



Activités

4-2 | octobre 2007
ATWAD

Conception d'un outil d'analyse du comportement de systèmes biologiques

Le cas de l'évaluation des variétés de blé tendre

Designing a tool to analyse the performance of biological systems: the case of evaluating soft wheat cultivars

Lorène Prost, Christophe Lecomte, Jean Marc Meynard et Marianne Cerf



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/activites/1682>

DOI : [10.4000/activites.1682](https://doi.org/10.4000/activites.1682)

ISSN : 1765-2723

Éditeur

ARPACT - Association Recherches et Pratiques sur les ACTIVités

Référence électronique

Lorène Prost, Christophe Lecomte, Jean Marc Meynard et Marianne Cerf, « Conception d'un outil d'analyse du comportement de systèmes biologiques », *Activités* [En ligne], 4-2 | octobre 2007, mis en ligne le 15 octobre 2007, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/activites/1682> ; DOI : [10.4000/activites.1682](https://doi.org/10.4000/activites.1682)



Activités est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Conception d'un outil d'analyse du comportement de systèmes biologiques :

le cas de l'évaluation des variétés de blé tendre

Lorène Prost

INRA, UMR INRA-AgroParisTech Agronomie, BP1, F-78850 Thiverval Grignon, prost@grignon.inra.fr

Christophe Lecomte

INRA, UMRLEG, 17 Rue Sully, BP 86510, F-21065 Dijon cedex , lecomte@epoisses.inra.fr

Jean Marc Meynard

INRA, Département SAD, BP1, F-78850 Thiverval Grignon, meynard@grignon.inra.fr

Marianne Cerf

INRA, UMR INRA-AgroParisTech, SAD-APT, BP1, F-78850 Thiverval Grignon, cerf@agroparistech.fr

ABSTRACT

Designing a tool to analyse the performance of biological systems: the case of evaluating soft wheat cultivars. New cultivars have always been a key element in the development of cropping systems. The assessment of new cultivar performance in a diverse range of environments (soil, climate, production methods) is a key issue for the actors along the chain which links breeders to growers and food suppliers. As agronomists and ergonomists, we worked together to design a tool aimed at supporting these actors in assessing cultivar performance in order to link three aspects of the design process: (i) the crystallisation in the tool of an activity model, (ii) the flexibility of the tool, (iii) the joint development of the tool and the activity. To produce specifications based on these aspects, we analysed respectively (i) the invariants of the activity system of cultivar assessment, (ii) the diversity of actions performed by actors involved in cultivar assessment, (iii) the contradictions which arise within the activity system. Our analysis calls on existing historical studies but is based mainly on interviews with 21 people involved in cultivar assessment and gave us an insight into the actions of assessment activity. This analysis enables us to point out that the network of field trials is a key tool for the activity of cultivar assessment and to study how actors take advantage of the vagueness of the various tools to transform them into instruments. It also shows that, historically, the object of the activity has been built around assessing the stability of cultivar performance and that stability still gives direction to the actions undertaken by actors today. Eleven different actions for evaluating cultivars were identified. Our analysis highlights the contradictions which emerge today within the object of the activity system due to the new issues that actors have to face. It led us to define specifications for a prototype tool which is flexible enough to adapt to the diversity of actions and which could be used to enable actors to overcome some of the contradictions identified.

KEYWORDS

tool design, activity system, agriculture, instrument

1.- Introduction

En agriculture, la sélection des meilleurs plants a de tous temps été considérée comme un levier majeur pour maîtriser la production ou résoudre des problèmes agronomiques. Aujourd'hui cette sélection aboutit à la mise sur le marché de dizaines de nouvelles variétés chaque année pour les espèces les plus cultivées. C'est le cas de l'espèce blé tendre sur laquelle est focalisée notre étude.

Pour être cultivée en France, une variété doit être inscrite sur un catalogue variétal officiel, ce qui passe par une évaluation codifiée dont le comité technique permanent de la sélection (CTPS) est le garant. Bien que primordiale et structurante pour l'ensemble des acteurs, cette période d'évaluation est précédée et suivie de bien d'autres évaluations. Au cours de leur vie, les variétés sont d'abord créées par un sélectionneur. Elles sont ensuite prises en charge par des « développeurs » pour identifier leurs aires de culture et leurs marchés. Elles subissent à peu près en même temps les épreuves d'inscription pour être admises à figurer au catalogue officiel. Puis elles sont multipliées par des organismes de multiplication-distribution, pour les proposer à la vente. Elles sont ensuite cultivées et récoltées par les agriculteurs. La plus grande part des récoltes est collectée par des coopératives, qui constituent des lots marchands de variétés pures ou de mélanges de plusieurs variétés qui seront transformés par des entreprises agro-industrielles, principalement pour l'alimentation animale et humaine. A chacune de ces étapes, les variétés font l'objet d'évaluations, à des échelles nationales, régionales ou locales, selon le rayon d'action des acteurs. La « filière variétale » est ainsi caractérisée par un nombre important d'acteurs, mais aussi par une forte intégration des activités et des acteurs : il y a un passage de relais multiple depuis la sélection jusqu'à la transformation des variétés.

La majorité de ces acteurs a développé des procédures d'évaluation pour identifier les variétés qui répondent le mieux à leurs objectifs. Néanmoins, ces acteurs ont exprimé une insatisfaction à l'égard des procédures qu'ils pratiquent aujourd'hui (Cerf, & Hochereau, 2004) car elles leur semblent inadaptées aux évolutions actuelles. La première évolution est la réduction de la durée de vie d'une variété sur le marché qui est passée de 10 à 4 ans entre 1970 et aujourd'hui (Campariol, 1992 ; Lecomte, 2005). Les acteurs disposent dès lors de moins de temps pour apprendre à connaître le comportement des variétés face à différents milieux (i.e. le sol, le climat et les procédés de production). La seconde évolution (Meynard, & Jeuffroy, 2006) est liée à la diversification des attentes en matière de performances techniques des variétés (cahiers des charges variés selon les pains produits par exemple), et à l'accroissement des gammes de procédés techniques mis en œuvre selon les performances recherchées (de systèmes intensifs en intrants vers des systèmes de production intégrée ou d'agriculture biologique, peu ou pas utilisateurs d'intrants chimiques). Il devient alors crucial de mieux appréhender comment une variété donnée peut atteindre certaines performances dans une diversité de milieux ou dans un milieu bien particulier.

La mise en commun des procédures d'acquisition des informations et le partage de ces informations entre les acteurs seraient une des voies possibles pour accroître l'efficacité de l'évaluation et réduire le temps nécessaire pour apprécier le comportement des variétés. Mais la coordination s'avère délicate à concrétiser du fait de la concurrence entre les acteurs au sein de « la filière variétale ». L'information sur les variétés, qu'il s'agisse de leur comportement ou de leur performance dans une diversité de milieux a un caractère stratégique car elle permet de positionner les variétés dans un marché concurrentiel. De cette déficience de coordination résulte alors la nécessité, pour chaque acteur, de se constituer les ressources nécessaires à l'étude du comportement des variétés dans une diversité de milieux. Il s'agit concrètement de mettre en place des réseaux d'expérimentation variétale.

L'expérimentation variétale consiste à comparer dans un même champ d'essai les résultats obtenus par différentes variétés « toutes choses égales par ailleurs ». Le nombre de variétés testées par essai n'est pas fixe et dépend des acteurs concernés. L'expérimentation est répétée dans des milieux diversifiés pour évaluer les comportements variétaux vis-à-vis de la diversité des contraintes environnementales et pour tenir compte d'une propriété intrinsèque du vivant : son comportement change, s'adapte selon les milieux. L'ensemble des essais constitue alors ce que les acteurs de l'évaluation

appellent un réseau d'expérimentation variétale. Ce dernier est ainsi constitué d'expérimentations réparties sur l'ensemble du territoire pris en compte par les acteurs (de la taille d'un département pour certains, l'ensemble de la France pour d'autres) pendant une ou plusieurs années. Pour donner un exemple concret, le GEVES, qui réalise les essais pour l'inscription des variétés au catalogue officiel, dispose d'un réseau d'expérimentation variétale réparti sur plus de 40 lieux dans toute la France, dans lesquels sont mis en place des essais qui sont suivis durant deux années. Mais de tels réseaux ont un coût élevé. Ce dernier pourrait encore s'accroître si les acteurs souhaitaient pouvoir intégrer la diversification croissante des procédés techniques appliqués et des performances recherchées.

Les agronomes proposent de caractériser la diversité effective des milieux présents dans un réseau via la mise en évidence des « facteurs limitants ». Il s'agit des facteurs qui limitent l'atteinte d'une performance, l'indicateur de performance retenu étant par exemple le rendement (en tonnes de grain par hectare) d'une variété. Ces facteurs limitants (par exemple une carence azotée, un stress hydrique, un gel, des maladies,...) s'expriment de manière très diverse selon les parcelles et les années. Leur effet dépend du stade de développement de la plante et de sa résistance à ces facteurs. Bien que cette résistance dépende de l'état de la plante au moment de l'apparition du facteur et des possibilités de compensation ultérieures, elle est d'abord génétiquement déterminée. Il s'agit en fait de savoir exploiter les interactions qui se créent entre une variété et son milieu, celui-ci étant décrit par ses facteurs limitants. Ces interactions sont complexes, et les analyser suppose à la fois de disposer d'observations et de mobiliser des outils statistiques.

Plusieurs outils d'aide à l'interprétation de l'interaction entre variétés et milieux ont été proposés par les chercheurs, tant agronomes que statisticiens, mais très peu ont été adoptés par les acteurs en charge de l'évaluation. C'est pourquoi nous avons choisi de concevoir un nouvel outil basé sur une analyse de l'activité d'évaluation des variétés. Cet article présente la démarche adoptée pour produire des spécifications pour cet outil ainsi que la connaissance qu'elle nous fournit sur l'activité elle-même.

2.- Une démarche de conception articulant cristallisation, plasticité et développement

Envisager la conception d'un outil à partir d'une analyse des situations dans lesquelles il pourrait s'inscrire n'a rien d'original en ergonomie. Mais, il est toujours d'actualité de s'interroger sur la façon dont l'analyse est conduite et traduite en spécifications. Nous avons choisi de considérer l'activité d'évaluation à l'échelle de la filière variétale comme un système d'activité tel que le définit Engeström (1987) et d'étudier plus particulièrement le niveau des actions d'évaluation, celui donc de l'effectuation de cette activité au sein de la filière, celui des métiers différents qui la composent. Rappelons que Leont'ev (1977) distingue en effet les niveaux de l'activité, de l'action et de l'opération pour rendre compte de la construction de l'activité humaine. De fait l'activité, orientée par un « motif », se construit dans un temps long et se réalise à travers des processus à plus court terme, les actions, orientées par des buts plus précis, elles-mêmes décomposées en opérations qui sont soumises à des conditions (Kuutti, 1995). Se situer au niveau des actions nous donne un accès, un moyen d'observation, de ce qui constitue l'activité d'évaluation. Nous mettons deux objectifs à notre observation des actions. Il s'agit d'abord, en se situant à ce niveau, de comprendre et structurer la diversité des actions au sein du système d'activité, et de saisir comment elle contraint la dynamique du système d'activité. Nous pourrions ainsi en tirer des enseignements quant à l'outil à concevoir, pour qu'il puisse répondre de façon efficace à la diversité des actions d'évaluation. Il s'agit ensuite d'appréhender la dimension instrumentale des actions contribuant à l'activité d'évaluation. Nous faisons en effet l'hypothèse que c'est à ce niveau qu'il est possible de saisir les processus d'instrumentation et d'instrumentalisation mis en avant par Rabardel (1995), d'appréhender la transformation des artefacts en instruments avec leur double dimension, objective et subjective, matérielle et humaine. C'est dans la façon dont les acteurs se saisissent des outils disponibles pour évaluer les variétés et atteindre leurs propres objectifs quant à l'évaluation qu'ils les transforment en instruments. Comprendre

cette dimension instrumentale est nécessaire pour nous car concevoir un outil, c'est aussi permettre à l'acteur de l'inscrire dans l'ensemble des instruments déjà constitués et créer sans doute une transformation de la dimension instrumentale de son action.

Le choix de cette approche de l'activité est guidé par notre souhait d'articuler, ainsi que le suggère Béguin (2007), trois dimensions dans le travail même de conception : (1) la cristallisation dans l'outil d'un modèle de l'activité, tout artefact incluant de fait un modèle de l'utilisateur et de son activité ; (2) la plasticité de l'outil, qui doit permettre des marges de manœuvre pour les utilisateurs de telle sorte qu'ils puissent faire face à la variabilité des situations qui n'est jamais totalement anticipée dans l'outil ; (3) le développement conjoint de l'outil et de l'activité dans la mesure où c'est l'appropriation de l'outil et sa constitution en instrument qui achève le travail de conception.

La cristallisation d'un modèle de l'utilisateur et de l'activité repose sur la mise en évidence de formes relativement stables de l'action, au-delà de l'usage de critères généraux sur le fonctionnement humain. Pour ce faire, nous allons nous attacher à identifier les caractéristiques communes des actions conduites par les différents métiers au sein de la filière, et à comprendre la dimension systémique de l'activité d'évaluation.

Pour aborder *la plasticité de l'outil*, nous avons choisi d'analyser la diversité des actions d'évaluation et de ne pas regarder la diversité des opérations. Dit autrement, c'est moins la variabilité que chaque acteur rencontre dans l'effectuation de son action qui est au cœur de notre analyse, que la variabilité des modes d'effectuation entre acteurs qui nous intéresse. Ce choix est pragmatique : l'activité d'évaluation nous semble se décliner en différentes formes d'action tout au long de la filière. Cerner ce premier niveau de diversité, est à la fois un préalable à une analyse plus fine, et le garant d'une adéquation du futur outil à ce niveau de diversité. Ce choix nous permet alors de cerner comment se décline, pour les acteurs de la filière et dans leurs contextes spécifiques, une double médiation : par les outils d'une part, par les règles et l'organisation du travail d'autre part. Un des enjeux de l'analyse est de proposer une structuration de cette diversité permettant de faire ressortir des spécifications en matière de plasticité recherchée pour l'outil. Notons qu'il ne s'agit pas de postuler *a priori* que les différents métiers qui réalisent une évaluation variétale dans la filière ont nécessairement des formes d'effectuation de l'action différentes. Pouvoir spécifier les différences « qui comptent » nécessite de chercher à dégager ce qui peut regrouper ou non différents métiers.

La question *du développement* est plus délicate. En l'absence d'un prototype, il est difficile de suivre la suggestion faite par Béguin (2005) de manipuler la zone proximale de développement des futurs utilisateurs grâce à la simulation de l'usage d'un prototype. A l'étape actuelle de notre travail, l'outil n'est encore qu'un concept et l'enjeu est de définir les caractéristiques du prototype. Cependant, si l'on veut pouvoir faire jouer ce rôle au prototype dans le futur, quelles propriétés lui donner ? Manipuler la zone proximale de développement des futurs utilisateurs, ce n'est pas uniquement leur permettre de s'approprier un nouvel outil et d'en faire un instrument de leur action : c'est aussi leur fournir des ressources pour réfléchir plus globalement au développement de leur activité. L'outil peut-il, sous certaines conditions, produire un « effet miroir » suscitant une telle réflexion et ce faisant contribuer en s'inscrivant dans une démarche, au développement du système d'activité ? Dans ses travaux, Engeström (1987) propose comme « miroir » une représentation du système d'activité qui fait apparaître les contradictions au sein de ce système. C'est bien la mise en évidence des contradictions qui semble clé. Miettinen (2006) montre que l'introduction d'un nouvel outil peut jouer aussi le rôle de révélateur des contradictions au sein du système d'activité. Dès lors, nous avons cherché à concevoir un prototype qui révèle aux acteurs certaines contradictions que nous nous attacherons donc à repérer, entre la façon dont l'activité est conduite aujourd'hui, et les nouveaux enjeux que les acteurs de la filière variétale souhaitent arriver à intégrer.

La construction des spécifications de l'outil s'opère alors en relation avec chacune de ces trois dimensions que sont la cristallisation, la plasticité et le développement. Il s'agit concrètement de traduire en spécifications sur l'outil d'une part les éléments qui structurent le système d'activité de l'évaluation, d'autre part la diversité explorée au niveau des actions, et enfin de permettre que soient révélées, à

travers l'outil, les contradictions à surmonter.

3.- Recueil des données sur les actions d'évaluation

3.1.-Choix des acteurs

Pour réaliser notre analyse, nous avons rencontré 21 acteurs impliqués dans des actions d'évaluation et appartenant à tous les maillons de la filière variétale dès lors qu'une action d'évaluation est réalisée par ces acteurs (tableau 1).

| Code entretien | Type d'entreprise | N° entrepr | Échelle d'activité | Fonction de l'interlocuteur | Type de fonction |
|----------------------|--|-------------|----------------------------|---|---|
| S1.1 | Obtenteur | 1 1 | Nationale / internationale | (1) Responsable sélection (2) Responsable nouveau service de développement | (Sélection) |
| S2.1 S2.2 D2.3 | Obtenteur | 2 2 2 | Nationale / internationale | Sélectionneur Directeur des programmes de sélection Responsable développement | (Sélection) (Sélection) (Développement) |
| S3.1 D3.2 | Obtenteur | 3 3 | Nationale / internationale | Sélectionneur Responsable développement (et animateur d'un réseau de coop) | (Développement) (Développement) |
| I4.1 I4.2 I4.3 | Organisme chargé de l'inscription des variétés | 4 4 4 | Nationale | Secrétaire de la section céréales Animateurs du réseau blé (1) et orge (2) Animateur du réseau oléagineux et secrétaire de la section lin | (Inscription) (Inscription) (Inscription) |
| R5.1 | Groupement de multiplicateurs distributeurs | 5 | Nationale | Animateur d'un réseau de coop (et resp du dévpt chez 2 obtenteurs) | (Réseau de distribution) |
| M6.1 M6.2 | Multiplicateur - distributeur | 6 6 | Régionale | Responsable variétés du service semences Responsable variétés du service technique | (Multiplication - Distribution) |
| M7.1 | Multiplic-distrib | 7 | Régionale | Responsable variétés du service technique | (") |
| M8.1 | Multiplic-distrib | 8 | Régionale | Responsable du service agronomique | (") |
| M9.1 M9.2 | Multiplicateur - distributeur | 9 9 | Régionale | Responsable du service technique Responsable variétés du service technique | (") (") |
| T10.1 | Groupem. d'agriculteurs | 10 | Locale | Ingénieur - Animateur du groupement | (Technique) |
| T11.1 | Groupem. départem. d'organismes techniques | 11 | Département. | Ingénieur - Animateur du groupement départemental | (") |
| T12.1 | Institut technique | 12 | Nationale | Responsable du réseau national d'évaluation des variétés de céréales | (") |
| T12.2 | | 12 | Régionale | Ingénieur régional, responsable des expérimentations | (") |
| V13.1 | Transformation des récoltes | 13 | Nationale | Responsable technique | (Valorisation - Transf) |

Tableau 1. Entreprises enquêtées et codes des entretiens.

Les personnes enquêtées ont été choisies d'abord en fonction de leur métier (sélection, multiplication, commercialisation, développement,...), critère *a priori* plus important que le type d'organisme d'appartenance (sélectionneur privé ou public, multiplicateur, organisme de développement,...). Le choix des personnes enquêtées a été effectué en commençant par des personnes connues à l'intérieur de ces différents métiers. À partir de cette base, le réseau d'enquête a été enrichi par la méthode dite «de proche en proche» (Blanchet, & Gotman, 1992, p.58), un interlocuteur fournissant les coordonnées d'un interlocuteur suivant selon une consigne : « pouvez-vous nous indiquer une personne dont vous considérez qu'elle réalise très différemment de vous ce travail d'évaluation ». Ce principe permet de maximiser les différences entre les interlocuteurs et d'explorer ainsi la plus grande diversité possible en matière d'actions d'évaluation. La procédure s'arrête quand un nouvel entretien n'apporte plus

d'information suffisamment originale par rapport à l'ensemble des entretiens précédents.

Nos investigations se sont centrées sur les actions d'évaluation liées aux variétés de blé tendre, espèce la plus cultivée en France, et centre d'intérêt partagé de l'ensemble des acteurs enquêtés.

3.2.-Observer le travail ou mener des entretiens et analyser les traces de l'activité

Le travail d'évaluation se laisse difficilement observer à la fois pour des raisons de confidentialité (l'information produite sur une variété a un caractère stratégique) et de structure temporelle de l'action : celle-ci est concentrée sur quelques semaines pendant lesquelles l'évaluateur est en situation d'urgence, et est peu disponible pour expliciter ce qu'il est en train de faire. Nous avons donc privilégié une démarche d'entretiens semi-dirigés (Blanchet, & Gotman, 1992) et de discussion sur des traces écrites produites par les acteurs dans le cours de leur activité : les protocoles de recueil, les carnets de notation, les dossiers d'essai, les tableaux d'analyse.

Les entretiens ont été conduits, chaque fois que cela a été possible, avec un couple d'interlocuteurs constitué par : (a) la personne responsable de la procédure de jugement des variétés et (b) la personne assurant la synthèse et l'interprétation des résultats de l'expérimentation variétale, et apportant les informations à la première. Avoir ces deux interlocuteurs permet de saisir simultanément les objectifs de l'évaluation et les critères pour la réaliser, d'appréhender d'une part comment les informations fournies par les outils d'acquisition et d'analyse des données sur le comportement des variétés sont mobilisées, et d'autre part, comment ces informations sont construites, et comment les outils en question sont mobilisés. Les entretiens ont été réalisés par un chercheur lui-même engagé dans des pratiques d'évaluation des variétés, ce qui constitue une richesse mais peut aussi conduire à des jugements implicites sur l'activité de la personne interviewée. La technique d'entretien adoptée vise à limiter ce risque. Elle repose sur 5 grandes questions ouvertes (voir annexe I) posées par l'interviewer, qui ne fait ensuite que relancer pour faire expliciter des points abordés par l'interviewé en reformulant de façon synthétique et en demandant si cette reformulation est pertinente et exacte (« Si je comprends bien, ou si je résume, vous venez de me dire ... C'est bien cela ? »).

3.3.-L'analyse des données

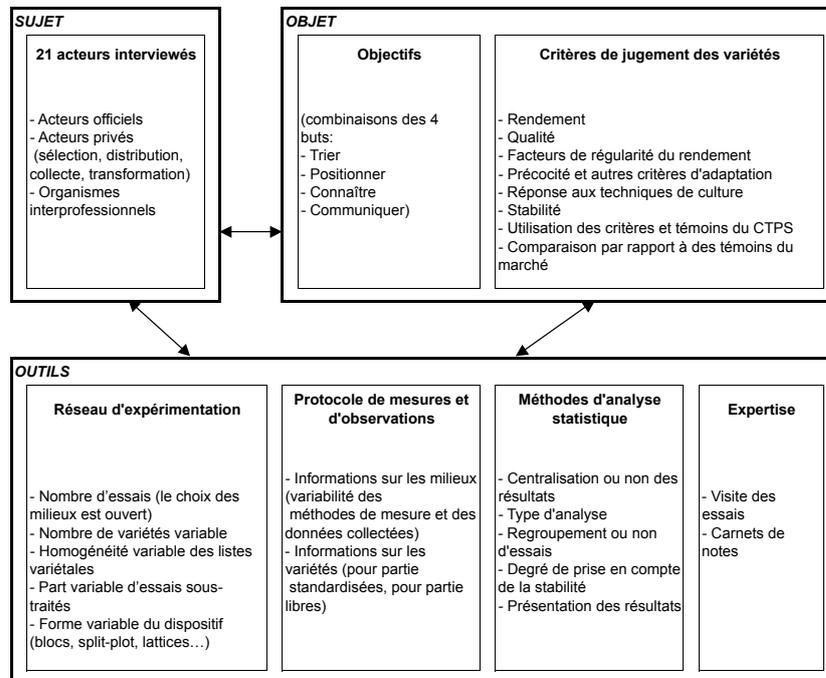


Figure 1 : Les caractéristiques retenues pour définir les objets et les outils des actions et de l'activité d'évaluation des variétés.

Tous les entretiens ont été transcrits puis synthétisés dans des tableaux. Les lignes correspondent aux individus. Les colonnes correspondent aux indicateurs que nous avons retenus comme pertinents pour décrire les objets et les instruments de l'action d'évaluation (voir liste des indicateurs retenus sur la figure 1).

Le choix de ces critères repose sur l'identification des grandes caractéristiques de l'activité d'évaluation, c'est-à-dire de ce qui, au-delà de la diversité observée, semble structurer cette activité (voir 4.1.). Dans un premier temps, nous avons conservé ce qui est dit lors de l'entretien (voir un exemple en annexe 2). Puis dans un second temps, les réponses ont été réparties en 3 modalités, ces modalités variant selon les critères concernés. Ces modalités de réponses ont été construites à partir des différences considérées *a priori* comme étant porteuses de sens, et de façon à couvrir la diversité des réponses obtenues. Elles peuvent illustrer par exemple un degré d'importance accordée à un critère ou un niveau de complexité croissant dans l'opération qui permet à l'acteur de construire un critère (voir annexe 2). Sur la base de ces tableaux, nous avons alors utilisé des méthodes de classification automatique pour structurer la diversité (progiciel SAS® -SAS, 1999-2000-, procédure «cluster»). D'abord celle des façons d'appréhender l'objet de l'activité d'évaluation en nous appuyant sur les buts énoncés par les acteurs et sur des critères de jugement des variétés. Ensuite, celle des outils et des façons de les mobiliser. Cependant, selon les outils, la diversité observée dans les données est plus ou moins importante. De fait, elle est surtout importante pour le réseau d'expérimentation variétale et c'est donc cette dernière que nous avons cherché à structurer en appliquant, comme pour structurer la diversité des façons d'appréhender l'objet de l'activité, une procédure de classification automatique. Nous sommes alors revenus aux données d'entretiens pour établir la correspondance faite par les acteurs entre d'une part les classes qui rendent compte de la diversité des conceptualisations de l'objet de l'évaluation, et d'autre part celles rendant compte de la diversité des configurations de réseaux construites par les acteurs. C'est le résultat de cette mise en correspondance qui nous permet *in fine* de qualifier la diversité des actions d'évaluation.

4.- Résultats de l'analyse des actions d'évaluation des variétés de blé tendre

4.1.- Vers la cristallisation d'un modèle de l'activité d'évaluation

Classiquement la notion d'évaluation renvoie à l'idée de choix et de critères pour faire ce choix. Les théories classiques de la décision (pour une revue bibliographique voir Tsoukias, 2006) se penchent d'ailleurs sur la diversité possible des critères (min-max, Savage, etc.) pour définir un algorithme de choix. Cependant, comme nous l'avons indiqué en introduction, les acteurs s'interrogent plus sur les modalités d'acquisition et d'analyse des informations que sur les procédures permettant de choisir une variété répondant à leurs objectifs. Nous avons donc centré notre analyse sur les premières pour dégager, à partir de notre exploration des actions, des invariants de l'activité d'évaluation que nous retiendrons pour bâtir des spécifications. Nous avons également mobilisé des travaux d'historiens pour comprendre comment s'est constituée historiquement l'activité d'évaluation variétale.

4.1.1.- Un objet « variété » historiquement constitué : la notion de stabilité de la variété

La notion de variété telle qu'elle est comprise aujourd'hui découle du régime d'innovation variétale particulier qui se met en place à l'issue de la seconde guerre mondiale (Bonneuil et al., 2006). Bonneuil, Demeulenaere, Thomas, Joly, Allaire et Goldringer (*ibid.*) retracent, dans leur étude historique du secteur des semences et variétés végétales, comment le concept de variété va être associé dans l'après guerre à celui de variété pure, par opposition aux variétés populations. L'idée va s'imposer, dans la recherche et parmi les sélectionneurs, qu'une variété doit être stable, distincte et homogène (trois critères qu'on retrouve dans l'évaluation officielle sollicitée par le CTPS). Bonneuil, Demeulenaere, Thomas, Joly, Allaire et Goldringer (*ibid.*) rapportent l'argument d'un chercheur expliquant

pourquoi cette acceptation de la variété a été favorisée : « l'avantage de la variété stable est la possibilité d'en fixer théoriquement une fois pour toutes les réactions au milieu, aux techniques culturales et, par voie de conséquence, d'en obtenir le rendement maximum » (Jonard, 1961 in Bonneuil, Demeulenaere, Thomas, Joly, Allaire, & Goldringer, 2006). Le concept de variété pure et stable a donc été vu comme une forme de maîtrise des interactions entre la variété et son milieu. Cette idée se traduit dans les pratiques des différents acteurs de l'évaluation qui sont avant tout à la recherche d'une variété stable dans une diversité de milieux. Cela transparait dans leur façon de traiter les résultats de leurs réseaux d'essais : ils comparent, entre essais, ou par rapport à une variété de référence, les performances moyennes obtenues pour une variété donnée. Notons cependant que cette notion de stabilité s'applique éventuellement sur des échelles spatio-temporelles différentes (local versus national, annuel versus pluriannuel) et sur des critères qui peuvent varier (le rendement, la teneur en protéine, le comportement en mélange meunier). Ainsi, la notion de stabilité, telle qu'elle est véhiculée par la norme du CTPS, est réinterprétée de façon diverse par les acteurs.

4.1.2.- Quatre outils au coeur de l'activité : historiquement constitués mais largement indéterminés

Nos données montrent que l'acquisition et l'analyse des informations reposent avant tout sur la mobilisation de quatre outils : le réseau d'expérimentation variétale, le protocole de mesure et d'observation des variétés au sein du réseau, les méthodes d'analyse statistique, les visites *in situ* des essais. Considérer l'existence de ces outils en ne s'intéressant qu'aux dimensions strictement cognitives de la gestion de l'information, comme cela est trop souvent fait dans des approches décisionnelles de l'évaluation, revient à nier la matérialité du travail d'évaluation et la gestion spatio-temporelle qu'il nécessite dans un cas comme l'évaluation variétale. Pour évaluer des variétés, il faut à la fois concevoir et mettre en place des essais, choisir des outils pour observer certaines caractéristiques d'intérêt permettant de comparer les variétés, tenir compte de comportement adaptatif du vivant et s'interroger pour ce faire sur la variabilité des conditions de sol et de climat pertinente à prendre en compte pour « piéger » cet effet, s'interroger sur la qualité des informations recueillies et sur la façon de comparer entre essais, etc.

De nos entretiens, il ressort que pour tous les acteurs, le réseau d'expérimentation variétale est un outil clé dans l'activité d'évaluation. En effet, d'une part il est une source primordiale de données sur le comportement des variétés, lesquelles doivent ensuite être transformées en informations traitables. D'autre part, il occupe une position centrale parmi les outils, car il conditionne en partie le protocole de mesure et d'observation et gouverne le choix des méthodes statistiques (par exemple seul un réseau dans lequel toutes les variétés sont testées sur tous les essais permet d'utiliser les méthodes statistiques les plus simples, telles que l'analyse de variance équilibrée).

Il nous faut néanmoins souligner une propriété intéressante des quatre outils que nous venons de citer : leur faible prédétermination qui nous semble dès lors un facteur susceptible de faciliter leur constitution en instrument. Ainsi, un outil comme le réseau d'expérimentation laisse ouverte la possibilité de définir la forme du dispositif expérimental pour un essai et pour l'ensemble des essais (nombre de variétés cultivées, nombre d'essais dans le réseau, types de milieux et diversité explorée, répartition des variétés dans les essais). De même, parler de protocole d'observation et de mesure, cela laisse ouvert tant le type d'observation qui est réalisée que les modalités de recueil. Enfin, dire qu'on a recours à des méthodes d'analyse statistique pour étudier les données issues du réseau, laisse là encore un grand choix quant au type de méthode mobilisé. La figure 1 précise ainsi, pour chaque outil, sa structure, et les choix qui restent ouverts. Soulignons aussi que ces outils sont le produit à la fois du développement historique de l'activité expérimentale qui a permis de réaliser une analyse structurée du comportement adaptatif du vivant dans divers milieux, et de l'instauration du régime d'innovation variétale mis en place à l'issue de la seconde guerre mondiale (Bonneuil et al. 2006). Dans ce contexte, certaines normes se sont constituées sur ces outils et la façon de les mettre en oeuvre. Ainsi, on repère chez tous les acteurs enquêtés les mêmes normes de construction d'un es-

sai pour limiter l'effet de l'hétérogénéité du sol (essais en blocs randomisés), la mise en avant de la notion de « témoins » qui constituent, dans un essai, une référence variétale à laquelle sont comparées les variétés dont on cherche à connaître le comportement et les performances, l'établissement d'un mode opératoire pour noter le niveau de présence d'une maladie sur une variété, le recours aux techniques statistiques de « comparaison de moyennes » pour estimer l'intérêt relatif ou non d'une variété. Néanmoins, l'existence de ces normes n'obère pas la possibilité d'une grande variabilité dans la mise en œuvre effective des outils comme nous le verrons dans le paragraphe 4.2. Ainsi, les principaux outils de l'activité sont ouverts à des processus d'instrumentalisation ou d'instrumentation par les acteurs, mais sont aussi supports des normes historiquement constituées sur la façon d'évaluer des variétés.

4.1.3.- Une activité soumise à des règles et des contraintes temporelles et organisationnelles

Les données des réseaux utilisées pour l'évaluation sont parfois recueillies directement lors de visites d'essais, mais sont le plus souvent fournies en fin de saison par des expérimentateurs à qui l'expérimentation est déléguée. Certaines données peuvent nécessiter un travail en laboratoire (en particulier pour les tests technologiques permettant d'acquérir des données sur des critères de panification), là encore souvent délégué. L'évaluation proprement dite ne peut donc démarrer réellement qu'une fois obtenus les résultats de production de la culture (rendement, en tonnes de grains/hectare, voire données sur le comportement en meunerie qui arrivent souvent plus tard), même si les échanges entre évaluateurs et expérimentateurs permettent que les premiers aient déjà un aperçu des données recueillies tout au long du cycle de la culture. Les évaluateurs doivent alors travailler une grande masse d'informations en un temps réduit, en particulier dans le cas de la culture de blé en France dont le cycle s'étale d'Octobre à Juillet. L'évaluation doit être faite avant le démarrage de la nouvelle campagne, donc pendant les mois d'Août et de Septembre, même si elle peut être en partie approfondie pendant l'hiver pour conforter les orientations prises. Concrètement, les acteurs nous ont dit ne disposer parfois que de deux jours pour effectuer les synthèses après la réception des résultats et avant la mise en place de la nouvelle campagne. La contrainte temporelle est donc largement exprimée par tous les acteurs enquêtés.

Il ressort des entretiens que le caractère distribué du travail de collecte des données comme la temporalité du cycle cultural du blé influencent la possibilité effective, pour un évaluateur, de recueillir toutes les données qu'il juge utiles pour construire son évaluation. L'activité d'évaluation suppose de savoir négocier et articuler son travail avec d'autres acteurs, d'autant plus nombreux que les réseaux sont importants (quand on se situe à l'échelle nationale par exemple). Elle suppose aussi de négocier les dispositifs de mesures et d'observations, mais aussi les échanges et prêts de matériels pour mettre en place et récolter les essais. Toute information représente alors un coût et la précision de la mesure aussi : coût de mise en place des essais, coût d'acquisition d'une information additionnelle, coût lié à l'impossibilité d'exploiter certaines données à cause de l'hétérogénéité du terrain, etc.

Ces contraintes (gestion du temps, organisation du travail en partenariat, coût d'acquisition et d'analyse des informations sur le comportement des variétés) influent sur la façon dont les acteurs mobilisent, et constituent en instruments, les outils que sont le réseau d'expérimentation, le protocole de recueil, les outils de traitement. En particulier, elles influent sur les contenus spécifiques donnés à ces outils c'est-à-dire structurent la façon dont les acteurs font de l'outil une ressource pour leur action d'évaluation. Pour contourner ces contraintes, les acteurs ont développé quelques « régulations » : les visites d'essais permettent de pallier des difficultés liées au partenariat, le développement de protocoles standardisés ou la demande de synthèses partielles réalisées au niveau de l'essai réduisent la contrainte temporelle et rendent plus facile les relations aux partenaires.

4.1.4.- Premières spécifications pour l'outil

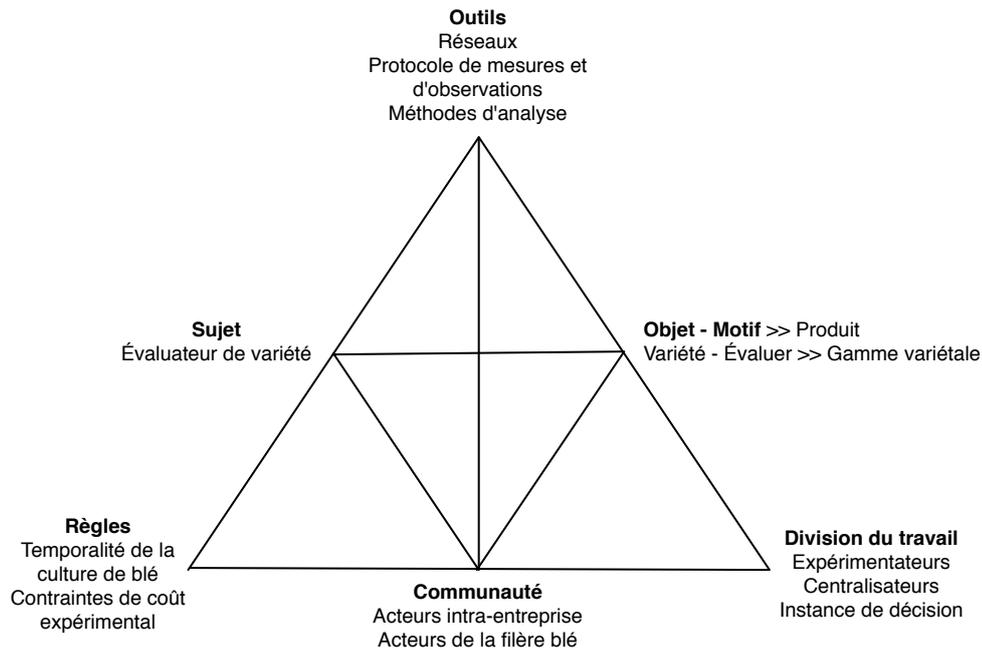


Figure 2 : Le système d'activité de l'évaluation variétale.

La figure 2 permet de donner une vision synthétique de l'activité d'évaluation, en particulier de l'objet, des outils, des règles et des contraintes que nous avons identifiés.

C'est à partir de cette représentation que certaines spécifications sont construites. Ainsi, l'outil à concevoir devra s'attacher à permettre aux acteurs d'apprécier la stabilité du comportement d'une variété selon les critères de performance et les échelles spatio-temporelles qu'ils retiennent. De plus, il doit tenir compte de la co-existence de différents outils et de la façon dont finalement le réseau d'expérimentation variétale tend à les organiser les uns par rapport aux autres. De même, les contraintes de gestion du réseau et la répartition du travail entre acteurs conduisent à chercher d'abord un outil qui valorise au maximum les données disponibles pour enrichir la connaissance des acteurs sur les variétés, en excluant des solutions qui conduiraient à accroître la quantité d'informations recueillies (soit via l'ajout de situations expérimentales, soit via l'ajout d'observations) sauf si cet ajout apparaît décisif pour améliorer l'analyse. De telles solutions devront respecter des impératifs de limitation des coûts d'expérimentation et de délais d'obtention des informations. Enfin, compte tenu des contraintes temporelles liées au cycle du blé, les solutions proposées pour valoriser les données disponibles doivent être rapides à mettre œuvre. L'automatisation des procédures d'analyse est donc souhaitable.

4.2.- Vers la plasticité de l'outil à concevoir

Compte tenu de ce qui précède, l'activité d'évaluation suppose de savoir prendre des décisions sur les variétés en fonction d'informations souvent incomplètes et peu précises : dire comment extraire l'information pertinente des données recueillies, et quels critères retenir pour porter un jugement sur les variétés, sont donc des points clés du travail de l'évaluateur. Ces critères ne sont pas nécessairement identiques selon les acteurs car chacun peut avoir des objectifs particuliers. Comme le souligne Leont'ev (1977), si la notion de motif est inhérente à celle d'activité, la notion d'objectif est inhérente à celle d'action. Par exemple, un sélectionneur évalue les variétés pour savoir s'il va soumettre

une nouvelle variété à l'inscription¹, un développeur va tenter d'identifier la part de marché que peut prendre la variété en cours d'inscription, le conseiller technique va chercher à définir les situations dans lesquelles cette variété exprimera son potentiel, etc. Cela nous conduit à distinguer la dimension matérielle de la variété (une plante aux caractéristiques physiologiques et génétiques identifiables) de sa dimension conceptuelle. Cette dimension conceptuelle renvoie aux objectifs assignés à l'évaluation et aux critères associés qui permettent de caractériser la variété selon ces objectifs. Il y a potentiellement une diversité dans la dimension conceptuelle de l'objet variété que nous pouvons appréhender grâce à la diversité des objectifs et critères de l'évaluation. La diversité, nous l'avons dit précédemment, peut également se retrouver dans la façon dont les acteurs constituent les outils en instruments. Ces deux éléments, diversité des objets (dans leur dimension conceptuelle) et diversité des instruments, nous permettent de structurer la diversité des actions d'évaluation de façon à formuler des spécifications pour l'outil à concevoir. La figure 1 permet de voir les indicateurs sur lesquels nous nous sommes focalisés pour appréhender cette diversité des actions.

4.2.1.- La diversité des conceptualisations de l'objet variété

Afin de caractériser la diversité des conceptualisations que les acteurs développent de l'objet variété, nous avons analysé les objectifs que se donnent les acteurs, et les critères de jugement des variétés qui en découlent.

Le tableau 2 montre que ce qui constitue un objectif pour un acteur donné est le résultat d'une combinaison de quatre buts qu'ils énoncent comme le produit de leur travail d'évaluation : (1) trier les variétés ; (2) les positionner géographiquement ou par rapport au marché ; (3) les connaître ; (4) constituer un support de communication et de visites. Ce tableau fait également ressortir que certains critères sont particulièrement mis en avant pour atteindre certains buts.

| Groupes | Acteurs | Buts | | | | Critères | | | | | | | | |
|---------|---------|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| | | 1 <i>Tri</i> | 2 <i>Posit.</i> | 3 <i>Conn.</i> | 4 <i>Comm.</i> | 5 <i>Rdt</i> | 6 <i>Qual</i> | 7 <i>FRR</i> | 8 <i>Prec</i> | 9 <i>Adap</i> | 10 <i>Techn</i> | 11 <i>Stab</i> | 12 <i>TemCtps</i> | 13 <i>Temarch</i> |
| 1 1 | I4.1 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 1 | I4.2 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 1 | I4.3 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 2 | S1.1 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 2 | S3.1 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 2 | S2.1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 1 1 1 | S2.2 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 1 1 1 | D2.3 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 1 1 2 | D3.2 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 1 1 2 | R5.1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 1 1 2 | M6.2 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 1 1 2 | M7.1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 1 1 2 | M9.1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 1 1 2 | M9.2 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 1 1 2 | M8.1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 1 1 2 | M6.1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 1 1 2 | T12.1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 1 2 | T10.1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 1 2 | T11.1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 1 2 | T12.2 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 2 | V13.1 | | | | | | | | | | | | | |

Légende :

| | |
|--|-----------------|
| | But prioritaire |
| | But secondaire |
| | But non exprimé |

| | |
|--|------------------------------------|
| | Critère prépondérant |
| | Critère cité mais non prépondérant |
| | Critère non pris en compte |

Tableau 2: Buts des acteurs et critères de jugement des géotypes qu'ils déclarent, triés par classification automatique.

Buts : *Tri* = trier ; *Posit.* = positionner ; *Conn.* = connaître ; *Comm.* = communiquer.

Critères : *Rdt* = rendement ; *Qual* = qualité ; *FRR* = facteurs de régularité du rendement ; *Prec* = précocité ; *Adap* = autre critères d'adaptation ; *Techn* = réponse aux techniques de culture ; *Stab* = stabilité des performances ; *Tem* = utilisation des critères et témoins du CTPS ; *Tema* = comparaison par rapport à des témoins définis par l'entreprise (témoins du marché).

Groupes : résultat de la classification automatique par la procédure « cluster » de SAS®

1. La constitution d'un dossier d'inscription est coûteuse et l'inscription est payante. Surtout, les « épreuves » de l'inscription reposent sur l'idée que la nouvelle variété doit apporter un progrès par rapport à des variétés déjà sur le marché. L'évaluation de ce progrès s'appuie sur divers critères : le rendement, critère majeur, est pondéré par différents caractères d'intérêt (qualité boulangère, résistance aux maladies et à la verse...).

Le premier but (trier les variétés) renvoie à une problématique d'élimination plus que de classement des variétés. Selon les acteurs, les critères liés à ce but peuvent différer selon qu'il s'agit : (a) d'éliminer les variétés dont les performances s'avèrent insuffisantes par rapport aux variétés utilisées comme témoins²; (b) d'éliminer celles qui présentent un caractère rédhitoire, notamment par rapport à des conditions de milieu particulières. « Trier », c'est enfin choisir les variétés qui sont susceptibles d'occuper une part de marché dans une gamme variétale, ou choisir une variété selon sa capacité à se substituer à une variété existante sur un créneau de marché.

Le second but (positionner les variétés) recouvre deux significations : (a) réaliser un positionnement géographique, c'est-à-dire déterminer l'aire de culture d'une variété ; (b) réaliser un positionnement marketing c'est-à-dire appréhender le marché potentiel de la nouvelle variété. Pour cela, les variétés sont comparées par rapport à des témoins définis par l'entreprise en fonction du marché ou de la zone géographique qu'elle recouvre. Les critères de performance les plus étudiés, outre le rendement et de la qualité meunière, sont la précocité variétale, la réponse aux techniques de culture ainsi que les capacités de compensation en cours de cycle (capacité de tallage, poids des grains).

Le troisième but (connaître les variétés) signifie bien sûr connaître leur performance en terme de rendement et de qualité, mais signifie aussi apprécier leur stabilité et leur adaptation aux variations de techniques de culture (date, densité de semis, fertilisation azotée,...). Pour juger la stabilité, les critères de résistances des variétés au froid, aux maladies et à la verse sont prises en compte, en lien avec les caractéristiques des milieux d'évaluation (par exemple : résistance au froid dans le Nord-Est de la France). Les variétés sont principalement comparées aux témoins « du marché », définis par chaque entreprise, et sont également resituées dans des classes de précocité et qualité.

Le quatrième but (faire connaître les variétés) est plus lié au travail d'expérimentation et ce qu'il offre comme plateforme pour donner à voir, en situation, des variétés. Les essais sont l'objet de visites organisées. Cela conduit dès lors les évaluateurs à accorder aussi du poids à l'aspect visuel des variétés. La comparaison visuelle peut porter sur des intensités de verse ou de maladies au sein d'un essai, ainsi que la réponse des variétés aux techniques de culture comme les traitements fongicides, la date et la densité de semis. De tels critères peuvent alors prendre de l'importance dans le travail d'évaluation.

| | Conceptualisation de l'objet variété | Buts prioritaires | Buts secondaires | Critères prépondérants | Critères secondaires | Témoins |
|---|---|---|---|--|---|---------------|
| 1 | Inscrire Nouvelle variété | Trier | Connaître | Rendement, Qualité, Facteurs de régularité du rendement | | CTPS |
| 2 | Sélectionner Nouvelle variété | Trier | Positionner Connaître Communiquer | Rendement, Qualité, Facteurs de régularité du rendement | Précocité autres critères d'adaptation, sensibilité aux techniques, stabilité | CTPS (Marché) |
| 3 | Développer Nouvelle variété sélectionnée par l'entreprise | Positionner Connaître Communiquer | Trier | Rendement, Qualité, Autres critères d'adaptation, Sensibilité aux techniques | Stabilité, Facteurs de régularité du rendement | CTPS & Marché |
| 4 | Proposer une gamme Variétés inscrites | Connaître Communiquer | Trier Positionner | Rendement, Qualité, Autres critères d'adaptation, Sensibilité aux techniques | Facteurs de régularité du rendement | Marché (CTPS) |
| 5 | Référencer Variétés inscrites | Connaître Communiquer | Positionner | Rendement, Stabilité | Qualité, Autres critères d'adaptation, Sensibilité aux techniques, Facteurs de régularité du rendement, Précocité | Marché |
| 6 | Apprécier les aptitudes technologiques Variétés inscrites et mélanges variétaux | Connaître | Trier | Qualité, Sensibilité aux techniques, Stabilité | | Marché |

Tableau 3. Les conceptualisations de l'objet variété identifiées et leurs caractéristiques, définis par classification automatique à partir des buts et des critères énoncés par les acteurs (pour les critères, se reporter à la légende du tableau 2).

2. Cette notion de variété témoin est très importante dans l'activité d'évaluation. En effet, dans tous les essais, sont mises en place des variétés dont le comportement est bien connu, ou/et qui occupent aujourd'hui une large part de marché. Ces variétés servent alors à évaluer, de façon comparative, les nouvelles variétés arrivant sur le marché, avec le souci que ces dernières offrent des performances supérieures à celles existantes.

La réalisation d'une classification automatique sur la base des combinaisons de buts et critères retenus par les acteurs permet de distinguer six façons différentes de conceptualiser l'objet de l'activité d'évaluation (tableau 3), que nous avons intitulées « **Sélectionner** », « **Inscrire** », « **Développer** », « **Proposer une gamme** », « **Référencer** » et « **Apprécier les aptitudes technologiques** ».

Cette classification permet de constater que la diversité s'organise en partie en lien avec les étapes qui marquent la vie de la variété depuis sa création jusqu'à son utilisation. Elle permet cependant aussi de souligner qu'il n'y pas toujours identité entre une façon de conceptualiser l'objet et un métier. Ainsi, certains sélectionneurs ont des conceptualisations proches de celles des personnes en charge de l'inscription, quand d'autres se rapprochent de celles des développeurs. Cela confirme la nécessité de dépasser les étiquettes *a priori* que peuvent avoir les acteurs pour mieux appréhender leur propre engagement dans le travail d'évaluation.

4.2.2.- La diversité des instruments constitués

Diversité des modalités de constitution des réseaux d'expérimentation variétale

L'analyse des entretiens permet de mettre en évidence tout d'abord qu'un même acteur peut choisir de constituer plusieurs réseaux différents en définissant des valeurs particulières pour les différents éléments constitutifs du réseau. *In fine*, nous avons identifié, chez l'ensemble des personnes enquêtées, 39 réseaux différents. Les caractéristiques de ces réseaux apparaissent liées à l'étape dans la vie de la variété et à l'échelle géographique à laquelle est réalisée l'évaluation.

Dans l'ensemble, au cours de la vie de la variété, on observe une réduction régulière du nombre de variétés testées dans un même essai et corrélativement une augmentation du nombre de milieux. L'échelle d'action (locale, régionale, nationale) de l'évaluateur influe également sur le nombre d'essais et sur l'homogénéité des listes variétales³. On constate ainsi que la plupart des acteurs à vocation nationale délèguent plus souvent la réalisation de leurs essais, ce qui tend à accroître l'hétérogénéité des listes variétales.

Avec l'âge des variétés, les dispositifs expérimentaux (mode d'organisation des répétitions dans un essai) se simplifient. Complexes chez les sélectionneurs qui cherchent à limiter les dimensions des essais tout en maîtrisant les hétérogénéités de terrain avec un grand nombre de variétés à tester, ils sont plus simples pour les essais ultérieurs. Le rôle de plates-formes de démonstration assigné aux essais, par exemple chez les multiplicateurs-distributeur, se traduit par la présence d'un plus grand nombre de répétitions, l'une étant systématiquement non traitée aux fongicides et placée en vis-à-vis d'une répétition traitée, de façon à visualiser la sensibilité des variétés aux maladies. L'importance accordée aux conduites non traitées aux fongicides tend à diminuer au fil de la vie des variétés. Les réponses des variétés à diverses doses d'azote ou à la densité de semis ne sont, à l'opposé, étudiées qu'après la phase d'inscription : elles permettent de mieux évaluer le comportement des variétés face à diverses façons d'appliquer des techniques de culture.

La classification automatique des 39 réseaux, effectuée sur la base de ces critères, a permis de distinguer 9 types de réseaux (tableau 4), que nous avons intitulés : réseaux de « **Début de sélection** », de « **Fin de sélection** », d'« **Inscription** », de « **Collecte de références sur les nouveautés de l'entreprise** », de « **Développement commercial** », de « **Semenciers** », de « **Référencement technico-commercial** », de « **Référencement technique** » et de « **Meuniers** ». Là encore, ces dénominations ne recouvrent pas complètement celles des métiers couramment identifiés dans la filière.

3. L'homogénéité renvoie ici à la présence, sur tous les essais, d'un même ensemble de variétés testées. Par exemple, dans les essais d'inscription, les listes sont différentes entre la zone Nord et la zone Sud. La délégation d'essais à des coopératives peut conduire aussi à une grande hétérogénéité, chaque coopérative souhaitant tester les variétés qu'elle imagine pouvoir commercialiser par la suite.

| | Type de réseau | Nombre d'essais | Nombre de génotypes | Homogénéité des listes variétales | Qui réalise l'essai ? | Dispositifs expérimentaux | Comparaison T/NT |
|---|---|--|--------------------------------|-----------------------------------|---|---|---------------------------------------|
| 1 | Réseau d'inscription | Moyen (1ère année) ou élevé (2e année) | Élevé (1ère A) ou moyen (2e A) | Très bonne | Prestataires ou par l'entreprise, suivant un contrat | Simple (blocs de Fisher, 2 rep) | Systématique |
| 2 | Réseau de début de sélection | Faible | Élevé | Moyenne | Tous les essais sont réalisés par l'entreprise | Sophistiqués (lattices...) | Fréquemment |
| 3 | Réseau de fin de sélection | Moyen | Moyen | Moyenne à bonne | Essais réalisés par l'entreprise ou en partenariat «proche» (*) | Variables | Non systématique |
| 4 | Réseau de collecte de références sur les nouveautés de l'entreprise | Élevé | Faible | Moyenne | Une partie des essais est réalisée par l'entreprise | Simple, parfois avec plus de 2 répétitions | Fréquemment |
| 5 | Réseau de développement commercial | Élevé | Faible | Hétérogène | Tous les essais en partenariat ou prestation | Simple, parfois avec plus de 2 répétitions | Fréquemment, souvent sur 1 répétition |
| 6 | Réseau de semenciers | Élevé ou moyen | Élevé ou moyen | Hétérogène | Tous les essais en partenariat ou prestation | Simple, parfois avec plus de 2 répétitions | Sur au moins une partie des essais |
| 7 | Réseau de référencement technico-commercial | Faible, voire très faible | Variable | Bonne à très bonne | Tous les essais sont réalisés par l'entreprise | Simple, mais avec plus de 2 répétitions | Non systématique, sur 1 répétition |
| 8 | Réseau de référencement technique | Élevé | Élevé | Moyenne ou listes régionales | Tout réalisé par l'entreprise ou en partenariat «proche» (*) | Sophistiqués, ou avec plus de 2 répétitions | Non systématique |
| 9 | Réseau de meuniers | Faible | Faible | Hétérogène | Tous les essais en prestation | Dispositif du prestataire | Non |

Tableau 4. Les 9 types de réseaux et leurs caractéristiques.

(*) le partenariat proche est celui qui existe entre entreprises qui partagent le même métier (par exemple, la sélection), et qui collaborent le plus souvent par la mise en commun d'une partie de leurs essais.

Diversité des protocoles et des informations recueillies sur les essais

Les entretiens font ressortir une grande diversité entre acteurs quant aux informations recueillies. Néanmoins, sont systématiquement mesurées sur les variétés (a) des variables synthétiques (rendement, qualité boulangère), et (b) des données faciles à recueillir et renseignant sur des critères communément admis comme sources de variations : la précocité (appréciée par la date d'épiaison), les résistances aux maladies et à la verse (appréciée par des notations de symptômes). En ce qui concerne les données sur les milieux, le type de sol et la nature du précédent cultural sont toujours connus, mais les données climatiques ne sont pas très souvent recueillies, même les plus simples (pluie et température). Les acteurs recueillent ces informations sur les milieux dans le but d'apprécier la représentativité des essais par rapport aux aires de culture possibles d'une variété, ou pour identifier les essais implantés sur un sol hétérogène, qui s'avèrent souvent moins fiables.

Il faut par ailleurs souligner que la collecte de données est peu outillée alors même qu'il existe des outils susceptibles de fournir des informations précises (par exemple pour apprécier l'intensité du stress hydrique, des tensiomètres ou une méthode de calcul de bilan hydrique). Ainsi, les facteurs du milieu responsables des variations de rendement sont presque toujours appréhendés de façon intuitive. Le relevé d'informations sur les facteurs qui pourraient avoir affecté le rendement se fait souvent à l'occasion de visites d'essais, et s'appuie donc sur l'expertise des personnes qui réalisent ces visites. Un tel relevé, réalisé sur un carnet que l'expert garde en permanence, vise à se doter de données globales permettant de comprendre pourquoi un essai ou une variété « décroche ». La visite

d'essai vient compléter le protocole d'observations, elle est à la fois source et produit de l'expertise des différents acteurs. Le carnet est souvent mobilisé par l'évaluateur au moment du traitement des données fournies par les expérimentateurs.

Diversité des outils de traitements de données et d'analyse des résultats

Le traitement des données issues des essais est le plus souvent réalisé en deux étapes : (1) analyse des résultats de chaque essai par l'expérimentateur ; (2) centralisation, regroupement et synthèse de tous les essais du réseau par une même personne. L'analyse de chaque essai consiste le plus souvent en une analyse de variance simple, avec moyenne générale de l'essai, coefficient de variation et/ou écart-type résiduel, et test de Newman-Keuls, qui permet de classer les variétés par groupes statistiques et d'apprécier la « qualité » de l'essai (faible coefficient de variation résiduel). Quand le réseau comporte peu d'essais, la synthèse peut consister à seulement juxtaposer les résultats des différents essais (chez certains sélectionneurs par exemple). Le plus souvent, un regroupement est effectué par la moyenne des résultats de rendement de chaque variété dans le réseau, ou en pourcentage des variétés témoins ou de la moyenne générale. Quelques acteurs présentent la variabilité des résultats, le plus souvent sous forme graphique. Dans de rares cas, une analyse de variance globale sur le réseau, qui nécessite des outils statistiques évolués (analyse de données déséquilibrées) est réalisée. Comme nous l'avons déjà évoqué (§ 4.1.1.), ces analyses visent d'abord à évaluer la stabilité d'une variété.

Nos entretiens font ressortir une faible diversité des méthodes d'analyse et de regroupement des données, et ce malgré la forte variabilité des réseaux et des données recueillies sur les réseaux mise en évidence dans les deux paragraphes précédents. L'analyse repose le plus souvent sur des outils statistiques simples et mobilise de fait l'expertise, peu formalisée, des évaluateurs, alimentée par leurs observations réalisées lors de visites d'essais. Cette analyse se traduit par la confrontation des résultats des essais à des caractéristiques du milieu (sol ou climat) très globales, telles que le type de sol, la pluviométrie ou l'aptitude du sol à favoriser la reprise de la végétation en sortie d'hiver. L'expertise est mobilisée de fait pour mieux comprendre l'instabilité éventuelle d'un critère pour une variété donnée, ou pour analyser la pertinence de conserver ou non un essai dans l'analyse globale.

L'analyse de la diversité permet aussi de s'interroger sur la façon dont les différents outils sont ou non reliés entre eux et comment ils font système. Nos données montrent par exemple qu'il est plus difficile d'obtenir des informations détaillées sur les milieux dans les réseaux qui comportent beaucoup d'essais, surtout quand ces derniers sont réalisés en grande partie par des partenaires ou des prestataires de service. C'est aussi dans ce type de réseau que les dispositifs expérimentaux sont les plus simples et que les variations de techniques culturales sont les moins diversifiées. Les informations recueillies sur les variétés semblent peu reliées à la configuration des réseaux. Par exemple, quand les réseaux sont conduits pour une large part en partenariat ou en prestation, le manque d'informations qui peut en découler est pallié par des visites d'essais. L'expertise vient alors compenser le caractère limité et uniforme des données mesurées par les expérimentateurs sur l'ensemble du réseau. Enfin, la relative homogénéité des traitements réalisés sur les données (analyse des moyennes par variété sur l'ensemble du réseau, analyse des écarts entre variétés sur un essai) peut surprendre face à la diversité des configurations de réseaux. Il existe en effet des outils statistiques qui pourraient mieux mettre en adéquation les configurations et les traitements effectués, afin de construire les critères que les acteurs jugent pertinents pour évaluer les variétés. Ces derniers évoquent un manque de compétences en statistique.

4.2.3.- La diversité des actions correspondantes : nouvelles spécifications

Nous proposons de considérer que c'est la combinaison des diverses conceptualisations de l'objet variété et des diverses configurations de réseaux qui rend le mieux compte d'une diversité au niveau des actions. En effet, notre étude des invariants de l'activité a montré que le réseau d'expérimentation, est l'outil central de l'activité. Les 11 actions que nous distinguons renvoient au couplage fait par chaque acteur entre une façon de conceptualiser l'objet variété et une configuration donnée de

réseau (Tableau 5).

| | Actions | Conceptualisation de l'objet | Configuration du réseau |
|----|--|--|---|
| 1 | Inscription | Inscrire | Réseau d'Inscription |
| 2 | Début de sélection | Sélectionner | Réseau de début de sélection |
| 3 | Fin de sélection | Sélectionner | Réseau de fin de sélection |
| 4 | Développement-collecte de références | Développer | Réseau de collecte de références sur les nouveautés de l'entreprise |
| 5 | Développement commercial | Développer | Réseau de développement commercial |
| 6 | Construction de gamme Semences | Proposer une gamme | Réseau de Semenciers |
| 7 | Référencement technico-commercial | Proposer une gamme | Réseau de référencement technico-commercial |
| 8 | Référencement technique national | Proposer une gamme | Réseau de référencement technique |
| 9 | Coordination technique régionale | Référencer | Réseau de référencement technique |
| 10 | Référencement technico-commercial local | Référencer | Réseau de référencement technico-commercial |
| 11 | Transformation meunière | Apprécier les aptitudes technologiques | Réseau des meuniers |

Tableau 5. Diversité des actions d'évaluation variétale

Certains objets, tels que « Inscrire » ou « Apprécier les aptitudes technologiques » correspondent à des configurations de réseaux bien spécifiques. Mais généralement, les choses sont plus complexes. Ainsi, à une même conceptualisation de l'objet, peuvent correspondre des configurations diversifiées : pour l'objet « Sélectionner », nous distinguons deux actions « Début de sélection » et « Fin de sélection », du fait que les réseaux expérimentaux se distinguent sur pratiquement tous les critères de description que nous avons retenus (voir tableau 4) ; c'est également le cas pour l'objet « Développer » pour lequel nous distinguons encore deux actions « Collecte de références sur les nouveautés de l'entreprise » et « Développement commercial », car les réseaux expérimentaux se distinguent notamment sur deux critères : l'homogénéité des listes variétales et la part expérimentale qui est déléguée. Nous retenons également trois actions associées à l'objet « Proposer une gamme » : « Construction de gamme semences », « Référencement technico-commercial » et « Référencement technique national » car les configurations de réseaux associées se distinguent sur plusieurs caractéristiques : nombre d'essais, homogénéité des listes variétales, part des essais réalisée par l'entreprise ou en prestation, et dispositifs expérimentaux. Enfin, deux actions « Coordination technique régionale » et « Référencement technico-commercial local » ont également le même objet (Référencer), et ont chacune une configuration de réseau proche des deux actions précédentes (respectivement : réseau de Référencement technique, commun avec l'action Référencement technique national ; et réseau de Référencement technico-commercial, commun avec l'action Référencement technico-commercial). On constate donc également qu'un même type de réseau peut être utilisé en relation avec des conceptualisations différentes de l'objet variété.

À l'issue de ces constats, nous pouvons tirer de nouveaux enseignements pour l'outil à concevoir. La diversité des actions plaide pour laisser des choix multiples aux acteurs au cours de leurs opérations de traitement des résultats. Néanmoins, nos résultats montrent qu'il n'y a pas toujours une relation univoque entre une façon de conceptualiser l'objet variété et une configuration donnée de réseau. Chercher à proposer un outil qui s'ajuste à la diversité des actions n'est peut-être pas aussi pertinent que de chercher un outil ajusté à la diversité d'une part des conceptualisations, d'autre part des configurations. Ainsi, nous proposons d'ajuster les sorties de l'outil aux objectifs et critères d'évaluation de chaque acteur. Par exemple, certains voudront une sortie permettant d'exclure des variétés selon certains critères qu'ils jugent rédhibitoires, d'autres voudront voir comment une variété nouvelle se positionne dans une gamme construite sur des critères spécifiques à l'acteur. Il s'agit donc ici d'en-

visager une diversité de mise en forme des sorties de l'analyse ou de donner accès aux sorties brutes de l'analyse en laissant le choix de la mise en forme. L'outil devra également permettre de travailler sur des configurations de réseaux variées avec, le cas échéant, des listes variétales hétérogènes et des données manquantes. Nous avons souligné que l'expertise permet souvent aux acteurs de pallier ces « trous d'informations ». Tel acteur voudra intégrer sa propre expertise, par exemple en ajoutant une observation qu'il a effectuée lors de visites d'essais et qu'il juge explicative de différences entre milieux, voire de différences de comportements des variétés. Une procédure devra donc permettre de valoriser ce type d'information en tenant compte de son degré de précision. L'expertise joue aussi au moment de l'analyse : un acteur pourra chercher à ajuster les regroupements des essais en fonction de la capacité des groupes à séparer des grands types de contraintes agronomiques. La procédure à proposer devra permettre aux acteurs de mobiliser cette expertise sur les sorties produites par l'outil.

4.3.- Vers l'outil comme médiateur du développement

Nous avons suggéré que, pour qu'il devienne source de développement de l'activité, l'outil donne à voir les contradictions qui se développent au sein de l'activité d'évaluation et donne à voir des pistes afin de les dépasser. La contradiction majeure nous semble se situer entre d'une part la nécessité, reconnue par tous les acteurs, de faire évoluer l'activité d'évaluation pour traiter des enjeux de diversification des performances attendues et des procédés techniques et d'autre part la focalisation des actions d'évaluation variétale sur l'analyse de la stabilité des performances. Si stabilité et analyse de la diversité des comportements sont les deux faces du Janus de l'évaluation, le poids relatif donné à l'une ou l'autre change *a priori* la façon dont les outils de l'évaluation vont être mobilisés et peut se traduire par des besoins en données différents.

4.3.1.- Contradiction entre la recherche d'une performance stable et la prise en compte de la diversité des comportements d'une variété dans les milieux

L'analyse que nous avons faite des traitements de données réalisés par les acteurs montre qu'ils cherchent à caractériser la stabilité des performances d'une variété, que cette stabilité soit évaluée dans l'absolu (moyenne et écart à la moyenne) ou relativement à des variétés témoins ou encore à la moyenne générale dans le réseau. Un tel traitement n'exige pas de connaître précisément les conditions agronomiques qui ont prévalu. Au mieux, l'évaluation de la stabilité de la performance s'appuie sur l'expertise que construisent ; les acteurs, principalement sur des commentaires d'observations faites *in situ*, visant à expliquer les écarts de telle ou telle variété dans un essai donné.

Une telle analyse ne permet pas de savoir par exemple si tel facteur du milieu est la source majeure ou non de l'écart de performance ni comment opère une combinaison de facteurs. Or, aujourd'hui il est attendu de pouvoir connaître le comportement des variétés face à des conditions de culture très variées. Ce décalage est ressenti par les acteurs qui disent ne pas être équipés pour produire ces informations. Ces difficultés mettent en exergue une impossibilité, sur la base des outils statistiques et de l'expertise disponible, à conduire une analyse globale des variations observées sur l'ensemble du réseau. Un réseau est finalement le plus souvent considéré comme une juxtaposition d'essais indépendants et non comme une structure complexe dans laquelle les résultats présentent une cohérence qui peut être mise à jour. L'outil doit pouvoir aider les acteurs à dépasser leur analyse actuelle basée sur la comparaison d'essais deux à deux pour identifier cette cohérence. Il s'agit bien de leur donner les moyens d'effectuer une analyse sur l'ensemble du réseau, en valorisant au mieux toutes les informations dont ils disposent, qu'elles soient le fruit de données mesurées ou de leur expertise. Ainsi, pour aider les acteurs à comprendre les difficultés qu'ils rencontrent dans la production des informations qui sont de plus en plus demandées par leurs clients, nous proposons (a) que l'outil permette d'analyser les données à l'échelle du réseau et (b) qu'il donne à voir comment cette analyse permet d'explicitier la diversité des conditions agronomiques dans les essais.

4.3.2.- Contradictions entre les informations recueillies et les facteurs limitants que les acteurs souhaitent repérer

Si la plupart des acteurs ont conscience que c'est dans les caractéristiques des milieux que réside l'explication des variations de résultats, ils disposent de peu d'informations quantifiées sur ces milieux. Ainsi, ils se demandent comment accroître leur connaissance des milieux pour identifier des situations favorables ou pour expliquer les chutes de rendement observées (actions d'inscription et de fin de sélection), mais aussi pour raisonner l'adaptation des variétés aux caractéristiques des milieux ou aux variations de techniques de culture (actions de développement commercial, collecte de références sur les nouveautés de l'entreprise, référencement technique national ou local). Notre analyse met aussi en avant la difficulté plus ou moins grande selon les actions (plus marquée pour l'inscription, le référencement technique national, le développement commercial ou la collecte de références sur les nouveautés de l'entreprise) de recueillir des données sur les milieux, compte tenu des modes d'organisation de l'expérimentation. Cependant, certains acteurs estiment possible de mieux quantifier en utilisant des données facilement accessibles sur les milieux (par exemple, par l'achat de données climatiques à Météo-France). Ils se sentent néanmoins dépourvus quant à l'exploitation de ces données. Nous proposons que l'outil mette à profit l'existence de données plus précises dans certains réseaux pour montrer l'intérêt éventuel de recueillir de telles données ou montrer ce qu'on perd en ne les ayant pas.

Quoiqu'il en soit, les agronomes sont interpellés par la nécessité de caractériser les facteurs limitants qui expliquent les différences de comportement des variétés d'un milieu à un autre. Lesquels faut-il en priorité retenir s'il est impossible de mesurer l'ensemble? Comment minimiser la quantité d'information à mesurer? Les agronomes ont envisagé d'utiliser des variétés dont le schéma d'élaboration du rendement⁴ est bien connu (qu'ils nomment géotypes révélateurs) pour révéler les facteurs limitants apparus dans un milieu. Il est alors possible de voir comment ces facteurs affectent les variétés nouvelles. Cette proposition, qui change les modes de collecte de l'information, est-elle acceptable pour les acteurs? Là encore, l'outil doit permettre de montrer ce qu'apporte cette procédure qui va impacter sur les protocoles de recueil de données et sur la liste des variétés dans un site.

5.- Conclusion

Notre analyse de l'activité d'évaluation des variétés de blé tendre est contingente de notre objectif: concevoir un outil d'aide à l'analyse des données sur le comportement des variétés face à une diversité de contraintes agronomiques. Nous l'avons conduite avec le souci de pouvoir articuler trois dimensions dans le processus de conception de l'outil: la cristallisation, la plasticité et le développement. L'approche de l'activité, que nous avons choisie pour identifier le modèle de l'utilisateur et de l'activité à cristalliser dans l'outil, consiste à rechercher les caractéristiques systémiques de l'activité telle qu'elles se sont constituées historiquement.

Cette analyse conduit à mettre en avant l'importance de la notion de stabilité dans la définition de l'objet variété telle qu'il s'est constitué à l'issue de la seconde guerre mondiale, notion qui s'avère saisie différemment selon les actions d'évaluation effectuées aujourd'hui, et qui peut devenir un frein pour répondre à des exigences nouvelles de l'évaluation. Elle fait aussi ressortir les outils mobilisés dans l'activité d'évaluation, leur éventuelle interdépendance dont il faudra tenir compte, leur construction historiquement située, mais aussi les marges d'action qui sont laissés aux acteurs. Elle pointe les contraintes temporelles à respecter pour analyser les données sur le comportement des variétés et évaluer leurs performances ainsi que la nécessité de réduire les coûts liés à l'acquisition des données utilisées lors de l'évaluation.

4. La notion de schéma d'élaboration du rendement permet de comprendre comment une performance finale (par exemple le rendement) est le résultat de processus de croissance, de développement et d'allocations des nutriments au sein d'un peuplement végétal. Le rendement s'élabore à travers des composantes entre lesquelles peuvent exister des phénomènes de compensation. Pour plus de détail voir Sebillotte (1980).

L'approche de la diversité des actions qui concrétisent aujourd'hui l'activité d'évaluation repose sur l'identification de la diversité des conceptualisations que les acteurs ont de l'objet variété et de la diversité des modes de construction des outils en instruments. Ceci nous conduit à identifier 11 actions d'évaluation différentes, qui sont autant de façons d'envisager la collecte et le traitement des données nécessaires à l'évaluation. Nous en déduisons la nécessité d'assurer une flexibilité d'usage des analyses produites par l'outil. Il s'agit en particulier de proposer des sorties adaptées à la diversité des conceptualisations. De même, nous en déduisons le besoin d'une flexibilité sur les données d'entrée, pour tenir compte à la fois de la diversité des configurations des réseaux d'expérimentation variétale, outil clé de l'évaluation, et de la place qu'occupe l'expertise dans la collecte et le traitement des données de ces réseaux.

Enfin, nous mettons cette analyse de l'activité et de la diversité des actions en regard des nouvelles exigences qui pèsent sur l'activité d'évaluation variétale, pour identifier comment représenter dans l'outil les contradictions au sein du système d'activité, moteurs possibles d'un développement futur de l'activité et de l'usage de l'outil ainsi conçu. Nous identifions ainsi deux contradictions majeures. La première est la contradiction entre la recherche, partagée par tous les acteurs, d'une stabilité des performances et la montée en puissance d'un besoin d'évaluer les variétés sur leur adaptation à des milieux ou des conditions de cultures précis. La seconde est la contradiction entre les informations recueillies et la volonté de repérer certains facteurs limitants dans les réseaux. Nous proposons que l'outil aide à travailler ces contradictions en montrant l'apport d'une analyse globale à l'échelle du réseau par rapport aux analyses actuelles, tout en faisant état des transformations que seraient alors nécessaires au niveau des protocoles de recueil de données. Il s'agit de permettre aux acteurs d'évaluer ce qu'ils gagnent ou perdent à s'engager dans cette voie.

Il faut souligner néanmoins que les spécifications auxquelles nous aboutissons sont éventuellement en tension. Si le modèle d'activité que nous retenons conduit à la recommandation de ne pas accroître l'information à produire, il faudra, pour surmonter les contradictions identifiées dans l'activité, envisager de recueillir plus d'informations pour caractériser les facteurs du milieu ayant limité les performances des variétés dans le réseau. La solution proposée (concentrer ce recueil sur ce que les agronomes appellent des « génotypes révélateurs ») peut permettre de résoudre cette tension, sous réserve que s'avère possible la transformation des protocoles et de leur mise en œuvre. Une autre tension existe également entre la spécification d'un outil qui s'adapte à l'expertise des acteurs, et la recommandation de conduire l'analyse des données à l'échelle du réseau. L'expertise des acteurs, construite pour un certain nombre d'entre eux autour de la notion de stabilité, est nécessairement en porte-à-faux, pour partie, avec l'enjeu d'une analyse de l'adaptation des variétés à des conditions de milieux particulières, ce que permet l'analyse au niveau du réseau.

Dans un cas comme dans l'autre, nous pensons que seule la mise à l'épreuve du prototype avec les acteurs peut permettre de discuter avec eux de ces tensions soit pour remettre en cause les choix de conception, soit pour engager une transformation des actions d'évaluation qu'ils réalisent, et au-delà de l'activité dans son ensemble. C'est le travail que nous avons engagé depuis. Ainsi, une méthode d'analyse, basée sur un diagnostic agronomique (Sebillotte, 1980; David, Jeuffroy, Henning & Meynard, 2005) conduit sur des génotypes dits révélateurs et sur des méthodes statistiques (régression multiple et régression factorielle), a été développée (Lecomte, 2005) puis implémentée dans un prototype (DIAGVAR).

Nous envisageons de constituer l'outil comme source de développement : (a) de l'activité d'évaluation en mettant en mouvement l'objet, en particulier en montrant comment valoriser les données du réseau pour dépasser la stricte évaluation de la stabilité; (b) des actions des différents acteurs, en particulier en créant les conditions d'une genèse instrumentale et d'une réflexivité sur leurs actions (nous proposons pour cela de les laisser utiliser le prototype sur des données passées qui leur sont propres et qu'ils ont déjà analysées); (c) de l'activité de modélisation, en particulier en éclairant les difficultés rencontrées par les acteurs dans la mise en œuvre du modèle sur des jeux de données qu'ils choisissent d'analyser. Mettre en place ces interactions autour du prototype vise à permettre

des apprentissages croisés entre concepteurs et utilisateurs (Béguin, 2003), mais aussi à favoriser la réflexivité des acteurs, et à engager un cycle d'expansion de l'activité, sur des bases d'ailleurs un peu différentes de celles du Change Laboratory telles que préconisées par Engeström, Virkkunen, Helle, Pihlaja et Poikela (1996). En effet, tout en reprenant l'idée d'appuyer le développement sur la mise en évidence, aux yeux des acteurs, des contradictions dans le systèmes d'activité, nous souhaitons les révéler aux acteurs via le prototype et sa prise en main, quand, pour ces auteurs, elles sont révélées par la mise à disposition d'une représentation du système d'activité, et un débat sur l'objet de l'activité. Quoi qu'il en soit, ce n'est qu'à l'issue de ce travail que nous pourrions réellement évaluer la façon dont nous avons réussi à intégrer une dimension développementale dans le processus de conception de l'outil et enrichir éventuellement la typologie des interventions développementales telles qu'elle a été proposée par Virkkunen (2006).

RÉFÉRENCIEMENT

Prost, L., Lecomte, Ch., Meynard, J.-M., & Cerf, M. (2007). Conception d'un outil d'analyse du comportement de systèmes biologiques : le cas de l'évaluation des variétés de blé tendre. @ctivités, 4 (2), pp. 30-53, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

BIBLIOGRAPHIE

- Béguin, P. (2003). Design as a mutual learning process between users and designers. *Interacting with Computers*, 15 (5), 709-730.
- Béguin, P. (2005). La simulation entre experts : double jeu dans la zone proximale de développement et construction d'un monde commun. In P. Pastré (Ed.), *Apprendre par la simulation, De l'analyse du travail aux apprentissages professionnels* (pp. 55-77). Toulouse: Octarès Editons.
- Béguin, P. (2007, à paraître). L'ergonomie en conception : cristallisation, plasticité et développement. In A. Hatchuel, & B. Weill (Eds.), *les nouveaux régimes de la Conception*. Paris: Vuibert.
- Blanchet, A., & Gotman, A. (1992). *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*. Paris: Nathan Université Sociologie. (Collection 128).
- Bonneuil, C., Demeulenaere, E., Thomas, F., Joly, P.B., Allaire, G., & Goldringer, I. (2006). Innover autrement ? La recherche face à l'avènement d'un nouveau régime de production et de régulation des savoirs en génétique végétale. In P. Gasselin, & O. Clément (Eds.), *Quelles variétés et semences pour des agricultures paysannes durables ?* (pp. 29-51). Paris: Dossiers de l'environnement, vol 30.
- Campariol, L. (1992). Blé tendre : Le turn-over variétal en chiffres. *Semences et Progrès*, 71, 8-14.
- Cerf, M., & Hochereau, F. (2004). *Propositions de scénarios d'évolution des pratiques d'échange d'informations pour l'évaluation des variétés de blé tendre. Séminaire « Impact des innovations variétales » des 16 et 17 décembre 2004*, Grignon: ATS de l'INRA.
- David, C., Jeuffroy, M.H., Henning, J., & Meynard, J.M. (2005). Yield variation of organic winter wheat: a diagnostic study in the Southeast of France. *Agronomie*, 25, 213-223.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Engeström, Y., Virkkunen, J., Helle, M., Pihlaja, J., & Poikela, R. (1996). The Change Laboratory As A Tool For Transforming Work. *Lifelong Learning in Europe*, 1 (2), 10 -17.
- Kuutti, K. (1995). Activity Theory as a potential framework for human computer interaction research. In B. Nardi (Ed.), *Context and Consciousness: Activity Theory and Human Computer Interaction* (pp. 17-44). Cambridge: MIT Press.
- Lecomte C. (2005). *L'évaluation expérimentale des innovations variétales. Proposition d'outils d'analyse de l'interaction génotype - milieu adaptés à la diversité des besoins et des contraintes des acteurs de la filière semences*. Thèse de doctorat. INA P-G, Paris, France.

- Leont'ev (1977). Activity and Consciousness. In *Philosophy in the USSR, Problems of Dialectical Materialism* (pp. 180-197). Moscow: Progress.
- Meynard J.-M., & Jeuffroy M.-H. (2006). Quel progrès génétique pour une agriculture durable? In *Quelles variétés et semences pour des agricultures paysannes durables? Les dossiers de l'Environnement*, INRA, Paris, (30), pp. 15-25
- Miettinen, R. (2006). The Sources of Novelty: A Cultural and Systemic View of Distributed Creativity. *Creativity and Innovation Management*, 15 (2), 173–181.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.
- SAS® System, Release 8.01.01, 1999-2000. SAS® Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Sebillotte, M. (1980). An analysis of yield elaboration in wheat. In *Wheat technical monograph* (pp. 25-32). Bâle: CIBA-GEIGY.
- Tsoukias, A. (2006). De la théorie de la décision à l'aide à la décision. In D. Bouyssou, D. Dubois, M. Pirlot, & H. Prade, *Concepts et méthodes pour l'aide à la décision 1 : outils de modélisation*. Paris: Hermes-Lavoisier.
- Virkkunen, J. (2006). Dilemmes dans la construction d'une capacité d'action partagée de transformation, *@ctivités*, 3 (1), 19-42.

RÉSUMÉ

Les innovations variétales sont depuis toujours un élément clé de la production en agriculture. Evaluer les comportements de nouvelles variétés face à une diversité de milieux (sol, climat, manière de produire) est alors un enjeu important pour les acteurs, depuis ceux qui sélectionnent ces nouvelles variétés jusqu'à ceux qui les cultivent ou en utilisent les produits. Pour concevoir un outil qui aide les acteurs à réaliser cette évaluation, agronomes et ergonomes ont collaboré pour articuler trois dimensions dans le travail de conception: (i) la cristallisation dans l'outil d'un modèle de l'activité, (ii) la plasticité de l'outil, et (iii) le développement conjoint de l'outil et de l'activité. Pour produire des spécifications en relation avec ces trois dimensions, nous analysons respectivement, (i) les invariants du système d'activité de l'évaluation variétale, (ii) la diversité des actions conduites par les acteurs de l'évaluation, (iii) les contradictions qui apparaissent dans le système d'activité. Notre analyse valorise des travaux d'historiens et s'appuie surtout sur des entretiens conduits auprès de 21 acteurs de l'évaluation variétale. Elle nous permet de mettre en avant le rôle central joué par l'outil qui est le réseau d'expérimentation et de d'étudier la façon dont les acteurs mettent à profit l'indétermination des outils de l'activité pour les constituer en instruments. Elle montre que l'objet de l'activité a été historiquement constitué autour de l'évaluation à la stabilité du comportement d'une variété et que cette dernière continue à orienter les actions des acteurs. Elle permet d'identifier 11 actions d'évaluation variétale différentes. Elle montre les contradictions qui émergent aujourd'hui au sein de l'objet compte tenu des nouveaux enjeux auxquels doivent faire face les acteurs. Elle débouche sur des spécifications pour un prototype d'outil suffisamment ouvert pour s'adapter à la diversité des actions et susceptible d'aider les acteurs à lever les contradictions identifiées.

MOTS CLÉS

conception d'outils, instruments, système d'activité, agriculture.

RESUMEN

Las innovaciones varietales han sido, desde siempre, un elemento clave de la producción en la agricultura. La evaluación de los comportamientos de las nuevas variedades frente a una diversidad de entornos (suelo, clima,

forma de producir), es entonces un desafío importante para los actores, desde aquellos que seleccionan estas nuevas variedades hasta quienes las cultivan o utilizan los productos. Para diseñar una herramienta que ayude a los actores a realizar dicha evaluación, han colaborado agrónomos y ergónomos para articular tres dimensiones en el trabajo de concepción: (i) la cristalización en la herramienta de un modelo de la actividad (ii) la plasticidad de la herramienta, y (iii) el desarrollo conjunto de la herramienta y de la actividad. Para producir las especificaciones con relación a estas tres dimensiones, analizamos respectivamente, (i) las invariantes del sistema de actividad de la evaluación varietal, (ii) la diversidad de las acciones realizadas por los actores de la evaluación, (iii) las contradicciones que aparecen en el sistema de actividad. Nuestro análisis valoriza el trabajo de los historiadores y, sobre todo, se apoya en las entrevistas realizadas a 21 actores de la evaluación varietal. Nos permite poner de relieve el rol central jugado por la herramienta que es la red de experimentación, así como estudiar la forma en que los actores aprovechan de la indeterminación de las herramientas de la actividad para convertirlas en instrumentos. El análisis muestra que el objeto de la actividad ha estado históricamente constituido alrededor de la evaluación de la estabilidad del comportamiento de una variedad, y que esta última continúa a orientar las acciones de los actores. Asimismo, permite identificar 11 acciones diferentes de evaluación varietal y muestra las contradicciones que emergen en torno del objeto, habida cuenta de los desafíos que deben enfrentar los actores. Finalmente, el análisis desemboca en especificaciones para un prototipo de herramienta suficientemente abierto para adaptarse a la diversidad de acciones y susceptible de ayudar a los actores a remontar las contracciones identificadas.

PALABRAS CLAVE

Diseño de herramientas, instrumentos, sistema de actividad, agricultura.

Article reçu le 24 mars 2007, accepté le 24 juin 2007

Annexe 1.

Les 5 grandes questions posées à la personne interviewée.

- 1- Pourriez vous me dire quel est votre rôle dans l'entreprise et quelles décisions avez-vous à prendre ?
- 2- Pouvez-vous décrire comment cette décision est prise et quelles informations vous utilisez ?
- 3- Pouvez vous me préciser les risques d'erreur qui vous paraissent les plus graves et comment vous faites pour les minimiser ?
- 4- Pouvez-vous me décrire le dispositif actuel de l'expérimentation variétale dont vous vous occupez ou que vous utilisez ?
- 5- Pouvez vous me raconter quelle a été l'évolution de votre organisation, de vos pratiques, de vos dispositifs et quels facteurs sont responsables de cette évolution ?

Annexe 2

Extrait d'un tableau synoptique de transcription des entretiens, ici celui qui décrit les buts que se donnent les différents acteurs, tels qu'ils les formulent. Dans ce tableau apparaissent les réponses données par les personnes interviewées, avec la référence de la réplique correspondante dans l'entretien. Les intitulés des colonnes représentent une première synthèse des réponses.

| Code entretien | 1 Définir les objectifs de sélection | 2 Sélectionner - inscrire - choisir les variétés | 3 Positionner les variétés | 4 Déterminer les surfaces en multiplication | 5 Acquérir la connaissance sur les variétés | 6 Etablir une documentation sur les variétés | 7 Faire connaître les variétés |
|----------------|---|--|---|---|---|---|---|
| S1-1 | | Déposer à l'inscription 3 à 5 lignées par an (93, 477, 497). Potentiel de rendement le plus élevé possible (177), on ne fait presque plus de BAU, on vise le créneau des BPS (483). | Déterminer le positionnement géographique des variétés inscrites (142, 153) | | Acquérir des info sur doses de semis, semis précoces ou tardifs, comportement en blé sur blé (233, 249, 587). | Editer des fiches techniques (248) | A l'avenir: faire visiter les essais de développement (595). |
| S2-1 | Orienter les critères de sélection (300s). Il faut anticiper les évolutions et bien s'informer (288). La demande du marché va vers des blés très productifs et de bonne qualité (106). L'évolution de la réglementation va vers des blés plus rustiques (74). | Choix de 3 variétés par an maxi à déposer à l'inscription (136). Importance des critères productivité (74s), teneur en protéines (30), qualité (80% de croisements à bonne valeur boulangère (78)), précocité (25% des croisements précoces, 60% pour la zone nord (96s)), alternativité, puis verse, résistances (82, 86s). | Recherche de complémentarité: cibler les variétés par zone, par date de semis (82, 184), ceci dès les croisements (86) --> importance de la précocité/alternativité (82). | | | | |
| S2-2 | Définir les objectifs de sélection (6), concevoir les programmes (4) et éviter les dérives (2), être proche de la réalité du marché (30). « On n'essaie pas de sortir des bonnes variétés, on essaie de sortir des variétés qui se vendent. » | Choisir les variétés (176). Critères de qualité boulangère et taux de protéines (22). | Positionner géographiquement les variétés (176) | Déterminer les surfaces en multiplication (180) | | | |
| D2-3 | | Préparer les dossiers pour l'inscription (506). | | Choisir les surfaces en multiplication (36). On ne multiplie que jusqu'aux semences de base (G3 et G4) (126). | Juger les futures variétés par rapport à la concurrence et aux cibles (8) | Préparer des documents techniques pour le positionnement des variétés (66, 202) | Faire connaître nos variétés auprès des partenaires (98) |
| S3-1 | Trouver les variétés qui ont le meilleur potentiel commercial possible (5). Les objectifs sont définis très précisément avec le développement et les commerciaux du groupe (193). | Passer l'inscription au CTPS (5). En général, on dépose 5 variétés par an (121). Les types variétaux sont répartis entre stations de sélection (71). | | | | | Faire que nos variétés soient recommandées (5) |
| D3-2 | Orienter les objectifs des programmes de sélection (189). Importance de la qualité (52), de la réponse à la dose d'azote, à la date et à la densité de semis. Depuis 5-6 ans, décision de ne plus faire que des BPS et des variétés à bon PS (95). | | Transformer les indications en positionnement technique des variétés en vue de leur mise sur le marché (2). | Contribuer au choix des lères mises en multiplication (237, 241) | Acquérir la culture technique sur les variétés et se donner les moyens de la compléter (2) | Assurer le support technique tout au long de la vie d'une variété (2) | Transformer les indications en argumentaires commerciaux pour vendre les variétés en interne et en externe (2). |

Dans un deuxième temps, les buts annoncés ont été recentrés spécifiquement sur l'outil d'expérimentation, et un regroupement des colonnes a été effectué par grandes catégories. Dans chacune de ces catégories, les réponses ont été réparties selon 3 modalités, qui peuvent correspondre à un degré d'importance croissante (fort, moyen, faible: c'est le cas pour les buts), mais cela n'est pas systématique. Le résultat de ce traitement a abouti à des tableaux synthétiques du même type que le tableau 2.