

Comment outiller les étudiants pour orienter les apprentissages en stage ? Le cas d'étudiants dans le domaine de la construction en bâtiment.

Auteurs : Jourdan Christian* et Huchette Michaël**

* Lycée Gustave Eiffel de Gagny (Académie de Créteil) et laboratoire STEF (ENS Cachan/ENS Lyon)

** ESPE de l'académie de Créteil (Université Paris Est Créteil) et laboratoire STEF (ENS Cachan/ENS Lyon)

Le projet « Quelle synergie entre enseignements de génie civil et stages sur chantier ? » est développé au lycée Gustave Eiffel de Gagny, en banlieue nord-est de Paris, autrement appelé le LÉA¹ Eiffel à l'IFÉ. Il concerne les sections de technicien supérieur Bâtiment préparant aux métiers de l'encadrement de chantier. Cette formation en deux ans contient un stage de deux mois, situé en fin de première année et dont le rôle a été renforcé dans la récente rénovation du diplôme. Nous présentons ici un état des réflexions dans le cadre de cette recherche collaborative qui a pour finalité d'améliorer l'efficacité de la formation de ces jeunes avant l'insertion professionnelle. Ce qui est interrogé concerne l'articulation entre les enseignements scolaires et les apprentissages développés lors du stage en milieu professionnel. Un enseignement de préparation au stage a été notamment expérimenté cette année.

1. Contexte et enjeux

Equipe

La recherche présentée ici est réalisée au sein du lycée polyvalent Gustave Eiffel de Gagny en région parisienne. Trois sections y préparent au Brevet de technicien supérieur, en formation initiale sous statut scolaire ; deux en spécialité Bâtiment et une en Systèmes Electroniques. Celles qui nous intéressent ici sont celles de Bâtiment. L'équipe projet est constituée de six enseignants² et d'un enseignant-chercheur. L'un des enseignants mène un travail de thèse en éducation.

¹ Lieu d'éducation associé à l'Institut français d'éducation

² Professeurs agrégés de génie civil : Anne-Cécile Fabre, Christian Jourdan (prépare une thèse en éducation sur le thème des stages en entreprise), Claude Lafortune, Arnaud Perin, Stéphane Perin. Professeure agrégée de lettres : Camille Tauveron. Maître de conférences : Michaël Huchette.

Outre l'objectif situé d'améliorer la formation dans ce lycée aujourd'hui, ce projet vise plus largement à contribuer à une meilleure compréhension des phénomènes en jeu dans les formations alternées pour participer à l'élaboration d'une ingénierie de l'alternance en formation. Il s'agit d'identifier des leviers pédagogiques, des facteurs influents, en testant et en évaluant des pratiques de formation. Comment faire en sorte que les stages en entreprise soient effectivement intégrés dans les curricula ? Quelle place pour les stages dans ces curricula et quelles articulations sont souhaitables et possibles entre apprentissages à l'école et en milieu professionnel ? Les enquêtes disponibles (voir par exemple Hardy et Ménard, 2008, Huchette et Thienpont, 2010, Verdu et Huchette, 2011) et une revue de littérature (Jourdan, 2011) montrent que les stages sont souvent, en pratique, « à côté » de la formation scolaire ou universitaire, malgré les intentions contraires souvent mises en avant.

La modalité de collaboration qui a été privilégiée pour ce projet est que les enseignants en charge des étudiants et les chercheurs académiques (enseignant-chercheur et doctorant) définissent conjointement, au cours de réunions mensuelles, les questions qui sont traitées par l'équipe projet. Celles-ci étaient fortement reliées à des visées opérationnelles pour la prise en charge pédagogique des étudiants. Cette approche nous a également permis de préciser plus clairement, au fil du temps, nos objectifs et axes de recherche. Nous synthétisons ci-dessous les différentes questions traitées et actions menées de septembre 2012 à mai 2014.

Questions

Les travaux antérieurs à 2012 nous avaient permis de repérer des difficultés chez les étudiants pour rédiger leur compte-rendu d'activité de stage. Outre des difficultés de rédaction, ils semblaient ne pas accorder une réelle valeur à leurs activités réalisées en stage et restaient focalisés sur les détails des modalités de leur action sans pouvoir replacer leurs activités dans un processus ni en préciser l'enjeu. L'enquête que nous avons menée en été 2013 alors que les étudiants étaient en stage (Jourdan et Huchette, 2013)³ précise les difficultés rencontrées par les étudiants :

- une méconnaissance de la nature contractuelle ou fonctionnelle des relations entre les acteurs et de leurs missions respectives,
- une difficulté à contextualiser les activités qu'ils réalisent, c'est-à-dire à les relier au processus de conception et fabrication de l'ouvrage à produire,
- des incompréhensions quant à la signification des activités et leurs enjeux, sans que cela empêche la réussite de la tâche
- « l'historique » de l'opération de construction est mal connu.

³ Nature des données : 8 entretiens enregistrés sur chantier auprès de 4 étudiants et leurs tuteurs

Les étudiants de STS Bâtiment font leur stage auprès de l'encadrement, en position d'aide conducteur de travaux sur un chantier de construction. Ils sont introduits dans un secteur que Marcelle Duc (2002) nomme « une industrie de prototype » et ils sont mis en contact, sur chantier, avec un système technique et un système social qui constituent une situation complexe et dynamique (Forrierre et al., 2011). Les étudiants se trouvent, de fait, associés à un projet dont ils ne connaissent pas la genèse et les évolutions avant d'intervenir, pour une courte durée, dans la phase exécution des travaux.

Le schéma présenté plus bas résume les différentes questions traitées dans le cadre du projet et les actions afférentes réalisées. Ces différents travaux nous amènent à poser l'hypothèse qu'une meilleure connaissance, par les étudiants, du processus de la conduite de travaux et de ce que nous appelons « l'opération de construction », devrait permettre aux élèves, lors de leur stage, de réduire les difficultés évoquées. Il s'agirait, pour les étudiants, de développer la capacité à mobiliser, en situation de stage notamment, deux modèles d'analyse, celui des activités d'un conducteur de travaux d'une part, et celui de l'opération de construction, d'autre part. Les enquêtes menées dans le cadre du projet auprès des professionnels sur leurs activités effectives et leur structure nous amène à définir l'opération de construction comme un système composé du produit à réaliser, du système d'acteurs impliqués, des processus de conception et de fabrication, de l'instrumentation du projet, des environnements matériel, juridique, réglementaire et administratif ainsi que de l'influence du milieu économique.

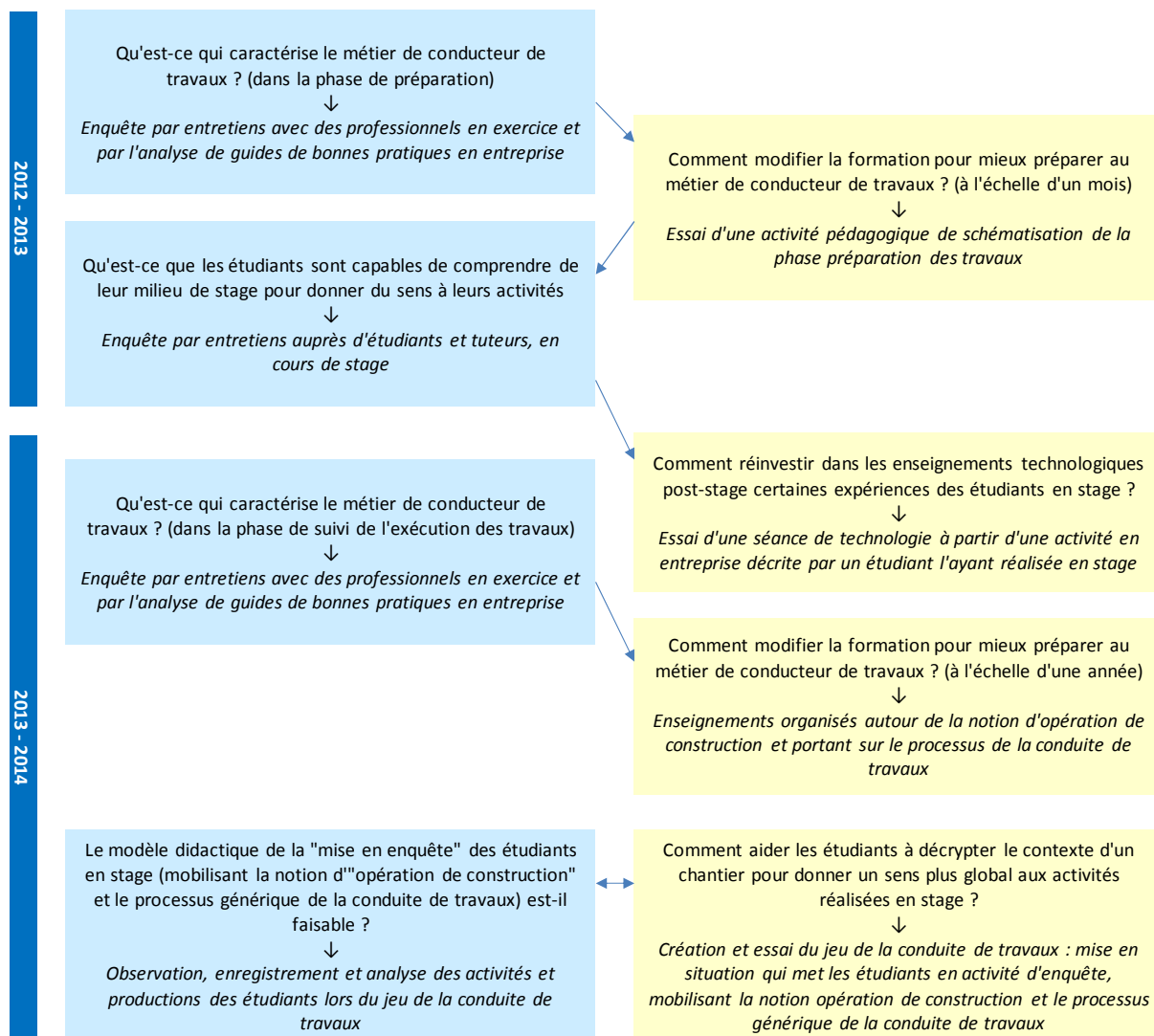


Figure 1 : Schéma des questions traitées et des actions menées au sein du LÉA Eiffel de septembre 2012 à mai 2014

Dans le cadre du renforcement de la préparation du stage, nous avons conçu un jeu pédagogique testé à la fin du mois d'avril 2014, trois semaines avant le début du stage des étudiants de première année. Nous décrivons ce jeu ci-dessous, ainsi que les résultats d'une analyse des résultats obtenus par les étudiants lors de ce jeu.

2. Le jeu de la conduite de travaux

Le but du jeu, pour les étudiants, est de résoudre une énigme. Nous avons choisi une situation problématique issue d'un chantier réel en cours, qui a servi de support à des séquences d'enseignement durant cette année scolaire et que les étudiants ont visité deux fois. Chacune des 5 équipes de 4 joueurs a joué le rôle d'un conducteur de travaux remplaçant un de ses collègues démissionnaire sur son chantier et devant trouver une explication au fait que la grue du chantier a été installée avec deux mois de retard par

rapport aux prévisions initiales. Il doit rendre compte de ses conclusions à son supérieur. Le jeu est organisé en deux phases.

Phase 1 : la recherche d'indices (3h)

Seize indices, présents dans le jeu en plusieurs exemplaires, pouvaient être obtenus par les étudiants, en répondant correctement à des questions piochées au hasard. Ces questions portaient sur des connaissances de techniques de construction et de gestion de chantier, abordées dans les enseignements de première année de STS. Ces questions étaient contextualisées par l'opération de construction support de l'enquête.

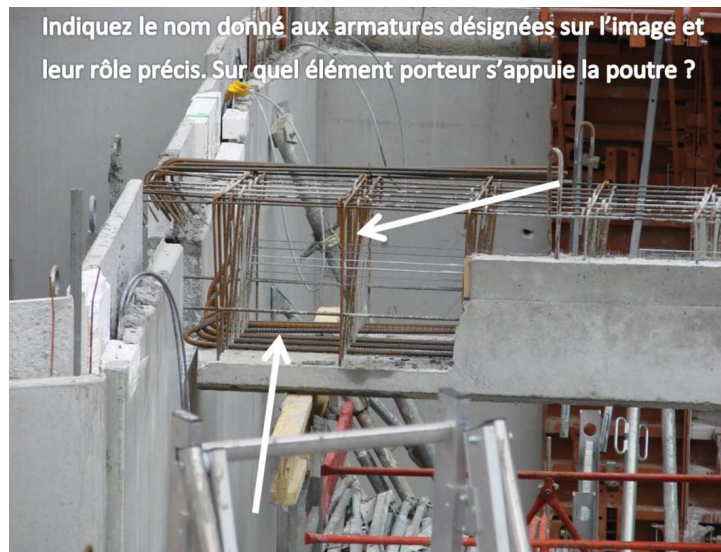


Figure 2 : Exemple de question permettant d'obtenir des indices.
La photo a été prise sur le chantier support du jeu.

Les indices sont des traces d'évènements, de constats, d'injonctions et de décisions prises par différents acteurs ou sont constitués de documents écrits et de plans du chantier, en relation directe avec le problème. Ce sont des documents prélevés sur le chantier réel (plans, ...) ou reconstitués (lettre du conducteur à une entreprise, ...), des photos datées, etc.

A chaque tour de 10 à 15 minutes chacun, les équipes devaient :

- répondre à une question pour acquérir des indices ;
- placer sur un plateau de jeu des cartes, fournies au fur et à mesure des tours, qui permettaient de construire une représentation chronologique de la situation problématique (y figurent évènements, actions du conducteur de travaux, travaux réalisés sur le chantier et documents produits). Le plateau de jeu complété par les cartes est conçu comme un schéma formalisant le modèle d'analyse du processus de conduite de travaux ;
- élaborer progressivement une réponse à l'énigme.

Phase 2 : la mise en forme d'une solution

A l'issue des douze tours, les étudiants ont produit une réponse écrite (texte et affiche) en groupe (1h30). Ils l'ont ensuite présentée oralement devant la classe et les enseignants et chercheur (10' par groupe). A l'issue des présentations, l'enseignant a présenté la solution unique impliquant tous les indices et en analysant ces derniers précisément avec leurs conséquences pour la résolution de l'énigme.



Figure 3 : Les étudiants placent, à chaque tour, des cartes sur le plateau de jeu

Principes de conception du jeu

Avant de poursuivre sur l'analyse des résultats des étudiants nous voulons ici expliquer notre choix de cette forme pédagogique : un jeu où les étudiants enquêtent.

Notre analyse des données recueillies auprès des étudiants en stage, en 2012 et 2013, nous amène aux conclusions suivantes :

- En stage, les étudiants expérimentent de façon fragmentaire des activités de la conduite de travaux, activités pour lesquelles leurs tuteurs ne fournissent pas toutes les données contextuelles.

- Pour bien faire une tâche qui lui est confiée, le stagiaire n'a pas besoin, en général, de connaître toutes ces données contextuelles mais il en a besoin pour mener à bien le travail réflexif qui lui est demandé dans son rapport de stage.
- Les données de l'opération de construction et celles qui justifient et expliquent les actions du conducteur de travaux dans la durée du projet qui ne sont donc pas données au stagiaire, requièrent, de sa part, un travail d'observation, de recherche d'informations dans les documents et auprès des professionnels, un travail qui s'apparente à celui d'une enquête.

Nous pensons que la préparation au stage, à mener au lycée, doit favoriser le développement de cette démarche intellectuelle d'enquête que le stagiaire devra mettre en œuvre avec autonomie.

3. Analyse des solutions trouvées par les étudiants

L'analyse présentée ici a pour objectifs :

- d'évaluer un premier essai de mise en œuvre du jeu de la conduite de travaux dans la perspective qu'il puisse être adapté en un jeu reproductible avec d'autres classes et d'autres enseignants,
- de tester la faisabilité d'un modèle didactique, à savoir celui qui consiste à faire entrer les étudiants dans une démarche d'enquête mobilisant des connaissances de l'opération de construction et du métier de conducteur de travaux.

Concernant le deuxième point, nous nous sommes posé les questions suivantes : Les étudiants sont-ils entrés dans la démarche d'enquête au cours du jeu ? Ont-ils utilisé les documents fournis pour résoudre le problème ? Mobilisent-ils la notion d' « opération de construction » dans la résolution de l'énigme ?

Traitement des données

Le corpus est constitué des enregistrements audio des cinq interventions orales des équipes d'étudiants lorsqu'ils exposent leur solution (1 heure au total), les réponses écrites sur papier des cinq équipes et les cinq affiches. Des données complémentaires comme l'enregistrement audio des travaux de groupe pendant le jeu ne sont pas analysées ici.

Le traitement des données a d'abord consisté à reconstruire la solution à l'énigme proposée par chaque groupe d'étudiants : d'abord transcrire les discours enregistrés des étudiants, puis mettre en relation toutes les données fournies (texte, affiche et discours). Prendre en compte les différences entre groupes dues aux différences d'indices dont ils disposaient, et prendre en compte des contradictions au sein d'un même groupe ont constitué deux vigilances méthodologiques. Ce traitement a débouché sur un diagramme causes-effets donnant à voir les raisonnements des étudiants (les chaînes de causalités), par comparaison

au diagramme causes-effets de la solution possible en fonction des indices dont l'équipe disposait (chaque équipe pouvant disposer d'indices différents à la fin de la phase 1. Des exemples sont donnés ci-après.

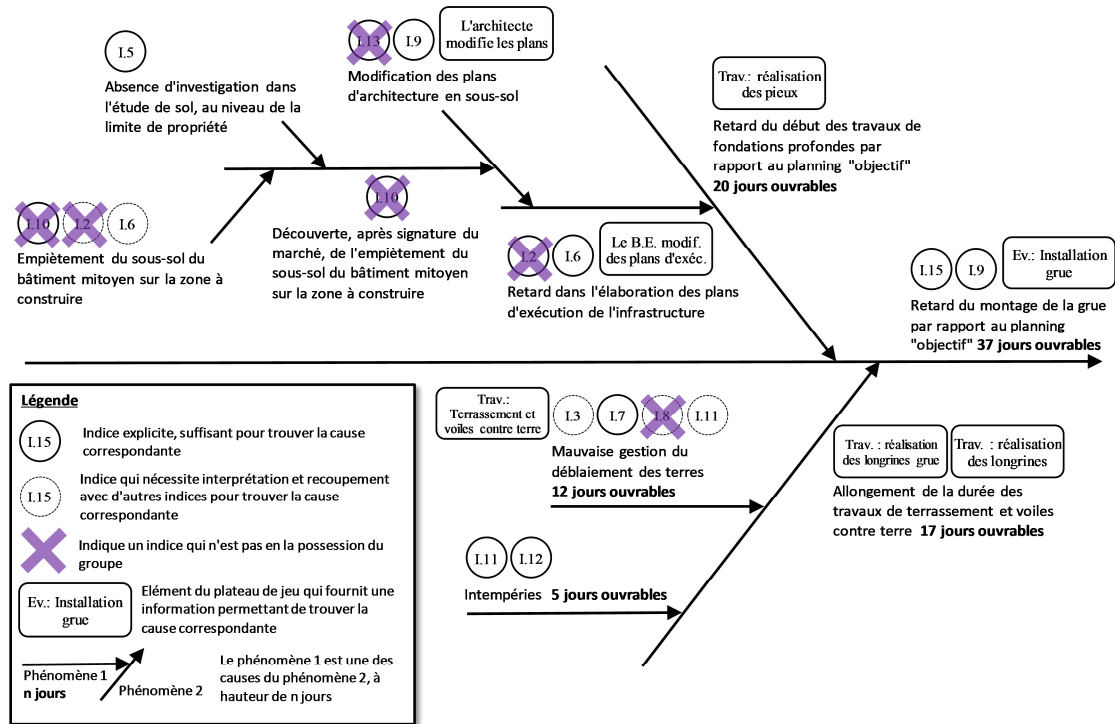


Figure 4 : Diagramme causes-effets représentant la solution à l'énigme du jeu de la conduite de travaux, avec uniquement les indices découverts par l'équipe C, dite « solution possible pour l'équipe C »

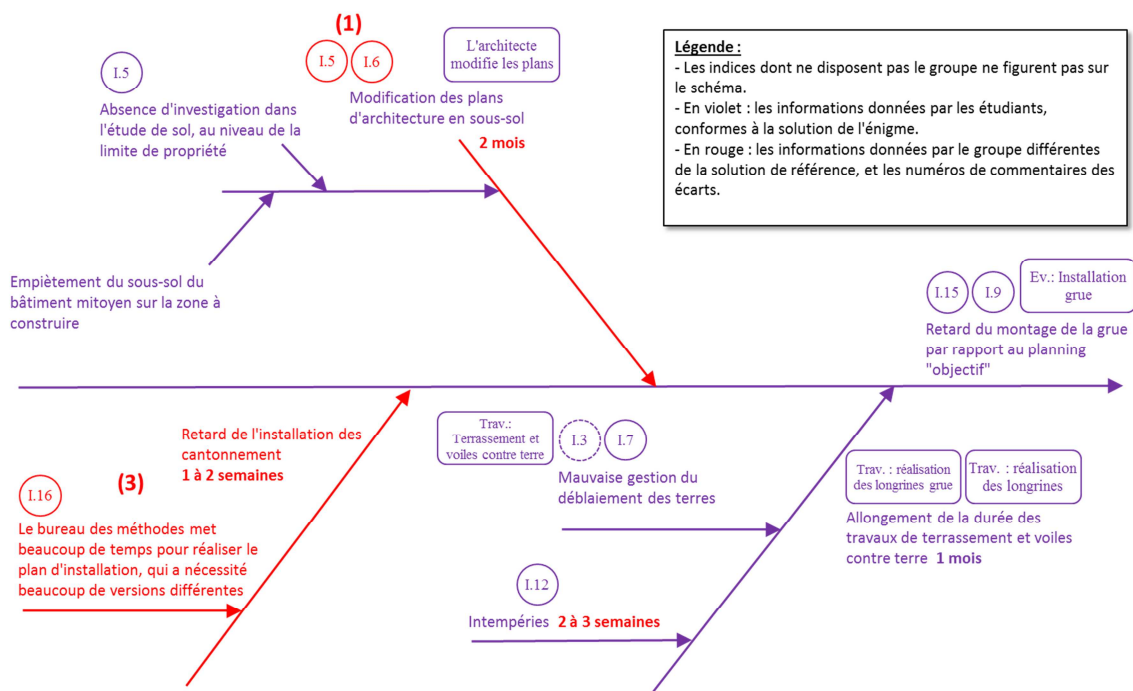


Figure 5 : Diagramme causes-effets représentant la solution trouvée et présentée par l'équipe C

Dans le cas de l'équipe C, dont les résultats sont donnés ici, les écarts entre solution possible et solution proposée sont les suivants :

- (1) Les indices 5 et 6 sont cités pour expliquer les modifications des plans d'architecture. Certes l'indice 6 montre une modification de plan d'exécution, qui a été engendrée (on peut le supposer) par des modifications opérées en amont par l'architecte, mais ce n'est pas un indice direct. Il semble que les étudiants pensent que c'est l'architecte qui a modifié le plan d'exécution (et non le bureau d'études comme c'est toujours le cas).
- (2) La modification des plans d'architecture est présentée comme une cause directe, sans préciser comment cela influence le retard de l'installation de la grue.
- (3) Les étudiants semblent étonnés par le nombre de versions différentes du plan d'installation de chantier (c'est pourtant courant), ils l'interprètent comme une anomalie qui cause un retard sur l'installation de la base vie du chantier.

Résultats de l'analyse des solutions trouvées par les étudiants

L'observation directe, ainsi que l'analyse des productions des étudiants indiquent que tous les groupes se sont engagés dans le jeu (notre analyse porte sur les équipes et non les individus). Les différentes phases du jeu ont donc pu avoir lieu comme prévu (sur un temps plus long que celui qui avait été initialement prévu).

Les exposés et les productions des étudiants montrent que les étudiants sont entrés dans une démarche d'enquête. Ils ont tous présenté une solution à l'énigme en explicitant les

informations issues des indices et du plateau de jeu qui leur ont permis de déterminer des causes, et ont tous exprimé un raisonnement permettant d'expliquer le retard de l'installation de la grue.

Les écarts entre solution possible et solution proposée montrent que :

- Les étudiants ne s'appuient pas sur certains indices qu'ils ont à leur disposition et n'identifient pas les causes correspondantes.
- Des chaînes de causalité sont simplifiées, alors que certains indices en leur possession permettent d'identifier chacun des maillons de cette chaîne.
- Des estimations hypothétiques sont faites sans intention de précision plus importante, sans chercher des informations permettant de valider ou préciser celles-ci.
- Des connaissances erronées quant au processus de la conduite de travaux sont sources de déductions erronées (voir par exemple l'écart (3) concernant l'équipe C ci-dessus).

4. Discussion et perspectives

A ce stade de l'analyse nous émettons des hypothèses d'explications des écarts identifiés précédemment. Nous espérons les étayer par l'analyse des enregistrements audio réalisés pendant le temps de jeu. Elles pourraient aussi correspondre à des difficultés rencontrées en stage par des étudiants. Ces hypothèses sont les suivantes :

- Des étudiants ont eu des difficultés à repérer, dans les documents fournis, les informations pertinentes pour résoudre l'énigme.
- Des étudiants font des erreurs de raisonnement logique, nous avons par exemple noté des confusions entre cause et conséquence.
- Des étudiants ont tendance à retenir une hypothèse comme vraie sans chercher à la valider par des faits.
- Des étudiants ont tendance à se satisfaire d'informations générales sans chercher à les préciser.

Le constat de connaissances erronées liées au processus de la conduite de travaux de certains étudiants nous conduit à penser que les étudiants risquent de mal interpréter certaines des informations prélevées en stage (de faire des inférences erronées comme le fait l'équipe C). Cela implique, pour nous, la nécessité d'un accompagnement en stage pour s'assurer que les connaissances mobilisées pour l'enquête que nous leur demandons de faire soient valides.

Si les hypothèses que nous émettons sont valides, les difficultés sont surtout de l'ordre des compétences non spécifiquement liées au domaine du bâtiment, mais qui concernent tous les enseignements au lycée et qui nécessitent un apprentissage dans la durée.

5. Bibliographie

Duc, M. (2002). *Le travail en chantier*. Toulouse : Octares.

Forrierre, J., Anceaux, F., Cegarra, J., & Six, F. (2011). L'activité des conducteurs de travaux sur les chantiers de construction : ordonnancement et supervision d'une situation dynamique. *Le travail humain*, 74, 283-308.

Griffiths, T. & Guile, D. (2003). A Connective Model of Learning : the Implications for Work Process Knowledge. *European Educational Research Journal*, 2, 56-73.

Guffond, J.-L. & Leconte, G. (2001). Le pilotage d'activités distribuées : le cas du chantier. *Sociologie du travail*, 43, 197-214.

Hardy, M. & Ménard, L. (2008). Alternance travail-études : les effets des stages dans la formation professionnelle des élèves. *Revue des sciences de l'éducation*, 34 :3, 689-709.

Huchette, M. & Thienpont, M. (2010). Stages en sections industrielles de techniciens supérieurs sous statut scolaire : représentations des enseignants et logiques de mises en œuvre. *Actes du colloque international: Les stages et leur gouvernance en débat. Regards croisés sur les enjeux, les pratiques et les stratégies, 17 et 18 juin 2010, Université Paris-Est. Créteil : RESTAG.*

Huchette, M. (2011). What Criteria do Teachers use for the Implementation of Work Placements? The Case of French Teachers in Industrial Fields. In L. Deitmer, M. Gessler & S. Manning (Eds.) *Proceedings of the ECER VETNET Conference 2011: "Urban Education" in Berlin (13-16 September 2011)*. Berlin: Wissenschaftsforum Bildung und Gesellschaft e.V.

Huchette, M., & Jourdan, C. (2013). Quelle place pour les stages dans un processus progressif de professionnalisation des élèves ? In V. de Briant & D. Glaymann (dir.), *Le stage : Formation ou exploitation ?* (pp. 127-142), Rennes : PUR.

Jourdan, C. & Huchette, M. (2011). What Do Students Say about What They Learn from Work Experience ? The Case of French Vocational Education for Building Industry. In L. Deitmer, M. Gessler & S. Manning (Eds.) *Proceedings of the ECER VETNET Conference 2011: "Urban Education" in Berlin (13-16 September 2011)*. Berlin: Wissenschaftsforum Bildung und Gesellschaft e.V.

Jourdan, C. (2012). Une exploration de la recherche sur les stages en entreprise. *Actes du deuxième Colloque International de Didactique Professionnelle : Apprentissage et*

Développement professionnel. Organisé par l'association RPDP en partenariat avec le CREN – 7 et 8 juin 2012 à Nantes.

Région Rhône-Alpes (2003). *Les périodes de formation en entreprise. Pratiques d'encadrement des lycéens.*

Verdu, J.-P., Huchette, M. (2011). Teachers' perceptions of facilitators and barriers to the implementation of alternated training. In L. Deitmer, M. Gessler & S. Manning (Eds.) *Proceedings of the ECER VETNET Conference 2011: "Urban Education" in Berlin (13-16 September 2011)*. Berlin: Wissenschaftsforum Bildung und Gesellschaft e.V.