



HAL
open science

Comment les professeurs pensent que les élèves s'approprient un artefact : recherche sur les genèses instrumentales des élèves selon les enseignants

Hélène Veyrac

► To cite this version:

Hélène Veyrac. Comment les professeurs pensent que les élèves s'approprient un artefact : recherche sur les genèses instrumentales des élèves selon les enseignants. Congrès International Actualité de la Recherche en Education et en Formation , Aug 2013, Montpellier, France. hal-01569613

HAL Id: hal-01569613

<https://hal.science/hal-01569613>

Submitted on 27 Jul 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Veyrac, H. (2013, juin). Comment les professeurs pensent que les élèves s'approprient un artefact : recherche sur les genèses instrumentales des élèves selon les enseignants. In Ph Veyrunes & G. Lefeuve, De l'appropriation des artefacts vers la conception dans l'enseignement et la formation des enseignants : approches de didactique professionnelle et du cours d'action, Actes du [Congrès International Actualité de la Recherche en Education et en Formation](#) (AREF), Montpellier, France.

Comment les professeurs pensent que les élèves s'approprient un artefact : recherche sur les genèses instrumentales des élèves selon les enseignants

Hélène Veyrac

Université de Toulouse - Ecole Nationale de Formation Agronomique - Unité Mixte de Recherche "Education Formation Travail et Savoirs", France

Mots clés : Didactique professionnelle, appropriation, genèse instrumentale, agroéquipement, formation des enseignants.

1 Les genèses instrumentales des élèves, perçues vues par les enseignants

A l'heure où la formation des enseignants est soumise à diverses réformes, la préoccupation de la qualité de cette formation est mise en exergue comme enjeu social majeur pour les générations futures. La didactique professionnelle (Pastré, 2011) est de plus en plus convoquée pour analyser les activités professionnelles des enseignants afin de mieux les former. Parmi les activités professionnelles des enseignants, certaines exigent des enseignants de se soucier de l'appropriation par les élèves d'artefact afin de leur proposer des scénarios didactiques.

Les enseignants sont des observateurs des genèses instrumentales (Rabardel, 1995) de leurs élèves : ils ont à interagir avec ces genèses en les modifiant, les aménageant, les facilitant voire les contraignant. Ils ont à imaginer des situations qui facilitent les appropriations par les élèves, lors de la conception de situations didactiques, notamment les situations de travaux pratiques. Pour alimenter les connaissances sur les genèses instrumentales relatives à certaines situations professionnelles, les inventions didactiques des enseignants semblent constituer une ressource de premier plan. Les enseignants intervenant dans des formations professionnelles initiales ont à aider les élèves à s'approprier des artefacts, afin que ces derniers deviennent des instruments pour eux. Selon ces enseignants, quelles sont les caractéristiques des modalités d'appropriation des artefacts ? Selon eux, quelles situations, quelles activités permettent une appropriation facilitée ? Quelles situations facilitent la genèse instrumentale ?

Quelques entretiens menés avec des enseignants donnent à voir les stratégies didactiques exprimées. Peut-être que ces dernières ne sont pas les pratiques réelles, puisque nous n'avons pas pu les observer : nous les considérons néanmoins comme importantes pour aborder les théorèmes en actes (eg. Vergnaud, 2007) des enseignants relatifs à la genèse instrumentale des élèves.

2. Méthodologie

Dans cette partie nous précisons le choix de la situation empirique objet de la recherche ici présentée. La recherche se situe dans le contexte institutionnel de l'enseignement agricole public français, du fait de notre statut (enseignant-chercheur du ministère de l'agriculture).

L'enseignement agricole français compte environ 8000 enseignants en 2010 pour 210 000 apprenants répartis dans plus de 500 établissements d'enseignement. Les diplômes délivrés sont principalement des CAP, BEP, Bac Professionnels, bac technologiques, bac généraux et BTS. Parmi les enseignants des disciplines d'enseignement technique, les quatre qui comptent le plus gros des effectifs d'enseignants sont l'aménagement paysager, la zootechnie (production animale), la production végétale et l'agro-équipement. Ces derniers ont intervenus à des niveaux d'enseignement très variés, dans des filières professionnelles diversifiées.

2.1 L'enseignement de manœuvres complexes au volant d'un tracteur

Plusieurs échanges avec des enseignants en formation et des observations de séances d'enseignement-apprentissage nous ont amenée à constater l'existence d'un renoncement à enseigner, de la part d'enseignants, certains contenus. La maîtrise de manœuvre du tracteur en fait partie. Pourquoi ce renoncement ? Plusieurs raisons sont souvent évoquées par les enseignants lorsque nous les questionnons sur ces causes lors de formations ; ils évoquent notamment les points suivants :

- Les manœuvres du tracteur nécessitent un enseignement individuel peu adapté à l'enseignement en classe de 16 élèves.
- La maîtrise des manœuvres de tracteur relève d'un don (des élèves seraient doués pour ça, d'autres pas, l'enseignant n'influencerait que peu le développement de ce don).
- L'existence de stages en entreprise dans les cursus de formation permet à l'enseignant de déléguer cette partie de la formation au monde professionnel.
- La formation est déjà acquise pour certains élèves déjà confrontés à la conduite de tracteur (enfants d'agriculteur notamment).

Si certains enseignants ne renoncent pas et s'attachent à s'assurer d'une formation minimale de leurs élèves, il est pourtant difficile de former les enseignants à la conception de telles situations, tant les ressources manquent. En effet, il n'existe pas d'ouvrage destiné aux enseignants d'agro-équipement chargés de ces enseignements.

En tant qu'enseignant-chercheur en école de formation d'enseignant, il nous apparaît important de pouvoir proposer des pistes didactiques pour améliorer l'enseignement de cet objet. La question des modalités d'enseignement des manœuvres d'un tracteur apparaît comme une question de la profession.

2.2 L'échantillon et les recueils de données

En 2012, nous avons sollicité les enseignants lauréats du concours externe de professeurs de Sciences et Techniques des Agroéquipements de 2006 : nous leur avons demandé par courriel s'ils souhaitaient être interviewés sur leurs pratiques d'enseignement de la conduite de tracteur en marche arrière avec une remorque. Deux des quatre enseignants interpellés ont répondu positivement, nous tenons à les en remercier.

Ils ont chacun 5 ans d'expérience en tant qu'enseignant au moment du recueil de données. Le premier, Monsieur Jérôme Gaillard (JG), exerce en Bretagne, auprès des publics préparant leur Certificat d'Aptitude Professionnelle Agricole (CAPA) ou différents baccalauréats professionnels de l'enseignement agricole (Conduite et Gestion de l'Exploitation Agricole, Aménagement Paysager, Gestion des Milieux Naturels et de la Faune). Le second, Monsieur Laurent Douard (LD), est enseignant en région Rhône-Alpes, auprès d'élèves en filière professionnelle d'aménagement paysager. Son expérience de l'enseignement de la conduite avec remorque repose également sur une affectation antérieure auprès d'élèves se destinant aux métiers des travaux forestiers, travaux nécessitant, selon lui, d'« apprendre à conduire des engins forestiers, donc des engins avec des remorques ».

Suite à leur réponse positive, nous avons mené des entretiens téléphoniques d'environ une demi-heure, auprès de chacun des enseignants. Ces entretiens menés sont semi-dirigés : il s'agissait de bien comprendre le système artefactuel proposé par les enseignants, les différentes étapes des scénarios didactiques ainsi que les justifications de ces choix. Nous avons essentiellement posé de questions de précisions et reformulé les propos afin de nous assurer de notre compréhension.

2.3. Le traitement des données

Nous avons retranscrits les entretiens et présentons les données qui relatent d'une part des scénarios didactiques décrits par les enseignants et d'autre part des éléments relevant de théorèmes en actes des enseignants. Nous illustrerons les scénarios afin guider le lecteur. Ces schéma n'ont pas fait l'objet de validation auprès des enseignants concernés mais nous semblent refléter les discours produits lors des entretiens.

3. Les résultats

3.1. Les scénarios didactiques

3.1.1 Le scénario de Monsieur JG.

Pour l'enseignement des manœuvres avec remorque, l'enseignant Monsieur JG. choisit une remorque à ridelles basses permettant au conducteur du tracteur de voir l'arrière de la remorque ainsi que derrière elle. La remorque est à essieu arrière « la remorque va réagir beaucoup plus doucement » qu'avec un essieu central.

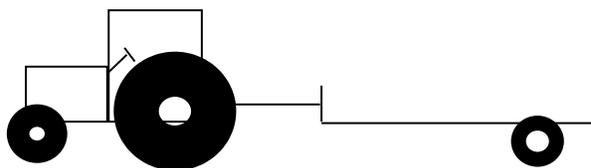


Figure 1 : Schéma d'un tracteur avec une remorque à ridelles basses et essieu arrière.

Les enseignements se font individuellement, « sur d'autres temps que les temps de cours », afin de « se dégager du stress du temps du cours » ; enseignant et apprenants sont dans la cabine du tracteur.

La première situation proposée aux apprenants est la suivante : marche arrière en espace dégagé, en vitesse lente. La consigne est de garder le plus aligné possible le tracteur et la remorque, de ne pas regarder les roues avant du tracteur, de porter son regard le plus loin possible. « La deuxième chose à vérifier, c'est que jamais le tracteur et la remorque ne soit trop cassé, c'est-à-dire qu'il y ait un angle trop important entre la flèche et le tracteur ; si tel est le cas, en fait il y a là pour le coup un risque, un risque de renversement, donc on arrête la marche arrière, on avance pour ré-aligner le tracteur et la remorque et on repart sur de bonnes bases en marche arrière ». Cette situation est modifiée : « petit à petit, j'augmente la difficulté en mettant des obstacles, pour qu'ils prennent conscience du gabarit et de la difficulté de la marche arrière ».

La deuxième situation impose une marche arrière et un tournant en angle droit en fin de parcours. La vitesse est imposée en début de parcours par Monsieur JG. puis laissée libre.

Dans les deux situations, le critère d'évaluation est le respect de la trajectoire sans avoir besoin de passer la marche avant, pour ré-aligner le tracteur et la remorque qui se seraient décalés.

Une troisième situation est envisagée mais n'est pas proposée aux apprenants actuels de Monsieur JG. : il s'agit de manœuvrer une remorque à ridelles hautes, qui occulte donc la visibilité, et nécessite d'effectuer la manœuvre avec les rétro-viseurs.

3.1.2 Le scénario de Monsieur LD.

Monsieur LD. utilisait autrefois une remorque utilisée en foresterie, à plateau ajouré. Ainsi, les roues de la remorque étaient visibles depuis la cabine de conduite du tracteur. Lors de l'entretien, le lycée agricole disposant de matériel et de formations différentes, il utilisait une remorque agricole avec plateau. Un repère visuel A (drapeau ou cône) est disposé sur l'arrière de la remorque, en son centre.

Trois situations successives sont décrites par cet enseignant.

La première consiste à reculer tout droit en marche arrière dans un espace délimité d'une cinquantaine de mètres, par des repères visuels (cônes au sol), d'une largeur d'une dizaine de mètres. Un repère visuel B est positionné en fin de parcours. La consigne est d'aligner les repères A et B (Figure 2) sans regarder les roues avant du tracteur, en faisant de tout petits mouvements de volant « sans que ça ait trop de conséquences rapidement en terme de trajectoire et de mise en portefeuille de l'attelage »

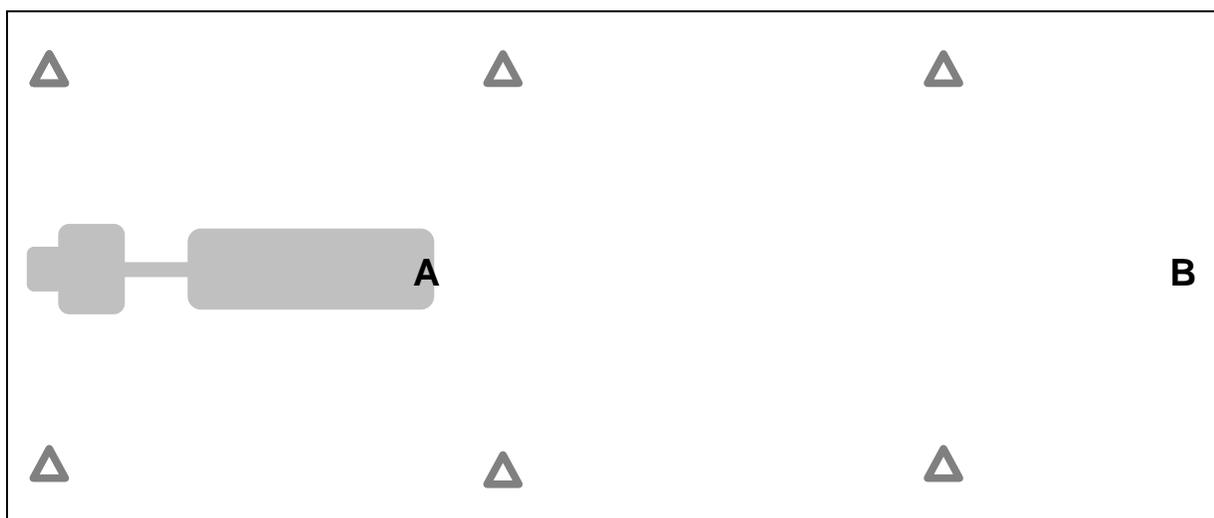


Figure 2 : Schéma vu d'en haut d'un tracteur avec une remorque, d'un espace matérialisé en ligne droite et de deux repères visuels, illustrant la première situation didactique relatée par de Monsieur LD.

La deuxième situation correspond à une marche arrière avec angle droit, comme pour garer la remorque. Comme pour la première situation, la posture demandée est celle d'un conducteur retourné sur son siège, une main sur le volant et l'autre main sur l'arrière du siège. Il est demandé de « plus du tout s'occuper des roues avant ».

Enfin, la troisième situation proposée aux apprenants est une marche arrière en ligne droite dans un couloir plus étroit qu'en première situation : l'espace matérialisé est d'environ 7 mètres de large. Les apprenants sont alors invités à regarder l'avant du tracteur de temps à autre afin de contrôler les zigzags du tracteur.

3.2. Les théorèmes en actes

Les principaux extraits des entretiens sur lesquels s'appuiera notre discussion des théorèmes en actes des deux enseignants sont présentés dans cette partie 3.2. Il s'agit d'extraits relativement longs afin de permettre au lecteur de bien comprendre les propos des enseignants ; ils sont présentés en respectant le déroulement temporel de l'entretien.

3.2.1. Monsieur JG.

« J'investis beaucoup de temps avec une seule ligne directrice qui est globalement "rouler au départ doucement, le plus doucement possible pour avoir le temps de réagir face aux mouvements incompréhensibles, au départ, de la remorque". Donc je donne très peu de consigne, j'ai juste une seule image, qui est l'image de la brouette ; « quand on veut aller à droite avec une brouette, et ben on commence à faire une intention d'aller à gauche et finalement la brouette elle va à droite », c'est la seule chose que je peux utiliser, mais sinon, je laisse l'élève devant sa difficulté et je lui donne juste comme consigne de ne pas aller trop vite. Je me suis rendu compte que le temps que je perdais en allant tout doucement au départ, et ben l'élève se mettait dans une réflexion personnelle et il arrivait le plus souvent à franchir sa difficulté assez rapidement finalement, et petit à petit après à ré-augmenter sa vitesse »

« je le force à ne pas regarder l'avant du tracteur, les roues avant en particulier, parce que ça l'induit en erreur systématiquement ; donc il a interdiction de regarder les roues avant du tracteur, et il doit faire en sorte que ses mouvements de mains imposent au tracteur de suivre la remorque ; c'est des consignes peu claires, tu me diras, mais je veux en fait, tout de suite, éviter que l'élève se pose trop de questions à regarder la position des roues avant, etc, je veux qu'il arrive à acquérir un geste plus ou moins intuitif, en disant, "ben oui, tiens, ma remorque elle va par là, et ben, il agit sur le volant et le tracteur suit la remorque, mais, pour qu'il acquière ce geste, je lui demande d'aller en toute petite vitesse »

« Les roues avant, en fait, j'ai remarqué, quand on regarde les roues avant, l'élève commence à se poser pleins de questions, pour peu qu'il soit pas bien latéralisé, ou pour peu qu'il ait pas l'habitude, les roues avant, elles font des mouvements bizarre en fonction ; en fait, les roues vont dans la direction opposée de la direction où on veut faire aller le tracteur ; d'accord, et le

tracteur lui-même va dans la direction opposée dans lequel veut aller la remorque ; alors ça commence à devenir compliqué ; ça fait moins par moins, donc ça fait du plus, mais, ça fait deux étapes à comprendre, et là ça commence à devenir compliqué. Autant en marche avant, il n'y a pas de soucis, puisque les roues avant indiquent la direction dans laquelle on veut aller, autant en marche arrière, les roues avant, elles vont perturber ; en fait, l'élève fait souvent un des deux cheminements ; il se dit « ben en fait mes roues sont comme ça, donc ma remorque va partir en sens inverse, et là on se plante ; donc [...] on regarde pas les roues avant, on se contente d'observer le mouvement du tracteur et de la remorque, d'avoir dans l'idée de les garder les plus alignés possible et de pas aller trop vite pour avoir le temps de tourner le volant. D'ailleurs, ce qui caractérise un débutant quand il recule avec une remorque, c'est le fait que, le tracteur va tout doucement, et pourtant il n'arrête pas de faire de très très grande amplitude de rotation de volant, mais ça fait partie de l'apprentissage et petit à petit on se rend compte que quelqu'un qui est plus expert va faire beaucoup moins de rotation de volant pour garder son alignement parce qu'il a anticipé beaucoup plus tôt les mouvements du tracteur/remorque ; mais bon, ça fait partie de l'apprentissage ».

« il faut arriver à garder, à avoir le regard qui va le plus loin possible, parce que quand le regard va loin, en fait, la moindre variation d'angle est perçue, alors que quand le regard est proche, c'est-à-dire sur la remorque ou entre le tracteur et la remorque et ben là on perçoit pas ce mouvement de cassure du tracteur et de la remorque, ou on le perçoit plus tard. »

A propos de la perception du mouvement de cassure : « au début je demande [aux élèves ce qu'il en est de la cassure à tel moment de la manœuvre], après, normalement, ça fait partie de l'apprentissage, l'élève doit être capable de dire, « je suis dans une situation difficile » et ça marche très bien : il se remet assez vite en position, automatiquement, en disant « ben là ça va plus, je ravance », donc ça ça va assez vite hein ; au bout de deux remarques, il a compris le truc HV : d'accord, donc il sent le mouvement où ça va

Ben il sent le moment où il n'arrivera pas à récupérer la cassure de la remorque par rapport au tracteur, ça il, assez vite il sent, il se dit « ou la, je suis parti »

« Il y a une difficulté que j'ai pas évoqué, qui est liée au fait de travailler à très faible vitesse, c'est que la réaction du tracteur, ne se voit pas tout de suite ; enfin, la réaction de l'ensemble tracteur plus remorque ne se voit pas tout de suite, il y a un , il faut être patient, et ça c'est difficile ; parce que quand on engage un mouvement, l'effet de la manœuvre se voit qu'au bout de quelques secondes, donc il faut, il faut de la patience, et ça c'est une autre chose qui est difficile ; donc il faut trouver un compromis entre le temps de réaction qui est très court, il faut réagir assez vite, et l'effet qu'on a en manœuvrant le volant qui lui est un peu plus long».

« Moi j'ai vraiment [...] le parti pris de l'autonomie avec le volant, mais quelquefois [...] être plus directif sur les mouvements du volant, ben ça fait un apprentissage par heu, enfin, "enregistrement de ce qu'il faut faire" et non pas par "connaissance intuitive du geste", enfin, intuitif, c'est pas le mot, mais par "connaissance réfléchie du geste" ». L'enseignant évoque ici deux stratégies didactiques distinctes : soit l'enseignant laisse l'autonomie du volant à l'élève, soit il est plus directif en s'autorisant à agir sur le volant, ce qui suppose une proximité physique

avec l'élève plus importante. Il associe (1) l'enseignement qui privilégie l'autonomie à un apprentissage par « par connaissance réfléchie du geste » et (2) l'enseignement plus directif (l'enseignant intervient pour aider à la réussite de la manœuvre) à un apprentissage « par enregistrement de ce qu'il faut faire ».

3.2.1. Monsieur LD.

« Si ils [les élèves] savent le faire [maîtriser les manœuvre complexes] avec des gros matériels, a priori ils sauront le faire avec des petits, normalement ».

« L'idéal en fait, moi quand j'étais en lycée forestier je le faisais avec une remorque forestière donc c'est une remorque où on voit carrément les roues, c'est-à-dire c'est une remorque où il n'y a même pas de plateau ; en fait c'est un plateau qui est ajouré, c'est juste des barres de métal, et ça c'est vraiment l'idéal parce qu'on voit où passent les roues, et pour les élèves ça les aide beaucoup je trouve. Il y a vraiment un maximum de visibilité, mais bon, à défaut de mieux c'est une remorque où il y a juste un plateau en fait, sans côté. »

« Il faut une remorque où l'essieu soit le plus à l'arrière possible [...] C'est-à-dire que c'est beaucoup plus simple, heu, plus l'essieu de la remorque est loin derrière, enfin est loin du tracteur, et plus en fait c'est facile d'anticiper les réactions et de corriger éventuellement les trajectoires de la remorque, si elle va pas où on souhaite qu'elle aille. Alors que quand les roues sont très proches du tracteur, dès que la trajectoire dévie un peu de la trajectoire idéale, en fait, enfin, c'est assez compliqué à corriger »

Propos relatifs au scénario 1 : « Pour que, en fait, quand on se place au centre du couloir, on ait bien la vision de la ligne droite et du couloir mais qu'en fait on soit pas trop proche des limites de part et d'autre quoi ; pour pas qu'il y ait déjà l'appréhension d'aller heurter les limites. »

« Je me suis aperçu en fait, quand on avait des élèves qui savaient pas reculer, ceux qui essaient, en fait, de réfléchir à comment tourner le volant, comment positionner les roues, pour que la remorque reste dans l'alignement, enfin, ça marchait jamais ; alors que ceux qui suivaient la consigne de se retourner et d'oublier temporairement qu'il y avait des roues à l'avant du tracteur, et ben en fait, ça allait beaucoup plus vite, enfin, ils apprenaient beaucoup plus vite à appréhender les mouvements de la remorque. »

« La première consigne c'est de maintenir les deux points alignés là, et puis en cours de trajet en fait, je leur dis de manœuvrer légèrement le volant, sans regarder ce qu'ils font en fait, sans regarder si ils tournent à droite ou à gauche le volant, mais juste de visualiser comment se déplace la remorque en fonction du mouvement qu'il vont donner sur le volant en fait. Donc c'est pour qu'ils [...] appréhendent le fait que "quand je tourne le volant dans un sens, ben ma remorque elle va commencer à dévier de la trajectoire idéale, et pour la remettre dans la trajectoire idéale, et ben il faut que je retourne le volant dans l'autre sens etc". Donc [...] ce qui nous intéresse c'est pas les roues du tracteur, c'est pas l'avant du tracteur, c'est bien les mouvements de la remorque par rapport à là où on doit aller en fait »

« Normalement, quand ils savent faire la marche arrière en ligne droite, ils ont déjà compris le fait que ce qui était important c'est de regarder comment réagissait la remorque et de tourner le volant dans un sens ou dans l'autre, selon si la remorque suit la trajectoire désirée ou si au contraire elle part dans la direction qui n'est pas souhaitée »

« HV : et tout ce que tu m'as dis là, c'est venu un peu progressivement ou tu as trouvé tout ça heu ...

LD non, ça m'est venu progressivement, en fonction des erreurs que faisaient les élèves en fait ; donc c'est vraiment, enfin, c'est très empirique : mais l'idée d'oublier que le tracteur a des roues avant, je pense que c'est très important, parce que c'est systématique, dès que les élèves commencent à regarder devant et plus regarder derrière ce qui se produit au niveau de la remorque, ben c'est, généralement ils y arrivent plus quoi, enfin, ils perdent le fil entre « il faut que je tourne à gauche », ils commencent à réfléchir « il faut que je tourne à gauche, oui mais alors si je tourne à gauche alors la remorque va aller à droite » etc. et le temps qu'ils réfléchissent, c'est déjà trop tard. Même en allant très très lentement. Voilà, en fait c'est une perte de temps, enfin, on peut considérer ça, c'est une perte de temps par rapport au temps de réaction qu'il faut avoir pour faire la manœuvre avec sa remorque, le fait de regarder devant, de regarder comment se positionne les roues, au départ c'est une perte de temps pour eux

HV hum hum, ils perdent le temps de réaction qu'il faudrait pour ajuster le

LD voilà, exactement, mouais ; mais en fait je dirais que c'est la même chose quand je commence à leur faire faire des marches arrière avec le tracteur tout seul ; les élèves qui d'emblée ne regardent que derrière et oublient que le tracteur a un essieu à l'avant [...] y arrivent beaucoup plus rapidement que ceux qui passent leur temps à regarder devant ; mais je pense que oui, c'est une histoire de temps de réaction ; enfin il faut quand même, globalement, même si on va très lentement, être assez réactif et le fait de perdre un peu de temps sur les temps de réaction fait qu'on se retrouve dans des trajectoires qui sont plus compliquées à rattraper

HV hum hum, donc c'est la réflexion qui leur prend du temps sur le temps de réaction et qui fait qu'ils sont

LD ouais

HV qu'ils sont moins efficaces pour maintenir le ...

LD voilà ouais, ben en fait l'idée, ben un peu comme pour la conduite finalement, c'est que ça deviennent des réflexes ; quand on apprend à conduire une voiture, si on a jamais conduit, le temps qu'on passe au départ, déjà, rien qu'à réfléchir comment changer de vitesse, etc. ben c'est du temps d'attention qu'on a pas pour autre chose quoi ; ben pareil quand il faut s'arrêter à un stop, si il faut réfléchir, « alors il faut que j'appuie sur l'embrayage, le stop etc » ; en fait, l'idée c'est que ça devienne des réactions réflexes : puisqu'il faut le faire, en situation réelle, il faut le faire dans un temps de réponse rapide donc pour que ce soit un temps de réponse rapide, il faut pas avoir besoin d'y réfléchir en fait »

4. Discussion

La discussion des résultats portera essentiellement sur les éléments des théorèmes en acte des enseignants.

4.1. L'artefact tracteur-remorque instrument et objet d'enseignement

Plusieurs concepts en acte sont relatifs au système artefactuel « tracteur-remorque ». Il s'agit notamment de la mise en portefeuille du tracteur avec la flèche (certains angles de la roue du tracteur et de la flèche de la remorque rendent les manœuvres impossibles en marche arrière) et de la position de l'essieu de la remorque qui permet aux apprenants d'anticiper les trajectoires et d'auto-réguler leur activité. L'espace environnant le tracteur et la remorque fait également partie de cet ensemble artefactuel : espace dégagé, sécurisé, de telle dimension, etc. La visibilité de certaines parties des artefacts est évoquée : roues de la remorque, points à maintenir alignés lors du déplacement du tracteur (Monsieur LD), point à fixer au loin (Monsieur JG).

Les théorèmes en actes relatifs au dispositif artefactuel à retenir pour enseigner les manœuvres complexes aux élèves peut ainsi se résumer, pour les deux enseignants interviewés : « Pour éviter les mises en portefeuille, il faut utiliser une remorque à essieu arrière, un espace bien dégagé, indiquer aux élèves des points lointains à fixer ».

Le processus d'instrumentalisation apparaît dans l'interaction enseignant/artefact d'avantage que dans l'interaction artefact/élèves. Les enseignants détournent l'artefact pour un usage didactique (ils modifient donc l'usage professionnel de l'artefact pour le rendre instrument d'enseignement-apprentissage). Par exemple, Monsieur LD indique qu'il veut réduire « l'appréhension d'aller heurter les limites » en aménageant un espace suffisamment vaste autour du tracteur-remorque.

On ne trouve pas de trace du processus d'instrumentalisation de l'artefact par les élèves dans le processus d'apprentissage décrit par les deux enseignants interviewés, ce qui rejoint les résultats d'autres recherches (Fabre & Veyrac, 2013). Par contre, certaines données rendent compte d'un processus d'instrumentation. On trouve ceci par exemple dans les propos de Monsieur JG, lorsqu'il indique que l'élève doit être patient, que son temps de réaction doit être très court au regard du temps de réaction de l'ensemble tracteur-remorque. Les enseignants relatent ainsi, lors de leur description de genèses instrumentales, des processus d'instrumentation (en quoi l'artefact nécessite une modification des schèmes de l'apprenant pour devenir instrument) mais guère du processus inverse (où l'artefact serait modifié dans ses fonctions instrumentales afin de s'adapter aux schèmes de l'utilisateur) s'agissant de l'interaction artefact/élèves.

4.2. La variabilité inter-individuelle

On ne relève quelques éléments concernant la variabilité inter-individuelle des élèves, notamment le fait qu'ils puissent ne pas être « bien latéralisés ». Il s'agit d'un concept en acte qui nous semble important, bien que peu développé dans les données présentées ici. Globalement, les enseignants n'ont pas évoqué de grandes différences inter-individuelles autres que celle de l'expérience des manœuvres ou du diplôme préparé (par exemple, les apprentis préparant un CAPA en alternance sont déjà expérimentés du fait de leur stage professionnel).

4.3. "L'auto-correction"

Les enseignants évoquent les ajustements de l'action des élèves : Monsieur JG attend des élèves qu'ils identifient la difficulté liée à la mise en portefeuille du tracteur et de la remorque. Il évoque le fait que les élèves « sentent le moment » ; parfois il étaye la perception de ce moment, en confirmant le diagnostic de l'élève ou en alertant sur ce moment qui ne serait pas identifié par l'apprenant. Les théorèmes en acte des enseignants semblent encore proches : "l'élève doit percevoir un alignement insuffisant et auto-corriger afin de poursuivre sa manœuvre".

4.4 La "progression"

Les scénarios didactiques (partie 3.1) témoignent du concept de progression, d'étapes successives dans l'apprentissage afin de maîtriser les manœuvres. On note aussi les propos de Monsieur JG « petit à petit, j'augmente la difficulté en mettant des obstacles, pour qu'ils prennent conscience du gabarit et de la difficulté de la marche arrière ». Les scénarios des deux enseignants sont proches dans le sens où tout deux comportent une phase de maîtrise de la marche arrière en ligne droite avant d'envisager l'angle droit en marche arrière. Tout deux affirment que la première étape prépare grandement à la deuxième. L'apprentissage du maintien en ligne droite nécessitant de modifier la trajectoire préparerait aux manœuvres plus complexes (garer une remorque en effectuant un angle droit en marche arrière).

On relève un théorème en acte relatif à la progression en fonction de la taille des matériels « si ils savent le faire avec des gros matériels, a priori ils sauront le faire avec des petits, normalement » (Monsieur LD).

4.5 La conceptualisation et la sub-symbolisation du geste professionnel

Les données nous semblent comporter des éléments relatifs à la conceptualisation. Pastré (2011, p. 185) distingue la conceptualisation dans l'action et la conceptualisation de l'action, qui sont respectivement « les apprentissages qui s'opèrent au moment de l'action et les apprentissages qui s'opèrent après l'action, quand un opérateur au moment d'un *debriefing* ou au cours d'un entretien d'auto-confrontation, peut revenir sur son activité dans une démarche d'analyse réflexive rétrospective. ». La conceptualisation dont il est question ici est la conceptualisation dans l'action, selon les enseignants. Évidemment, lorsque les enseignants s'expriment sur leur activité lors de l'entretien, on peut y trouver des traces de conceptualisation de leur propre action, mais il ne s'agit pas de commenter cela ici. Nous nous intéressons à leurs propos relatifs à la conceptualisation dans l'action de leurs élèves.

Monsieur JG nous indique observer que les élèves se mettent dans « une réflexion personnelle » avant de parvenir à franchir leurs difficultés. Il indique vouloir éviter que « l'élève se pose trop de questions à regarder la position des roues avant ». Il précise qu'il recherche l'acquisition d'un geste intuitif.

En s'appuyant sur les données relatives à Monsieur LD, la conceptualisation semble pensée comme une activité mentale trop coûteuse en temps, incompatible avec les exigences professionnelles : il faudrait donc que l'apprenant ne réfléchisse pas afin de pouvoir développer des réflexes. L'acquisition des réflexes, telle qu'elle est évoquée par cet enseignant, semble être de nature sub-symbolique. En effet, Monsieur LD ne semble pas envisager la possibilité d'une

automatisation des opérations mentales conscientes : il est donc important, pour lui, d'empêcher la réflexion des apprenants, réflexion qui prend du temps et nuit à l'efficacité de l'action « c'est la réflexion qui leur prend du temps sur le temps de réaction ».

Les deux enseignants semblent d'accord sur ce point : il faut empêcher l'élève de trop réfléchir au lien tracteur/remorque via l'observation des roues avant du tracteur. Le lien entre prise d'information et conceptualisation dans l'action semble évident pour eux ; c'est en contrecarrant la prise d'information sur l'avant du tracteur que la réflexion des élèves sera empêchée et que l'apprentissage pourra avoir lieu. Nous voyons-là des théorèmes en acte d'enseignants qui peuvent être rapprochés des théories sur l'apprentissage implicite (eg. Perruchet & Pacton, 2004).

5. Perspectives

Dans une perspective transformative, il semble fort utile que la recherche participe à mieux analyser la tâche de conduite des tracteurs en manœuvre complexe. Ainsi, elle pourrait participer à la définition de la structure conceptuelle de la situation, notamment sur la partie liaison tracteur outil (LTO). Les données montrent un impensé sur cette partie LTO, impensé justifié par les expertises professionnelles développées : il est possible de garer une remorque de tracteur sans pouvoir exprimer la dynamique de cette LTO. Pour autant, il nous semble que permettre de la modéliser pourrait permettre aux enseignants de créer des situations d'enseignements différentes, s'adaptant peut-être à une variabilité inter-individuelle sous-estimée. Par exemple, des logiciels simulant la dynamique du couple tracteur-remorque lors d'une manœuvre de garage en marche arrière permettrait-elles à certains apprenants de conceptualiser l'artefact pour faciliter les processus d'instrumentation/instrumentalisation ? Cette conceptualisation peut-elle être utile pour certains élèves (par exemple ceux qui n'auront pas beaucoup d'occasion de maintenir des réflexes moteurs par une pratique régulière et fréquente des manœuvres) ?

Les données qui relatent de théorèmes en acte relatifs à la genèse instrumentale des élèves sont issues ici de deux enseignants ; ces théorèmes nous ont semblés très proches, rendant probablement peu compte de variabilités inter-enseignants. Des données complémentaires recueillies par ailleurs nous laissent entrevoir des théorèmes en acte bien différents, notamment avec la mise en place d'exercices collectifs préparatoires aux séances individuelles, sorte de répétitions collectives des mouvements du corps des élèves et des déplacements de l'artefact tracteur-remorque. Deux entretiens ne constituent ainsi qu'un début dans cette recherche sur les genèses instrumentales des élèves pour la maîtrise des engins agricoles lors de manœuvres complexes.

Fabre, I., Veyrac, H. (2013). Classement et rangement : mise au jour de genèses instrumentales, *Hermès*, 66, 222 - 229.

Pastré, P. (2011). La didactique professionnelle, Paris : P.U.F.

Perruchet, P., Pacton S. (2004). Qu'apportent à la pédagogie les travaux de laboratoire sur l'apprentissage implicite ? *L'année psychologique*, 104, 121-146.

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies, une approche cognitive des instruments contemporains*, Paris : Armand Colin.

Vergnaud, G. (2007). Représentation et activité : deux concepts étroitement associés, *Recherches en Education*, 4, 9-22.

Consulté le 7 janvier 2013 <http://www.recherches-en-education.net/IMG/pdf/REE-no4.pdf>