

Modéliser une activité collective combinant différentes échelles de temps : l'organisation du travail en élevage

Sophie Madelrieux¹, Nathalie Girard², Benoît Dedieu² et Laurent Dobremez¹

¹UR Agricultures et Milieux Montagnards, Cemagref
{sophie.madelrieux, laurent.dobremez}@cemagref.fr
²Département Sciences pour l'action et le développement, INRA
{girard@toulouse, dedieu@sancy.clermont}.inra.fr

Résumé : Nous présentons une modélisation de connaissances dont l'objectif est de représenter et qualifier l'organisation du travail en élevage. Celle-ci est vue comme une activité collective où s'articulent différentes échelles de temps, sur une année. S'agissant d'un domaine peu exploré, il a fallu définir avec les experts les concepts nécessaires pour qualifier des formes d'organisation du travail. Les premiers résultats de la normalisation sémantique sont présentés ainsi qu'une discussion sur l'intérêt de l'IC comme outil de recherche dans un projet dont le cœur n'est pas la représentation symbolique des connaissances.

Mots-clés : activité collective, échelles de temps, ontologie, élevage.

1 Origines du projet de modélisation

1.1 L'organisation du travail en élevage : un problème actuel

La profession agricole sollicite les organismes de recherche et de développement pour qu'ils produisent des démarches et outils les aidant à réfléchir leur organisation du travail¹. En élevages d'herbivores, cette demande s'exprime d'autant plus que les problèmes de travail se diversifient (durée, astreinte, manque de main d'œuvre...) et qu'elle s'inscrit dans un contexte d'incitations au changement des façons de produire et d'utiliser l'espace, liées à des enjeux environnementaux ou de qualité des produits. Une première méthode, le Bilan Travail, a été mise au point par des zootechniciens « systèmes d'élevage »² (Dedieu et al., 1993). Elle est basée sur le recueil de données concernant les temps de travaux - liés à la conduite des troupeaux et des surfaces - et le collectif de travail. Malgré ses nombreuses applications, cette méthode est ré-interrogée par les transformations actuelles de l'élevage. Elle ne permet pas, entre

¹ L'organisation du travail est entendue au sens de division technique et sociale du travail, et de coordination entre les entités ainsi découpées.

² La zootechnie a pour objet l'amélioration des méthodes d'élevage. Les zootechniciens « systèmes d'élevage » analysent l'activité d'élevage dans des exploitations agricoles privées.

autres, de saisir les formes d'organisation du travail et leurs évolutions dans une année. Aussi proposons-nous de modéliser l'organisation annuelle du travail afin de : 1) produire des connaissances sur les formes d'organisation du travail en élevage, et donc mieux comprendre ce domaine complexe ; 2) concevoir avec des conseillers agricoles des outils leur permettant d'accompagner des éleveurs s'engageant dans des changements techniques ou organisationnels, c'est-à-dire d'envisager leurs conséquences sur l'organisation du travail et de construire des scénarii alternatifs.

1.2 L'élevage : une activité de travail collective et complexe

Le travail en élevage d'herbivores présente des difficultés d'analyse. Elever un troupeau consiste à **articuler des cycles biologiques de périodicités différentes** (les cycles animaux dépendent d'un projet économique : produire du lait toute l'année, des agneaux d'alpage..., alors que les cycles végétaux dépendent des saisons et du climat). Les **tâches³ à réaliser** dans une année sont très **diverses dans leur nature et leur rythme**, d'où des problèmes d'articulation. Certaines tâches sont quotidiennes (la traite), d'autres hebdomadaires (vendre sur les marchés), d'autres saisonnières (faire les foin). Ainsi, les enjeux de travail ne sont pas les mêmes selon les périodes. **La main d'œuvre est diverse et fluctuante**. Outre les éleveurs, d'autres travailleurs peuvent intervenir : coups de main bénévoles, salariés... Leurs rythmes d'implication varient selon les personnes et les périodes de l'année (intervention quotidienne : le père qui aide tous les jours ; saisonnière : le frère pour les foin l'été ; régulière : un salarié deux jours par semaine), en lien ou non avec les « périodes de pointe » de travail. La **réalisation** de certaines **tâches** est **sous conditions** : certaines sont dépendantes de la météo ; d'autres, même très ponctuelles, requièrent une main d'œuvre spécifique ou nombreuse... Enfin, **l'activité d'élevage** peut être **intégrée dans une combinaison d'activités économiques** (par exemple, travail en station de ski l'hiver), dans un projet de vie où week-ends et vacances ont leur place. Cette imbrication d'activités a des répercussions sur l'organisation du travail agricole.

1.3 Prise en compte des aspects collectifs du travail et de différentes échelles de temps dans les modèles d'activité de travail existants

L'élevage d'un troupeau, sur un cycle de production d'une année, correspond donc à une activité de travail qui engage un collectif variable et combine différentes échelles de temps (journée, semaine, période, année). L'éleveur gère un processus où co-existent différentes dynamiques (évolution des processus biologiques, rythme des tâches, fluctuation de la main d'œuvre...). Une telle situation amène à mettre l'accent sur la gestion temporelle des activités (Cellier, 1996). De plus, les tâches prennent une signification différente selon le contexte où elles sont réalisées. L'entretien de l'espace (par exemple, débroussailler) est réalisé chez certains éleveurs quand il leur reste du temps, tandis que d'autres peuvent réserver des plages de temps, lorsqu'un salarié a été embauché pour assurer cette fonction. Notre intérêt s'est ainsi porté sur

³ Une tâche, d'après Leplat (1994), correspond à un but à atteindre et à des conditions d'obtention.

l'ergonomie et son concept d'activité de travail⁴, qui associe une tâche et une équipe de travail. Mais une activité⁵ ne peut se comprendre sans la resituer par rapport à l'ensemble des activités de chaque opérateur. Curie & Hajjar (1987) proposent, pour rendre compte de l'interdépendance des activités, le concept de système d'activités.

Les ergonomes s'intéressant aux activités collectives envisagent la diversité de leurs formes, de leurs conditions de réalisation et de leur implication cognitive (Weill-Fassina & Benckroun, 2000). Les travaux de CSCW (Computer Supported Cooperative Work) se sont focalisés sur les activités de groupes de petite dimension engagés dans un travail de contrôle en temps réel ou de conception (Sandusky, 2003). Mais peu de travaux traitent explicitement de : i) l'imbrication de différents collectifs (ensemble des travailleurs, équipe de travail, individu) ; ii) de l'interaction de plusieurs collectifs de même niveau (par exemple des équipes de travail) ; iii) de l'évolution de la composition des collectifs sur le temps long.

Les ergonomes s'intéressant à la gestion temporelle des activités envisagent deux voies d'analyse : mettre en évidence la structuration temporelle des activités ; étudier les effets de cette structuration sur l'activité. La première étant peu explorée en élevage, c'est là que nous nous situons. Valax (1986) souligne qu'un tel approfondissement nécessite une typologie de tâches, non en rapport à leur nature mais à leurs caractéristiques temporelles. En ergonomie ou dans les CSCW, la gestion temporelle est abordée en tant que stratégie réactive ou anticipative (Cellier, 1996), pour l'aide au pilotage. Ces travaux ne permettent pas de saisir comment se combinent différentes échelles de temps dans l'organisation du travail. Cela peut être lié au fait que les situations étudiées correspondent à des cycles courts, au traitement de dysfonctionnements, abordant peu de cas de cycles longs (une année) intégrant d'autres cycles (quotidiens, hebdomadaires...).

L'ergonomie (concepts d'activité, de système d'activités, aspects collectifs du travail) nous amène ainsi à **considérer l'organisation du travail en élevage comme un système d'activités collectives combinant différentes échelles de temps.**

2 Démarche de modélisation et positionnement en IC

2.1 Une « ingénierie des connaissances pour l'action »

Notre démarche s'inscrit dans la perspective d'une « ingénierie des connaissances pour l'action » (Teulier & Girard, 2001), qui propose de situer tout modèle dans un triangle organisation/activité/connaissances. Nous en construisons un articulant : i) une ontologie du domaine, où les concepts sont mis à l'épreuve de la réalité d'organisation des activités dans des élevages ; ii) un modèle de raisonnement pour

⁴ Nous empruntons aux ergonomes le concept d'activité de travail (Leplat, 1994) dans le sens où il associe une tâche et une équipe de travail, mais laissons de côté la dimension du passage entre travail prescrit et travail réel, objet central de leurs observations en situation.

⁵ Dans la suite de ce texte, le terme activité, sans la mention : « économique », est entendu au sens de l'activité de travail.

décrire et qualifier ces organisations à l'échelle de l'année. Cette démarche procède d'une perspective constructiviste, dans laquelle l'IC est utilisée comme outil au service du projet de recherche. Notre but n'étant pas de construire un système à base de connaissances opérationnel, nous en restons à un modèle conceptuel exprimé au « knowledge level » (Newell, 1982) et, pour l'ontologie construite, à un engagement sémantique respectant des principes différentiels, première des trois étapes proposées par Bachimont (2000).

2.2 Construction itérative d'une ontologie de l'organisation du travail

Comme dans Girard (2000), la modélisation ne concerne pas les connaissances mises en œuvre par l'éleveur, mais un deuxième niveau de connaissances : celles d'observateurs capables de rendre intelligible l'organisation du travail dans des élevages. En effet, il n'existe pas de documents attestés dans le domaine qui pourraient constituer un corpus à analyser par des méthodes automatiques. Le modèle a donc été construit en combinant empiriquement différents modes d'éllicitation des connaissances dans un dispositif associant études de cas et réunions entre experts⁶. Il se base sur deux types de données : i) des entretiens sur les pratiques de travail (qui fait quoi, où, quand dans l'année) réalisés dans 15 élevages de montagne, situés en Maurienne (Savoie) ; ii) les résultats de l'analyse par les experts et de leurs discussions sur les concepts pertinents pour traiter ces cas. La conceptualisation a été confrontée régulièrement aux cas, dans un processus itératif.

La masse d'informations qui sert à décrire les cas met en avant le besoin de « normalisation sémantique » (Bachimont, 2000), c'est-à-dire d'explicitier le sens des concepts choisis. Pour nous aider, nous avons utilisé l'éditeur d'ontologie DOE (Troncy & Isaac, 2002) basé sur l'engagement sémantique. Eviter que les termes, notamment les primitives, soient sujets à des interprétations multiples nous semblait incontournable dans cette situation d'exploration d'un nouveau domaine.

3 ATELAGE : modèle des Activités de Travail en ELevAGE

3.1 Un modèle de raisonnement allant de la journée à l'année

Le modèle de raisonnement dans ATELAGE comprend 5 grandes étapes et aboutit à une qualification de l'organisation annuelle du travail à partir de la qualification de séquences et de leur enchaînement. Il s'appuie sur une description formalisée des cas et sur une progression dans l'abstraction. En effet, nous commençons par 1) structurer les données brutes d'enquêtes en activités situées dans le temps. A partir des combinaisons quotidiennes d'activités possibles à un moment donné, nous 2) identifions des formes d'organisation quotidienne, qui servent à 3) la délimitation de

⁶ Ces experts ont une expérience sur le thème du travail dans les élevages. Le terme « expert » reste peu adapté puisque la modélisation est ici un moyen pour explorer un domaine peu connu.

séquences organisationnelles, que 4) nous qualifions. L'analyse de l'enchaînement de ces séquences sert de base à 5) la qualification de l'organisation annuelle du travail.

Le point de vue adopté dans l'abstraction consiste à mettre en avant les activités quotidiennes (en considérant qu'elles structurent l'organisation du travail à l'échelle de périodes) par rapport aux activités non quotidiennes, et le noyau organisateur (constitué par les personnes du collectif qui définissent les orientations de l'élevage et l'organisation du travail) par rapport aux autres intervenants dans l'élevage.

3.2 Les primitives de l'ontologie

3.2.1 L'activité : une tâche, des travailleurs et une caractéristique temporelle

Afin d'homogénéiser la représentation des cas, les données d'enquêtes sont retranscrites sous la forme d'instances du concept d'*activité*. Une *activité* est une association entre une *tâche* et une *équipe de travail* avec une *caractéristique temporelle*, sur un intervalle de temps nommé *plage d'activation*. Une *tâche* est un agrégat de *tâches élémentaires*. Une liste de tâches élémentaires a été construite sur la base du plus petit niveau commun de découpage du travail en tâches dans les cas étudiés. Une *équipe de travail* est l'ensemble des travailleurs qui a la responsabilité d'exécution d'une tâche, à un moment donné. Les *travailleurs* ont comme attributs leur *type d'implication* (noyau organisateur ; hors noyau organisateur : aide, entraide, salariat, entreprise) et leur *rythme d'implication* (permanent, régulier, occasionnel). Pour comprendre la gestion temporelle d'un système d'activités, nous avons dû définir les activités par les caractéristiques temporelles de leur tâche (tableau 1).

Tableau 1. Typologie des activités d'après la caractéristique temporelle de leur tâche

tâche quotidienne → activité quotidienne AQ	position fixe dans la journée → activité d'astreinte quotidienne fixe AQf (ex : la traite)		
	position non	en lien avec la différenciation possible de la tâche → activité d'astreinte quotidienne libre AQl (ex : amener l'eau aux animaux au parc)	
	« fixe » dans la journée	en lien avec une non différenciation de la tâche quand ses conditions d'exécution sont réunies → activité de type « pompier » AQpomp (ex : la vente directe à la ferme variable selon la présence et le nombre de clients)	
tâche non quotidienne → activité non quotidienne ANQ	de type point	répétée	non différenciable → activité d'astreinte non quotidienne asnq (ex : travail en station 5 jours/semaine, le marché 1 jour/semaine)
			différenciable → activité de type « manipulation répétée » mr (ex : visite aux animaux en alpage une fois/semaine)
		unique	→ activité de type « manipulation » m (ex : prophylaxies)
	de type intervalle (avec dates butoir : DB)	DB de début et de fin et pendant cet intervalle : accomplissement de la tâche jusqu'à sa fin ; non reportable → activité de type « chantier » ch (ex : chantier d'épandage)	
		DB de début définie à partir de laquelle accomplissement de la tâche jusqu'à sa fin ; non reportable → activité de type « récolte » r (ex : fenaison, moisson)	
		accomplissement de la tâche jusqu'à sa fin avant une DB de fin définie ; non reportable → activité de type « préparation » p (ex : préparation des parcs...)	
		DB de début et de fin et pendant cet intervalle, l'éleveur accomplit ce qu'il peut de la tâche ; reportable → activité de type « entretien » e (ex : débroussaillage)	

Le premier critère de distinction est le rythme : tâche répétée au quotidien (sur la plage d'activation) ou non. Les autres critères sont : la différenciation de la tâche

(possibilité de la remettre à un autre moment alors que ses conditions d'exécution sont réunies), le caractère reportable à une autre période...

Ainsi, la nature de la tâche ne définit pas en soi sa caractéristique temporelle, qui est à définir dans chaque cas. Par exemple, épandre du fumier peut être une *activité de type entretien*, lorsque l'éleveur fait ce qu'il peut quitte à reporter une partie de la tâche, ou une *activité de type chantier*, s'il considère que la tâche est non reportable.

3.2.2 Les relations entre activités

Pour comprendre comment un système d'activités est mis en œuvre, l'articulation des activités doit être explicitée. Les activités ayant des rythmes différents, nous précisons ces relations à l'échelle quotidienne, à l'échelle de périodes. Ces relations peuvent aussi être indéterminées lorsque aucun ordre n'est établi entre les activités. Nous distinguons, d'après Javaux (1996), des relations d'ordre temporel simple, des traitements conditionnels, des plans réactifs interruptifs, mais également d'autres relations. Ainsi, à l'échelle **quotidienne**, nous avons défini les relations de **subordination** (y prend place dans la plage de réalisation laissée disponible par x) ; d'**interstice** (s'il reste du temps certains jours, une fois x réalisée, alors y est réalisée) ; **en parallèle** (x prend place en même temps que y). A l'échelle **de la période**, nous distinguons : la **succession** (y suit x dans le déroulement de la période) ; le **branchement conditionnel** (BC : dans des conditions définies -souvent liées au climat- x est mise en œuvre, sinon y. Les BC permettent de spécifier des voies alternatives d'exécution des tâches) ; la **priorité** (x est prioritaire sur y dans la période) ; l'**interruption** (x devient prioritaire sur y et z quand les conditions sont réunies pour sa réalisation : sa mise en œuvre interrompt pour la journée y et z, ou diffère y et z dans la journée). Par exemple, si un éleveur travaille en station l'hiver avec des horaires fixes, alors l'activité agricole est subordonnée à l'activité ski.

3.3 Les concepts aux différents niveaux d'abstraction

3.3.1 Les formes d'organisation quotidienne des activités (FOQ)

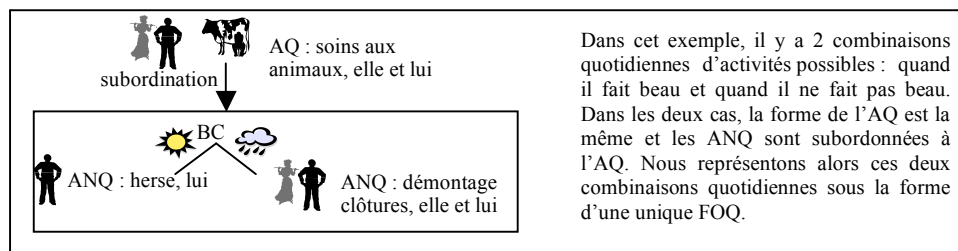


Fig. 1 – Deux combinaisons quotidiennes d'activités pour une même FOQ

Pour rendre compte de la gestion temporelle des activités, et notamment de l'articulation des activités à rythme quotidien (AQ) et non quotidien (ANQ), nous plaçons à l'échelle de la journée, comme échelle élémentaire de l'organisation.

Chaque journée correspond à une combinaison particulière d'activités selon la météo, les travailleurs en présence, les tâches à réaliser... Pour les représenter, nous extrayons des formes plus génériques, que nous nommons *forme d'organisation quotidienne* (FOQ). Le point de vue adopté est de regrouper en une seule FOQ les combinaisons quotidiennes dont les AQ et les relations entre AQ et ANQ sont les mêmes (figure 1). Il y a ainsi autant de FOQ que de formes prises par les AQ et par les relations entre AQ et ANQ. Les ANQ, quant à elles, peuvent varier au sein d'une FOQ. Les FOQ sont définies sur une plage d'activation qui correspond à celle de leurs AQ.

3.3.2 Les blocs d'activités

Pour aller plus loin dans l'analyse des formes de division et de coordination du travail, nous proposons de caractériser des *blocs d'activités* au sein de chaque FOQ. Un *bloc* est un ensemble d'activités reliées entre elles et « indépendantes » des autres activités de la FOQ (relation de type *parallèle* entre ces blocs). Chaque *bloc* est caractérisé par son contenu en activités en croisant des critères relatifs : i) aux caractéristiques temporelles des activités (AQ ou ANQ) et aux relations entre activités ; ii) au collectif de travail (membres du noyau organisateur : NO, membres hors noyau : HNO). Nous entendons ainsi par :

- **bloc quotidien** : bloc d'activités uniquement quotidiennes
- **bloc non quotidien** : bloc d'activités uniquement non quotidiennes
- **bloc mixte** : bloc d'activités quotidiennes et non quotidiennes en relation
- **bloc réservé exclusif** : bloc dont le collectif correspond à un seul membre du NO
- **bloc réservé** : bloc dont le collectif correspond à plusieurs membres du NO
- **bloc confié** : bloc dont le collectif correspond à des membres HNO
- **bloc partagé** : bloc dont le collectif correspond à des membres du NO et du HNO

Par exemple, pour un couple d'éleveurs qui met ses génisses en pension l'hiver, assure ensemble les soins aux autres animaux et se répartit les ANQ, la FOQ peut être caractérisée par : un bloc quotidien confié (les génisses) et un bloc mixte réservé.

3.3.3 Les séquences organisationnelles

Pour rendre compte de la diversité des formes d'organisation et mettre en évidence leur évolution tout au long d'une année, nous découpons l'année en *séquences organisationnelles*. Une séquence est définie à partir de l'intersection des plages d'activation des FOQ. Une séquence est caractérisée soit par une seule FOQ soit par plusieurs FOQ co-existant sur un même intervalle de temps.

3.4 Qualification des formes d'organisation du travail

3.4.1 Qualification des séquences organisationnelles

La qualification des formes d'organisation du travail s'effectue à partir de 6 critères et des modalités définies pour chacun d'entre eux. Ces critères sont :

- l'alternance des FOQ activées au cours de la séquence,
 - le degré d'implication du noyau organisateur dans les activités quotidiennes,
 - le degré d'implication du noyau dans les activités non quotidiennes,
- et en complément, quand la situation se présente :
- la répartition des activités entre les membres du noyau (quand $NO > 1$),
 - les relations entre les activités agricoles et non agricoles (en cas de pluriactivité),
 - la délocalisation d'activités hors exploitation (quand les éleveurs sous-traitent).

Les modalités pour chaque critère sont précisées à partir de l'ensemble des cas. Par exemple, pour le premier critère, nous parlons de séquence stable lorsqu'elle n'est constituée que d'une FOQ, de séquence avec alternance lorsqu'il y a plusieurs FOQ. Dans ce cas, nous précisons la modalité d'alternance : au jour le jour (selon la météo par exemple) ou selon un rythme hebdomadaire (du fait de la présence des enfants les week-ends par exemple). Autre exemple : l'analyse des blocs d'activités au sein des FOQ nous amène à définir différents degrés d'implication du noyau organisateur dans les activités quotidiennes (figure 2).

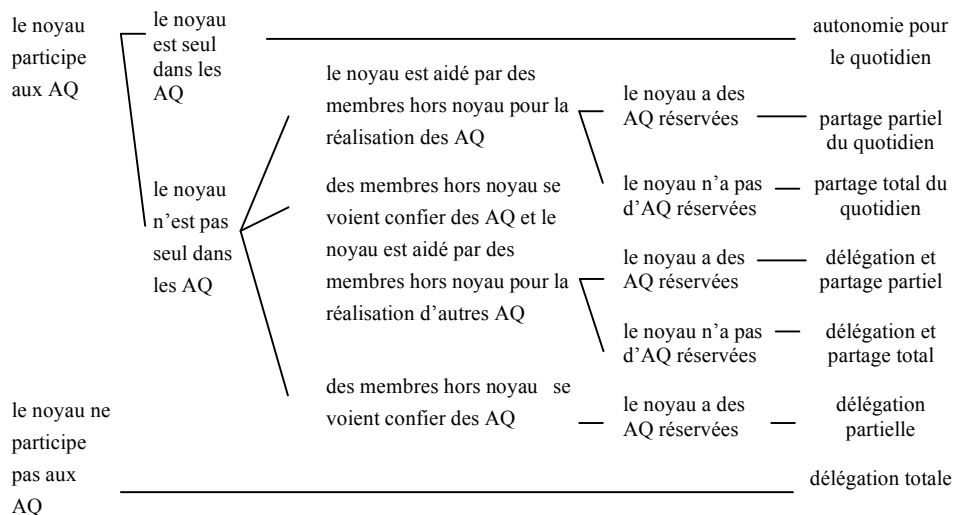


Fig. 2 – Degré d'implication du noyau dans les activités quotidiennes agricoles

3.4.2 Forme d'organisation annuelle : un enchaînement de séquences

L'organisation du travail à l'échelle annuelle est vue comme l'enchaînement des séquences organisationnelles. Nous la représentons par les profils d'évolution des six critères dans l'année. Les profils des critères « modalité d'alternance » et « degré d'implication du noyau dans les AQ » sont présentés figure 3 dans le cas de l'élevage de JFG. Les trois modalités d'alternance sont présentes. Les séquences stables et avec alternance hebdomadaire dominent tout comme la délégation partielle du quotidien. Ainsi, sur la base de ces deux critères, nous pouvons dire que l'organisation du travail relève de formes d'organisation quotidienne très variables du fait du découpage de la

campagne en nombreuses séquences ($n = 14$) et du fait des alternances entre FOQ au sein des séquences. Le noyau organisateur s'appuie quasiment toujours sur des membres HNO pour la mise en œuvre de son système d'activités au quotidien. Ainsi, ce système est peu autonome et son organisation sensible à des activités non agricoles (alternances hebdomadaires du fait d'un travail salarié en station de ski) et dans une moindre mesure aux aléas climatiques (alternances au jour le jour selon la météo).

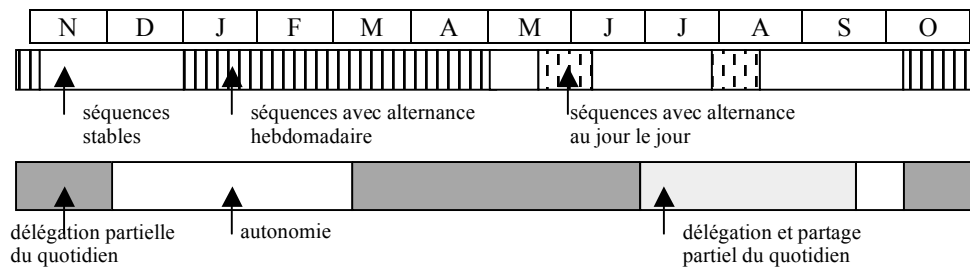


Fig. 3 – Enchaînement des séquences organisationnelles : cas de l'élevage de JFG

La visée opérationnelle de cette modélisation est qu'elle aide à l'accompagnement des changements techniques et organisationnels dans les élevages. Elle pourra notamment servir à structurer les discussions, entre éleveurs et conseillers agricoles, dans la mesure où elle permet d'envisager en quoi i) les activités au niveau de leur tâche, équipe de travail, caractéristique temporelle ; ii) les modalités d'alternance et les formes d'organisation quotidienne intra-séquence (activités et relations entre activités) ; iii) le découpage de l'année en séquences organisationnelles sont remis en cause par les changements envisagés.

3.5 Bilan sur l'articulation des échelles de temps

Dans ATELAGE, l'organisation quotidienne est le moyen retenu pour accéder à une qualification des séquences plus qu'un objet en soi (les données recueillies ne concernent pas l'organisation précise des journées : repas, trajets pour les enfants...). L'échelle hebdomadaire n'est pas non plus une échelle renseignée obligatoirement : elle est prise en compte, mais comme une source d'alternance des FOQ. Ainsi l'articulation des échelles de temps n'est pas donnée *a priori* mais construite par l'analyse des pratiques réelles de travail et leurs transformations, dans chaque cas. Elle apparaît à plusieurs niveaux : 1) dans la caractéristique temporelle des activités : AQ (échelle de la journée), ANQ de type manipulation répétée à fréquence hebdomadaire (échelle de la semaine), ANQ de type intervalle (échelle de la période) ; 2) au sein des FOQ : articulation entre des AQ et des ANQ ; 3) au sein des séquences organisationnelles par les rythmes d'alternance entre FOQ (au jour le jour ou selon un rythme hebdomadaire) ; 4) entre séquences.

4 Discussion

4.1 Un modèle générique ou propre au domaine agricole ?

Initié dans le domaine de l'élevage, ATELAGE prend en compte des activités non agricoles. De plus, *activités, équipe de travail, caractéristiques temporelles, relations entre activités, formes d'organisation quotidienne des activités, séquences organisationnelles...* sont autant de concepts dont la définition n'est pas strictement liée au domaine agricole. Nous supposons donc qu'il pourrait s'appliquer à d'autres situations de travail structurées par l'articulation entre des activités d'astreinte quotidienne et des activités non quotidiennes et où il est possible de distinguer un noyau organisateur du système d'activités d'autres intervenants. Par exemple Barthe (1999), s'intéressant aux activités d'infirmières dans une unité d'un service de néonatalogie, met en évidence : i) dans la journée des périodes de soins, que nous pouvons assimiler à des AQ, qui alternent avec d'autres tâches « programmées » ou « aléatoires » à rythmes divers (ANQ) ; ii) un système de rotation des postes à rythme hebdomadaire. Elle distingue le collectif de cette unité, que nous pourrions assimiler au NO, des autres membres du service de néonatalogie.

Une perspective de ce travail pourrait donc être d'élargir son domaine de validité en cherchant des domaines d'activités, structurés par l'articulation entre AQ et ANQ et par un collectif organisateur du système d'activités se distinguant du collectif de travail total. Cela n'amènerait qu'à une modification de la terminologie spécifique au domaine. Dans ces cas, le NO pourra prendre une signification différente : il aura la dimension organisatrice du système d'activités mais pas forcément celle de perméabilité entre vie professionnelle et familiale présente en agriculture.

4.2 Apports et limites d'une démarche de construction d'ontologie comme outil de recherche

En l'état actuel, ATELAGE contient presque 400 concepts, organisés dans un arbre hiérarchique avec 8 niveaux de profondeur. Le domaine traité est éminemment linguistique : il ne comportait pas de concepts perceptifs qui auraient pu poser problème. L'effort de normalisation sémantique a été coûteux en temps car les primitives n'ont pas été extraites d'un corpus, mais construites progressivement par les experts eux-mêmes, voire négociées entre eux et par confrontation avec les cas.

L'utilisation de **DOE**, motivée par le cadre théorique et méthodologique que cet éditeur propose -et impose-, a constitué **un atout non négligeable pour s'imposer à soi-même une rigueur dans la définition de nouveaux concepts**, qui ne manquent pas de foisonner lorsqu'on explore un nouveau domaine. Ainsi, respecter les principes différentiels force à se poser la question de la différence ou de la similarité avec "les frères", ce qui limite ce foisonnement. Il a de plus permis de **revisiter des concepts existants**. Par exemple, dans la méthode initiale étaient distingués travail d'astreinte et travail de saison sur un critère de différenciabilité. Les principes différentiels nous ont amenés à distinguer les AQ et ANQ, la différenciabilité (au sens retenu dans l'ontologie), et le caractère reportable à une autre période, et ainsi à clarifier cette notion de différenciabilité. DOE permet d'**inscrire des définitions encyclopédiques pour chacun des termes de l'ontologie**. Mais il ne s'agit pas d'« informations complémentaires »,

comme le suggèrent Troncy & Isaac (2002), mais bien du lieu essentiel de construction et négociation du sens d'un terme ! Des fonctionnalités d'édition et de navigation dans ces définitions encyclopédiques seraient de ce fait appréciables. **Inscrire des synonymes et termes préférés** constitue une aide intéressante pour le modélisateur et les experts eux-mêmes, en tant que trace du processus de modélisation (inscrire les termes choisis successivement pour exprimer ce qui au départ n'est qu'une « idée de concept », ou au contraire marquer la différence par rapport à un terme utilisé avant). Néanmoins, il est clair que ce type d'éditeur n'a pas été conçu pour une telle utilisation, déconnectée de tout souci d'implémentation. Ainsi, ne pas pouvoir consulter en même temps principes différentiels appliqués à un terme et sa définition encyclopédique est souvent gênant. De plus, DOE comme tous les éditeurs disponibles, ne couvre pas tous les aspects de la construction d'une ontologie. Notre utilisation s'est heurtée au manque de fonctionnalités d'élicitation et de traitement de cas. MACAO (Aussenac, 1989), un des seuls outils d'IC fondé sur une démarche ascendante, proposait de tels outils, mais l'effort de la communauté IC semble s'être plus orienté dans le sens du Traitement Automatique des Langues que vers la formalisation de l'activité (Teulier & Girard, 2001). L'ingénieur de la connaissance reste alors seul face à « ses » experts et doit rechercher et combiner par lui-même, de manière plus ou moins artisanale, différents modes d'élicitation et de formalisation. Enfin, pour les experts « du domaine », les parents de plus haut niveau ont peu de sens dans le domaine, sans parler de la difficulté à les définir.

5 Conclusion

L'activité de recherche scientifique a parfois été utilisée par l'Ingénierie des Connaissances comme domaine d'application de travaux théoriques en IC, mais à l'inverse, l'IC n'est jamais vraiment revendiquée⁷ comme un outil de recherche comme nous avons pu le faire ici. Nous pouvons néanmoins nous demander, au vu du coût en temps de cet effort de modélisation, quels sont les intérêts –et donc les limites- d'utiliser l'IC, et plus précisément un processus de construction d'ontologie, comme appui à un projet de recherche dont le cœur n'est pas la représentation symbolique des connaissances. Ce choix méthodologique donne un avantage essentiel par l'effort de réification qu'il impose. Sans cela, le processus de recherche peut bien évidemment aboutir, mais les concepts construits restent noyés dans un discours souvent qualifié de « mou » lorsque les objets en jeu (dans notre cas des pratiques et activités) renvoient à des réalités humaines et sociales, et sont de ce fait abstraits et non quantifiables. L'utilisation d'un éditeur d'ontologie devient alors une aide pour isoler ces concepts d'un discours, d'un argumentaire, d'un commentaire sur des données empiriques, et les réifier sous forme implémentée, même si seuls les aspects sémantiques le sont. Enfin, pour l'ingénieur de la connaissance, l'ontologie implémentée joue le rôle de « mémoire de projet » et permet de tracer les évolutions

⁷ Il est vrai que ce sont rarement les experts eux-mêmes qui s'expriment sur ce qu'une telle démarche de formalisation a pu leur apporter.

du modèle, voire l'abandon de certains concepts. La normalisation sémantique ainsi réalisée a permis de progresser dans le domaine, en levant un certain nombre d'ambiguïtés. Mais toutes n'ont pas pour autant été supprimées : ce problème est fréquent dans de tels projets interdisciplinaires et renvoie aux frontières et emprunts entre disciplines.

Références

- AUSSENAC N. (1989). *Conception d'une méthodologie et d'un outil d'acquisition de connaissances expertes*. Thèse de l'Université Paul Sabatier Toulouse, 253 p.
- BACHIMONT B. (2000). Engagement sémantique et engagement ontologique : conception et réalisation d'ontologies en ingénierie des connaissances. In J. Charlet, M. Zacklad, G. Kassel, D. Bourigault (Eds). *Ingénierie des Connaissances, Evolutions récentes et nouveaux défis*. Eyrolles, Coll. Technique et Scientifique des Télécommunications, p. 305-323. Paris.
- BARTHE B. (1999). *Gestion collective de l'activité de travail et variation de la vigilance nocturne : le cas d'équipes hospitalières en postes de nuit long*. Thèse de l'Université de Toulouse II, 207 p.
- CELLIER J.M., 1996. Exigences et gestion temporelle dans les environnements dynamiques. In J.M. Cellier, V. De Keyser, C. Valot (Dir.). *La gestion du temps dans les environnements dynamiques*. PUF, collection le Travail Humain, p. 19-48. Paris.
- CURIE J. & HAJJAR V. (1987). Vie de travail, vie hors travail : la vie en temps partagé. In C. Lévy-Leboyer, J.C. Sperandio. *Traité de psychologie du travail*. PUF, 37-55. Paris.
- DEDIEU B., COULOMB S., SERVIERE G., TCHAKERIAN E. (1993). *Bilan travail pour l'étude du fonctionnement des exploitations d'élevage. Méthode*. Collection Lignes, Institut de l'Elevage/INRA, 1ère édition, 27 p.
- GIRARD N. (2000). Structurer la description des cas et élaborer un langage de modélisation pour guider l'acquisition des connaissances : une expérience en agronomie. In J. Charlet, M. Zacklad, G. Kassel, D. Bourigault (Eds). *Ingénierie des Connaissances, évolutions récentes et nouveaux défis*. Eyrolles, Coll. Technique et Scientifique des Télécommunications, p. 75-91.
- JAVAU D. (1996). La formalisation des tâches temporelles. In J.M. Cellier, V. De Keyser, C. Valot (Dir.). *La gestion du temps dans les environnements dynamiques*. PUF, collection le Travail Humain, p. 122-158. Paris.
- LEPLAT J. (1994). *Collective activity in work: some ways of research*. Le Travail Humain, 57 (3), p. 209-226.
- NEWELL A. (1982). *The knowledge level*. Artificial Intelligence, 18, p. 87-127.
- SANDUSKY R.J. (2003). *Infrastructure management as cooperative work : implication for systems design*. Computer Supported Cooperative Work, 12, p. 97-122.
- TEULIER R. & GIRARD N. (2001). *Des connaissances pour l'action dans les organisations. Quelle ingénierie des connaissances pour assister l'activité ?* Actes des journées Ingénierie des Connaissances IC'2001, p. 253-272.
- TRONCY R. & ISAAC A. (2002). *DOE : une mise en oeuvre d'une méthode de structuration différentielle pour les ontologies*. In 13^{èmes} Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances, IC'2002, Rouen, France, p. 63-74.
- VALAX M-F. (1986). *Cadre temporel et planification des tâches quotidiennes : étude de la structure des plans journaliers chez les agriculteurs*. Thèse de l'Université de Toulouse, 207 p.
- WEILL-FASSINA A. & BENCHEKROUN T.H. (2000). Diversité des approches et objets d'analyse du travail collectif en ergonomie. In T.H. Benchekroun, A. Weill-Fassina (Coord.). *Le travail collectif. Perspectives actuelles en ergonomie*. Octarès, Collection Travail, p. 1-15. Toulouse.