

# Socio-construction de proposition(s) d'explication(s) sur la production d'électricité en classe : pratiques ordinaires au Bénin

Eugène Oké

*Institut de Mathématique et Science Physique (IMSP), Université d'Abomey-Calavi  
eugene.oke@imsp-uac.org ou eokefr@yahoo.fr*

Philippe Briaud

*IUFM des Pays de La Loire, Université de Nantes philippe.briaud@univ-nantes.fr*

## Résumé

Dans cette présentation, nous analysons des discours dans une séance, où les élèves construisent des propositions d'explications sur la production de l'électricité. Nous, nous plaçons dans la lignée des travaux de G. Brousseau où nous empruntons la Théorie des Situations Didactiques. Les observations ont été réalisées en ville sans influence du chercheur. L'enseignant observé a une formation initiale, et a à son actif plus de douze (12) ans d'activités professionnelles. De plus il a été expérimentateur pour l'introduction du nouveau programme (basé sur les compétences) et est co-auteur du manuel dénommé *cahier d'activité*<sup>1</sup> en usage dans les classes. Les observations montrent entre autre, que la conduite des travaux de groupe par les élèves eux mêmes et l'enseignant reste difficile, alors que le travail d'ingénierie didactique n'est pas effectué par l'enseignant lui-même. Il nous semble aussi que les raisons des changements de référence théorique de l'enseignement / apprentissage ne sont comprises et qu'il s'établit, sous l'impulsion de l'enseignant, des effets de contrat didactique, tels que ceux que G. Brousseau a désignés.

## Abstract

In this presentation, we are concerned with the analysis of a set of classroom discourse in which learners build proposals of explanations about electricity production. This analysis is carried out in the framework of G. Brousseau's Theory of Didactic Situations. The observations have taken place in town without the influence of the researcher. The observed teacher has an initial training and has more than twelve (12) years of professional experience. Moreover, he belongs to the experimenting group of the competency based approach of teaching in use in Benin educational system. He is also the co-author of the student's book referred to as "cahier d'activité" in vogue in the country. Among the results of the class observation it is obvious that the group works as they are led by both learners and teacher remain difficult whereas the didactic technicity is not performed by the teacher himself. In addition, it seems that the reasons of the change in theoretical references of the teaching and learning are not understood so that it is established under the impetus of the teacher, the effects of didactic contact like those pointed out by G. Brousseau.

## Mots clés:

Situation didactique, activités langagières, propositions explicatives, production d'électricité

## Keywords:

Didactic situation, classroom discourse, explanation proposals, electricity product

## 1- Introduction

Au Bénin, la noosphère (Y. Chevallard, 1985) a défini l'enseignement par problème et le socioconstructivisme comme cadre théorique de l'enseignement /

---

<sup>1</sup> Manuel considéré comme support de travail des élèves en classe

apprentissage. L'étude que nous menons porte sur la mise en œuvre de ce choix par les enseignants. La démarche d'enseignement introduite a été généralisée au collège (6<sup>e</sup> - 3<sup>e</sup>) à la rentrée 2008-2009.

Les changements de références ne seraient pas compris par les enseignants et la mise en œuvre des nouvelles prescriptions en classe ne pourrait se faire sans des effets de contrat didactique.

Dans cette présentation, nous discutons des discours de classe dans une co-construction de propositions d'explications par des élèves, guidée par l'enseignant.

## 2- Cadre théorique

Nous nous plaçons dans la lignée des travaux de G. Brousseau (1998) en faisant appel à la Théorie des Situations Didactiques (TSD). Le terme "situation" désigne *l'ensemble des circonstances dans lesquelles une personne se trouve, et des relations qui l'unissent à son milieu*, (Brousseau, 1998). *Une situation didactique est une situation où se manifeste directement ou indirectement une volonté d'enseigner*, (Kuzniak, 2004). La TSD développe un cadre pour l'étude des situations d'enseignement des mathématiques que nous adaptons à une situation d'enseignement d'un contenu de la physique. Deux éléments importants de cette théorie sont les notions de *situations didactiques* et *adidactiques* et la notion de *contrat didactique*.

### 2-1 Les notions de situations didactiques et adidactiques

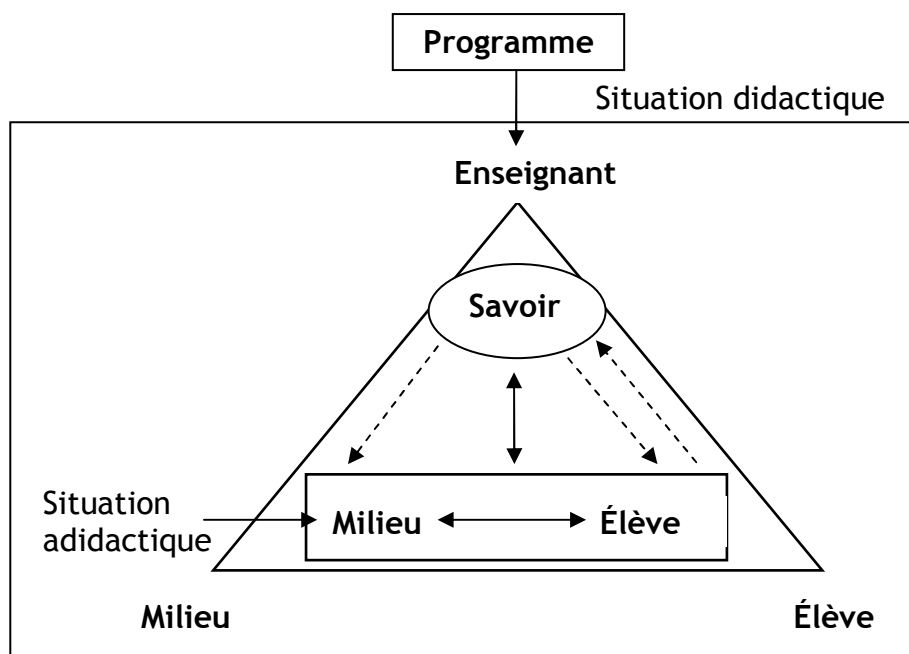


Figure1 : Situations didactique et adidactique

Une situation didactique s'inscrit dans un système plus vaste que le seul environnement de la classe. Comme le montre la figure n°1 inspiré du schéma de la

*situation didactique de base* de Brousseau (1998, p.92), la situation didactique englobe tout l'environnement de l'élève et notamment l'enseignant.

L'étude globale d'une situation didactique doit envisager tous les niveaux (interne et externe à la classe) et porte bien sûr principalement sur les conditions de l'enseignement et de l'apprentissage. Nous nous limitons à la classe pour analyser comment les prescriptions sont mises en œuvre. En d'autres termes comment l'environnement (milieu) de l'élève est mis en œuvre et géré par l'enseignant.

La partie adidactique de la situation (désignée sous le nom de *situation adidactique*) est la partie que l'enseignant délègue (*dévolue*) à l'élève. Dans la situation adidactique, l'élève est en interaction avec l'environnement mis en place et manipulé par l'enseignant. Il est nécessaire que l'élève dépasse l'action, pour formuler des connaissances utiles qui doivent faciliter l'acquisition du savoir. Il s'agit donc pour l'enseignant de coopérer avec un partenaire (l'élève) tout en le laissant face au problème pour rechercher la vérité (le savoir).

## 2-2 La notion de contrat didactique



Figure 2 : Le Contrat didactique : Dévolution et Institutionnalisation

*C'est l'ensemble des comportements de l'enseignant qui sont attendus de l'élève, et l'ensemble des comportements de l'élève qui sont attendus de l'enseignant.* Le contrat didactique n'est pas un contrat véritable avec des clauses précisant la nature de savoir qui va être enseigné puisque au début de l'apprentissage l'élève ignore la nature réelle du savoir qu'on veut lui faire acquérir. Il *ignore ainsi nécessairement où et comment on veut le conduire*. Cependant, Brousseau fait remarquer que lorsqu'un enseignement échoue ou rencontre des difficultés, chaque parti se comporte comme si un contrat avait été rompu. L'étude du contrat didactique, tel qu'il est défini par Brousseau, doit permettre d'éclairer le passage d'une situation didactique à une situation adidactique (figure 2).

Pour analyser les deux temps (contextualisation et décontextualisation) de l'acte d'enseignement, Brousseau introduit les deux concepts de *dévolution* et d'*institutionnalisation*.

*La dévolution est l'acte par lequel l'enseignant fait accepter à l'élève la responsabilité d'une situation d'apprentissage (adidactique) ou d'un problème et accepte lui-même les conséquences de ce transfert* (Brousseau, 1998, TDS p. 303). C'est le processus par lequel l'enseignant fait en sorte que les élèves assurent leur part de responsabilité dans l'apprentissage.

*La prise en compte "officielle" par l'élève de l'objet de la connaissance et par le maître, de l'apprentissage de l'élève est un phénomène social très important et une phase essentielle du processus didactique : cette double reconnaissance est l'objet de l'institutionnalisation.* (Brousseau, 1998, TDS p. 311).

L'institutionnalisation est le processus dans et par lequel l'enseignant signifie aux élèves les savoirs ou les pratiques qu'il leur faut retenir comme les enjeux de l'apprentissage attendu.

### 3- Corpus et méthode de cueillette

Notre corpus est constitué des enregistrements audio que nous avons obtenus en observant une séquence d'enseignement sur l'électricité intitulé : *l'énergie électrique, un besoin indispensable*. Cette séquence comporte cinq (5) séances ordinaires (non influencé par le chercheur) de 2h qui ont été entièrement retranscrites. Les transcriptions ont été faites avec le bafouillage des locuteurs. Les savoirs que vise cette séquence vont de la production de l'électricité à sa consommation. L'organisation de la classe (56 élèves) est restée habituelle (sous-groupe de 5 ou 6 élèves). Le choix de l'enseignant observé repose sur les caractéristiques suivantes :

- il a une formation initiale (CAPES) ;
- il a été expérimentateur pour l'introduction du nouveau programme (sur les compétences) ;
- il est co-auteur du *cahier d'activité* servant de support au travail des élèves ;
- il a plus de douze années d'activités professionnelles.

Les activités que nous discutons dans cet article ont été réalisées pendant la deuxième séance. Elles concernent une activité documentaire et une activité d'observation (allumage du phare d'un vélo). La sous-tâche proposée aux élèves est basée sur un texte (annexe1) relatant une "situation de départ". Un texte relatif aux savoirs en jeu est aussi à la disposition des élèves dans le *cahier d'activité*. La sous-tâche est libellée comme suit:

**Activité<sup>3</sup> :** *Propose une explication à chacun des faits circonscrits.*

**Matériel :** *texte de la situation de départ et les documents<sup>2</sup> ci-dessous.*

**Consignes :**

*3.1- Consulte les figures<sup>3</sup> 3.1 ci-dessus puis réalise des enquêtes et interviews pour collecter des informations sur :*

*3.1.1- la production et la distribution de l'énergie électrique ;*

*3.1.2- l'utilisation d'un transformateur et d'un redresseur ;*

<sup>2</sup> Les documents présentés sont en pages 26 et 27 du cahier d'activité: une coupe d'un barrage hydroélectrique ; un schéma simplifié montrant la distribution de l'énergie électrique d'une ligne haute tension à un abonné ; une photo d'un transformateur ; une photo d'un transformateur didactique à bobinages bien distincts ; un schéma simplifié de transformateur ; une photo d'un pont de diodes ; un schéma simplifié d'un pont de diode ; une photo d'un adaptateur de secteur démonté.

<sup>3</sup> Figures constituées de photos et schémas dont la liste est en note de bas de page n°2.

3.1.3- *la conversion de l'énergie électrique.*

3.2- *Formule les interrogations que suscitent en toi les informations collectées au 3.1-).*

3.3- *Formule des réponses provisoires aux interrogations exprimées à la consigne 3.2-)*

3.4- *Choisis la réponse la plus plausible pour chaque interrogation.*

Ainsi les élèves sont face à un problème (Dumas-Carré & Goffard, 1997) qu'ils doivent résoudre. La démarche prescrite demande à l'enseignant de laisser les élèves travailler individuellement, ensuite en petits groupes et enfin de faire une plénière.

Que s'est-il passé ?

## 4- Etude des transcriptions et discussion

Le lecteur pourra trouver le code des transcriptions dans l'annexe 2.

L'enseignant commence l'activité de la séance en essayant d'amener les élèves, à actualiser, à leur niveau les résultats des activités de la séance précédente. Après ce rappel, il constate que bon nombre d'élèves n'ont pas fait le travail individuel à la maison. Il se voit obliger (compte tenu du temps scolaire) de lancer le travail de groupe pour 15 minutes. Nous voyons que la démarche prescrite est déjà truquée, car il semble que l'importance du travail individuel est minimisée par l'enseignant. Qu'a fait le groupe enregistré ?

### 4-1 Le travail des élèves dans la situation adidactique

La mise en route (au travail) du groupe à été difficile (A-2-036 à A-2-055). Ceci peut s'expliquer par le fait que les uns ont de quoi présenter et faire un débat alors que les autres n'ont rien. Ceux qui n'ont rien se replient sur eux même pour un travail individuel ; mais l'enseignant veut les forcer au travail de groupe (A-2-040). Il n'a pas à l'esprit à cet instant, que les élèves ont besoin d'un petit temps pour se mettre en route. Les élèves qui ont fait le travail individuel à la maison présentent alors leurs travaux aux autres (A-2-055 & A-2-057 ; A-2-065 ; A-2-082 ; A-2-103 & A-2-126 ; A-2-133).

Voyons ce qui s'est passé consigne par consigne.

La première consigne présente trois sous-consignes dont nous examinons les activités.

*Consigne 3.1- Consulte les figures<sup>4</sup> 3.1 ci-dessus puis réalise des enquêtes et interviews pour collecter des informations sur :*

*Sous-Consigne : 3.1.1- la production et la distribution de l'énergie électrique ;*

*Pour cette sous-consigne les réponses<sup>5</sup> présentées sont :*

<sup>4</sup> Figures constituées de photos et schémas dont la liste est en note de bas de page n°2.

<sup>5</sup> Les réponses sont des productions d'élèves, transcrites en respectant leur bafouillage.

09m40s	A-2-055	Roucat	<i>le courant électrique domestique est produit par le central hydraulique, nucléaire et thermique qui possèdent, qui possèdent toutes les turbines qui entraînent des alternateurs. Le vent, le courant de ... la chaleur produit le mouvement et-</i>
10m05s	A-2-057	Roucat	<i>... et transporte de l'énergie éolienne hydraulique ou thermique et peuvent être transformé en courant ... ou un alternateur ... les centres de production sont éloignés des centres d'utilisation. Le transport de l'énergie électrique se fait par câble. La distribution d'énergie électrique est assurée par un réseau de lignes à haute tension dont l'interconnexion permet de gérer les variations de ...</i>
11m25s	A-2-065	el	<i>Je vais lire pour moi. La production et la distribution du courant électrique. Les centres de production sont éloignés des centres d'utilisation. Il faut donc transporter parfois sur une grande distance de l'énergie électrique. le transport de l'énergie électrique se fait par câbles. la distribution de l'énergie est assurée par des lignes à haute tension dont, l'interconnexion permet de gérer les variations de la demande. Voilà ce que j'ai fait -- j'ai regardé dans l'annexe et ce qui est ici( ?).</i>

Il n'y a pas eu de débat sur ces productions (réponses). Les élèves eux-mêmes constatent que les réponses sont des paraphrases du texte de savoir mis à leur disposition dans le *cahier d'activité*, (OTODJI, F. & al., 2008, p.73).

Pour nous, ils n'ont pas réellement répondu à la consigne qui demande de collecter des informations sur la production et la distribution du courant électrique. Les productions (travail des élèves) ne sont pas leurs propres élaborations. Que comprennent-ils de la consigne : *collecter des informations* sur ... ? La réponse à cette question est à notre avis : paraphraser ce que dit le texte de savoir (dans le *cahier d'activité*) concernant la production et la distribution du courant électrique.

### *Sous-Consigne 3.1.2- l'utilisation d'un transformateur et d'un redresseur ;*

Pour cette sous-consigne, un seul élève du groupe a présenté sa production.

14m59s	A-2-082	parfait	<i>l'utilisation d'un transformateur et d'un redresseur: un transformateur permet de modifier la valeur des tensions variables sans modifier leur fréquence. La diode a pour effet de supprimer une alternance. La tension est dite redressée mono mono monoal monoalternance. le courant est alors uni, unidirect unidirectionel car le courant circule dans un seul sens; mais une diode ne permet pas d'obtenir une tension constante. -- c'est ça ! --</i>
--------	---------	---------	--

Cette production semble être présentée avec conviction à entendre l'élève. Ses camarades n'ont pas pu placer une seule critique si bien qu'elle a été rapidement adoptée comme celle du groupe.

En regardant de près, cette production est un agencement de phrases prises comme telles dans le texte de savoir mis à leur disposition dans le *cahier*

*d'activité*. Contrairement à la sous-consigne précédente où un seul paragraphe est paraphrasé, ici deux paragraphes se situant à différentes pages du *cahier d'activité* sont paraphrasés, (OTODJI, F. & al., 2008, p.74 & p.76). Pour répondre à la consigne : *collecter des informations* sur ..., les élèves semblent utiliser les phrases du texte pour exprimer leur pensée. Tout l'effort qu'ils font dans cette activité documentaire est de couper et d'agencer des phrases relatives à la consigne. Cette manière de faire peut être un indice de la compréhension des élèves, mais y-a-t-il apprentissage de leur part? Le rôle de l'institutionnalisation de l'enseignant doit être déterminant ici.

### *Sous-Consigne 3.1.3- la conversion de l'énergie électrique.*

17m22s	A-2-103	Roucat	<i>la conversion (de l'énergie électrique)... Des appareils tels que les ventilateurs, les perceuses, les moulins à café, les véhicules sont entraînés par des moteurs électriques. Ces moteurs fournissent l'énergie mécanique nécessaire au fonctionnement des appareils. C'est ça que j'ai dit.</i>
--------	---------	--------	--

Cette production ne provient pas du texte de savoir mis à la disposition des élèves, ni du texte de la situation de départ. Mais comme les réponses précédentes, elle n'a pas fait l'objet d'un débat dans le groupe.

Voyons la consigne suivante.

### *3.2- Formule les interrogations que suscitent en toi les informations collectées au 3.1-).*

Les productions (réponses des élèves) du groupe se présentent comme suit :

19m10s	A-2-116	el	<i>comment utilise-t-on un redresseur? Oui. Comment utilise-t-on un transformateur et un redresseur?</i>
--------	---------	----	--

19m40s	A-2-120	el	<i>heu!! qu'appelle-t-on la production et la distribution de l'énergie électrique? Ça(?) ne va pas. -- Ça( ?) ne marche pas.</i>
--------	---------	----	--

21m07s	A-2-128	el	<i>comment entraîne-t-on? --</i>
--------	---------	----	----------------------------------

21m30s	A-2-131	el	<i>quelles sont les moteurs qui fournissent l'énergie nécessaire au fonctionnement de ces appareils? Ou bien?</i>
--------	---------	----	---

Le groupe en était là lorsque le professeur mit fin au travail en groupe après 20 minutes (plus que les 15 min qu'il avait souhaité au départ).

Les élèves ont eu du mal à formuler des interrogations. Les extraits de transcription montrent clairement les *effets Topaze*<sup>6</sup> de contrat didactique. Ceci appelle une indispensable institutionnalisation pour orienter l'élève.

<sup>6</sup> Tout procédé qui permet d'obtenir une réponse juste indépendamment d'un apprentissage.

En somme, le travail de groupe s'est déroulé dans une atmosphère de tension entre ceux qui ont fait un travail préalable à la maison et ceux qui ne l'ont pas fait. Ceux qui l'ont fait, ont repris sans les reformuler, les textes de savoirs qu'ils ont trouvés. L'enseignant ne fait pas faire le travail individuel en classe, le travail de groupe a été difficile à se mettre en route, à gérer par l'enseignant et par les élèves eux mêmes. La dévolution ne va pas de soi.

Que s'est-il passé en plénière ?

## 4-2 Le travail de la classe guidé par l'enseignant

*Consignes 3.1- Consultez les figures<sup>7</sup> 3.1 ci-dessus puis réalisez des enquêtes et interviews pour collecter des informations sur :*

*3.1.1- la production et la distribution de l'énergie électrique ;*

*3.1.2- l'utilisation d'un transformateur et d'un redresseur ;*

*3.1.3- la conversion de l'énergie électrique.*

S'agissant de la première sous-consigne, l'enseignant fait remarquer d'entrée, qu'il s'agit de collecter des informations sur des sujets. Se faisant, il reprecise ce qu'il attend, matérialisant explicitement le contrat. Deux productions de groupe (choisies par l'enseignant) sont présentées en plénière :

Groupe 1 : Un premier élève (rapporteur du groupe) prend la parole en articulant difficilement les mots pour répondre : *le courant électrique domestique est produit dans les centres hydrauliques, nucléaire et thermique qui possèdent tous des turbines qui entraînent des alternateurs dans le cours d'eau, la chaleur ou thermique qui peuvent être transformé en courant ou une alternateur. (A-2-141 à A-2-145)*

Groupe 2 : il s'agit du groupe enregistré : *les centres de production sont éloignés des centres d'utilisation. Il faut donc parfois transporter sur une grande distance l'électricité. Le transport de l'énergie électrique se fait par câble. La distribution de l'énergie est assurée par des lignes à haute tension dont, l'interconnexion permet de gérer les variations de la demande.*

L'enseignant a ignoré la production du groupe1 (qui est un cafouillage) pour réagir par rapport à la production du groupe 2. Pour lui il s'agit tout simplement d'un recopiage des textes de savoir dans le livre<sup>8</sup> (A-2-153) :

26m40s	A-2-153	Prof	<i>elle est entrain de me lire ce que j'ai dans le livre. On a dit de consulter des documents, ou bien de faire des recherches, des interviews ou bien de faire des enquêtes?</i>
--------	---------	------	---

Le rapporteur du groupe 2 donne une réponse acceptable, sans avoir réellement appris quelque chose sur la production du courant électrique et sa distribution. C'est aussi l'*effet Topaze* de contrat didactique. Dans sa rectification, l'enseignant

<sup>7</sup> Figures constituées de photos et schémas dont la liste est en note de bas de page n°2.

<sup>8</sup> Support de cours utilisé par élèves et enseignant.

considère la réponse d'un élève comme celle d'un groupe. C'est l'*effet Jourdain* de contrat didactique.

N'étant visiblement pas satisfait, voici comment il relance :

27m25s	A-2-159	Prof	<i>le courant électrique domestique est produit par quoi? --- qui va répondre?</i>
27m30s	A-2-160	el	<i>le courant électrique domestique est produit par trois principaux modes de centres.</i>
27m35s	A-2-161	Prof	<i>par trois? -- quoi?</i>
27m40s	A-2-162	el	<i>trois principaux modes de centre. Le centre hydroélectrique, le centre thermique et le centre nucléaire.</i>
27m58s	A-2-163	prof	<i>oui. Qu'est-ce qui est commun à tous ces centres là? Qu'est-ce qu'on retrouve dans tous ces centres? et qui est commun à tous ces centres?</i>
28m04s	A-2-164	el	<i>c'est la turbine.</i>
28m06s	A-2-165	Prof	<i>il y a la turbine et il y a --</i>
28m10s	A-2-166	els	<i>l'alternateur.</i>
28m14s	A-2-167	Prof	<i>il y a la turbine et il y a l'alternateur. donc c'est toujours à l'aide de ces deux éléments que le courant est véritablement produit. D'accord! D'accord! -- il faut nous dire ce que tu as dit là. Il y a trois principaux modes de production du courant domestique; du courant électrique domestique. Et on va citer donc les modes et ensuite on va dire comment le courant est produit dans chaque mode. --- ... citez nous les modes là?</i>

Ces interactions montrant des effets de contrat didactique concluent l'épisode didactique sur la première sous-consigne. Le débat sur la reconnaissance de la turbine et de l'alternateur puis de leur rôle est évité. Il n'y a sans doute pas eu apprentissage.

La consigne « collecter ... » est décomposée par l'enseignant comme suit:

*Le courant électrique domestique est produit par quoi?*

*Qu'est-ce qu'on retrouve dans tous ces centres, et qui est commun à tous ces centres ?*

Cette décomposition par l'enseignant correspond bien à un passage du caractère implicite du contrat à son explicitation.

Voyons l'épisode didactique suivant.

35m35s	A-2-192	prof	<i>je suis d'accord. Mais comment est-ce que le courant électrique là est produit? Comment est-ce que le courant électrique là est produit? -- oui!</i>
35m50s	A-2-193	el	<i>le courant électrique là est produit par l'alternateur quand la bicyclette est en rotation.</i>
35m59s	A-2-194	prof	<i>.... en mouvement, c'est quand la bicyclette roule; parce que c'est quand c'est en mouvement que le phare s'allume. ... Donc quand on est en train de rouler. Maintenant quand on est en mouvement qu'est-ce qui se passe? Pour qu'il y ait le courant électrique là?</i>

36m20s	A-2-195	el	<i>on voit que le pneu roule.</i>
36m22s	A-2-196	prof	<i>et quand le pneu roule? Qu'est-ce qui se passe?--</i>
36m28s	A-2-197	el	<i>la lampe s'allume.</i>
36m30s	A-2-198	el	<i>on constate que lorsque la bobine tourne autour du dynamo -</i>
36m32s	A-2-199	Prof	<i>c'est la bobine là qui tourne?</i>
36m34s	A-2-200	els	<i>non.</i>
36m35s	A-2-201	el	<i>c'est la tête du dynamo -</i>
36m37s	A-2-202	Prof	<i>la tête ?</i>
36m39s	A-2-203	els	<i>oui</i>
36m42s	A-2-204	prof	<i>le galet, le galet de la dynamo; le galet de l'alternateur. -- Maintenant le galet là est collé à quoi à l'intérieur?</i>
36m59s	A-2-205	el	<i>à l'aimant.</i>
37m00s	A-2-206	prof	<i>à l'aimant; donc lorsque le galet là tourne qu'est-ce qui se passe à l'intérieur?</i>
37m02s	A-2-207	els	<i>l'aimant aussi tourne.</i>
37m04s	A-2-208	Prof	<i>et quand l'aimant tourne?</i>
37m06s	A-2-209	el	<i>il y a frottement.</i>
37m08s	A-2-210	el	<i>ça s'échauffe.</i>
37m10s	A-2-211	Prof	<i>je ne sais pas si ça s'échauffe hein? Je sais que l'aimant tourne à l'intérieur.</i>
37m13s	A-2-212	els	<i>oui.</i>
37m14s	A-2-213	prof	<i>Et quand l'aimant tourne là, on observe que, il y a le courant qui apparaît. Donc vous voyez! c'est le mouvement de l'aimant, à l'intérieur de l'alternateur; Or à l'intérieur de l'alternateur il y a des bobines! Donc c'est le mouvement de l'aimant dans le voisinage des bobines qui donne le courant électrique. Vous voyez? Maintenant quand on prend l'alternateur, puisque nous on a parlé d'alternateur, l'alternateur a deux grandes parties; vous ne m'avez pas encore donné les noms de ces deux grandes parties. Qui va me donner les noms de ces deux grandes parties là? des deux parties de l'alternateur. --- Il n'y a personne pour me dire ça ?</i>

39m18s	A-2-216	el	<i>on a une partie centrale qui s'appelle le rotor.</i>
39m20s	A-2-217	Prof	<i>le rotor.</i>
39m21s	A-2-218	el	<i>le rotor. On a une partie fixée qui s'appelle le stator.</i>
39m23s	A-2-219	Prof	<i>très bien. La partie centrale là, c'est ça qui est liée aux turbines. Vous m'entendez? La partie centrale là c'est ça qui est liée aux turbines. On a dit tout à l'heure que les turbines sont mises en mouvement. -- ça peut être mis en mouvement par un courant d'eau. ça peut être mis en mouvement par un courant d'air. ça peut être mis en mouvement par la chaleur. Vous me suivez? Quand la turbine est mise en mouvement, ça veut dire que la partie centrale de l'alternateur est aussi mis en mouvement; parce que la partie centrale qui est dans le rotor là, est liée à la turbine. -- Vous me suivez?</i>

40m57s	A-2-220	els	<i>oui, monsieur.</i>
40m59s	A-2-221	prof	<i>et c'est cette partie centrale qu'on peut assimiler à ... si on veut comparer ça à ce qu'on a vu avec l'alternateur de la bicyclette! Le reste là, le stator on peut l'assimiler aux bobines. D'accord! Donc ici aussi on a une partie centrale, le rotor qui est en mouvement; et la partie fixe là, le stator est là(?) et le mouvement du rotor à l'intérieur du stator, c'est ça qui donne le courant électrique. -- vous voyez? -- c'est compris? maintenant qu'est-ce qui tourne le rotor là? c'est les mouvements des turbines qui font tourner en même temps le rotor. Qu'est-ce qui fait tourner les turbines? Pour un barrage hydroélectrique, c'est le courant d'eau. Si c'est une centrale thermique, c'est la chaleur. d'accord!</i>

Ici, c'est l'enseignant qui a guidé les élèves à se souvenir de ce qui est supposé être appris en classe de 5<sup>ème</sup>. Le processus mis en œuvre par l'enseignant semble avoir fonctionné, parce qu'il a usé de l'effet Topaze (en obtenant des « oui » d'élèves sans certainement apprentissage) et de l'effet Jourdain (en prenant comme réponse du groupe, la réponse d'un élève). Les interventions de l'enseignant correspondent encore au passage de l'implicite (habituel) du contrat à son explicitation. Il en est de même pour les épisodes didactiques qui ont suivi :

44m14s	A-2-237	Prof	<i>Qu'est-ce que vous avez vu sur les schémas? -- vous avez vu quoi? -- tu as vu quoi ici?</i>
--------	---------	------	--

44m50s	A-2-249	prof	<i>comment se fait la distribution? -- il y a le transport et il y a la distribution normalement?</i>
--------	---------	------	---

48m24s	A-2-285	prof	<i>les fils qui passent sur ces poteaux là, ce sont les fils haute tension. Donc pour transporter le courant qui est produit au niveau des centrales, on a besoin de quoi et de quoi? On utilise quoi? C'est ça il faut me dire; c'est vous même qui devez dire dans votre français là. On utilise des fils conducteurs; je suis d'accord. on utilise quoi encore? Oui.</i>
--------	---------	------	---

49m01s	A-2-291	prof	<i>de transformateur. Mais qu'est-ce que le transformateur peut permettre de faire?</i>
--------	---------	------	---

1h03m38s	A-2-354	prof	<i>Qu'est-ce qu'un redresseur? -- qui va me donner ce qu'on appelle redresseur? -- est-ce qu'on a dans notre document, un dispositif qu'on appelle redresseur?</i>
----------	---------	------	--

L'activité de la troisième sous-consigne s'est déroulée aussi comme les précédentes.

Nous retenons pour cette première consigne de la sous-tâche proposée aux élèves que:

- l'enseignant a dû décomposer cette consigne en usant de relances et d'explicitations par des reformulations. Les effets Topaze et Jourdain (Brousseau, 2003) sont présents ;
- la décomposition de la consigne par l'enseignant a révélé qu'elle serait lourde; car même la plénière n'est pas allée au bout de toutes les consignes.

Les trois dernières consignes de la sous-tâche semblent être éludées en plénière faute de temps (2h de cours relativement insuffisant).

En somme pour le travail de l'enseignant, il apparaît des effets de contrat, lors de la mise en place de nouvelles prescriptions par l'institution (la noosphère de Y. Chevallard), alors que le travail d'ingénierie didactique n'est pas effectué par l'enseignant lui-même. Il nous semble aussi que les raisons des changements de référence ne sont pas explicites puisque l'enseignant ne fait pas faire le travail individuel en classe, il n'introduit pas la confrontation entre groupes et se hâte pour passer à l'institutionnalisation.

Que retenir de cette étude ?

## 5- Conclusion

A priori, dans la mise en œuvre de la démarche prescrite actuellement au Bénin, cette activité devrait permettre l'élaboration des propositions de savoirs sur la production du courant électrique domestique. La réalisation (que nous avons observée) en classe de cette activité montre que la construction d'explication physique par les élèves sur des faits, est très difficile. Les questions posées (consignes) semblent constituer des pièges pour les élèves qui n'en sortent pas dans le travail de groupe. En plénière l'enseignant combine les effets Topaze et Jourdain pour favoriser la construction de savoir par les élèves. Il décompose la consigne en organisant un jeu de questions réponses. Ce jeu permet à certains élèves de passer progressivement du registre empirique (les faits) au registre du modèle (de la production du courant domestique) dans leurs propositions explicatives. L'enseignant observé n'introduit pas la confrontation entre les groupes. Il se comporte comme le représentant du savoir et passe "inconsciemment" à l'institutionnalisation pour ne pas laisser les élèves dans le doute ou l'embrouillement. Se faisant, il anticipe (au regard de la chronologie proposée par la mise en œuvre de la démarche) sur la phase de mise à l'épreuve des explications fournies. Le temps d'une séance de 2h semble trop grand pour la formulation des hypothèses, car l'enseignant risque de laisser les élèves sortir de la séance avec des confusions et imprécisions (ce que l'enseignant observé ici, évite). Paradoxalement la séance n'a pas suffi pour mener à terme les activités de la sous-tâche.

Il nous semble quasi-impossibilité de réussir des changements de programmes, quelles qu'en soient les bonnes intentions, si l'on ne met pas en place une réelle formation des enseignants, qui, non seulement explicite les raisons des

changements de référence, mais aussi donne l'occasion aux enseignants eux-mêmes, de construire (ingénierie) les séquences de classe qui leur correspondent. Ceci nous amène à nous interroger sur la transposition que fait (font) l'enseignant (les enseignants) de la démarche scientifique en classe dans un contexte africain (grands effectifs). Quelle transposition didactique interne pour l'enseignement de la production de l'électricité au collège dans une démarche d'apprentissage scientifique ?

Enfin, nous pensons qu'il serait intéressant, dans notre contexte, d'examiner ultérieurement comment engager une formation réelle des enseignants afin de faire progresser leur posture épistémologique avec les changements de références théoriques de l'enseignement / apprentissage en science.

## Annexe 1

Texte de la situation de départ de la séquence d'électricité en 3<sup>ème</sup> dans le cahier d'activité des apprenants.

### Texte :

Jean et Pierre, élèves en classe de 3<sup>ème</sup>, échangeaient à propos de la production et de la distribution du courant domestique.

Pierre dit : « nous avons appris en classe de 5<sup>ème</sup> que le courant électrique peut être produit par un alternateur de bicyclette. Mais je ne comprends pas l'origine du courant électrique que nous utilisons dans nos maisons. »

Jean lui répondit : « Au fait, c'est le compteur électrique qui le produit puisqu'il possède un disque qui tourne chaque fois qu'on allume une lampe électrique, un poste téléviseur ou tout appareil électroménager ; ces appareils s'échauffent lorsqu'ils fonctionnent. »

Pierre répliqua : « Non je ne le pense pas ; le compteur électrique permet plutôt de mesurer la quantité d'énergie électrique consommée. Il doit y avoir un gros générateur quelque part qui produit le courant domestique ; c'est sûrement pour cela qu'il y a des fils électriques qui, supportés par des poteaux, arrivent sur les compteurs. »

Jean répondit : « Mais où se trouve ce générateur ? Comment se présente t-il pour alimenter autant de maisons ? »

Pierre propose alors à son frère de se rapprocher de leur oncle qui travaille à la centrale électrique d'Akpakpa à Cotonou.

### Tâche :

Identifie puis élabore une explication des faits et informations évoqués dans le texte de la situation de départ.

## Annexe 2

Le code de transcription :

Signes ou symboles	Désignations ou significations
-- (deux tirets)	Un court silence
--- (trois tirets)	Un silence long

...	Discours du locuteur (ou interlocuteurs) inachevé ou inaudible
El	Le locuteur est un élève non identifié
Els	Des élèves parlent en même temps
Prof	Le locuteur est l'enseignant
un nom	Le locuteur est un élève identifié
( )	Commentaires du transcripteur
- (juste après un mot)	Arrêt brutal de discours par le début du discours d'un autre locuteur
(?)	Symbole après un « ça » ou un « là » qui veut dire que le transcripteur ignore ce que cela désigne pour le locuteur
A-2-018	désigne le 18 <sup>ème</sup> tour de parole dans la deuxième séance du professeur A

## Bibliographie

BROUSSEAU, G. (1998), *Théorie des Situations Didactiques*, La pensée sauvage, p. 47-112 & 299-327 ;

BROUSSEAU, G. *Glossaire de quelques concepts de la théorie des situations didactiques en mathématiques*.(2003) [en ligne] [http://perso.orange.fr/daest/guy-brousseau/textes/Glossaire\\_Brousseau.pdf](http://perso.orange.fr/daest/guy-brousseau/textes/Glossaire_Brousseau.pdf). (Consulté en novembre 2010);

CHEVALLARD, Y. (1985), *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*, Grenoble, La pensée sauvage ;

DUMAS-CARRE, A. & GOFFARD, M. (1997). *Rénover les activités de résolution de problèmes en physique*. Paris: Armand Colin ;

KUZNIAK, A. (2004). *La théorie des situations didactiques de Brousseau* [en ligne] [http://irem.u-strasbg.fr/php/articles/110\\_Kuzniak.pdf](http://irem.u-strasbg.fr/php/articles/110_Kuzniak.pdf). (Consulté en mars 2011);

OTODJI, F. & al. (2008). *Support de cours de l'élève en classe de troisième*, collection ADE, Bénin.