalise un assolement</i>		<i>Sans SIG</i>	<i>Avec SIG</i>
<i>Dans les parcelles non pérennes</i>		<p>Dessiner éventuellement la parcelle sur le plan, puis définir son nom, sa surface. Lui attribuer une partie des contraintes et zonages externes attachés à l'îlot (cette attribution peut être automatique si, par exemple l'ensemble de l'îlot est en zone de captage, la parcelle y sera aussi en totalité ; sinon l'intervention humaine est nécessaire). Vérifier également la compatibilité de la création avec les caractéristiques croisées de l'îlot et des groupes de parcelles non pérennes. Attribuer une culture et un type de destination à la parcelle. Attribuer un antécédent (parcelle précédente) et préciser si cet antécédent est total (parcelle identique depuis la dernière récolte) ou si c'est le fruit d'un choix (voir règles d'attribution de l'antécédent). Il est aussi possible, à ce niveau, de vérifier la cohérence de l'attribution avec les délais de retour en fonction des antécédents attribués. Enregistrer le rendement espéré (possibilité de proposition en fonction de l'historique). Lui rattacher éventuellement un contrat et proposer si possible la vérification des contraintes vérifiables. La traçabilité de l'historique n'est vérifiable que si la parcelle est fixe depuis plusieurs années.</p>	<p>Dessiner sur le plan crée la parcelle, définit sa surface. Vérifier que le dessin d'une parcelle non pérenne ne franchisse pas les limites d'un ensemble de parcelle non pérennes. Proposer, en fonction des règles d'antécédent prioritaire, l'antécédent qui sera pris en compte dans les documents de synthèse. Le recouplement géographique par requête permettra de vérifier les recouvrements de surfaces. Vérifier éventuellement la cohérence de l'attribution avec les caractéristiques de la culture (délais de retour). Attribuer une culture et un type de destination à la parcelle. Enregistrer le rendement espéré (possibilité de proposition en fonction de l'historique). Attacher éventuellement un contrat et proposer si possible la vérification des contraintes vérifiables.</p>

A chacune des étapes de ce cas d'utilisation, il est possible de procéder à des regroupements de parcelles ou d'îlots, en vue, par la suite de simplifier la saisie des interventions : groupes par type de sol, type de culture...). Il sera ainsi possible, par exemple, de saisir en une seule opération d'enregistrement, une intervention sur tout les blés.

2- Je réalise un assolement pluriannuel

L'assolement pluriannuel est facilement réalisé à partir du module de création de l'assolement annuel.

En **historique** passé : il s'agit de conserver en mémoire les assolements passés. En répétant les opérations précédentes sur plusieurs récoltes consécutives, il n'est pas forcément nécessaire de localiser les cultures dans les parcelles non pérennes des îlots. Cette précision se fera par la suite, au moment où l'assolement prévu arrive en année de réalisation.

En **prévisionnel** : L'affectation des cultures se fait à titre prévisionnel. On garde un prévisionnel initial dans les données et on met à jour un prévisionnel glissant, qui devient petit à petit réalisé. On peut ainsi effectuer un assolement prévisionnel pluri-annuel et affecter des soldes aux cultures dont on ne définit pas encore les parcelles non pérennes Ces soldes doivent permettre de faire correspondre la surface totale de l'assolement prévisionnel à la surface de l'exploitation. Il est cependant admis des variations prévisionnelles de surfaces au niveau de l'exploitation : la

concordance entre l'assolement prévisionnel et la surface actuelle de l'exploitation n'est alors pas assurée (prévoir un avertissement lors de la création du prévisionnel). L'attribution d'une nouvelle culture à une parcelle entraîne la récupération des travaux effectués en inter-culture et attribués provisoirement à la parcelle précédente.

S'il est simple de réaliser un assolement pluriannuel avec des parcelles pérennes, cela est plus délicat avec des parcelles non pérennes susceptibles d'apparaître, de disparaître, ou d'être radicalement ou marginalement modifiées d'une année sur l'autre.

	<i>Sans SIG</i>	<i>Avec SIG</i>
Problème de l'assolement historique avec des parcelles non pérennes	<p>C'est possible en affichant pour une culture donnée (blé par exemple) l'ensemble des surfaces cultivées cette année-là sur des parcelles non pérennes.</p> <p>Le regroupement est possible aussi par îlot.</p>	<p>C'est possible, par requête géographique.</p> <p>Le risque est d'avoir des précédents très variés (mitage du parcellaire). Cela peut être évité par l'utilisation de règles d'attribution des précédents (précédent préférentiel, précédent dominant,...), avec confirmation ou infirmation par l'utilisateur. Cet antécédent sera pris en compte dans les documents de synthèse demandant un antécédent unique. (Mais la valeur d'un tel précédent peut être remise en question)</p>
Problème de l'assolement pluriannuel prévisionnel avec des parcelles non pérennes	<p>On ne peut faire qu'un assolement prévisionnel par îlot, seule parcelle pérenne identifiable.</p>	<p>C'est possible, en demandant à l'utilisateur de re-dessiner, pour chaque récolte à venir le parcellaire.</p>

B- CU : J'enregistre les évènements

1- J'enregistre les évènements parcellaires

D'une manière générale, et sans détailler ici les spécificités de chaque évènement, celui-ci se définit par :

- Une intervention (cf ci-après)
- Une date
- Un lieu (une parcelle (ou surface à l'intérieur d'une parcelle) ou, un positionnement géographique si présence d'un SIG),
- Un ou plusieurs déclencheur(s),
- Des conditions météo

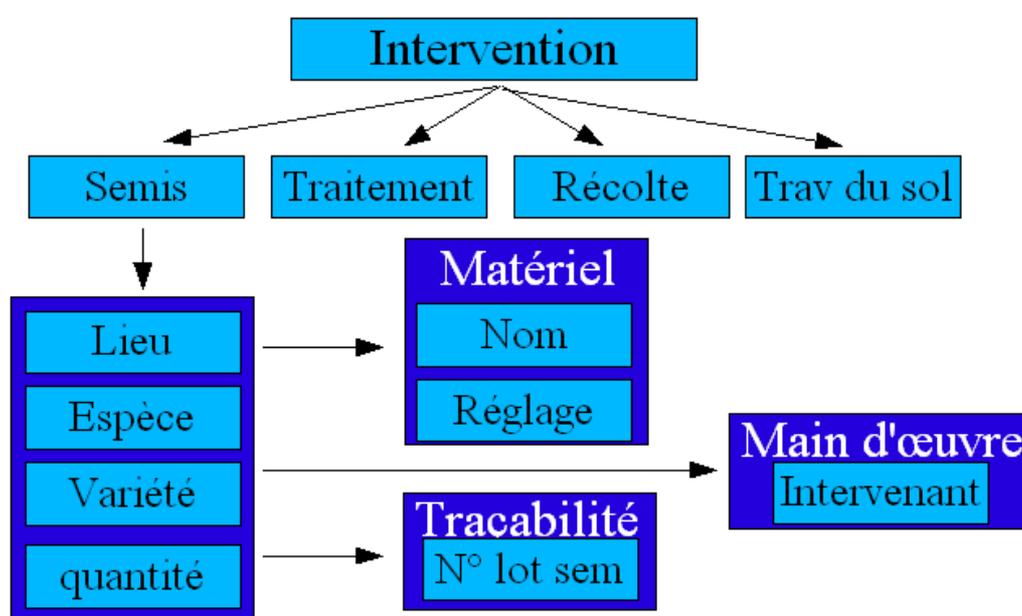
Les autres caractéristiques sont renseignées (avec un système d'aide à la saisie) en fonction

des modules et extensions ajoutées au systèmes et destinées à répondre aux besoins spécifiques de l'agriculteur ou des tiers envers lesquels il est engagé.

Il est important de permettre l'enregistrement de données « libres » de type « observations, divers »

Il est important également de permettre à l'agriculteur de définir seulement son unité de gestion s'il s'agit d'un groupe de parcelles, de façon à ne pas recopier autant de fois que de parcelles concernées.

En terme techniques, on peut envisager un module de saisie des interventions unique et extensible en fonction des besoins. La saisie est alors décrite comme un arbre de saisie tel que décrit dans l'illustration ci-après :



Lorsqu'il enregistre une intervention, l'utilisateur choisit d'abord dans une liste parmi les interventions disponibles (ici : Semis, traitement, récolte, travail du sol). Si l'agriculteur saisit qu'il a opéré un semis, il devra renseigner le lieu, l'espèce, la variété, la quantité semée. La saisie est ainsi organisée en un arbre : elle se déroule en choisissant, à chaque nœud l'une des branches disponibles, jusqu'à arriver au bout de la saisie (ici, intervention est la racine de l'arbre, à l'origine de la saisie, semis est la branche choisie). Si, en plus, l'agriculteur a décidé de gérer son matériel ou qu'il a signé un contrat qui lui demande d'enregistrer cette gestion, il devra compléter sa saisie afin d'enregistrer les informations nécessaires à cette gestion. Ici, il devra enregistrer le matériel utilisé, le réglage effectué... S'il a choisi de gérer la main d'œuvre, il devra dire qui est intervenu. Enfin, s'il a conclu un contrat de traçabilité, il devra éventuellement préciser le N° de lot de semences utilisé.

2- J'enregistre mes interventions non parcellaires (taille de haies, fossés,...)

La gestion de ces activités est assurément appelée à devenir de plus en plus importante dans la gestion de l'entreprise. Un outil de gestion se doit donc d'en permettre le suivi. Ils représentent des chantiers qui ont des influences sur la gestion du matériel et de la main d'œuvre, ils sont aussi soumis à des engagements avec obligations déclaratives (CAD).

Ce cas d'utilisation peut sembler une simple nuance du cas d'utilisation précédent. Mais le CU précédent est rattaché à un ensemble d'objets bien définis et rattachés entre eux : des unités de surface. Si l'on considère une haie, un fossé, voire un bâtiment comme des unités de surface, cela ne pose pas de problème. Sinon, il faut penser à créer un concept « objet géographique qui peut être surfacique, linéaire (voire ponctuel ?) et auquel rattacher des événements, des temps de travail, des outils,... il peut même s'agir de créer des concepts « matériel », « bâtiment »,... si l'on veut comptabiliser le temps passé à travailler au garage ou à faire de la maçonnerie. Il semble cependant que l'approche géographique (nécessité de SIG) doit permettre de résoudre la majorité des cas.

3- J'enregistre mes interventions au stockage

Des fiches de stockage sont souvent demandées par des contrats de traçabilité. Elles doivent recenser les opérations sur stock suivantes :

- Ventilation (avec suivi des températures, de l'humidité)
- Traitement (avec quel produit, quelle quantité, ...).

Il y a donc besoin pour l'agriculteur d'avoir un support qui permette ces enregistrements. C'est un bon exemple de besoin exprimé par certains agriculteurs qui ne trouvent pas souvent de réponse adéquate dans les logiciels du marché. La fiche de stockage est en effet demandée le plus souvent par des filières qui voient d'un très mauvais œil les mélanges de produits récoltés. Pour la coopérative, le lien avec la parcelle doit donc être direct.

Si l'agriculteur ne mélange jamais les récoltes issues de plusieurs parcelles et gère de la même façon la récolte de toute une parcelle, alors dans une perspective de traçabilité du produit, on peut attribuer les opérations réalisées après la récolte comme ayant lieu sur le produit issu de la parcelle de récolte. On peut alors enregistrer les traitements sur la fiche parcellaire.

En cas de traitements différenciés d'une partie de la récolte d'une parcelle, des précisions peuvent être apportées sur la fiche parcellaire. Ex : traitement de telle quantité de grain avec tel produit.

En cas de mélange des récoltes (cas fréquemment rencontrés), ce n'est plus seulement la parcelle qu'il faut considérer, mais le silo. C'est l'unité de gestion fonctionnelle de l'agriculteur. D'où la notion de lots de produits, constitués éventuellement de plusieurs lots issus de plusieurs parcelles, voire de plusieurs silos. Nous y reviendrons avec la gestion des récoltes et des stockages.

C- CU : Je prévois mes interventions

Cela consiste à attribuer à des parcelles ou des groupes de parcelles des opérations prévues dans l'itinéraire technique. Le prévisionnel est glissant et l'on se référera au paragraphe écrit à ce sujet. Les opérations de prévisions d'interventions s'opèrent de deux façons différentes :

- Soit culture après culture ou parcelle après parcelle (ou groupe de parcelles), je prévois l'ensemble des opérations, du semis à la récolte,
- Soit j'enregistre les prévisions poste après poste pour toutes les cultures (d'abord les semis, puis les engrais, puis les traitements, puis la récolte, ... ou dans un autre ordre).

Ce choix doit être laissé à la libre appréciation de l'agriculteur, en fonction de ses façons de faire. Il doit aussi et surtout rester possible de choisir, pour la mise à jour du prévisionnel glissant, l'une ou l'autre des méthodes exposées. Ainsi, un agriculteur qui est amené à remplacer un colza gelé par un orge de printemps pourra prévoir toutes les interventions que ce choix implique et un agriculteur qui prévoit de renforcer ses défenses fongiques suite à un printemps humide et chaud pourra le faire par l'intermédiaire de la prévision des opérations phytosanitaires.

La saisie des opérations prévisionnelles doit être en mesure de prendre en compte certaines données :

1- Je prévois ma fumure azotée (PPFA)

Le Plan Prévisionnel de Fumure Azotée demande, pour être réalisé un nombre important d'informations. Le PPFA peut en effet nécessiter la prise en compte de :

- L'azote absorbé durant la période automne-hiver
- Le Reliquat Sortie Hiver (RSH)
- La minéralisation de l'humus
- La Culture supportée
- Les Objectifs réalistes de rendements
- Le précédent
- L'utilisation des résidus de récolte
- L'effet prairie (date du retournement et durée de vie de celle-ci)
- La Culture intermédiaire (CIPAN, ...)
- Les Amendements organiques (quantité et fréquence)
- ...

Une partie importante de ces données est présente dans le système que nous avons décrit. L'intervention du laboratoire d'analyse dans ce schéma est importante : elle permet de compléter et de préciser les résultats théoriques issus de l'analyse des informations évoquées ci-dessus. Le laboratoire a besoin, pour son analyse, de ces informations. Le logiciel doit donc permettre l'extraction de ces données et leur édition ou leur transmission vers le laboratoire, ainsi qu'une possibilité d'enregistrement des recommandations du laboratoire (idéalement par la récupération d'un fichier informatique).

Par ailleurs, il paraît important de noter que la méthode de prévision des apports en azote est assez complexe, elle fait appel à des abaques qui doivent être intégrés dans le logiciel et mis à jour si l'on souhaite offrir ce service à l'agriculteur. La méthode permet cependant une adaptation régionale mettant en avant les facteurs les plus discriminants avec une classification simplifiée

adaptée à certaines régions ou petites régions. Cette adaptation de la classification permet de simplifier dans une large mesure l'utilisation par l'agriculteur (diminution des informations prises en compte et, peut-être, diminution du nombre d'informations nécessaires à la saisie des opérations).

Il existe également de nombreux raccourcis qui permettent de se passer de certaines de ces données et d'avoir des approximations. Il reste de toute façon à faire un calcul qui tienne compte des besoins de la plante, des quantités d'azote présente dans le sol (diverses méthodes), et des apports organiques réalisés.

La méthode est décrite et certains logiciels du marché mettent en avant une compatibilité avec cette méthode : elle est donc intégrable à un logiciel. Les adaptations régionales de la méthode sont quant à elle plus difficiles à prendre en compte : leur caractère régional diminue en effet le nombre d'agriculteurs auxquels elle s'applique, diminuant ainsi la rentabilité de l'effort de développement. Cette rentabilité est d'autant plus limitée qu'un éditeur ne s'adresse par définition qu'à une partie des agriculteurs concernés : les autres utilisent un autre logiciel ou ne sont pas informatisés. L'adoption d'un format d'échange ou d'enregistrement des données rend plus efficient cet effort de développement à l'échelle d'une région. Elle permet aussi à des Organismes Publics Agricoles de proposer une solution adaptée sans pour autant diriger systématiquement les agriculteurs vers un éditeur et sans les forcer à ressaisir les données dans un logiciel spécifique qui ne saurait pas utiliser les informations existantes du système d'information installé (dont la structure n'est ni publique, ni commune à l'ensemble des éditeurs). Elle permet également de proposer plusieurs niveaux de gestion du prévisionnel : du plus simple au plus précis.

2- Je prévois les fumures de fond et amendements

La gestion des fumures de fond s'effectue au niveau de l'assolement. Les besoins connus de la culture sont pris en compte : les teneurs sont issues d'abaques, d'estimations ou d'analyses de sol, ainsi que l'historique de chaque parcelle.

Le calcul fait ici intervenir l'historique sur plusieurs années : 3-4 pour P et K, et jusqu'à 10 pour les amendements calciques. Il faut prévoir les cas où l'information n'est pas présente dans le système et doit être redemandée.

Les analyses de sol ne portant pas sur toutes les parcelles, il faut prévoir de rattacher certaines parcelles à certaines analyses de sol. Il faudra préciser le lien entre ce cas d'utilisation et le paramétrage des éléments permanents.

3- Je prévois les semences et traitements phytosanitaires

- Les semences sont décrites en fonction de critères propres à chaque culture, (densité de semis, qualité des plans, calibre pour les pommes de terre... Le traitement des semences est enregistré dans le poste « traitements phytosanitaires ».
- La gestion prévisionnelle des produits phytosanitaires pose la question de la liste et des caractéristiques techniques des produits utilisés. Ces produits, pour faire l'objet d'une commande, d'une gestion des stocks, des interventions, d'une preuve du respect de leur

recommandations par rapport à la traçabilité, doivent être clairement identifiés, sans risque d'erreur. La mise à disposition de la liste mise à jour de ces produits est une éventualité à étudier, qui pourrait réellement simplifier la vie de l'utilisateur et la qualité des informations manipulées au sein du système. D'où l'intérêt de conserver dans le prévisionnel des données « propres » à l'agriculteur, non « garanties », mais de permettre de valider ces données lors de l'achat du produit, par exemple en récupérant automatiquement les données des factures. Tout produit acheté vient donc alimenter la base des données de référence du système.

L'achat des intrants est l'étape qui suit logiquement l'opération de prévision. Lors de l'étape de prévision, on établit la liste des besoins pour chaque produit. Cette liste, comparée aux stocks existants (calculés ou demandés) doit permettre au logiciel d'établir la liste des produits à acheter. Cette liste permet d'entamer une démarche de demande de devis, puis d'effectuer la commande et de la réceptionner pour une entrée des produits en stock. On comprend ici l'intérêt d'une possibilité de transfert automatique des fichiers vers les systèmes d'information des tiers, afin de simplifier ce genre de démarche.

D- CU : Je gère les flux de matière et les stocks

1- Je gère les récoltes, leur stockage et leur vente

Les agriculteurs gèrent bien souvent leurs récoltes de façon indépendante de leur carnet de plaine. Ils ne gèrent en effet plus des parcelles mais des silos, dans lesquels sont placés et déplacés des produits de récolte. Il s'agit donc d'attribuer des quantités de produits dans des silos préalablement définis, de vérifier les bilans de matières, d'enregistrer les dates de mouvements et de ventes.

Un mouvement est caractérisé par une date, un produit, une quantité ; un (ou plusieurs, dans ce cas, il faut pondérer) champ(s) ou un silo de provenance ; un silo ou un vendeur de destination. En cas de vente, le mouvement est caractérisé aussi par un prix unitaire et un prix total, et des caractères qualitatifs (variables) comme le taux de matière sèche ou de protéines.

Si l'on veut conserver la traçabilité parcellaire, il faut distribuer et diluer la provenance initiale des produits récoltés à chaque mouvement. Cette information est donc liée à la quantité (notion de lot). Chaque lot peut donc être caractérisée en plus par la (ou les, dans ce cas, il y a pondération) parcelle(s) d'origine.

Un stock n'a pas d'existence informatique en soi. C'est le résultat d'un calcul qui récapitule toutes les entrées et toutes les sorties. Il faut donc juste pouvoir enregistrer ces entrées et sorties. Le stock d'un silo sera ainsi défini par une somme de quantités de produits de récolte apportés (de préférence < capacité de stockage du silo) à laquelle on retranche une somme de quantités de produits de récolte déplacés en interne et auquel on retranche une somme de quantité de produits de récolte vendus.

Les quantités seront soit estimées, soit mesurées précisément. Un mélange 'estimé plus mesuré' est 'estimé'.

Un lien peut être créé avec la comptabilité (quantités et prix réels de ventes). Si le lien (avec des précisions de surface) avec la parcelle est conservé, alors le rendement parcellaire peut être retrouvé.

2- J'achète des intrants et je gère leurs stocks

Il s'agit là d'un simple lien avec la comptabilité d'une part (achat d'intrant enregistré) et avec l'enregistrement des opérations d'autre part (utilisation d'intrants). Le stock n'aura pas non plus d'existence informatique mais sera issu d'un calcul. Il n'y a pas, à ce niveau, besoin de créer de nouvelle entité.

3- Je calcule mes marges

L'enregistrement des opérations est le point central du système d'information. En reliant ce système d'information à la comptabilité (prix et quantités d'intrants achetés, de produits vendus), on permet à l'utilisateur de faire le calcul de ses marges brutes. Ce calcul correspond pour certains agriculteurs à une obligation déclarative, mais il est pour la plupart le principal outil de synthèse entre le technique et le comptable : c'est un critère sur lequel les agriculteurs ont prise. Il convient ici de proposer des documents paramétrables pour répondre aux différents besoins : analyse au niveau de la parcelle (avec ou sans historique), de la culture, de l'îlot, synthèse au niveau de l'exploitation...

Il s'agit, comme pour la gestion des stocks d'intrants, d'un simple bilan informatique des quantités d'intrants utilisés avec leurs prix et des ventes de produits de récolte avec leur prix. Ce calcul peut être relié plus directement aux enregistrements parcellaires dans certains cas (vente en bout de champ par exemple). Mais il ne peut se faire que si l'on connaît le prix des intrants et extrants (donc la comptabilité, donc s'il y a une gestion des flux de matière). Dans le cas contraire, il faudra, pour calculer ces marges, demander à ce niveau le prix des intrants. Il est intéressant d'imaginer des systèmes qui permettraient de récupérer les informations informatisées issues des transactions financières et qui existent dans les systèmes d'information des tiers.

Au niveau des achats, on peut imaginer que l'agriculteur récupère les noms et codes des produits achetés, de façon à établir son référentiel interne de produits à utiliser. On peut en effet penser que les vendeurs d'intrants utiliseront à terme des données issues d'un référentiel national unanimement reconnu. Nous y reviendrons dans le CU : « Je prévois mes opérations »

Au niveau des ventes, on doit permettre à l'agriculteur d'enregistrer des récoltes et des prix de vente estimés, de façon à avoir une évaluation prévisionnelle de ses marges brutes, puis à connaître après les ventes, les marges brutes réelles.

E- CU : Je gère les contraintes

1- J'enregistre un contrat

Le contrat est ici vu comme un engagement envers un tiers, qu'il s'agisse d'un contrat commercial ou d'un CAD. On peut élargir la notion de contrat à celle de contraintes réglementaires (par exemple agro-environnementales). Certains contrats ne portent que sur une année, mais d'autres sur de nombreuses années.

La première question qui se pose est celle du moment et du lieu de rattachement du contrat : sur quoi porte le contrat ? à quoi le rattacher ? La plupart du temps (contrat commercial), celui-ci est rattaché à une parcelle ou (CAD) à un élément paysager (haie, fossé, mare,...). En fonction de cela, le contrat sera rattaché à une parcelle (pérenne ou non), un îlot,... pour une durée variable : 1 an (contrat commercial), 5 ans (CAD),...

Le problème qui se pose est que cette déclaration est spécifique et peut ne pas concerner assez de clients potentiels pour intéresser un éditeur. Il faut donc imaginer le moyen d'avoir un système qui puisse s'adapter aux différents contrats. L'adoption d'un format ouvert d'enregistrement des données et d'un module ouvert de saisie de ces données permet d'envisager des développements spécifiques pour répondre à ces besoins propres.

La description technique de la solution qui nous intéresse permet, lors de l'enregistrement d'un contrat, d'adapter la saisie des interventions en fonction de données fournies par le tiers avec lequel on contracte (pour permettre l'enregistrement des données spécifiques à ce contrat et reprises sur les déclarations qui lui sont liées), ainsi que l'ajout d'un "module" ou "menu" permettant l'extraction et la mise en forme de ces données pour établir (et éventuellement transmettre) la déclaration correspondante. Cette ouverture permet d'ajouter facilement des fonctionnalités au système que nous décrivons.

Dans ces conditions, enregistrer un contrat revient à :

<i>Entrée contrat</i>	<i>Sans SIG</i>	<i>Avec SIG</i>
<i>Attribuer le contrat aux parcelles</i>	Revient à désigner les parcelles concernées par le contrat, en vérifiant si leur statut (pérenne ou non) leur permet d'être éligibles à ce contrat.	Revient à dessiner sur le plan les zones concernées ou à choisir des parcelles existantes
	L'attribution d'un contrat à une parcelle peut être l'occasion de changer le statut de celle-ci de non-pérenne à pérenne. Cela ne change rien à la traçabilité des opérations qu'elle a subie avant ce changement (sauf ceux qui sont intervenus depuis sa création ou date début). Cela peut cependant être nécessaire pour assurer sa traçabilité à l'avenir. Vérifier que ces réalités sont conformes aux obligations du contrat que l'on enregistre.	

<i>Entrée contrat</i>	<i>Sans SIG</i>	<i>Avec SIG</i>
<i>Mettre à jour le module d'enregistrement des interventions</i>	Si le contrat est assorti de formalités déclaratives nécessitant l'extension de la saisie actuellement pratiquée, enrichir éventuellement le module d'enregistrement des interventions avec les fichiers fournis et enregistrer le "module" ou "menu" permettant l'extraction des données nécessaires à la déclaration.	
<i>Mettre à jour les déclarations disponibles</i>	Si le contrat est assorti de formalités déclaratives spécifiques, un programme d'extraction des données et de contrôle de conformité peut être fourni avec le contrat : il s'insère dans les programmes comme un module supplémentaire.	

On note ici l'intérêt d'un format ouvert pour l'arbre de saisie comme pour le fichier d'enregistrement des données, qui permet avec un faible effort de développement d'intégrer ce genre de contraintes.

2- Je vérifie les contraintes

Après avoir, par exemple, terminé la saisie des prévisionnels ou alors en cours de réalisation, l'agriculteur peut avoir envie, ou besoin, de vérifier la conformité de ses prévisions ou réalisations avec les engagements qu'il a pris ou la réglementation en vigueur. Comme nous l'avons vu précédemment (CU: j'enregistre un contrat) et comme nous le décrirons plus précisément dans le paragraphe "de l'étude au logiciel", chaque contrainte peut être liée à un module de déclaration et/ou de vérification de la conformité des réalisations. Il suffit alors, une fois les fichiers mis à jour, d'enclencher, à la suite l'ensemble de ces programmes et de faire la liste des notifications qu'ils émettent. De même, lors de la saisie d'une intervention sur une parcelle liée à une contrainte, il est possible que l'agriculteur se voit proposer une vérification de la conformité de cette action avec les contraintes liées à la parcelle.

Ce qui est délicat est d'étudier (au cas par cas)

- en quoi ce système est automatisable et à quel moment (juste après la saisie d'une opération, à la fin du prévisionnel, à la fin de l'assolement,...)
- en quoi il s'agit juste d'un avertissement ou si il faut impérativement corriger l'erreur identifiée sous peine de bloquer le système.

F- CU : J'édite mes documents

Ce cas d'utilisation n'est pas sur le même plan que les autres. Il s'agit ici de la question des données qui sont diffusées : de leur format (unité de mesure, chiffres ou lettres,...), et du format du document (mise en page).

D'une manière générale, la mise en page de tableaux n'est pas quelque chose de trivial et la réalisation de documents lisibles et faciles à interpréter, présentant des données utiles et nécessaires nécessite une certaine réflexion, voire une certaine expérience. L'accompagnement de l'agriculteur

dans cette phase du paramétrage de son logiciel me paraît un service utile à rendre.

Il convient alors de proposer une large palette de possibilités à l'utilisateur pour lui permettre d'obtenir le document qu'il désire, dont il a besoin (regroupement par îlot, par culture, par parcelle, présence ou non d'informations techniques, édition conjointe des marges brutes, ...). Une structure ouverte et connue des formats de données du logiciel doit permettre, en plus des schémas de base les plus courants, de proposer facilement des éditions particulières (incluant par exemple la gestion du matériel) répondant à des besoins particuliers. Pour cela, il me semble utile de proposer deux solutions, deux niveaux d'utilisations :

- Le premier concerne des utilisateurs non chevronnés ou qui veulent avoir rapidement sous la main les documents et outils utiles. Il est possible d'envisager, lors de l'installation, que l'agriculteur fasse part de ses vœux et que son logiciel soit paramétré pour ne lui proposer que les options qui lui sont utiles. Ce paramétrage n'est pas définitif, il est actualisé en fonction de l'évolution des besoins de l'utilisateur. Le suivi de l'évolution des besoins logiciels devient alors un rendez-vous régulier entre l'agriculteur et son conseil.
- Le second concerne les utilisateurs plus chevronnés qui se sentent capables de paramétrer seuls leur logiciel et d'en tirer les documents qu'ils veulent en fonction de leurs besoins instantanés. Il a donc accès au paramétrage de ses documents.

1- CU : Je fais une fiche parcellaire

La fiche parcellaire est une illustration des multiples possibilités d'édition dont l'agriculteur peut avoir besoin ainsi que la nécessaire ouverture du logiciel.

La fiche parcellaire répond à plusieurs besoins et se présente de façon différente en fonction des besoins auxquels elle répond :

- Les besoins internes de l'agriculteur, pour la gestion de son exploitation vont de l'édition d'un document technique (produits utilisés, dates d'interventions, ...), incluant ou non la gestion du matériel, la durée des travaux et de l'utilisation de la main d'œuvre. À ces divers besoins répondent des niveaux de détail et de cumul différents. Les étapes de paramétrage décrits ci-dessus (CU : J'édite mes documents) semblent permettre l'adaptation du logiciel aux différents besoins de gestion et habitudes de l'utilisateur.
- Les besoins externes de l'agriculteur correspondent à des besoins déclaratifs et font suite à des obligations administratives ou à la signature de contrats d'appartenance à une filière, à un label... Ces besoins sont divers, nombreux et leur nombre risque d'être amené à se développer. Le nombre d'agriculteurs soumis à l'une de ces contraintes peut être vu comme trop restreint par un éditeur de logiciel pour justifier un effort de développement. La possibilité d'apporter à l'agriculteur une solution qui lui permette de tirer les informations nécessaires de ses pratiques quotidiennes d'enregistrement est donc primordiale. Cette solution doit aussi permettre la mise en forme et, éventuellement, la transmission des données aux tiers concernés. Nous verrons par la suite que cela passe par une normalisation des données et formats d'échange de ces données.

2- CU : Je réalise des synthèses thématiques de type cahier d'épandage

Les synthèses thématiques font aussi partie des pratiques qui ont tendances à se

développer. Elles sont souvent liées à des obligations d'enregistrement et de synthèse, c'est en particulier le cas du cahier d'épandage. L'inconvénient, du point de vue de l'informatisation, est que, si les obligations techniques (règles à respecter) sont bien décrites, la formalisation des sorties à présenter n'est pas formellement décrite et est donc laissée à la libre appréciation et aux interprétations des acteurs locaux. Il convient donc de séparer deux parties :

- La possibilité d'éditer un document conforme aux recommandations prouvant le déroulement des opérations. Ce document n'est utile qu'à prouver l'enregistrement des pratiques, il n'est pas d'une grande utilité en terme de gestion et n'est contrôlé qu'à des occasions rares.
- La possibilité de suivre et d'éditer des documents de synthèse permettant le contrôle du respect des obligations. Ces documents sont d'un intérêt certain pour l'agriculteur : il lui permet de vérifier la conformité de ses actions avec ses obligations. A ce titre, il est nécessaire que ces éditions (papier ou écran) soient en mesure de prendre en compte les opérations prévisionnelles enregistrées au cours des opérations de prévision des interventions : ils sont alors en mesure de dire si les opérations prévues sont conformes aux engagements pris et aux législations en vigueur.

Conclusion de l'analyse

Ces cas d'utilisation décrivent les principales interactions entre l'utilisateur et le système. Ces cas d'utilisations ne sont pas exhaustifs, certains doivent être précisés. Il semble impossible de prévoir l'ensemble des possibilités d'utilisation qui répondent à tous les besoins de tous les agriculteurs. C'est pour cette raison que la solution que nous préconisons est ouverte et permet, de manière simple, l'extension des possibilités tant d'enregistrement des interventions que d'extraction des données. Cette structure ouverte autour d'une base commune, que nous décrivons plus précisément au chapitre "de l'étude au logiciel", permet d'adapter le logiciel aux besoins d'un petit groupe d'utilisateurs. Il permet aussi d'utiliser la base commune d'informations pour répondre à des besoins spécifiques (déclaration, information interne, ...) sans avoir pour autant à ressaisir les informations dans un logiciel spécifique.

Avant d'en arriver à la réalisation d'un tel outil, des questions que nous nous sommes posées au cours de notre travail d'exploration sont restées en suspens. Elles doivent être approfondies pour permettre d'avancer : une réponse ou des choix permettront en effet de clarifier l'outil à développer.

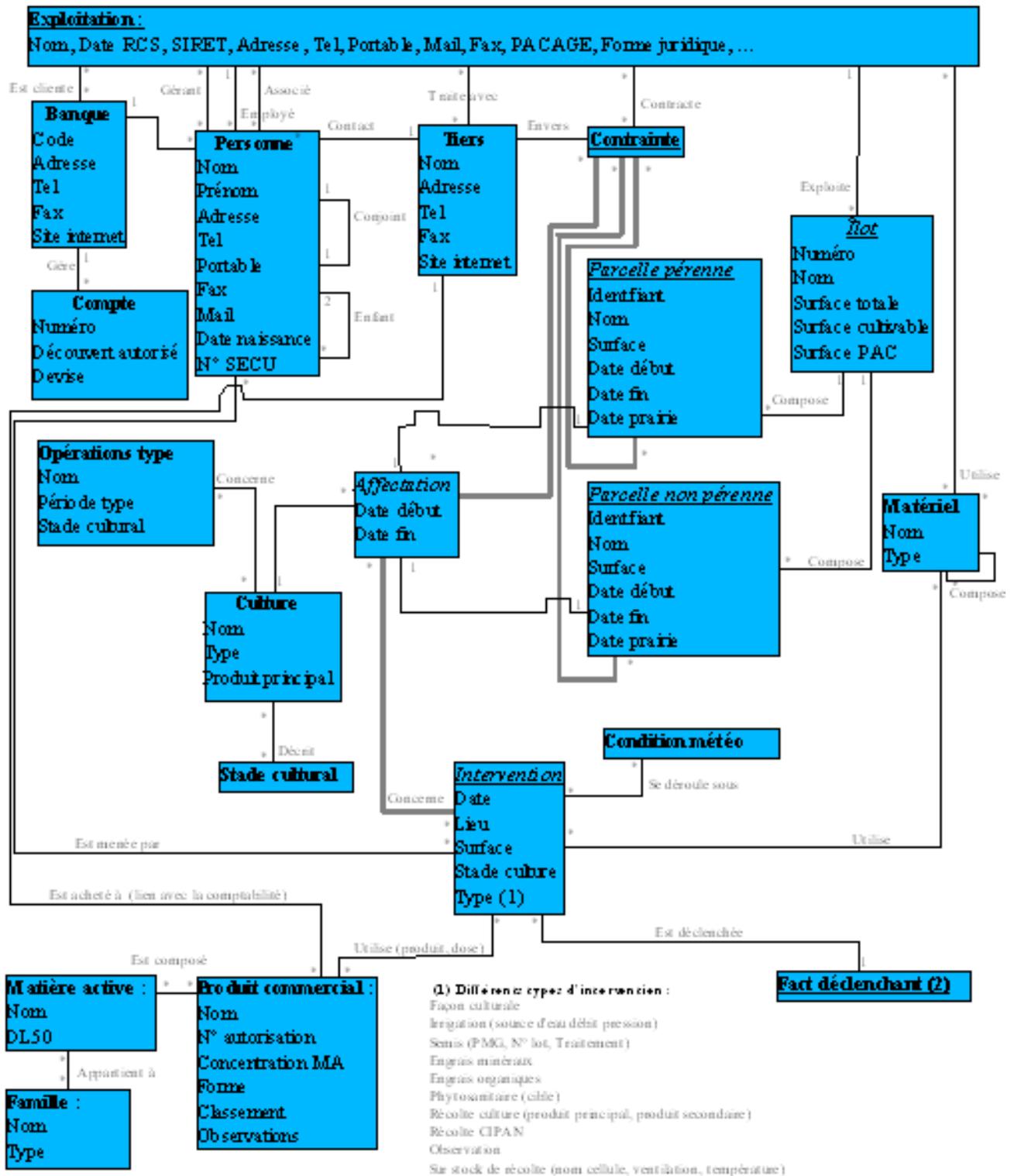
- L'outil sera-t-il ou non équipé d'un SIG. Cela pourrait avoir une influence forte sur les pré-requis à enregistrer et sur la définition des parcelles.
- Faut-il attribuer des dates (début, fin) aux parcelles ?
- Les assolements pluriannuels tiendront-ils compte des parcelles non pérennes ? Comment ?
- Le « non parcellaire » nécessite-t-il la création de nouvelles entités ?
- Jusqu'où se fera le lien avec un agenda ?
- Jusqu'où se fera la GED ? Intégrera-t-elle par exemple les résultats de diagnostics ?
- Quels sont les pré-requis indispensables au bon fonctionnement du système. Cette question ne peut être réglée qu'après avoir fait le tour des Cas d'Utilisation et avoir répondu à toutes les questions en suspens.
- Il faut vérifier qu'un tel système d'information est opérationnel pour des maraîchers ou

- arboriculteurs (notion de porte greffe, pépinière, repiquage,...)
- Il faut mener une réflexion sur la façon de gérer l'utilisation de produits internes (semences de ferme, aliments des animaux, effluents d'élevage, foin, paille et compostage,...)

Cette étude permet d'avancer une proposition d'organisation des données

II- L'ORGANISATION DES DONNEES

L'organisation des données est ici représentée selon le langage UML, légèrement adapté pour les besoins. Les libertés graphiques que j'ai prises avec le modèle sont précisées en légende : elles permettent de prendre en compte les spécificités du travail. Les données présentes dans chacune des classes ne sont pas exhaustives et le passage à une étude détaillée fera certainement apparaître d'autres données. Nous avons également décidé d'épurer le schéma pour en faciliter la lecture.



Affection élément participant au cycle du prévisionnel (antériorité historique, historique glissant ou réalisé)

Intervention élément faisant l'objet d'une géolocalisation dans le cadre d'un SIG

— lien pouvant éventuellement disparaître dans le cadre d'un SIG

III- Les suites envisageables : de l'étude au logiciel

L'étude présentée ici n'a pas directement vocation à trouver une issue dans la mise en place d'un dispositif informatique directement exploitable par l'agriculteur. Elle ne présente qu'une étude d'opportunité, destinée à analyser un besoin et ébaucher des pistes de réalisations. Il faut pour passer à l'étape qui permettrait d'aboutir à un système destiné à l'agriculteur plusieurs étapes que je résume ici et qui sont communes quelle que soit la solution choisie :

- Mettre en place un partenariat avec les diverses instances intéressées et impliquées dans la réussite de ce projet. Plus ce partenariat est large, plus il sera représentatif et plus les résultats positifs auront de chance de se répandre et de devenir largement utiles à la communauté agricole. Mais plus il sera grand, plus il sera difficile d'aboutir dans des délais raisonnables. Plus il sera petit, avec des partenaires choisis, plus il sera facile de se mettre d'accord et d'aboutir à une solution pouvant servir d'exemple. Plus il sera petit, moins son retentissement lui permettra de servir réellement d'exemple et d'initier une dynamique. L'idéal serait un nombre de partenaires réduits ayant délégation d'instances nationales pour mettre en oeuvre une solution ayant vocation à démontrer la faisabilité et l'intérêt de la démarche. Ce partenariat est représenté par un comité de pilotage qui nomme un chef de projet et lui transmet une lettre de mission décrivant les moyens disponibles, les objectifs, les résultats attendus, les étapes du projet.
- Le chef de projet est chargé de mettre en oeuvre les objectifs qui lui sont exposés avec les moyens qui lui sont donnés. Il découpe son intervention en fonction des jalons présentés dans la lettre de mission. À chaque jalon, il fait une restitution de l'avancement du travail au comité de projet et de sa conformité avec les objectifs fixés, les difficultés rencontrées... Le comité de pilotage prend acte de ces faits et décide de la suite à donner au projet.
- Le chef de projet dirige l'équipe de réalisation, qui peut soit dépendre directement de lui, soit être constituée d'intervenants professionnels que le chef de projet dirige. Ces intervenants professionnels sont soit internes à des organismes partenaires, chargés de la mise en place du dispositif à l'intérieur de leur organisation et mis à disposition du projet en ce sens, sous l'autorité du chef de projet, soit ils appartiennent à des sociétés de service et se font alors représenter au sein du projet par un responsable qui rend compte au chef du projet.
- Si le projet met en oeuvre (ce qui me semble souhaitable) des échanges de données, il sera mis un soin particulier, au cours de la phase de tests aux interactions entre les différents systèmes.
- Cette phase de tests, ainsi que les phases de définition et de spécifications doivent être conduites en interaction étroite avec un groupe représentant des utilisateurs réels des systèmes mis en place. Le choix de ces utilisateurs est une étape critique : par leur expression, ils sont en mesure d'orienter judicieusement le projet. Ils doivent cependant être en mesure de s'engager sur la durée car la distance dans le temps entre le début d'un projet et sa traduction réelle est souvent un motif de découragement des utilisateurs sélectionnés.
- La politique de communication autour du projet est aussi un point primordial, si l'on considère qu'il s'agit de mettre en place un prototype destiné à essaimer : la dynamique et l'intérêt créé autour de ce prototype sont des gages de réussite quant à l'adoption large des principes mis en oeuvre.

Je décris ci-après trois cas possibles de mise en oeuvre, du plus simple au plus développé. Ces

trois cas ne sont pas exclusifs les uns des autres, on peut au contraire les considérer comme des poupées russes : le plus petit rentre dans l'intermédiaire et l'intermédiaire dans le plus développé. J'ai essayé d'imaginer des solutions qui ne cherchent pas à remplacer ce qui existe et a fait ses preuves, mais, au contraire, une architecture permettant, notamment aux éditeurs de logiciels, d'ouvrir les solutions développées à des besoins spécifiques qui pourraient être exprimés par des groupes d'utilisateurs ou répondre à des demandes déclaratives spécifiques. Voici donc les ébauches d'architectures que je propose d'approfondir.

A- Cas isolé

Imaginer, en fonction des impératifs que nous venons de voir, autant en matière d'import de données (zonages divers) que d'export (traçabilité des contrats, déclarations diverses) un système d'information fermé est dommage, non en matière technique, mais d'un point de vue de l'intérêt de l'agriculteur. Une telle solution implique en effet la saisie, par l'agriculteur, des informations qui sont disponibles ailleurs. En contrepartie, le fait d'être le seul à intervenir permet à l'agriculteur d'être absolument sûr de maîtriser les sorties issues de son système à destination des tiers. Comme on l'a vu précédemment, l'adoption d'un SIG permet d'assurer un confort d'utilisation supérieur et de meilleures fonctionnalités, notamment en matière de traçabilité des opérations sur une parcelle non pérenne.

Nous avons vu que la grande nouveauté que nous proposons dans le système d'information de l'agriculteur est la possibilité de définir de façon très ouverte des contraintes, de paramétrer en fonction de celles-ci les informations à saisir, de vérifier le respect ou non de ces contraintes, et d'éditer ensuite des documents qui soient conformes à ceux demandés par l'aval.

L'enrichissement du module de saisie des informations se fait par extension de l'arbre de saisie. Ainsi, une coopérative qui fait signer à ses coopérateurs des contrats qui demandent l'enregistrement du poids de mille grains lors du semis pourra fournir un fichier qui viendra enrichir l'arbre de saisie, de telle façon que lors de l'enregistrement d'une opération de semis concerné par le contrat, le champs "poids de mille grains" apparaisse et soit renseigné par l'agriculteur. De même, la coopérative peut fournir à ces contractants un module d'extraction et de mise en forme des données saisies pour leur permettre, à partir de leur logiciel, c'est à dire sans recopie des données dans un autre logiciel, d'éditer les documents récapitulatifs relatifs au contrat.

L'adaptation du module de base, qui est assez facile et peu coûteuse en temps de développement, permet aussi de répondre à des besoins spécifiques exprimés par un groupe restreint d'utilisateurs. Aujourd'hui, un tel groupe a deux alternatives qui sont assez peu satisfaisantes :

- Soit ils sont assez nombreux pour persuader un éditeur de développer un module spécifique pour répondre à leurs besoins, mais à ce moment là, le groupe n'est pas si restreint et le fait de s'adresser à un éditeur oblige chacun des membres du groupe à utiliser les solutions de cet éditeur.
- Soit ils décident de développer un outil spécifique à leur besoins, mais alors, outre le prix élevé de la solution si le groupe est restreint, les membres se privent de l'acquis que représente l'expérience des éditeurs et s'oblige à ressaisir une partie des données déjà présente dans leur système.

Avec la normalisation et l'appropriation par les éditeurs, la profession et les tiers d'un système normalisé tel que celui que je décrit, l'ajout se fait à peu de frais en terme de développement et, surtout, sans renoncer à l'ergonomie d'un logiciel connu, sans forcer les utilisateurs à choisir un système plus qu'un autre (du moment que le système choisi est ouvert à la

norme), et sans avoir à ressaisir les informations nécessaires à un logiciel spécifique.

Une telle architecture nécessite une normalisation du fichier d'enregistrement des informations et de l'arbre de saisie. Cette normalisation permet d'envisager que des éditeurs s'intéressent à la démarche en proposant une adaptation de leurs produits à cette architecture. Cela leur permet de continuer à faire valoir leurs spécificités et qualités intrinsèques tout en permettant à leurs utilisateurs d'avoir accès à des fonctionnalités nouvelles exigées par des contraintes ou des besoins internes ou externes.

Avec une telle architecture il est envisageable qu'un tiers de l'agriculteur, un industriel avec lequel il a conclu un contrat de traçabilité, lui fournisse un programme (facile à écrire, grâce à la normalisation du fichier d'enregistrement) lui permettant d'extraire et de mettre en forme les données qui lui sont nécessaires. De même, une telle normalisation permettrait à un petit groupe d'utilisateurs ayant un besoin spécifique, ou à un éditeur, de développer des fonctionnalités supplémentaires sans pour autant avoir à créer tout à partir de zéro et, surtout, sans obliger l'agriculteur à ressaisir ses données dans un nouveau logiciel pour bénéficier de ces fonctionnalités.

Il est assez facile de développer un logiciel correspondant à ce "cas isolé", surtout s'il existe une norme décrivant le fichier de saisie commun. Pour cela, il convient de définir les contours de ce qui est considéré comme "standard" et d'en déduire l'effort de développement correspondant. On peut considérer que cet effort se chiffre en mois/homme de développement.

B- Cas interface à une base centralisée

Pour pallier à la fermeture relative du modèle précédent, notamment en matière d'import des données et plus particulièrement des données de zonages géolocalisés, on peut imaginer que le système de l'agriculteur fasse appel à un serveur géré par un tiers centralisant toutes les informations disponibles. Le tiers est donc chargé de trouver les interlocuteurs susceptibles de détenir et de mettre à disposition ces informations. Il les met ensuite à disposition de l'agriculteur par l'intermédiaire d'internet. Il est aussi capable de proposer à l'agriculteur des services complémentaires, tels la sauvegarde sécurisée des données, ou des systèmes experts...

L'intérêt d'un tel système centralisé est qu'il permet, de par la centralisation des données sur un seul système, d'en faciliter la mise à jour, la compilation, les statistiques, les contrôles... Mais cela pose de nombreuses questions :

- Qui héberge ces données ? (la masse d'information est très importante et les consultations très fréquentes : cela nécessite une infrastructure très solide)
- Qui en contrôle l'accès ?
- Comment en est réparti le coût ? (Installation et fonctionnement).

- Les utilisateurs lui feront-ils confiance ?
- Le système ne risque-t-il pas de dériver vers une utilité plus administrative et de contrôle que de gestion ?

Le problème de la confiance de l'utilisateur envers un tel système me semble être primordial : si l'agriculteur adopte un tel système parce qu'il y est obligé, sans pour autant faire confiance à l'opérateur sur la confidentialité des informations qu'il lui confie, il y a fort à parier que le système ne sera pas utilisé à bon escient et, donc, que la qualité des informations qu'il gèrera ne sera pas assurée.

En plus des fonctionnalités décrites ci-dessus, nous voulons créer un système qui évite les doubles saisies, c'est-à-dire qui évite aussi à l'agriculteur de saisir des données qui le sont déjà par ses interlocuteurs. La facture de la coopérative, par exemple, qui comporte une grande partie des approvisionnements utilisés sur l'exploitation, est déjà saisie dans le système d'information de la coopérative. L'information peut être transmise par le biais du réseau internet à l'agriculteur, sous forme électronique normalisée, pour qu'il l'intègre dans son système, sans la ressaisir. Cette simplification entraîne aussi une sécurisation des informations issues du système. Par contre, il paraît difficile de mettre en oeuvre de telles pratiques d'échanges d'information par internet si les tiers doivent envoyer directement les informations à l'agriculteur et ce, pour plusieurs raisons :

- L'agriculteur n'est pas connecté en permanence au réseau : cela entraîne, pour l'émetteur une lourdeur supplémentaire : soit attendre que l'agriculteur soit connecté, soit essayer régulièrement d'envoyer le message, soit utiliser la messagerie (courriel), ce qui, pour le coup entraîne une lourdeur du côté de l'agriculteur qui doit extraire le message pour l'intégrer dans son système.
- L'importance des informations, pour l'agriculteur appelle une stratégie de sauvegarde sécurisée. Or, les ordinateurs des exploitations agricoles travaillent souvent dans des conditions difficiles (froid, humidité, poussière, ...) et la stratégie de sauvegarde sécurisée est souvent lourde à mettre en place pour un particulier. L'export de ces données vers un tiers auquel l'agriculteur fait confiance permet alors de sécuriser les données.

Cela impose que les informations centralisées sur le serveur ne se limitent pas à celles fournies par l'administration : les tiers de l'agriculteur (coopératives, banques, vendeurs, acheteurs, ...) disposent d'une interface et d'une normalisation des données pour leur permettre de transmettre au serveur les données relatives aux agriculteurs. Ces normes d'organisation et de transmission des données doivent aussi être assez simples pour permettre à un tiers n'ayant pas une taille aussi importante qu'une grosse coopérative ou une banque (un concessionnaire de matériel ou un vétérinaire, par exemple), de transmettre facilement ses données concernant l'agriculture, sans pour autant investir des sommes trop élevées. Ce point de la récupération des données en provenance des tiers est aussi un facteur important pour l'adoption du système par l'agriculteur qui y voit une réelle simplification de sa gestion quotidienne.

En fait, la seule solution qui permette de résoudre une grande partie de ces problèmes, c'est une base centralisée, synchronisée avec les bases des différents partenaires. Cela pose plusieurs difficultés :

- L'obligation pour chaque partenaire d'avoir un système d'information compatible avec le système d'information central
- La nécessité d'un organisme de concertation entre les partenaires
- Une stricte sécurité des données et des droits d'accès

Mais dans ce cas, l'agriculteur peut avoir accès à toutes les données qui le concernent et peut, par contrat, permettre à ses partenaires d'y avoir accès comme il le souhaite. Les débits d'échanges de données en milieu rural restant irréguliers, il est souhaitable que se développe un outil qui soit sur le poste de l'agriculteur, synchronisé avec la base centrale, plutôt qu'un simple accès à la base centrale qui nécessite une connexion longue.

Nous avons vu, au cours de l'étude, que l'adoption d'un SIG était un plus indéniable, en particulier en terme de traçabilité. La mise en place d'un système d'information géographique n'est cependant pas nécessairement triviale sur le poste de l'agriculteur. Il est aussi possible que cette option n'intéresse pas tous les agriculteurs. Il est par contre utile au moins de géoréférencer les parcelles. Cette utilité est évidente pour la traçabilité, elle l'est aussi pour la répartition sur les

parcelles des zonages : sans SIG, cette opération est fastidieuse. Il est alors possible de laisser le choix à l'agriculteur :

- Soit il souhaite disposer en local, sur sa machine d'un SIG, avec les plus que cela lui apporte. Le serveur est alors en mesure de lui transmettre les zonages externes ou dessinés à l'extérieur de l'exploitation. L'agriculteur dispose alors en local de toutes les possibilités qu'offre la géolocalisation.
- Soit il ne souhaite pas bénéficier en local de ces possibilités, mais souhaite préserver la traçabilité, en vue de contraintes actuelles ou futures. Dans ce cas, il est possible d'envisager que le serveur serve au dessin des parcelles (y compris les parcelles non pérennes) dont il garde la mémoire. Les interventions sont ensuite enregistrées en local par l'agriculteur qui en tire les informations nécessaires à ses déclarations et à sa gestion. Si la traçabilité devient nécessaire, il est alors fait appel aux services du serveur, en mesure, avec la géolocalisation et les enregistrements, d'assurer cette traçabilité réelle.

Le reste du dispositif, en particulier ce qui se passe en local dans le système d'information de l'agriculteur peut reprendre le schéma décrit dans le cas isolé. Le surplus de travail de mise en place revient donc au travail de mise en place du serveur internet, de l'accès sécurisé. On peut imaginer, si l'agriculteur dispose d'un SIG que la transmission des informations depuis le serveur vers le système de l'agriculteur se fasse par la mise à jour du fichier commun d'enregistrement. La gestion de l'interface est alors assez simple. Le problème est plus crucial si l'agriculteur ne dispose pas de SIG et dessine ses parcelles sur le serveur : le problème de l'interface est alors plus compliqué : le dessin en ligne ne s'accommode pas bien des contraintes induites par une faible qualité du réseau ou un débit faible. Il faut alors, par une extension logicielle, permettre au navigateur de prendre en charge ces dessins et de les transmettre au serveur qui les interprète en données géographiques.

Le travail pour mettre en place un tel système est très important : au delà de la normalisation des échanges d'informations et des interfaces entre les différents acteurs et le système centralisé, la mise en place technique du système centralisé en lui même représente un gros projet informatique, avec des risques qui me semblent assez importants.

C- Cas idéal proposé

Nous avons vu, au chapitre précédent que la centralisation des données pouvait apporter un plus indéniable à l'agriculteur, mais risquait de bloquer sur des questions de confiance envers un interlocuteur unique. Je propose donc une architecture plus ouverte et répartie qui permette de s'affranchir de cette contrainte.

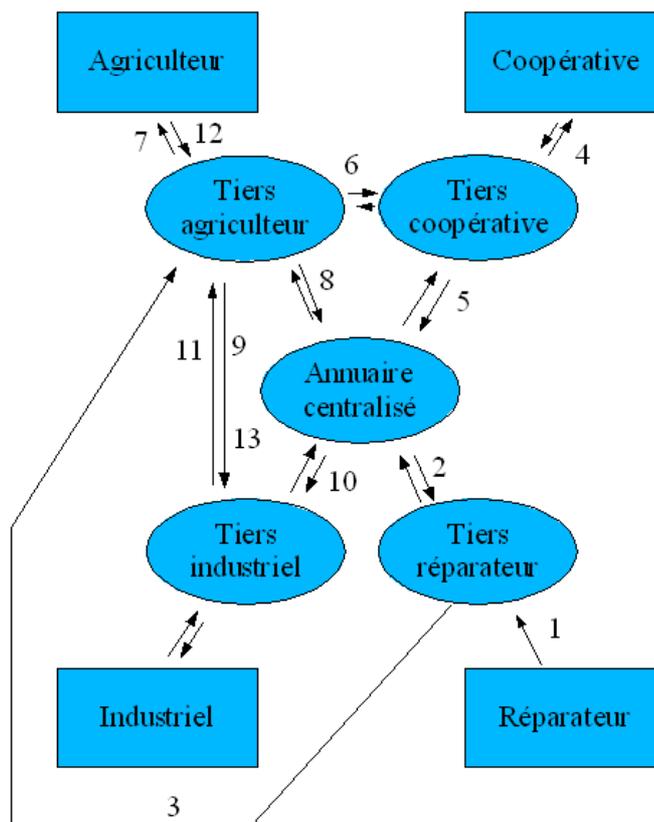
Dans le schéma que je propose ici, chaque intervenant (l'agriculteur comme ses tiers) choisit un tiers de confiance de la même manière qu'on choisit un tiers de confiance pour la gestion de son courrier électronique ou de son site web. C'est-à-dire un tiers technique qui, de manière transparente est connecté en permanence au réseau et stocke, au fur et à mesure de leur arrivée les messages qui sont destinés à l'agriculteur pour les transmettre lors de sa connexion, de la même manière qu'il reçoit tous les messages qu'il envoie et se charge de les distribuer vers les différents tiers de ses destinataires.

On voit bien ici l'importance de la confiance qui est faite à ces tiers : ils ont accès potentiellement à toute les correspondances. Ceci n'empêche pas que la plupart d'entre nous faisons confiance, pour la gestion de notre courrier électronique à des gens que nous n'avons même pas rencontrés.

S'agissant des données de l'exploitation agricole, de l'importance qu'elles revêtent, il me semble important que l'agriculteur puisse faire appel à un tiers qu'il peut choisir, éventuellement à un organisme dont il est déjà partenaire. Dans la pratique, il est possible d'imaginer, à côté d'intervenants spécialisés, que des intervenants connus des agriculteurs puissent se proposer comme tiers. Il est ainsi possible (et réaliste) d'imaginer que des coopératives, des centres de gestion, voire des banques ou des chambres d'agriculture se positionnent comme tiers de confiance. L'agriculteur serait alors en mesure de choisir son interlocuteur en fonction des conditions, de la qualité du service et de la confiance qu'il décide d'accorder à tel ou tel intervenant. Le tiers est également celui qui organise la mise à disposition pour l'agriculteur des informations disponibles, notamment les données géoréférencées. Chaque interlocuteur de l'agriculture, amené à transmettre des données, choisit également un tiers de confiance pour les données qu'il est susceptible de transmettre. La pluralité des tiers transmettant des données, gage d'une liberté de choix pour les acteurs, amène à la nécessité d'un annuaire centralisé par lequel ne transite aucune donnée, mais qui se contente de recenser "l'adresse" du tiers de chacun des intervenants du système.

Imaginons un "cas d'utilisation" qui illustre la structure que je propose. Les intervenants sont :

- Un agriculteur qui a confié à un tiers l'hébergement de ses données.
- Une coopérative qui est un fournisseur d'approvisionnements pour l'agriculteur. Ici, la coopérative fait appel à un tiers. On pourrait imaginer (ce n'est pas le cas dans le schéma ci-dessous) qu'elle gère elle-même cet hébergement, voire même qu'elle soit le tiers choisi par l'agriculteur pour l'hébergement de ses données.
- Un industriel, aval à l'agriculteur, avec lequel ce dernier a mis en place un contrat de suivi qualité. Cet industriel fait ici aussi appel à un tiers.
- Un garagiste agréé qui s'occupe de la réparation et de la certification du matériel de l'agriculteur. Il transmet les données relatives à ses interventions et conclusions (certification du matériel par l'intermédiaire de son tiers).



Voici le déroulement des opérations, tel qu'elles peuvent se produire :

- 1 Le réparateur vient de contrôler le semoir de l'agriculteur, il saisit les données observées dans son système d'information ce qui lui permet de certifier le semoir. Il transmet ces données à son tiers.
- 2 Le tiers ne connaît pas nécessairement l'adresse du prestataire qui gère les données de l'agriculteur et, s'il le connaît, celui-ci a peut-être changé de prestataire. Il utilise donc l'identifiant de l'agriculteur pour interroger l'annuaire central qui lui transmet en retour l'adresse du tiers de l'agriculteur. L'annuaire central ne dispose pas d'autres informations sur l'agriculteur que cette adresse.
- 3 Le tiers du réparateur entre alors en contact avec celui de l'agriculteur pour lui transmettre les données.
- 4 De son côté, la coopérative vient de livrer des approvisionnements, dont des semences certifiées à l'agriculteur. Elle transmet les données correspondantes à son tiers.
- 5 Ce dernier contacte l'annuaire centralisé qui lui transmet l'adresse du tiers de l'agriculteur.
- 6 Le tiers de la coopérative entre en contact avec celui de l'agriculteur pour lui transmettre les données.
- 7 L'agriculteur décide, en fin de semaine ou de journée, de mettre à jour son système d'information. Lorsqu'il allume son ordinateur et met en route son logiciel de gestion, celui-ci se connecte avec le tiers pour mettre à jour les données, du serveur vers l'ordinateur. Le système de l'agriculteur prend alors automatiquement en compte la facture et l'entrée en stock des approvisionnements et de la certification du semoir. L'agriculteur

travaille sur ces données (saisie des interventions, mise à jour de ses prévisionnels, ...). A la fin du travail, des données enrichies sont transférées pour sauvegarde chez le tiers. Au cours de ce travail, l'agriculteur a validé la fiche parcellaire destinée à l'industriel avec lequel il a un contrat de suivi qualité. La fiche est transmise au tiers de l'agriculteur avec le reste des données.

- 8 Le tiers de l'agriculteur interroge l'annuaire et reçoit en retour l'adresse du tiers de l'industriel.
- 9 Il entre en contact avec cet opérateur pour lui transmettre les données.
- 10 L'industriel voudrait avoir la certitude que la référence faite dans la déclaration de l'agriculteur à une certification de semoir et une référence à un numéro de lot de semences certifiées est crédible. Il interroge l'annuaire central et reçoit en retour l'adresse du tiers de l'agriculteur.
- 11 Il interroge ce tiers pour lui demander si l'agriculteur a bien bénéficié de l'agrément de son semoir auprès du réparateur et s'il a bien acheté une partie du lot de semences qu'il a déclaré (il n'est pas possible de demander quels lots il a acheté, mais si ceux qu'il a déclaré correspondent à la vérité). Le tiers de l'agriculteur enregistre la demande.
- 12 Le tiers de l'agriculteur transmet la demande à l'agriculteur, soit de manière informatique lors de la connexion, soit par fax, téléphone, SMS, mail... et demande l'autorisation de répondre à la demande.
- 13 Si l'agriculteur accepte la transmission, son tiers, chez qui a transité l'information lors de sa transmission à l'agriculteur, est en mesure de certifier l'exactitude de l'information, sans qu'il soit nécessaire de produire un document papier ni de demander l'intervention du réparateur ou de la coopérative qui ne sont donc pas informés de la démarche de "contrôle".

Cette démarche paraît idéale sous plusieurs points de vue :

- Elle évite un maximum de saisie et permet donc une plus grande qualité de l'information saisie.
- Elle permet à chaque intervenant de choisir une politique qui lui est propre et de choisir les interlocuteurs auxquels il fera confiance. L'agriculteur peut choisir le tiers qui gère ses données et les coopératives, par exemple peuvent choisir soit de proposer l'hébergement à leurs adhérents, soit d'assurer leur propre hébergement, soit de sous-traiter leur hébergement à un tiers.
- L'ouverture du système permet une convergence des pratiques (contenu de la fiche parcellaire, certificat de qualité, ...) sans pour autant fermer la possibilité de spécificités locales ou de productions. A cet égard, il est possible d'imaginer que les prestataires se distinguent aussi par les services annexes qu'ils sont capables d'imaginer autour du service "de base".
- Chez l'agriculteur, l'existence d'un format unique et extensible, aussi bien pour l'échange des données que pour le guidage du module de saisie permet aux logiciels du marché de s'adapter à une nouvelle donne et de prendre en compte l'ensemble des besoins de l'agriculteur, sans pour autant renoncer aux spécificités qui font leur identité.

Il me semble ainsi qu'une telle démarche, si elle est adoptée à une échelle suffisante est susceptible de répondre concrètement aux besoins de simplification pour l'agriculteur, de créer une dynamique autour de l'informatique agricole, s'appuyant sur des services réels rendus. Une telle démarche implique quelques conditions pour pouvoir fonctionner :

- Une normalisation des formats de fichiers et des méthodes d'interrogation des données. Cette normalisation doit être ouverte aux besoins spécifiques et évolutive (les parties normalisées étant définies de façon pérenne et pouvant s'enrichir, dans le temps en fonction de besoins nouveaux). Cette normalisation repose sur une instance pérenne de normalisation, ouverte sur les expériences menées.

- Une charte de bonne conduite, voire la mise en place d'une démarche de certification pour les tiers qui gèrent les données.
- La mise à disposition, pour tous, des normes et formats utilisés, sur le site, par exemple, de l'annuaire centralisé. Cette mise à disposition est le gage d'une accessibilité maximale aux formats et donc d'une ouverture maximale du système aux idées et besoins particuliers.
- La réalisation d'un système d'adressage des données.

La mise en place d'un tel projet est difficile à chiffrer dans l'absolu pour une phase d'essais. Il dépend de l'avancée de la normalisation. Une mise en oeuvre progressive peut être envisagée. Une étude approfondie, comprenant les interactions avec les futurs partenaires intéressés et amenant à un cahier des charges précis pour les différentes phases du projet peut être menée en six à neuf mois. La réalisation d'un essais peut ensuite être réalisée dans un délai de un an.

Conclusion

Cette mission a été intéressante pour moi à plus d'un titre (qualité des relations, échanges formateurs, partage avec l'équipe, écoute réelle de la part des interlocuteurs, capacité réelle de prise en compte des résultats des échanges). Les conclusions et recommandations que je souhaite en tirer, à part les résultats et propositions présentés ci-avant sont les suivantes :

Suivre les initiatives en cours et favoriser un retour d'expérience

Un certain nombre d'expériences, plus ou moins innovantes, autour des échanges d'information concernant l'agriculteur sont actuellement en cours de développement, de test ou d'utilisation. Il semble intéressant d'inventorier et de réunir des informations sur ces expériences pour permettre la capitalisation et la diffusion du retour d'expérience aux acteurs impliqués ou intéressés : quels problèmes sont rencontrés, comment sont-ils contournés, quels sont les apports et les résultats réels de ces expériences pour les différents acteurs des systèmes, en quoi les résultats sont-ils différents des objectifs, pourquoi... ? Cette analyse permettrait la capitalisation d'expérience et pourrait constituer un outil d'aide à la conduite de projets équivalents. Elle pourrait également permettre de mettre à jour des besoins en terme de méthode et de normalisation.

D'un point de vue développement d'outils informatiques au service de l'agriculteur

Les possibilités sont ouvertes, les besoins vont croissant. Les solutions adoptées doivent associer la collaboration des différents intervenants (échange généralisé d'information, avec contrôle par le propriétaire), la liberté et les besoins des agriculteurs (rappel des objectifs de l'étude) : disposer d'outils de gestion adaptés aux besoins réels, limiter et simplifier la saisie des informations, et communiquer les résultats nécessaires et utiles.

Pour proposer une solution informatique, il faut répondre aux questions suivantes :

- à quelle échelle on travaille : territoire, partenaires, utilisateurs, volonté des acteurs. Plus c'est large, plus c'est compliqué (multiplication des spécificités à prendre en compte), plus c'est restreint, moins c'est utile aux acteurs, moins c'est ouvert, moins c'est attirant, moins c'est généralisable.
- Objectifs de durée : pour combien de temps on travaille (provisoire pour démonstration que c'est possible et généralisable ou définitif).

Intéressant, utile, formateur de faire une expérience qui peut ensuite devenir pérenne et servir de "base exemple" :

- s'approchant du "cas idéal" décrit plus haut, s'il est validé,
- à une échelle suffisante (département, région ou plus restreint, mais avec implication de partenaires institutionnels et commerciaux engagés à ces niveaux) pour effectuer un travail réellement utilisable et fonctionnel et démontrer la cohérence des concepts et leur transférabilité.
- reconnue comme expérimentation, dont les résultats, en cas de réussite, sont destinés

à s'étendre, avec l'implication d'intervenants nationaux faisant autorité (*le Ministère de l'agriculture, par exemple*) et un écho suffisant (importance de la politique de communication).

- qui prenne en compte ce qui existe déjà ailleurs (travail du GIEA national, expériences diverses à recenser et suivre plus en détail) : motivant pour les acteurs, peut mobiliser des interventions et apports qui n'existeraient pas sans la perspective d'une possible généralisation.
- qui conserve et valorise les acquis et expériences diverses existant sur l'ensemble du territoire (nécessité de les recenser et de les suivre dans le détail).

Il est nécessaire, pour rendre cette expérience faisable et parlante, qu'un certain nombre d'interlocuteurs soient engagés dans la démarche :

- Détenteurs d'informations géographiques
- Intervenants amont à l'agriculteur (coopératives, fournisseurs)
- Intervenants tertiaires autour de l'agriculteur (banque, centre de gestion, organismes de conseil, de certification, ...)
- Intervenants aval à l'agriculteur : (coopératives, acheteurs)
- Agriculteurs suffisamment nombreux pour représenter une certaine diversité de structure et de besoins et une couverture suffisante des tiers intéressés (si une coopérative, alors un nombre suffisant de coopérateurs).

Un engagement réel des interlocuteurs dans la démarche expérimentale est nécessaire à sa réussite :

- implication de la direction et délégation de moyens et d'interlocuteurs à l'expérience pour les organisations partenaires
- agriculteurs motivés par la démarche et conscients qu'elle n'est pas destinée à être immédiatement opérationnelle.

Quelle structure on met en place, comment elle est organisée, financée?

D'un point de vue outils de diagnostic de l'exploitation agricole

L'étude des logiciels destinés à l'agriculteur montre que s'ils ont en commun une large base de fonctionnalités, ils n'en présentent pas moins des différences importantes. Il semble donc utile, afin de guider l'agriculteur dans le choix d'une solution, de mettre au point un outil, qui peut être un logiciel à part entière, une feuille de calcul ou un outil papier. Cet outil permettrait, dans un premier temps, de recenser les besoins de l'agriculteur, tant en terme de gestion interne que du point de vue obligations déclaratives. Il pourrait permettre d'en déduire une liste de logiciels existant adaptés à ses besoins. Cela nécessiterait une étude et une connaissance approfondie (complétée par des retours d'expériences utilisateurs), des logiciels du marché et de leurs possibilités. Cette étude qui doit être régulièrement mise à jour (au minimum une fois par an, idéalement à chaque nouvelle version de logiciel) peut être envisagée de plusieurs manières :

- Utilisation en test direct du logiciel, à partir de cas concrets d'utilisation (il est possible d'utiliser quelques scénarios décrits dans la présente étude) et complétée par la documentation éditeur. C'est le plus lourd à mettre en place.
- Interrogation d'utilisateurs en faisant attention à ne pas se limiter aux utilisateurs dont le contact est fourni par l'éditeur. Ce peut être compliqué (trouver les interlocuteurs : existe-t-il des forums indépendants d'utilisateurs ?), et risque de ne pas être exhaustif

(les utilisateurs concernés ne maîtrisent pas nécessairement l'ensemble du logiciel) mais cela peut être complémentaire de la première solution.

- Consultation de la publicité et des communications (démonstrations, colloques, salons, ...) des éditeurs, en sachant, comme nous l'avons vu, qu'elle est souvent largement insuffisante pour réellement juger des fonctionnalités réelles d'un logiciel.

L'audit d'une exploitation agricole réalisés à partir de cet outil permettrait de proposer à l'agriculteur une liste de logiciels répondant à ses besoins, avec certaines informations complémentaires lui permettant de guider son choix (fonctionnalités supplémentaires, ergonomie, prix, informations éditeur, liste de fonctionnalités supplémentaires dont il pourrait avoir besoin par la suite et actuellement non disponibles ...). Un tel travail peut aussi intéresser les éditeurs, dans la mesure où le retour d'expérience est organisé pour faire remonter les besoins des utilisateurs.

Complémentarité des deux démarches

Ces deux démarches ne sont pas exclusives l'une de l'autre et peuvent être menées en parallèle. Le développement d'un outil collaboratif s'appuyant sur des structures d'échange n'est pas destiné à remplacer les efforts de développement consentis par les éditeurs, mais à fournir un cadre commun utilisable par tous. Le diagnostic des outils informatiques nécessaires ou utiles dans le cadre d'une entreprise agricole reste donc utile à long terme. La coexistence de ces deux initiatives doit cependant respecter certaines règles pour assurer la transparence et la respectabilité de la démarche : une frontière visible et étanche doit exister entre les deux initiatives car il ne serait pas tolérable que des paramètres autres que les besoins réels de l'agriculteur jouent dans le choix de la préconisation d'une solution (ou que des soupçons puissent être émis dans ce sens). Cette frontière n'empêche pas un enrichissement mutuel par l'échange des résultats qui sont publics.

Annexe : Réflexions autour du format XML

Les architectures que j'ai décrites ci-avant ne sont pas spécifiées d'une manière technique, en particulier parce qu'il me semble encore trop tôt pour cela. Il me semble cependant utile d'introduire ici une réflexion sur la formalisation des données et les procédures d'échanges possibles en informatique. Cette partie a été rédigée suite aux discussions que nous avons pu avoir sur ce sujet au cours de l'étude. Il me semble important qu'un transfert de compétences s'opère sur ce point qui sera crucial par la suite. Voici donc cette réflexion.

La question posée est la suivante : Supposons deux interlocuteurs. Chacun a une base de données. Ils veulent pouvoir échanger des données, c'est-à-dire pouvoir envoyer et recevoir ces données, et que celui qui les reçoit puisse les incorporer automatiquement dans sa base sans devoir les interpréter et les retravailler.

- **Préalable n°1 : Notions concernant les freins à l'interopérabilité**

Prenons l'exemple d'une facture : voici les informations qui la composent (à droite)

Nom du vendeur :	Société Ureurope
Produit :	Urée
Quantité :	2 x 10 kg
Prix unitaire hors taxe :	10 € par kilo
Prix total HT :	20,00 €
Prix total TTC :	23,80 €
Nom de l'acheteur :	Bernard
Date d'achat :	16/03/04

Le risque est de recevoir le message suivant :

UreuropeUR10210202023,8Bernard160304

Et même si l'on reçoit les bonnes données avec les bonnes séparations :

- Ureurope
- UR10

- 2
- 10
- 20
- 20
- 23,8
- Bernard
- 160304

Il y a 4 freins envisageables :

- le format du document ou « codage interne » des données, lié au logiciel. ex :
Feuil1CE !! Á Á `i ü+ Ureurope UR10 23,8 Bernardÿ ù (.Í@ μ ü
V d ¢ ü©ñÒMbP?_ * + , € % ÿ □ Áμ § f ,, & °.—Ëââ?'
°.—Ëââ?{(

est une partie du message qui sort d'un document .xls contenant les informations ci-dessus, lu avec un logiciel de lecture de fichiers textes.

En fait, les requêtes sur des bases de données donnent bien souvent des résultats sous un format texte dit format « à plat » que chacun connaît.

- l'ordre des données ou « codage externe », ou « syntaxe », qui permet de savoir comment le message est structuré :
ex : La 4^{ème} donnée concerne le prix unitaire hors taxe

- la définition des données :

Cette définition est à deux niveaux :

- le premier niveau est une définition textuelle qui permet, par exemple de réaliser un calcul. Ex : Le prix TTC est donné avec une taxe de 19,6 %
- Le second niveau est le code utilisé pour définir sans ambiguïté et éventuellement de façon électroniquement simplifiée la donnée. ex : dans la liste des produits, l'urée par sac de 10 kg est codée UR10

- le format des données. ex :

La date sera donnée sous la forme 160304 qui signifie 16 mars 2004.

Les prix seront donnés en Euros avec 1 chiffre après la virgule. La virgule sera une virgule et non un point.

Les principaux freins sont donc : la structure (ou syntaxe) du message et les dictionnaires de données (ou « codes », avec des précisions concernant le format) associés.

- **Préalable n°2 : Notions concernant les bases de données.**

Une base de données contient des informations dans des tables éventuellement reliées.

Souvent, les informations sont compressées (encodage interne) et seul le moteur de la base de données (Système de Gestion de la Base de Données = SGBD, exemple : Access) permet de les lire.

Différents langages de manipulation des données (LMD) permettent d'interroger (faire une requête sur) un SGBD. L'un des plus répandu (avec un standard ouvert) est SQL.

Il y a donc :

- les données
- le SGBD
- le LMD

On extrait des données par une requête qui interroge le SGBD et donne une réponse sous forme de listing (format texte, à plat).

On incorpore des données par une requête aussi qui travaille avec le SGBD.

Concernant l'échange des données :

A priori, voici comment se passe un échange de données entre deux acteurs :

Une requête est réalisée, qui récupère les données de la BdD de l'expéditeur. Les données sont envoyées au receveur qui a reçu le mode d'emploi de ces données (ex : la 4^{ème} donnée correspond à ...) et qui établit des tables de correspondances : ex :

La 4^{ème} donnée du message reçu correspond à la 3^{ème} de la base de donnée, et le format de la donnée « date » doit être modifié en rajoutant des « / » tous les 2 chiffres.

Ce « pont informatique » permet au receveur de transformer les données reçues en données assimilables dans sa base de données, ou éventuellement de transformer ses données envoyées de façon à ce qu'elles soient facilement utilisables par le récepteur. On parle de table de correspondance et / ou de « pont informatique ». Il faut alors un « pont » à la réception et un « pont » à l'envoi. Dans tous les cas, il y a toutes les chances pour que chaque interlocuteur nouveau nécessite la création d'un « pont » spécifique, et cela devient long, fastidieux et coûteux en développement : Du point de vue intégration logicielle, c'est à dire l'intégration d'un logiciel du marché dans le système d'information d'une organisation relativement importante, on estime le plus souvent à 60 % du temps de travail le développement de ces ponts.

D'où l'idée :

- Soit d'un format d'échange standard (ex : EDI, VSE, Trame), sorte de référentiel pivot sur lequel on s'aligne une fois et qui ensuite s'adapte à tout interlocuteur via un intermédiaire (borne EDI par exemple) ou un logiciel, à condition que chacun reconnaisse le référentiel en question. Ainsi, tout éditeur ayant réalisé des requêtes permettant de passer au format EDI Fact et retour pourra échanger ses données avec tout éditeur ayant fait de même.

Notons que la borne EDI a d'autres fonctions telles que la vérification du message (remplissage des champs obligatoires, concordance des codes avec les listes existantes, concordance des formats de données, ...), ainsi que la gestion du protocole d'échange avec l'ordinateur distant (normes de réseau spécialisé sécurisé (ex : X 400) spécifiées).

EDI Fact reste cependant un format d'échange fermé, c'est-à-dire qu'une personne non avertie recevant un message EDI Fact ne pourra le lire sans le logiciel approprié.

- Soit d'un langage compréhensible tel quel ou qui peut permettre d'envoyer (ou de retrouver facilement) en même temps que le message la « structure » et le « mode d'emploi » de celui-ci (ex : XML) :
ex : « Je vous préviens que la donnée « 23,8 » concerne le prix total en Euros de la facture, avec 1 chiffre après la virgule, et c'est un prix calculé avec une taxe de 19,6 % »
ou bien « la 7^{ème} valeur du message précédent correspondait au prix total en Euros de la facture, avec 1 chiffre après la virgule, et c'est un prix calculé avec une taxe de 19,6 % »

Avec XML, il est relativement facile de recevoir des schémas descriptifs de messages envoyés et il est parfois possible d'établir automatiquement ces schémas. On peut alors :

- comprendre l'organisation d'un message XML et donc en disposer librement.
- vérifier la concordance du message reçu avec le schéma établi au préalable en interne
- transformer le message reçu (requêtes XSLT), et donc
 - créer plus facilement des ponts informatiques d'entrée des données dans la base de données

- transmettre via XML des données supplémentaires qui ne sont pas dans le référentiel initial, par extension de ce référentiel, en mimant l'organisation des données définies dans ce référentiel.

Il n'y a alors plus besoin d'intermédiaire et de logiciel spécifique coûteux (il est disponible sur Internet), même si un intermédiaire peut apporter une sécurité et garantir le bon fonctionnement des échanges (règles concernant les messages d'erreurs, gestion des priorités, des synchronisations,...).

A vérifier : C'est comme si l'utilisateur d'XML définissait son propre standard pivot (schéma de données, dont il a vérifié la conformité avec un schéma de référence = opération simple), et que celui-ci servait à la vérification automatique d'adéquation avec des messages entrants, sans élimination systématique des données supplémentaires ou rejet automatique de l'ensemble du message pour non conformité.

A vérifier : Il semblerait que le schéma de référence soit plus facile à utiliser, et à mettre à jour, qu'avec un format d'échange de type EDI. Par contre, il peut être plus difficile à concevoir.

Remarque 1 : La souplesse que procure XML, grâce à son approche objet et son extensibilité, voit son utilisation se généraliser dans les différents langages de programmation et bases de données.

Remarque 2 : des débats de spécialistes tournent autour de la « gourmandise » comparée en octets de ces deux types de langage : XML serait gourmand car il y a envoi du message plus de ses caractéristiques. Mais EDI Fact serait gourmand car il envoie de grandes quantités de données potentielles vides. Il est probable que l'augmentation de la puissance de l'informatique permette de dépasser rapidement ce débat.