



Mobilisation et construction de ressources par les enseignants de Sciences et techniques industrielles

Michaël Huchette, Jean-Philippe Maitre, Solène Zablôt

► To cite this version:

Michaël Huchette, Jean-Philippe Maitre, Solène Zablôt. Mobilisation et construction de ressources par les enseignants de Sciences et techniques industrielles. [Rapport de recherche] ENS de Cachan. 2018. hal-03013905

HAL Id: hal-03013905

<https://hal.science/hal-03013905>

Submitted on 19 Nov 2020

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.

Mobilisation et construction de ressources par les enseignants de Sciences et techniques industrielles

Résultats de l'enquête menée auprès des enseignants du domaine disciplinaire
« Sciences et Techniques Industrielles »

Mai 2018

Coordination de la rédaction du livrable

Michaël Huchette (STEF)

Équipe de rédaction du livrable

Michaël Huchette (STEF), Jean-Philippe Maitre (STEF), Solène Zablot (EDA)

Contributeurs (dans l'ordre alphabétique)

*Georges-Louis Baron (EDA), Eric Bruillard (STEF), Michaël Huchette (STEF), Nathalie
Magneron (STEF), Jean-Philippe Maitre (STEF), Martine Paindorge (STEF), Solène Zablot (EDA)*

Table des matières

Introduction.....	4
Les données élaborées	4
Structure du rapport	7
1. Propositions terminologiques	8
Ressource	8
Source, source-production, source-collection	9
Catalogue.....	10
Outil et instrument.....	10
Ressources brutes et ressources raffinées	11
Collection.....	12
2. Sources mobilisées par les enseignants	14
Internet : des processus de recherche communs, des fins différentes selon les disciplines	14
Des collègues sources plus ou moins distants	16
A propos des manuels scolaires	17
Des lieux physiques	18
Le lycée professionnel et son parc matériel.....	18
Un investissement personnel important des enseignants dans la récupération de ressources	20
Conclusion	20
3. Comprendre la diversité des pratiques : des cohérences individuelles	21
Étude d'un cas particulier.....	21
Travail avec les ressources et identité de l'enseignant.....	23
Conséquences pour l'analyse du travail des enseignants	26
4. L'informatique : une ressource en soi et un outil pour la recherche, la construction et le stockage de ressources	27
La recherche de ressources	27
La construction de ressources	28
Le stockage de ressources	29
Une ressource : usage de l'informatique avec les élèves.....	31
Conclusion	33
5. Ressources et rapport aux entreprises industrielles	34
En Technologie et en STI2D, des liens plus ou moins distants	34
Voie professionnelle : une référence directe à l'entreprise.....	34
Qualités recherchées des ressources issues de l'entreprise	35
A propos de la difficulté à trouver des informations industrielles.....	36

Entretenir des relations directes avec les professionnels d'entreprise	36
Contourner le principe du secret industriel	38
Conclusion	39
6. Les temporalités du travail avec les ressources	40
Le temps de la planification annuelle.....	40
Le cycle des « séquences » d'enseignement.....	41
Le temps des projets technologiques.....	42
Les cycles de reprise des cours.....	44
La permanence de l'activité de veille	45
Le temps des essais techniques	45
Les temps de l'archivage	46
Conclusion : une économie du travail individuel	46
7. Quid des ressources scénarisées « clés en main » ?.....	49
Le cas d'un enseignant de Technologie au collège (C4P4).....	49
Le cas d'un enseignant d'Architecture et construction en STI2D (L2P1)	51
Le cas d'un enseignant de Maintenance des véhicules en voie professionnelle (E4LP1)	54
Un intérêt pour les ressources scénarisées, mais pas pour une utilisation telles quelles	55
Les discours des enseignants corroborés par les attentes des inspecteurs.....	56
8. Des pratiques collectives autour des ressources	57
Travail en équipe et mutualisation de ressources	57
Relations interpersonnelles et partage des ressources	58
Diffusion et circulation élargie des ressources.....	59
Une injonction à collaborer pas toujours rendue possible par l'organisation de l'établissement ...	60
Conclusion et perspectives	61
Bibliographie.....	62
Annexe 1 : caractéristiques des enseignants enquêtés.....	63
Série 1: 6 professeurs de technologie exerçant en collège.....	63
Série 2 : 5 professeurs de Sciences industrielles de l'ingénieur en première et terminale STI2D en Ile-de-France.....	64
Série 3 : 11 professeurs de Sciences industrielles de l'ingénieur en première et terminale STI2D à Rouen	65
Série 4 : 12 enseignants de Maintenance des véhicules et/ou de Construction mécanique (AFS) enseignant en seconde-première-terminale professionnelle Maintenance des Véhicules.....	66
Série 5 : 14 enseignants exerçant dans l'académie d'Orléans	68
Annexe 2 : Là où les enseignants de STI se fournissent en ressources. Typologie des sources-collection	70

Introduction

L'objectif de ce rapport est de rassembler et synthétiser les résultats obtenus par les différents chercheurs qui se sont intéressés aux pratiques des enseignants du large domaine des « Sciences et techniques industrielles » (que nous noterons STI dans la suite), dans le cadre du projet RéVEA.

Les travaux menés visaient à explorer les pratiques des enseignants, quant à la mobilisation et la construction de ressources pour préparer leurs interventions en classe auprès de leurs élèves. Ils visaient à les caractériser et à les comprendre.

Ce rapport ne rend pas compte des différences ou des ressemblances des pratiques des enseignants du domaine STI par rapport à ceux des autres disciplines, étudiés par ailleurs.

Les données élaborées

La démarche mise en œuvre a été celle de l'étude de cas. Nous nous sommes intéressés à des enseignants, pris individuellement, considérés chacun comme un cas spécifique. Chaque enseignant étudié a été suivi au cours du projet toujours par le même chercheur. Chaque chercheur étant ainsi chargé du suivi d'une série de cas. Selon les séries, les données disponibles sont :

- Les discours des enseignants, recueillis en entretiens, enregistrés et transcrits. Outre les informations sur l'enseignant lui-même (son parcours, ses activités et responsabilités professionnelles) et de son contexte et de ses habitudes de travail (taille de l'établissement, travail en équipe, locaux et matériels disponibles pour enseigner et pour préparer ses cours, etc.), le thème central des entretiens étaient ses pratiques de préparation de cours et le recours à des ressources pour le faire (pratiques de recherche de ressources, de transformation, de création, d'archivage, selon quel rythme, etc.), et la manière de gérer ces ressources.
- Des observations faites en classe de leurs enseignements.
- Des documents utilisés en classe par les mêmes enseignants.
- Des carnets de bord renseignés par les enseignants au cours de la préparation de leurs cours.
- Des copies d'écran visionnées en entretien concernant l'arborescence du disque dur de l'enseignant interrogé.

L'ensemble des données disponibles pour les études de cas est récapitulé dans le tableau 2 (p. 6).

En somme, nous avons ainsi étudié les pratiques de **48 enseignants du domaine STI** des sous-domaines disciplinaires suivants :

- La **technologie**, enseignée au collège (6 enseignants) et les **enseignements technologiques de la série STI2D** (Sciences et technologies de l'industrie et du développement durable) de la voie technologique des lycées (22 enseignants). Ces enseignements correspondent depuis 2013 à l'unique corps disciplinaire « Sciences industrielles de l'ingénieur » associé à un CAPET¹ et une agrégation, qui se décline en quatre spécialités : ingénierie mécanique, ingénierie électrique, ingénierie des constructions, ingénierie informatique.

¹ CAPET : Concours d'aptitude au professorat de l'enseignement technique, concours de recrutement à l'Éducation nationale

- Les **enseignements technologiques et professionnels de la spécialité Maintenance des Véhicules de la voie professionnelle** (16 enseignants), en lycée professionnel et en CFA (centre de formation d'apprentis). Ils correspondent soit au corps disciplinaire spécialisé en « Maintenance des véhicules » (pour les matières professionnelles), soit au corps disciplinaire de « Construction mécanique » pour les enseignements transversaux d'Analyse fonctionnelle et structurelle (AFS), chacun associé à un CAPLP² spécifique
- Les **enseignements professionnels de plusieurs spécialités du domaine du Bâtiment et des Travaux publics de la voie professionnelle** des lycées, chacun associé à un CAPLP spécifique (4 enseignants).

Notons qu'une partie des enseignants intervenant en lycée et en CFA interviennent aussi dans le supérieur (en section de technicien supérieur, en licence professionnelle) ou/et en formation d'adultes (en GRETA par exemple), dans leur établissement ou ailleurs. Ces interventions hors enseignement secondaire ne sont pas au cœur de nos investigations, mais nous verrons qu'elles ont leur importance pour comprendre le travail des enseignants avec les ressources.

En complément de ces études de cas, nous avons pu avoir accès à des informations indirectes sur les pratiques enseignantes, notamment du point de vue des personnels d'encadrement : inspecteurs, directeurs délégués aux formations professionnelles et technologiques (DDFPT, ex chefs de travaux) en lycée, coordinateur pédagogique en CFA. Le tableau ci-dessous récapitule les entretiens individuels réalisés avec ces personnes.

Personnels d'encadrement interrogés	Thème principal de l'entretien	Chercheur ayant effectué l'entretien
5 inspecteurs de l'Éducation nationale (IEN) de l'académie d'Orléans	Les pratiques des professeurs de lycée professionnel du domaine STI	Nathalie Magneron
1 inspecteur pédagogique régional (IPR) de l'académie d'Orléans	Les pratiques des professeurs de technologie en collège et de sciences industrielles de l'ingénieur en lycée d'enseignement général et technologique	Nathalie Magneron
2 inspecteurs généraux	Les pratiques des professeurs de lycée professionnel en maintenance des véhicules	Nathalie Magneron
7 DDFPT en lycée professionnel dans trois académies (3 sur Orléans, 2 sur Rouen, 2 sur Paris)	Les pratiques des professeurs de lycée professionnel en maintenance des véhicules et dans d'autres disciplines	Nathalie Magneron et Solène Zablot
3 coordonnateurs pédagogiques en CFA automobile (2 sur Paris, 1 sur Nîmes)	Les pratiques des enseignants de CFA en maintenance des véhicules	Solène Zablot

Tableau 1 : Récapitulatif des entretiens réalisés avec les personnels d'encadrement

² CAPLP : Concours d'aptitude au professorat de lycée professionnel, concours de recrutement à l'Éducation nationale

DONNÉES DISPONIBLES	Série de cas	SERIE 1 6 professeurs de technologie exerçant en collège en Ile-de-France ou en région grenobloise	SERIE 2 5 professeurs de sciences industrielles de l'ingénieur enseignant en première et terminale STI2D en Ile-de-France	SERIE 3 11 professeurs de sciences industrielles de l'ingénieur en première et terminale STI2D en région rouennaise	SERIE 4 12 professeurs en voie professionnelle, spécialité Maintenance des véhicules, en Ile de France et dans l'académie de Rouen. 9 en lycée professionnel (dont 2 professeurs stagiaires), 3 en CFA	SERIE 5 6 professeurs de sciences industrielles de l'ingénieur en première et terminale STI2D + 10 professeurs de spécialité en lycée professionnel (6 dans une des filières du bâtiment et 4 dans la filière Maintenance des véhicules). Tous dans l'académie d'Orléans-Tours
	Identifiants des cas (enseignants étudiés) ³	C1P1, C2P2, C3P3, C4P4, C5P5, C5P6	L1P1, L1P2, L2P1, L2P2, L2P3	Ppad1 à 11	E1LP1, E2LP1, E3LP1, E1LP2, E2LP2, E3LP2, E4LP2, E1CFA1, E1CFA2, E2CFA2, ST1, ST2	E1 à 14
	Chercheur chargé du suivi	J.-P. Maître	M. Huchette	M. Paindorge	S. Zablott	N. Magneron
	Transcriptions d'entretiens	2 entretiens individuels x 6 Durée totale : 12h	2 entretiens individuels x 4 1 entretien individuel x1 (pour L2P2) Durée totale : 17h30	1 entretien individuel x 6 3 entretiens individuels x 5 Durée totale : 20 h environ	12 entretiens individuels	12 entretiens individuels et 2 entretiens en binôme (E5/E6 et E11/E12)
DONNÉES DISPONIBLES	Notes d'observation	Non	Non	Non	Oui (105 heures dans 4 établissements), soit 4 carnets	Non
	Documents pédagogiques	Oui (supports de 2 séquences par enseignant pour 4 d'entre eux)	Oui	Oui (un site personnel, trois séquences, des documents industriels considérées comme des ressources pédagogiques par l'enseignant)	Oui	Non
	Carnet de bord	Non	Non	Non	Non	Non
	Copies d'écran	Non	Pour 2 enseignants	Pour un enseignant	Pour 2 enseignants	Non

Tableau 2 : récapitulatif des données élaborées pour les études de cas⁴³ Nous utiliserons plus loin ces identifiants lorsque nous ferons référence à un cas en particulier et lorsque nous citerons un enseignant interrogé.⁴ Voir en annexe la liste des enseignants interrogés, leur code identifiant associé, et quelques informations qui les caractérisent.

Structure du rapport

Nous donnons d'abord (partie 1) de premiers éléments de résultats généraux sur le travail des enseignants interrogés avec les ressources, et nous présentons simultanément nos choix terminologiques pour les décrire et les analyser : ressource, source, catalogue, outils, ressource brute, ressource raffinée, collection, ... Ce vocabulaire et les notions développées ici constitueront une base pour présenter l'ensemble des résultats, dans la suite du rapport.

Où les enseignants de STI se fournissent-ils en ressources ? Quelles sont leurs origines ? Nous répondons à ces questions en partie 2. Il en ressort quelques réponses générales valables pour tous les enseignants enquêtés, mais aussi une grande variété, selon les sous-domaines disciplinaires, et selon les enseignants. Nous proposons ensuite (partie 3) des pistes pour comprendre cette diversité, du côté du sujet enseignant. Nos données nous invitent en effet à expliquer les pratiques individuelles des enseignants en nous intéressant à diverses facettes de leur identité, et non en les concevant comme sujets génériques.

Nous faisons ensuite différents focus qui sont pour nous des résultats saillants de notre enquête :

- L'omniprésence de l'informatique dans les pratiques enseignantes (partie 4). Nous la constatons, et nous détaillons comment elle se concrétise dans le travail avec les ressources.
- Nous faisons l'hypothèse que les ressources issues de l'industrie seraient très fréquentes et importantes pour les enseignants. Nous verrons (partie 5) que c'est plus ou moins vérifié selon le type d'enseignement et d'établissement, et que cela engage l'enseignant dans des rapports complexes avec le milieu des entreprises.
- Le(s) temps du travail avec les ressources (partie 6). On peut penser qu'il s'agit d'un processus continu, séquentiel. Nous montrons au contraire qu'il est plus pertinent de l'analyser selon sept temporalités différentes, associées à des préoccupations différentes des enseignants.
- Le rapport des enseignants aux ressources « clés en mains », c'est-à-dire conçues pour être directement utilisées en classe (partie 7). Comment les enseignants se saisissent-ils de telles ressources, dans le cadre de leur liberté pédagogique ?
- Les pratiques collectives (partie 8) : travail en équipe, mises en commun, circulation entre enseignants. Nous faisons là un pas de côté par rapport aux résultats précédents, essentiellement centrés sur le travail individuel des enseignants.

Au cours de nos développements, nous illustrons nos analyses par des extraits d'entretien d'enseignants de la manière suivante.

C5P6_E2_114 : *Tu tapes dans Google*

« Tu tapes dans Google » est le discours prononcé par l'enseignant C5P6 dans l'entretien E2 (2^{ème} entretien). 114 précise le numéro de prise de parole dans la transcription de l'entretien, où on peut retrouver l'extrait.

Nous avons récapitulé en annexe 1 la liste des enseignants interrogés, leur code identifiant associé, et quelques informations qui les caractérisent.

1. Propositions terminologiques⁵

Dans le but de poser un vocabulaire commun qui sera utilisé pour présenter les résultats de notre enquête, nous développons, dans cette première partie, des propositions terminologiques. Nous illustrons nos propositions par des extraits d'entretiens. Ce faisant, nous faisons un premier pas vers la modélisation des processus de sélection et de transformation des ressources par les enseignants lorsqu'ils préparent leurs interventions pédagogiques.

Ressource

Dans les entretiens que nous avons faits, il nous est apparu assez vite que les enseignants ne créent pas leurs supports de cours à partir de rien, et il a été nécessaire de distinguer deux choses : ce qu'ils utilisent (du texte, des images, un plan, etc.) et d'où cela provient (de l'académie, d'un livre ou d'un collègue). Dans le premier cas, nous proposons de parler de ressource et dans le second, de source.

Dans l'extrait suivant, correspond alors à des ressources ce qui est écrit en gras :

Les ressources d'une séquence de 6ème sont étalées sur une table et l'enseignant les commente devant nous :

C1P1_E2_002 : *On commence doucement en regardant, je projette **une image** au tableau avec un cycliste en vtt qui descend une côte et comment est-ce qu'il fait pour freiner. On va faire un travail sur **une maquette numérique** pour isoler les pièces visibles à l'écran. On a **la leçon** [désigne un support papier construit par l'enseignant et distribué aux élèves] qui va avec. Ensuite, on attaque la partie qui va nous amener aux énergies. On a **des trottinettes électriques** qu'ils peuvent manipuler et regarder, et le travail est de savoir comment la trottinette est propulsée avec **un rendu sur feuille** [i.e. sur un support papier construit par l'enseignant et distribué aux élèves] par coloriage. S'en suit **une leçon** [un autre support papier construit par l'enseignant et distribué aux élèves] qui fait figure d'intermédiaire sur la transmission de mouvement. Parfois je la fais avant, parfois je la fais après. Il y a **une feuille d'exercices d'activités** et **une leçon** [toujours un support papier] qui va avec sur les mouvements de rotation, translation, les systèmes d'engrenage, etc. pour revenir ensuite sur la dernière activité de ce centre d'intérêt qui concerne les énergies.*

Ainsi, à un premier stade de réflexion, une ressource est une entité dite matérielle, et actualisée dans une pratique face aux élèves.

Par « matériel », nous entendons un support physique, c'est-à-dire qui n'est pas uniquement « dans la tête » des personnes. Une ressource peut être montrée, touchée, recueillie. Elle sera reproductible et répétable. Cela inclut donc les ressources numériques, mais exclut tout ce qui a trait aux états mentaux ; une idée, une réflexion, ou toute entité – même théorisée (concepts, opérations, schèmes, etc.) – à laquelle nous pourrions faire appel pour analyser ce qui présiderait l'observable. Il ne s'agit pas de dire que ces éléments ne participent pas de l'activité de l'enseignant. Ils n'appartiennent simplement pas au spectre de ce que nous pouvons observer par les méthodes dont nous nous dotons et nous ne les considérons pas ici comme des ressources, contrairement à ce qui peut être fait ailleurs.

De plus, afin d'éviter que l'entièreté de l'environnement objectal de l'enseignant ne devienne ressource, et puisque c'est bien l'activité de l'enseignant qui est au cœur de notre propos, est considéré comme ressource seulement ce qui est effectivement actualisé dans sa pratique

⁵ Cette partie reprend des parties importantes de l'article soumis à la revue Recherches en Education, intitulé « Comment analyser ce que font les enseignants dans la préparation de leurs cours ? Ébauche d'un cadre conceptuel », et coécrit par Jean-Philippe Maitre, Michaël Huchette et Eric Bruillard (à paraître).

d'enseignement ; c'est-à-dire ce qui, sous une forme ou sous une autre, est utilisé avec ou par les élèves. N'en rappelons pas moins que nous nous intéressons uniquement à la part de l'activité de l'enseignant qui consiste à préparer ses cours.

Cette définition demande encore d'être précisée mais doit, pour ce faire, ne pas être traitée isolément. Nous poserons donc d'abord de premiers jalons sur d'autres termes et définitions, à commencer par celui de source.

Source, source-production, source-collection

Dans les extraits précédents, nous avons cité au moins deux exemples de source : un livre et un collègue. Mais avant de parvenir aux mains de l'enseignant interrogé, où était ce livre ? D'où provient le plan transmis par le collègue ?

Pour clairement définir ce qu'est la source d'une ressource, il convient en fait de distinguer deux origines pour chaque ressource qui rentre en salle de classe ; celle de sa création ou production (complètement indépendante de l'action de l'enseignant) et celle du lieu – au sens large, i.e. physique ou numérique – où l'enseignant collecte la ressource. Nous proposons ainsi de parler de source-production d'une part, et de source-collection d'autre part.

C5P6_E2_030 : À propos d'une séquence mise en place avec des élèves de sixième : *Les gamins, je leur dis : « si vous voulez, vous ramenez un objet pour deux, on fait une séance de démontage de ce que vous voulez ». [...] Finalement, dans tout ça, des manettes de Gamecube, des téléphones avec des vibreurs, des postes avec des haut-parleurs, des systèmes avec des ampoules, avec des leds, des moteurs, des jeux qui se déplacent tout seul, on s'est retrouvé à isoler les objets à l'intérieur des objets.*

En tant qu'entités matérielles manipulées par les élèves afin de découvrir les unités fonctionnelles de différents objets du quotidien, la manette, les téléphones, les postes sont ici, au sens où nous l'entendons, des ressources de cette séquence. Leurs sources-production respectives sont diverses et une seule est citée nommément ; en l'occurrence celle de la manette par l'intermédiaire de la marque de jeu vidéo concernée. Les sources-collection, quant à elles, sont toutes le domicile des élèves.

L1P1_E1_034 À propos du recueil de certaines ressources difficiles à recueillir : *Après j'ai des copains ingénieurs dans le privé, je dis : « Est-ce que tu peux me télécharger telle norme, tel truc ? » [...] ils disent : « Ok je te le donne mais je ne t'ai rien dit »*

La ressource visée par l'enseignant a ici pour source-production l'organisation éditrice des normes à laquelle l'entreprise privée de l'ami est abonnée. Ce dernier devient, ce faisant, la source-collection de cette ressource pour l'enseignant. Un autre cas de pratique, très fréquemment rapporté par les enseignants, est le suivant :

C5P6_E2_114 : *Tu tapes dans Google « portail automatique quatrième » et tu trouves un million de séquences de collègues qui mettent leurs trucs sur internet, et ça sert.*

Les ressources que l'enseignant évoque ici seraient alors les séquences de collègues – entendues au sens des supports de cours conçus et utilisés par ces collègues pour mettre en œuvre ces enseignements – dont il se servirait effectivement pour préparer la sienne. Les collègues en question seraient les sources-production de ces ressources. Les sources-collection ne sont pas évoquées explicitement. Elles pourraient être un blog (personnel ou professionnel), un forum, un site internet d'association d'enseignant, etc. La question qui émerge alors, par l'intermédiaire de cet extrait, est celle du statut de Google dans cette pratique. Pour le définir, nous proposons l'introduction d'un terme supplémentaire.

Catalogue

Le catalogue se caractérise par sa fonction d'aide à la recherche au sein d'éléments référencés. Ainsi, il ne correspond pas tant à la compilation en elle-même des ressources (Contamines et al., 2003) qu'à un index qui permet le renvoi vers les espaces ou lieux de stockage. Ainsi, comme dans l'exemple cité ci-dessus, il est utilisé par l'enseignant pour trouver puis atteindre un texte, une image, une vidéo ou toute autre ressource désirée. Le moteur de recherche Google en est bien sûr devenu l'archétype, mais d'autres catalogues sont aussi à la disposition des enseignants ; tel que, par exemple, celui du Centre de Documentation et d'Information de leur établissement. Ce faisant, le catalogue a une double fonction. D'une part, il donne à voir ce qui est disponible comme ressources potentielles. D'autre part, puisqu'il fournit l'URL ou la cote – en un mot, la référence – il est aussi le moyen d'accès.

Ressources, sources-production/collection, puis catalogue sont les termes que nous proposons pour caractériser ce dont l'enseignant part pour préparer son enseignement. Même si, comme annoncé, nous souhaitons préciser la définition de ce qu'est une ressource, il nous faut, pour cela, encore introduire un autre terme auparavant ; en l'occurrence relatif à ce que fait l'enseignant une fois qu'il est doté de ressources.

Outil et instrument

En effet, pour tous les enseignants que nous avons interrogés, sans exception, trouver des ressources n'est qu'un commencement :

L2P1_E1_050-052 : « *Souvent j'essaye de partir de trames, d'idées qu'ont eues les collègues ; ensuite à partir de cette trame, il faut remettre cela à notre sauce. [...] J'ai beaucoup de mal à récupérer quelque chose d'existant et puis l'utiliser tel quel. Le prendre, l'imprimer, cela ne fonctionne pas* »

Alors, les enseignants combinent ce qu'ils trouvent. Et, ce faisant, les enseignants retouchent ces différents éléments :

C4P4_E2 à propos d'un polycopié distribué aux élèves : *Je pense que le plan est de l'Académie. Les introductions sont d'un bouquin de techno. Après, j'ai souvent complété avec des trucs que j'avais de mécanique sur des bouquins professionnels.*

C2P2_E2_022 : *À propos d'une image intégrée à un polycopié distribué aux élèves : « Je suis partie d'un schéma qui existe dans le livre de technologie [...]. Je trouvais qu'il manquait quand même l'origine des matières premières parce que souvent c'est quelque chose qu'ils n'arrivent pas à dissocier entre l'origine de la matière première et le matériau transformé. J'ai voulu faire apparaître en plus l'origine des matières premières par-dessus le schéma. »*

Avec quoi, justement, les enseignants produisent-ils leurs polycopiés (de leur création à leur distribution/présentation), avec quoi adaptent-ils les images ou les vidéos qu'ils trouvent mais qui ne sont, pour eux, que partiellement satisfaisantes. Nous souhaitons pouvoir qualifier la photocopieuse, le vidéoprojecteur, l'ordinateur ainsi que les applications logicielles utilisées :

L2P1_E2_096 : « *[...] j'ai toute la suite Microsoft Office. J'utilise le traitement de texte Microsoft Word, j'utilise aussi PowerPoint pour les diaporamas, j'utilise Publisher pour faire des présentations pour la communication et un peu Excel. Je suis un peu dépendant de Microsoft Office et je n'en suis pas très fier. J'ai essayé à plusieurs reprises d'abandonner. [...] Certes avec Open Office ou Libre Office on peut ouvrir des fichiers Word et Excel mais ça me les transforme trop.* »

C5P5_E2_038 : « *Là, j'ai utilisé Open Office mais je fais les deux [Open et Microsoft Office]. J'utilise Open Office parce que parfois je demande aux élèves de compléter les documents numériquement. Sinon, je fais sur Word.* »

Ici, d'abord à partir de leur sens commun, nous envisageons les vocables « outil » et « instrument ». Dans la littérature scientifique, ils ont été articulés, utilisés et travaillés dans de nombreux domaines de recherche : de l'ergonomie aux sciences de l'éducation, en passant par certains pans de la psychologie. Parce qu'elle fait foi dans beaucoup des travaux concernés, nous nous conformons à la distinction proposée par Simondon (1958), auquel nous avons déjà fait appel ailleurs (Bruillard, 1997). L'instrument prolonge le corps pour ce qui relève des perceptions (instrument de mesure, d'observation, etc.) et l'outil pour ce qui relève de l'action transformatrice (l'outil de fabrication, d'entretien, etc.). Très clairement, il s'agit alors pour nous d'intégrer ici à l'analyse des activités enseignantes de préparation de cours la prise en compte des outils qu'ils utilisent. Nous développons cet aspect en partie 4 du présent rapport, en faisant un focus sur les outils informatiques.

Si nous appellerons donc outil tout ce qui permet aux enseignants d'agir pour ou sur des ressources, il reste à savoir pour agir vers quelle fin ? C'est avec l'aide des termes et expressions « source-production », « source-collection », « catalogue » et « outil », définis ci-dessus, que nous allons donc désormais répondre à cette question et ce faisant, préciser la définition de ressource.

Ressources brutes et ressources raffinées

Nous prenons l'exemple, ci-dessous, d'un enseignant de technologie qui parle d'un document qu'il a conçu pour être utilisé en classe par des élèves.

C5P5_E2_013 à 022 : - *La charte graphique c'est la tienne ?*

- *Oui. [...]*

- *Concernant ce document, d'où viennent les éléments ?*

- *Certains trucs viennent de bouquins de techno notamment les tableaux. Toutes les photos viennent d'internet. Les infos sur les conteneurs maritimes viennent d'internet. Tout ce qui est normalisation, c'est bien le bouquin de techno. [...]*

- *Beaucoup de sites différents ou un seul site ? C'est du « copier-coller » ou du « reformuler » ?*

- *C'est reformulé toujours un peu. Je dirais deux sites mais maximum. En général, tu trouves l'info sur un site qui t'intéresse. Pour le recyclage, je vais faire apparaître des mots importants comme « recyclage » ou « réutilisation ». Il y a des mots-clés que je veux qui ressortent et je veux qu'ils me les ressortent sur le document de travail. Là ce n'est pas vraiment du recyclage mais plutôt de la réutilisation de l'objet.*

- *C'est plutôt des sites de culture générale du genre Wikipédia ou plutôt des sites spécialisés ?*

- *Pour ça, Wikipédia, parce que pas le temps. C'est difficile parfois de trouver l'info. Ces infos-là, je les ai trouvées plutôt facilement. Tout ce qui est conteneur, c'est une mine d'or sur internet.*

Cet enseignant fait appel à des photos qu'il a trouvées sur Internet, à des tableaux et extraits issus du manuel scolaire, et à d'autres extraits de texte issus de Wikipédia. A partir de ces différents éléments, il produit lui-même un support papier, avec sa propre charte graphique, qu'il imprime et transmet à ses élèves.

Une fois sélectionnés, les photos et les différents extraits d'une part, et une fois distribué aux élèves, le support papier d'autre part, sont, au sens où nous l'entendons, des ressources. Toutefois, nous proposons de les distinguer. Nous nous inspirons d'une allégorie proposée par Bernstein (1993) dans le cadre de ses travaux sur les modes de gestion de l'information. Des informations sont d'abord recherchées et extraites suite à un travail qui s'apparenterait à celui de la mine ; on creuse jusqu'à trouver ce qui nous intéresse. Une fois les informations recherchées extraites, pour les présenter aux élèves de manière cohérente, il s'agit de les organiser, de les assembler, de les transformer. En ce qu'il s'agit alors de raffiner les informations brutes, ce travail se rapporterait d'une part à celui de la manufacture. En ce qu'il contribue de plus à la création d'un espace de rencontre d'informations qui

pourrait en faire pousser d'autres, ce travail serait d'autre part celui du jardinage. Nous faisons l'hypothèse qu'il en est de même pour le travail des ressources mené par les enseignants : ils extraient dans un premier temps, raffinent et jardinent ensuite en faisant « pousser » de nouvelles ressources. C'est pourquoi nous proposerions de parler de ressources brutes – pour les photos, les tableaux et les extraits – et de ressources raffinées – pour le document transmis aux élèves.

Les photos ont alors des source-production inconnues. Elles ont pour source-collection des sites internet non spécifiés. Pour les trouver (cela est dit plus loin dans l'entretien), l'enseignant fait état de l'utilisation de Google en tant que catalogue.

Les extraits de textes sont à distinguer en fonction de leur source. Les extraits issus du manuel – et il en est de même pour les tableaux – ont pour source-production son ou ses auteurs, et, dans l'activité de l'enseignant, une double source-collection : le manuel lui-même et le CDI de l'établissement (qui lui a fourni le manuel). Les extraits issus d'internet ont pour source-collection Wikipédia. Pour y accéder, l'enseignant est passé par l'usage du catalogue Google. Pour la source production, en considération du fonctionnement de Wikipédia, les auteurs restent indéterminés mais très certainement multiples.

Enfin, puisque c'est par lui que l'enseignant procède à l'assemblage des ressources brutes en une ressource raffinée, « Open Office » constitue un outil dans ce processus de construction de ressources.

On voit alors bien comme ce travail s'apparente à un travail artisanal qui comprend la compilation de documents divers, la fabrication de documents, et la recherche du bon support sous-tendu par des motifs pédagogiques (Barrère 2002, p.59). Ici, la préoccupation du bon support se traduit par des reformulations dans un langage adapté aux élèves (Morisse, 2011) mais peut aussi passer, par exemple, par le choix d'images motivantes (Ibid.).

A ce stade de l'activité de l'enseignant – c'est-à-dire une fois qu'il a produit une ressource raffinée à partir de ressources brutes – nous atteignons la limite de notre objet d'étude : la préparation des enseignements. L'utilisation de la ressource en classe relèvera, nous semble-t-il, de l'enseignement à proprement parler.

Cela dit, il resterait néanmoins une dernière dimension du travail de préparation de l'enseignant dont nous devrions pouvoir rendre compte ; à savoir celle relative aux aspects temporels. Nous développerons cet aspect en partie 6 de ce rapport. Mais il nous semble opportun d'aborder ici les actions de l'enseignant qui consistent à stocker et ranger des ressources.

Collection

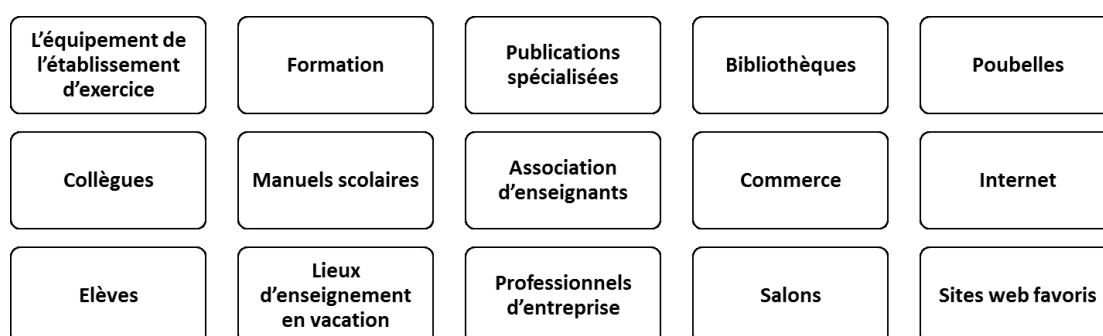
Nous proposons de parler de collection pour désigner la part du travail de préparation des enseignements qui consiste à stocker et ranger des ressources – quel que soit leur degré de raffinage – mais aussi des ressources potentielles ; c'est-à-dire tout ce qui n'a pas encore été confronté aux élèves mais que l'enseignant garde dans l'éventualité que cela puisse s'avérer utile.

Ainsi, la collection est une activité de l'enseignant autant que le résultat de cette activité. Il sera alors bien important de distinguer – mais aussi parfois, de savoir rapprocher – collection et source-collection. La source-collection est, elle, l'origine d'une ressource prélevée ou utilisée par l'enseignant. Ainsi, par exemple, lorsque L2P3 « aspire » les éléments d'un site internet, ce site est la source-collection de ces éléments. Les éléments en question intègrent alors la collection de l'enseignant. Mais, si l'enseignant en vient à faire appel à ces éléments après des semaines ou mois passés dans sa collection, alors, en toute rigueur, celle-ci devient aussi source-collection. Dans cet exemple, il y aurait

alors deux sources-collections chacune respectivement relatives à deux espaces de stockages et deux périodes de temps : le temps du prélèvement à la source externe – le site – pour stockage et rangement, le temps du prélèvement à la source interne – la collection propre à l'enseignant – pour usage.

2. Sources mobilisées par les enseignants

Au cours de la deuxième année du projet RéVEA, toutes les disciplines avaient établi un panorama des ressources potentiellement utilisées par les enseignants, en les distinguant selon deux critères : leur nature, autrement dit leur forme, et le type de producteur. La notion de source présentée en partie 1 recouvre en partie cette notion de « type de producteur », mais avec quelques nuances. En effet, nous intéressant aux pratiques effectives des enseignants, la notion de *source-collection* nous invite à questionner là où les enseignants se fournissent en ressources, concrètement. L'annexe 2 propose une typologie de ces *sources-collection* mobilisées par les enseignants de STI enquêtés, résumée sur le schéma ci-dessous. Notons dès à présent que certains types de sources-collection, situés plutôt sur la partie gauche du schéma, sont directement attachés au milieu scolaire d'exercice de l'enseignant, alors que d'autres ne le sont pas du tout (à droite du schéma).



**Figure 1 : Types de sources-collection mobilisées par les enseignants
(voir détails et exemples en annexe 2)**

En outre, la notion de *source-production* nous invite à caractériser les ressources mobilisées en elles-mêmes (qui en sont les producteurs, indépendamment des enseignants qui les utilisent), mais surtout de questionner l'existence d'une préoccupation vis-à-vis des sources, pour les enseignants : sont-ils vigilants quant aux producteurs des sources ? Comment procèdent-ils ? Pourquoi ? Développent-ils une expertise particulière à ce sujet ?

Nous développons ci-dessous les résultats de notre enquête sur ces questions.

Internet : des processus de recherche communs, des fins différentes selon les disciplines

La recherche sur Internet est évoquée par tous les enseignants interrogés. Pour autant, les sites consultés et les ressources collectées ne sont pas systématiquement les mêmes selon la discipline enseignée.

En Technologie, les enseignants ont déclaré consulter des sites généralistes, des sites créés par d'autres enseignants et des sites académiques. Trois enseignants sur les cinq interrogés font référence aux sites internet issus des académies, deux parce que cela fait partie de leur réseau de confiance :

C4P4_E2_056 à 066 : *Il y a des sites académiques. Sur le site de l'Académie de Bordeaux, il y avait pas mal de cours en ligne validés par l'inspection.*

C5P6_E1_112 à 114 : [...] *Quand c'est des sources académiques, j'y vais avec plus de confiance. Mais sinon, c'est beaucoup Wikipédia.*

Le troisième enseignant y fait référence parce qu'il a personnellement participé à l'élaboration d'un projet organisé au niveau de son académie d'exercice :

C5P5_E1_060 à 062 : [...] *Mais, je vais souvent aller sur l'académie de XXX, et les ressources de l'académie de XXX, parce que j'ai bossé avec eux, je sais comment ils bossent, et je sais qu'ils sont assez précurseurs en techno. Ils avancent bien, il y a un gros support. Il y a Poitiers aussi, mais je vais d'abord faire un tour d'horizon des académies phares, en techno et après je vais aller chercher ailleurs.*

En STI2D, les sources consultées sur Internet ne sont pas forcément clairement définies. Par exemple, lorsque les enseignants mentionnent leur utilisation de Youtube, ils mentionnent quelques producteurs de vidéo qui ont pignon sur rue, mais aussi d'autres producteurs quasiment anonymes :

L2P3 : *J'utilise beaucoup de vidéos et j'ai un dossier vidéos. Je les montre aux élèves. Ils sont soit issus de DVD ou soit de YouTube. J'aspire la vidéo avec Firefox. Il y a des documentaires Arte, des « C'est pas sorciers » ou des vidéos pour des études de cas qui sont des vidéos amateurs et qui viennent étayer le propos*

En Maintenance des véhicules, il est possible de retrouver l'ensemble des pratiques citées pour le cas de la Technologie et en STI2D. Comme en Technologie, les enseignants interrogés consultent des sites spécialisés dans leur domaine, des sites académiques et comme en STI2D ils citent YouTube sans cibler un profil de producteur de vidéos précis.

Dans les différents domaines disciplinaires, il est donc possible de retrouver des processus de collecte qui sont les mêmes pour les enseignants interrogés (via Google, YouTube, Wikipédia). Pour autant, cela n'implique pas qu'ils recherchent exactement le même type de ressource, pour la même finalité, comme nous le montrons ci-dessous.

La navigation sur des sites créés par les enseignants de la discipline permet aux enseignants de Technologie de récupérer des documents techniques qu'ils qualifient de précis.

C1P1_E1_048 : *Je vais peut-être m'orienter plus sur des sites spécialisés, donc de collègues, mais pas très souvent, lorsque j'ai besoin de documents techniques, de documents qui sont éclairés par l'angle techno*

Effectuer des recherches générales par moteur de recherche leur permet souvent de trouver des images, des idées d'évaluation, des cours déjà rédigés et des dossiers techniques. L'exemple qui suit montre comment l'enseignant parvient à croiser ses sources pour construire son cours et ses évaluations.

C1P1_E2_de 008 à 014 : [...] *tout ça c'est internet. Ça, c'est des images que j'ai construites, ça c'est internet modifié. J'ai été dans Google Images. Pour la leçon 3, je me suis inspiré des fiches connaissances de l'Académie de Bordeaux et je les ai refaites. Soit je les ai reprises sur le site, soit je les ai réadaptées. (...) Les évaluations, ça c'est internet, ça c'est moi qui l'ai fait. Beaucoup Google Images.*

En Maintenance des véhicules, l'élaboration des cours de « Technologie » (théorie des systèmes automobiles) mobilise un travail spécifique de recherche sur Internet :

- Sur des sites spécialisés dans l'automobile comme *Auto-innovation* ou des sites étrangers afin de récupérer des informations techniques, des schémas et des images qui peuvent être collectées gratuitement ;
- Sur YouTube pour trouver des vidéos à visionner en classe ;

- Sur les sites ministériels comme Eduscol (cités par trois enseignants) pour y récupérer des cours déjà faits par d'autres enseignants.

Enfin, un des établissements enquêté faisait partie d'un dispositif de formation issu d'un partenariat entre le Ministère de l'éducation nationale et l'entreprise PSA Peugeot- Citroën. L'entreprise est une source possible, dans ce cas, pour la collecte de ressources, dans la mesure où une plate-forme accessible aux enseignants a été proposée leur permettant de collecter des informations techniques de type schémas sur les véhicules disponibles dans les établissements.

E2LP1 : *[A propos d'internet] Oui, c'est un outil indispensable, puisque nous avons, j'me permets de donner l'exemple, sur le conventionnement avec le constructeur PSA, nous avons c'qu'on appelle des identifiants, nous permettant de nous connecter aux plates-forme de formation, du constructeur, et cette formation PSA donne l'opportunité notamment d'avoir accès à toutes les ressources numériques, telles que schématiques, puisque toute la problématique, pas tout le coeur de la problématique uniquement mais c'est d'avoir toute la schématique électronique sur les véhicules puisque c'est une fonction qui peut avoir une forme de sensibilité, en dysfonctionnement, le véhicule est confronté à un environnement climatique variable*

Nous reviendrons en partie 4 sur l'utilisation d'internet et plus globalement sur la place de l'informatique dans le travail enseignant avec les ressources.

Des collègues sources plus ou moins distants

Une autre source citée par les enseignants de tous les domaines disciplinaires étudiés est « les collègues ». Cependant, la référence aux collègues peut se faire de différentes manières.

En Maintenance des véhicules comme en Technologie, la référence se situe plutôt au niveau de ce que peuvent produire d'autres enseignants en ligne. Ils sont considérés comme étant des collègues, au sens « enseignants du même domaine », mais les liens interpersonnels sont distants voire inexistant. Ainsi, il peut s'agir d'enseignants producteurs de ressources qui sont clairement identifiés, comme en Maintenance des véhicules où un enseignant à la retraite fait figure de référence dans le domaine, ou de collègues moins ou peu identifiables sur leurs sites Internet, comme en Technologie :

E2STA1 : *Y'a les livres aussi, les livres de... d'activités d'atelier, euh alors je sais pas y'a FontainePicard euh Hubert Mèmeteau, j'me souviens plus trop d'l'autre mais euh ouais y'a Foucher Hachette qui font des livres d'atelier, et là c'qui arrive depuis entre guillemets peu de temps, c'est que en général 'fin y'a monsieur Pelourdeau je vois qui y'a ses documents aussi ici, donc lui il publie des ouvrages, les différents TP etc, mais il met aussi à la disposition des enseignants la version numérique des ouvrages, voilà si on a un schéma qui nous paraît clair ou si on veut modifier un tableau ou quoi c'est possible aussi de retravailler le... le fichier numérique*

C1P1_E1_048 : *Bon y'a beaucoup de site de collègues de technologie, qui font beaucoup de choses intéressantes. Maintenant, je construis beaucoup mes supports, en utilisant internet avec des recherches généralistes qui vont me permettre de trouver des questions, etcetera. Je vais peut-être m'orienter plus sur des sites spécialisés, donc de collègues, mais pas très souvent, lorsque j'ai besoin de documents techniques, de documents qui sont éclairés par l'angle techno.*

C4P4_E2_152 : *Je cherchais des images uniformes et il n'y avait pas deux collègues qui avaient fait la même chose. Je crois que cette colonne vient d'un site de collègue.*

Cette manière de se situer dans une communauté élargie ne se retrouve pas explicitement dans les extraits d'entretiens en STI2D. On retrouve, en revanche, une référence à une communauté réduite de collègues, au sens « ceux qui sont présents dans l'établissement ». Pour autant, ils font part de

difficultés diverses dont l'entente entre individus, les problèmes de pérennité des statuts des enseignants et la spécialité d'origine des enseignants :

Ppad1_E1_028 : *Il faut comprendre une chose c'est que l'année dernière on avait deux TZR [titulaires en zone de remplacement]. Ensuite, il y a deux collègues qui sont dans la spécialité SIN donc électronique et un collègue qui est en transversal et qui lui a pour formation d'origine la construction mécanique. L'énergie environnement, c'est assez particulier*

Ppad9_E1_078 : *Non, j'ai un collègue avec lequel on s'entend bien. Les gens ont du mal à comprendre que pour le travail d'équipe il faut avoir la même manière de travailler.*

Nous reviendrons en partie 8 sur les pratiques collectives des enseignants autour des ressources.

A propos des manuels scolaires

Les manuels scolaires sont également cités par les enseignants, en tant que source-collection. Les enseignants s'en servent comme source d'inspiration pour la création d'activités :

C1P1_E1_040 : *[...] je me sers des livres, des manuels de techno, en cinquième et en sixième, enfin surtout en cinquième parce que c'était le plus récent. Moins en sixième. Par habitude. Je me sers des livres pour m'inspirer des types d'activités qui peuvent être faites, et à partir de là, je vais chercher les ressources que je construis moi-même, principalement.*

C1P1_E2_094 : *Sur les exercices, je m'inspire quand même pas mal du manuel. Si l'exercice me va bien, je le prends. Dans les contrôles, il y a pas mal de représentations qui viennent du manuel. Des documents bruts, ça arrive ponctuellement. [...]*

L2P3 : *Oui, dans certains manuels, il y a des cours sur le projet, la gestion de projet avec des schémas qui sont valables pour toutes les spécialités. Sur le BAC STI2D, il y a une approche très numérique.*

Pour certains enseignants de la Maintenance des véhicules, cela se justifie par l'idée qu'il existe une constante dans l'enseignement. Aussi, ils retravaillent leurs cours en ajoutant différentes ressources et s'appuient sur des éléments déjà existants :

E3LP2 : *c'est... Fontaine Picard [éditeur], mes connaissances, mon jugement de... comment j'veis établir mon cours, ensuite euh des cours qui ont déjà été faits parce que... on est pas... on est pas la science infuse on invente jamais rien, et j'ai aucune prétention là-dessus*

Dans un lycée professionnel, l'utilisation unique des manuels scolaires pour les cours de Technologie et d'atelier a été décidée par les deux enseignants « doyens » coordonnateurs pédagogiques de la Maintenance des véhicules. Pour autant, il est possible d'observer une certaine distance vis-à-vis des contenus pour certains membres de l'équipe :

E1LP1 : *Alors la maintenance on travaille avec un... un livre, ici où... les activités sont proposées sous forme de TP, voilà1, alors les TP euh... moi c'qui m'intéresse plus dans l'utilisation de ce livre c'est la partie évaluation, où les compétences sont clairement définies, parce que le reste moi ça me pose un problème de.... Compétences euh on nous met dix profs autour d'une table y'en a pas un qui va raconter la même chose*

Cette distance se retrouve dans les discours des autres enseignants. En STI2D, il est possible de remarquer que le manuel n'occupe qu'une place plutôt mineure par rapport à d'autres sources possibles :

Ppad1_E1_032 : *Non, pas du tout. Je n'en ai jamais utilisés depuis que je suis enseignant puisque dans la technique il y en a très peu.*

Voire même, un enseignant déclare que les manuels n'existent pas (alors qu'il en existe en réalité deux chez deux éditeurs différents, pour les classes de première et terminale STI2D) :

L2P1_E2_050 : *On n'a pas de manuel comme on peut en avoir en mathématiques, en français, qu'on pourrait donner à tous les élèves sur lequel il y aurait des exercices, des applications, des cours. Je pense que c'est ce qui explique la variété de ressources dont on a besoin pour construire les cours. [...]*

Des lieux physiques

Trois enseignants mentionnent des lieux où ils se fournissent en ressources, deux en Technologie et un en STI2D. Il peut s'agir de la visite de médiathèques, de salons et de musées :

C2P2_E1_089 Non. Alors je vais quand même pas mal à la médiathèque à XXX parce qu'ils ont quand même pas mal de document jeunesse qui sont bien.

C4P4_E2_164 à 166 : *Il y a des trucs aussi du Musée des Arts et Métiers. (...) Sinon, j'aime aussi faire les salons, du type salon de l'auto, de la photo, du modélisme. Des fois on trouve des idées ou des vues de coupe.*

Ppad2_E1_110 : *J'y vais. Je suis allé quelquefois à Educatec. Mais la difficulté c'est d'arriver à y trouver son compte. C'est souvent très grand. J'en ai fait quand j'étais exposant à la PFT.*

Ppad2_E1_112 : *Des salons professionnels, ça m'arrive aussi dans le cadre de la PFT. Par exemple, on a fait Pollutec à Lyon qui est un gros salon. C'est effectivement intéressant de voir les évolutions technologiques. Mais, je dirais que là encore, la complexité c'est la proximité géographique et le budget pour y aller.*

En Maintenance des véhicules, même si les salons professionnels sont cités par les enseignants, ils ne servent pas réellement de *source-collection* directement comme éléments de supports de cours. C'est plutôt un moyen d'assurer une mise à jour de ses connaissances sur les technologies actuelles ou à venir, de proposer un accompagnement des élèves dans leurs études (orientation scolaire) et des sorties scolaires motivantes pour les élèves :

LP2_E4 : *Educatec qui est en bas donc nous avec nos cartes d'enseignants pour nous on peut entrer y'avait les nouveaux tableaux tout, tout c'est fait de nouveau, y'a plein de système... même pour l'automobile etc, et pour les gamins c'est super important c'est parce que ça... leur présente leur poursuite d'études, les différentes écoles qui peut y avoir etc, et l'automobile, pour remotiver les gamins, c'est très important, déjà c'est tous les deux ans, et on a des sous pour le salon de l'auto c'est, c'est bien, parce que les gamins ils... voient c'est que les constructeurs font etc ils ont l'occasion de voir des marques qu'ils ont... jamais vu*

Le lycée professionnel et son parc matériel

Pour tous les enseignants de la Maintenance des véhicules, l'établissement représente une source fondamentale. Plus généralement, il s'agit d'une particularité liée au contexte d'exercice de la voie professionnelle. En effet, les ateliers et les cours de Technologie ont pour référence principale les pratiques en industrie et l'une des missions de l'enseignement professionnel est de préparer les élèves à leur insertion en entreprise. Pour cela, les activités en classe reposent sur des pratiques qui se veulent identiques à celles en entreprise. Aussi les établissements sont-ils dotés en équipements et matériels professionnels grâce au financement par la taxe d'apprentissage.

E2STA1 : *Comme matériel alors généralement c'est un classique je dirai, ensuite on a des ordinateurs bah... plutôt pour les séances d'animation, on a des ordinateurs qui permettent aussi de faire bah du diagnostic, et on a des appareils constructeurs pour pareil bah le diagnostic, des maquettes, dont des*

maquettes alors au lycée on a principalement euh la marque Exxotest, qui sont des maquettes euh didactiques, mais voilà c'est un peu c'qu'on utilise

E3LP1 : *on a aussi des logiciels qui nous aident, Atéliodoc, bon ça c'est un logiciel qu'on a en ligne Atéliodoc c'est un logiciel en ligne, en fait c'est ETAI c'est eux qui éditent tout ce qui est revue technique. C'est un abonnement...*

E4LP2 : *En fait on a des valises toutes marques, les Eurobox, on a... la Bosch KTS, et ensuite on a des valises... comment ça s'appelle constructeur, on a la DMS de chez Peugeot-Citroen on a la Clip de chez Renault, mais l problème c'est pas les valises, le problème c'est les mises à jour, c'est ça qu'est très important, et souvent on a des valises qui n'sont pas mises à jour, parce qu'on a la valise en ensuite on veut la faire passer sur certains véhicules et ça passe pas parce qu'on a pas les mises à jour*

Quant aux véhicules manipulés en atelier, il peut s'agir des véhicules écoles ou de véhicules amenés par de véritables « clients ». Ce dernier cas est assez complexe à gérer car il faut que la panne et l'intervention à opérer sur le véhicule puissent correspondre avec le plan de progression pédagogique établi par l'enseignant :

E3LP2 : *Oui mais très peu, par choix, parce que... par choix, non parce que c'est... comment dire, si ça rentre dans l'cadre de ma progression oui, j'peux en utiliser par exemple j'ai des premières années j'leur fait faire des révisions, c'est intéressant pour eux, par contre j'prends un autre exemple et avoir des premières années et faire entrer un véhicule pour faire une distribution ou un embrayage, c'est... déjà c'est pas d leur niveau alors ils vont voir, mais ils vont pas faire, donc pour moi c'est pas intéressant, dans ces cas-là, 'fin le truc c'est que c'est moi qui vais faire l'intervention moi je sais faire j'ai pas besoin de ça quoi, (...) Parce que j'me sers pas des véhicules clients (rires), nan en fait il faut un support, 'fin pour les élèves c'est intéressant de travailler sur la voiture, euh faire du virtuel ça amène à rien parce que ça forme pas donc euh...donc j'utilise des voitures, j'utilise systématiquement des voitures pour euh... pour mes cours d'atelier*

Enfin, un seul enseignant de STI2D fait référence au CDI comme bibliothèque de sources-collection. Comme en Maintenance des véhicules, c'est parce que le CDI fournit des sources jugées pertinentes pour l'enseignant, qu'il va s'y référer :

L2P3 : *Oui, de plus en plus. On est passé d'un équipement de livres dans la section à une refonte et les livres partent au CDI.*

L'appui sur l'équipement disponible dans l'établissement scolaire est aussi mentionné par les enseignants de technologie et sciences industrielles de l'ingénieur, mais n'est en général pas une préoccupation première comme en lycée professionnel :

C4P4_E1_050 à 052 : *Quand je prépare mon cours au début, j'essaie d'abord, quand c'est possible d'avoir du matériel. Enfin vraiment un truc qui se touche que je peux montrer en classe, comme là le vélo, ou quand j'ai des matériaux. Là j'ai été chercher des briques quand ils ont démolé la cour, j'en ai là-bas.*

Ppad1_E1_018 : *Alors j'achète peu de revues techniques. Par contre, ce que j'essaie de faire, j'essaie de repérer dans les établissements dans lesquels je me trouve, il y a souvent déjà quelqu'un qui est abonné ou le CDI qui est abonné à des revues techniques. J'essaie de les consulter. Ça ne m'intéresse pas toujours, ce n'est pas toujours forcément dans mon domaine mais j'essaie de faire un peu de veille technologique.*

Un investissement personnel important des enseignants dans la récupération de ressources

Bien souvent, c'est sur le registre de la débrouille que les enseignants se fournissent en ressources, en fonction des besoins du moment et de manière déconnectée des budgets de l'établissement et des circuits administratifs de commande de matériel :

C2P2_E2_030 : [...] Là, sur cette deuxième activité, on fait des tests sur les matériaux. C'est des choses que j'ai achetées, des petits échantillons de matériaux comme ça.

Ppad1_E1 : J'achète les livres, je passe beaucoup de temps aussi sur internet. J'achète les livres, j'expérimente aussi un peu chez moi. Depuis la STI2D, on n'est plus trop sur des gros systèmes industriels donc je peux amener un peu de matériel chez moi.

C5P6_E2_032 à 034 : [...] On va dire que j'ai les capacités en bricolage. J'ai pas mal de ressources parce que je cours les bennes, les déchetteries. [...] Je vais à la benne d'Alinéa en pleine nuit quand je rentre de soirée. Je remplis la bagnole. Ils ont besoin de bois fins, de contreplaqué, etc. [...] Pour les capteurs [dans le cadre d'un projet de construction de panneau solaire], il y en a plein qui me demandent du tuyau en cuivre sauf que ça je n'ai pas. Désolé mais ce sera du tuyau en caoutchouc noir. Là, il y en a qui ont insisté, j'ai fait la commande chez Leroy Merlin et ils me doivent 1,95€ chacun. Ils ont commencé à préparer et j'ai amené mon chalumeau, mon étain. Je leur fait trois-quatre soudures pour leur montrer et après je vais terminer les soudures dans la cour. Tout le monde n'a pas à la maison un coupe-tube, un chalumeau. Ça me permet d'être assez réactif et d'être assez open sur beaucoup de solutions. Ils veulent travailler le polystyrène, le bois, le métal, le cuivre.

En Maintenance des véhicules, cette problématique apparaît quand la collecte d'informations techniques actuelles est jugée nécessaire par les enseignants pour la construction de leurs cours :

E1STA1 : Moi-même j'suis allé aussi en concession directement voir des techniciens chez BMW j'ai demandé à des techniciens de prendre du temps entre midi et deux ouais on peut se voir donc il faut avoir d'la chance tomber sur la bonne personne après c'est du relationnel et donc de là j'ai eu pas mal d'informations de la part de BMW

Conclusion

Malgré la diversité des sources citées par les enseignants, il semble qu'internet soit la plus communément utilisée. En effet, la plupart des ressources citées (vidéos, documents techniques, schémas) ont été téléchargées en ligne, le plus souvent sans souci de la légalité de ces pratiques, sans prise en compte de la question des droits d'auteurs.

Des spécificités aux disciplines ont été notées, comme la prise d'indépendance des professeurs de collège et en voie technologique dans la récupération de ressources matérielles et bibliographiques par rapport aux budgets et dotations de leur établissement, à l'opposé de la dépendance exprimée des professeurs de lycée professionnel au parc matériel de leur établissement.

3. Comprendre la diversité des pratiques : des cohérences individuelles

L'analyse des sources mobilisées par les enseignants, que nous venons de présenter, permet de se rendre compte de la complexité du travail de chaque enseignant avec les ressources, et de la grande diversité entre enseignants, même au sein d'une même discipline. En tentant de comprendre cette diversité, nous avons constaté une intrication forte du travail avec les ressources avec d'autres aspects du travail de l'enseignant, mais aussi d'autres champs de la vie de celui-ci. Et, de ce qui peut apparaître de premier abord disparate, il nous semble finalement possible d'identifier des cohérences individuelles.

Nous voulons en montrer une illustration par l'étude d'un cas, celui de l'enseignant L1P2. Nous dégagerons ensuite les principales caractéristiques individuelles des enseignants qui ont émergé de l'ensemble de nos données et qui nous semblent être directement impliquées dans le travail sur les ressources.

Étude d'un cas particulier

Prenons l'exemple du professeur L1P2, enseignant dans la spécialité SIN (Systèmes informatiques numériques) en première et terminale STI2D.

Cet enseignant est « électronicien, à la base » (dit-il). Il a travaillé comme technicien supérieur en bureau d'étude dans l'aéronautique, puis est devenu enseignant tout en reprenant des études d'ingénieur. Aujourd'hui, il a maintenu cette double activité.

L1P2_E1_018 : *C'est un choix. J'aime bien l'enseignement mais j'aime bien aussi travailler à l'extérieur. Je suis aussi consultant auprès d'un laboratoire CNRS [...]. Je fais de la conception dans les produits spatiaux. Au départ c'est parti de la formation d'ingénieur au CNAM. Il y avait un mémoire à faire et à la fin j'ai fini par être consultant parce que j'ai conçu un dispositif de mesurage qui est spatialisé. Il a été intégré dans plusieurs programmes spatiaux et notamment EXOMARS 2016. C'est une mesure de champ électrique avec toute la partie spatiale qui va avec.*

Cette pratique de l'ingénierie en industrie semble marquer sa manière de concevoir l'enseignement des Sciences et technologies industrielles de l'ingénieur au lycée. Les problèmes donnés à résoudre aux élèves sont des problèmes d'ingénierie authentiques, à résoudre dans le cadre de projets avec de réels partenariats industriels, de recherches universitaires, ou avec de réels commanditaires.

L1P2_E1_052 : *Voilà. Nous, on ne travaille pas sur des problèmes artificiels. Ils étaient là. Par exemple, un groupe faisait un appareil photo [pour un ballon sonde stratosphérique]. Il prenait des vues et arrivé à 1h30 de vol, plus de photos. On a -30 degrés de moyenne, on passe par des couches à -50 degrés, l'appareil est un appareil commercial donc il supporte jusqu'à 0 degré et ça donne plein d'aspects techniques du pourquoi.*

Cette conception de l'enseignement nous semble aussi en cohérence avec son implication dans l'« Atelier scientifique et technique » du lycée et dans des projets alliant recherche industrielle et formation.

L1P2_E1_057 à 060 : *- Tu parles d'atelier scientifique et technique comme si c'était un label. C'est vous qui avez donné ce nom-là ? - Non, c'est une structure qui est référencée dans l'établissement, déclarée au rectorat pour laquelle on a des subventions. On construit des nacelles et ça nous a permis de participer à Bexus, un programme universitaire européen fait par l'Agence spatiale européenne qui s'adresse exclusivement aux universités et écoles d'ingénieurs. Moi, j'ai mis trois élèves de BTS. C'était*

une aventure. C'était pour initier des étudiants au spatial avec la rigueur du spatial c'est-à-dire les documents en anglais, les deadlines, etc. Ça a été une vraie formation pour les étudiants. - Ça a duré combien de temps ? - Ça a duré deux ans. Il y a des élèves qui sont allés à l'Agence spatiale européenne présenter des choses. Tout était payé. Si on n'a pas une structure derrière...

Du point de vue des ressources, et en particulier au sujet de l'achat de matériel pour les projets en terminale STI2D, l'enseignant gère un budget complémentaire aux dotations habituelles du lycée, avec une grande autonomie, un peu comme si c'était son entreprise :

L1P2_E2_117 : *- Il n'y a pas de blocages au niveau du budget [pour les projets de terminale] ? Tu sais l'ordre de grandeur que tu as le droit de dépenser ? - Non, de toute façon, je commande le strict nécessaire. C'est pour cela que je suis très pointilleux et tatillon là-dessus. Des fois ils vont un peu trop vite sur la phase de câblage. Ils cassent du matériel. Là je n'ai pas de quoi le changer. Je suis très soucieux de l'argent qu'on dépense. J'ai un budget annexe que je m'attribue parce que je vais le chercher. Je monte des dossiers. L'an dernier, j'ai monté 4 dossiers, je crois qu'il y en a eu 3 qui sont revenus favorables. Cela me fait de l'argent mais je les ai monté, cela m'a pris du temps. J'ai un volant de 1 500 à 4 000 euros. - Donc tu peux jouer là-dessus ? - Oui, cela peut aller plus. C'est un budget que je vais chercher sans compter le budget alloué à l'élève.*

Concernant la documentation technique utilisée pour les projets dans le cadre de l'enseignement de spécialité SIN, il se compare ci-dessous à un « chef de projet », et fournit ou oriente les élèves vers des sources d'ingénierie ou de formation d'ingénieurs.

L1P2_E2_182 : *[...] Ce n'est pas à moi à lui imposer une solution [à l'élève]. Il doit faire sa revue de projet. Je fais une pré-revue de projet pour voir ce qu'il va me présenter avant les vacances. Si je trouve que sa solution est jouable, réalisable et qu'on peut partir là-dessus, je vais le laisser partir là-dessus et je vais la finaliser de mon côté. Par contre s'il ne me trouve rien, il va être évalué car il n'aura rien cherché et je vais lui proposer une solution sur laquelle il va partir car il faut qu'il arrive à trouver quelque chose. C'est un peu le rôle du chef de projet. - Dans une entreprise tu veux dire ? - Oui mais il faut quand même laisser l'élève sortir les idées. J'ai déjà des idées sur l'environnement, le développement, un matériel suggéré, etc. Il ne faut pas aller au-delà.*

L1P2_E2_171 : *Tu les incites [les élèves] à aller sur des forums ? - Je les incite à aller faire de la recherche en anglais parce que le retour est beaucoup plus important sur des sites reconnus d'organisation, d'entreprises, de constructeurs et de regarder dans les forums ce qu'ont fait telle ou telle école d'ingénieur. Les niveaux que l'on recherche sont surtout du niveau universitaire ingénieur, les thématiques sont là-dedans la plupart du temps. Au collège il n'y en a pas ; au lycée, globalement la partie technique est marginale devant le général. On n'a que les écoles d'ingénieur, les IUT et universités qui traitent de cela. Plus on tape des mots clés en anglais, plus on en a. Au départ ils ont du mal car le retour est anglais mais comme on fait de l'ETLV, ils y arrivent.*

L1P2_E2_286 à 298 : *Non ici il y a la revue électronique, surtout les « applications notes » [en anglais] des constructeurs. En fait les constructeurs se sont adaptés aux milieux. Ils font des « applications notes » qui donnent des indications de mise en œuvre de composants etc. bien spécifiques et très bien faits. [...] - C'est autre chose qu'une doc constructeur ? - Oui. [...] Là il y a la spécification c'est un mix entre une doc, un cours, une mise en œuvre, un tuto. Cela reprend des éléments. On peut faire confiance à cela, à l'« application note ». S'il y a quelque chose à lire sans erreurs, c'est cela. [...] Voilà la différence avec un cours où l'on voit un schéma comme cela, là si on devait le mettre en œuvre, on ne saurait pas car on ne sait pas quelle est la valeur, le type de transistor. Dans une application note, on aurait la référence du transistor, la valeur de la résistance, etc. Si on le prend, on le fait, cela marche à tous les cas. La différence est là. [...]*

Dans ces extraits de discours de l'enseignant L1P2, nous voyons une intrication entre sa formation et son activité d'ingénieur-consultant en aérospatial et :

- Sa manière de concevoir son rôle d'enseignant - comme chef de projet de conception.

- Sa manière de concevoir les activités à privilégier pour les élèves – résoudre des problèmes de conception correspondant directement à des projets industriels.
- Les ressources à mobiliser dans le cadre de ses enseignements, notamment de la documentation technique conçue pour des ingénieurs-développeurs fournie telle quelle aux élèves.

Travail avec les ressources et identité de l'enseignant

Le choix de ressources par l'enseignant L1P2 peut ainsi être compris en rapport à certaines facettes de ce qui constitue son identité, en particulier son parcours de formation, son parcours professionnel, et ses activités professionnelles hors enseignement.

Selon l'enseignant enquêté, ce ne sont pas toujours les mêmes facettes de cette identité qui semblent influencer de manière dominante sur son travail avec les ressources. Nous relevons ci-dessous celles qui ont émergées dans notre enquête.

a) Spécialité de formation et sensibilité disciplinaire

Pour certains enseignants enquêtés, il nous paraît possible de mettre en relation, comme pour le cas de L1P2 développé ci-dessus, leur spécialité de formation et leur travail avec les ressources, parce que cette spécialité de formation oriente fortement leur conception de l'enseignement. En voici deux autres exemples différents.

Pour l'enseignante de technologie C2P2, il nous semble que sa formation initiale littéraire (baccalauréat L) et dans le multimédia (Licence Métiers des Multimédias et de l'Internet) oriente sa manière de concevoir l'enseignement de la technologie à base de projets en collaboration avec des enseignants de lettres et d'histoire-géographie, et son rapport aux ressources.

C2P2_E1_024 : [...] *C'est vrai que moi je cherche plutôt à développer, enfin depuis de nombreuses années ici, je développe plus les classes à PAC, donc les classes à Projet Artistique et Culturel. Alors effectivement, en lien avec la technologie aussi, et c'est vrai que je suis beaucoup moins orienté vers le côté industrie etcetera [...]*

C2P2_E1_172 : [...] *Parce que c'est vrai que moi j'ai une formation qui est plutôt axée vers l'informatique. Donc je vais essayer de développer avec des supports numériques effectivement [...].*

Le professeur d'ingénierie mécanique L2P3, pour sa part, enseigne dans la spécialité Innovation technologique et écoconception en première et terminale STI2D. Après un DUT Génie mécanique et productique, il a fait une licence et a obtenu le CAPET génie mécanique. En début de carrière, alors qu'il est titulaire en zone de remplacement (TZR), il effectue une reconversion du Génie mécanique vers les Arts appliqués. Il participe dans la foulée, avec des collègues d'arts appliqués, à la création du BTS Design de produits et y intervient au même titre qu'un enseignant d'Arts appliqués. Cette reconversion donne une couleur « Design » à ses enseignements technologiques, où la réflexion sur la caractérisation de besoin des utilisateurs est centrale, et où la créativité a une place importante. Les ressources qu'ils mobilisent font aussi référence au monde du design et des start-ups, comme le montre l'extrait ci-dessous.

L2P3_E1_100 : [...] *Je crois que c'est là où l'enseignant peut amener quelque chose. On va pouvoir dire telle référence à tel designer, ce designer a traité cette problématique de telle façon et là on est connecté au vidéoprojecteur et on peut tout de suite montrer du visuel. [une interview filmée du designer]. On a aussi cette culture du domaine, cette capacité à pouvoir rebondir sur ce qu'ils disent et amener des références, des vidéos, leur montrer en effet que sur cette thématique de la mobilité urbaine ou la sécurité on a vu des choses sur Kickstarter et on va lancer la vidéo sur Kickstarter [site de*

financement participatif de projets innovants, où les porteurs de projet présentent leur projet] , on va voir en effet ce groupe d'ingénieurs ou de personnes qui ont eu l'idée d'inventer telle réponse à telle problématique du quotidien. [...]

Un autre exemple est cet enseignant cité ci-dessous, titulaire d'une thèse de doctorat, qui prend appui sur des résultats de recherche en sciences pour l'ingénieur.

Ppad2E1_108 : *Ça m'arrive de lire des choses dans des thèses par exemple, je vais chercher des infos, notamment quand on veut travailler un peu sur des simulations, des choses comme ça, avec des élèves. Dans les thèses, on trouve des modèles plus ou moins complexes qui permettent d'introduire ça dans une petite activité. On ne demande pas à l'élève de comprendre le modèle mais d'exploiter ce modèle pour essayer de comprendre ce qui se passe autour.*

b) L'expérience professionnelle

Dans l'exemple de l'enseignant L1P2 développé plus haut, nous avons mis en relation son activité d'ingénieur consultant dans l'aérospatial avec sa manière de concevoir son rôle d'enseignant, ainsi que sa discipline et les documents qu'ils trouvent pour ses élèves.

De même, nous avons observé dans les CFA étudiés que l'expérience professionnelle antérieure en entreprise des formateurs pouvait aussi avoir des implications quant à la répartition du travail au sein des équipes pédagogiques. Certains sont « spécialisés » dans les enseignements concernant les parties mécaniques des véhicules ; d'autres, dans ceux portant sur les parties électriques et électroniques, en particulier lors de travaux pratiques en atelier.

Les différences d'expériences peuvent aussi amener des divergences de point de vue sur les objectifs d'apprentissage, et l'extrait ci-dessous montre comment le manuel scolaire commun peut servir d'objet médiateur entre les membres de l'équipe d'un lycée professionnel.

E1LP1 : *- Alors la maintenance on travaille avec un... un livre, ici où... les activités sont proposées sous forme de TP, voilà, alors les TP euh... moi c'est qui m'intéresse plus dans l'utilisation de ce livre c'est la partie évaluation, où les compétences sont clairement définies, parce que le reste, moi ça me pose un problème de.... Compétences euh on nous met dix profs autour d'une table y'en a pas un qui va raconter la même chose*

- Ah bon ? Pour quelle raison ?

- Parce que par ce que on n'a pas tous le même niveau d'exigence, donc pour nous les compétences sont pas les mêmes, pour une même opération [intervention sur véhicule], 'fin moi j'le vois comme ça c'est dire que on pourrait en discuter pendant des heures euh même nous entre collègues on n'est pas tous d'accord, donc, on se sert de cet ouvrage là pour au moins être tombé d'accord là-dessus

- Et c'est lié à vos expériences professionnelles ?

- Je pense oui, Je pense que le parcours professionnel de chacun fait que, à un moment donné, on voit les choses différemment.

Outre leur expérience professionnelle en entreprise, somme toute peu fréquente pour le public enquêté, nous avons relevé que l'expérience d'enseignement dans tel ou tel contexte semblait avoir un impact sur la quantité et la nature de ressources amassées, et sur les sources mobilisées par certains enseignants. Nous avons ainsi relevé, par exemple, dans les discours enseignants :

- que le passé au sein d'équipes pédagogiques pouvait jouer sur sa culture pédagogique,
- que, pour les enseignants de la voie technologique (STI2D), l'enseignement au niveau BTS, où les élèves font des stages en entreprise, permettait un accès aux entreprises plus aisé,
- que des vacances dans d'autres établissements (par exemple en CFA aéronautique) permettaient d'accéder à des ressources diversifiées et spécialisées.

c) Les centres d'intérêt personnels

Nous avons aussi constaté que la vie extra-professionnelle pouvait interférer avec l'activité professionnelle des enseignants. Nous citons par exemple l'enseignant L1P1 ci-dessous, pour qui ses loisirs (la plongée et la guitare) sont des sources d'inspiration pour des sujets de projets en STI2D, mais aussi pour son expertise sur certains systèmes techniques utilisés dans ces domaines, systèmes qui deviennent ressources pour son enseignement.

L1P1_E1_060 : [...] Cet été, j'ai formé un collègue sur l'académie d'Amiens du coup on a commencé à échanger des choses car il a développé des activités avec ses classes de STI2D. Il est membre de l'agrég du jury de STI2D. Il a développé des relations entre STI2D et activité de la plongée. Du coup on est en train de se faire cela. Je suis en train de monter un mini projet avec des élèves pour faire un oxymètre. En plongée, on a besoin d'un mesureur de taux d'oxygène pour les mélanges gazeux et c'est un truc tout con à faire. Ils nous vendent cela une fortune alors que c'est tout con à faire. Du coup je vais le monter comme mini projet avec mes élèves ici en STI2D SIN. C'est assez simple à mettre en œuvre, c'est pile poil. On utilise beaucoup de GO PRO en enseignement sportif mais quand on plonge, on aimerait bien avoir la profondeur en permanence. Je vais voir avec un collègue, on est en train de développer avec des élèves de STI2D un petit support qui permette de mettre un profondimètre et que la caméra filme en permanence le profondimètre. Du coup mon activité de plongée m'amène à développer de petites idées, m'apporte de petites idées de projet.

L1P1_E2_002 : [...] Je sais que pour les premières ça a l'air d'être un peu différent, ils m'ont apporté des idées de domaines dans lesquels ils aimeraient travailler. Il y en a un qui a même commencé à faire des recherches. Ils sont motivés et puis j'ai envie. C'est le domaine du son. Moi je suis musicien à côté donc c'est un truc qui m'intéresse. Après ma difficulté c'est de faire un truc que je puisse rédiger comme étant un projet car il y a une contrainte d'effectif donc il faut que je trouve du travail pour faire travailler ces personnes-là.

d) Le réseau relationnel

Outre les centres d'intérêts, c'est aussi sur le plan relationnel que la vie personnelle se mêle à la vie professionnelle des enseignants. Les anciens copains de promotion, la famille, les relations dans d'autres cadres sont autant de sources possibles, en particulier s'ils travaillent en entreprise.

L1P1_E1_034 : [...] Si pour la recherche [de documents] si je vois un article sur cela. Un de mes frères est prof ici ; il est plutôt abonné à « Pour la recherche ». Il a pris l'abonnement numérique. Quand je reçois un truc, je lui donne le lien, il me donne le lien. Je sais qu'untel a accès à l'abonnement. Par exemple, « les Techniques de l'ingénieur », je vais à la bibliothèque de l' [établissement universitaire à côté du lycée]. Pour nous c'est un gros avantage : on va sur le PC, on met notre clé USB ; au pire je vais voir les collègues là-bas et je demande leur code d'accès. J'ai suffisamment de copains de promos qui sont là-bas. Après j'ai des copains ingénieurs dans le privé, je dis : « Est-ce que tu peux me télécharger telle norme, tel truc ? » C'est souvent les copains et ils disent : « Ok je te le donne mais je ne t'ai rien dit » Il y a aussi les infos qu'on obtient par le relationnel. Je sais qu'il y a beaucoup par mon club, par mon activité de moniteur de plongée que j'ai accès à des gens, que je vais revoir et dire : « Est-ce que tu peux me rendre un service ? J'ai besoin de cela » et le collègue me dit : « Ok vas-y je te le fais » car on sait que si on attend que l'éducation nationale le donne, on peut galérer. C'est le relationnel.

C3P3_E1_032 : [...] Après les quelques ressources que je peux avoir également, c'est finalement vis-à-vis de ma famille. Puisque je suis, comme je vous le disais, d'une famille où l'on est beaucoup dans la technique, et beaucoup dans l'automobile soit dit en passant, pour pas dire [marque automobile]. Donc moi je sais que par exemple, j'ai beaucoup d'exemples que je tire finalement de ce qui m'est raconté de mes frères, de ma famille. Parce que nous on a vraiment une culture on va dire de l'industrie en fait.

Les collègues extérieurs à l'établissement, peuvent aussi constituer des sources importantes, notamment pour des enseignants « isolés », c'est-à-dire peu nombreux de leur discipline dans le même établissement.

L2P1_E2_003 à 004 : - Clairement ce que j'utilise le plus au niveau des ressources c'est les cours de collègues et là j'ai pas mal de possibilités. Déjà je suis dans un nouveau lycée et j'ai mes collègues en interne qui me donnent des cours ; c'est des gros dossiers avec des centaines de fichiers. Après, je suis en contact beaucoup aussi avec d'anciens collègues donc ça c'est ma plus grosse source de cours en termes de volume. Il y a une association de professeurs qui s'appelle l'APMBTP où il y a dedans notamment d'anciens collègues ; elle édite des CD et je les ai récupérés aussi. Et après à l'occasion lorsque je croise des collègues lors d'examens, de séminaires, de formations...

- Dans l'académie ?

- Dans l'académie ou hors académie. On a les disques durs sur nous donc c'est assez courant qu'on échange. L'an dernier, j'étais sur un BTS qui s'appelle Enveloppe du bâtiment et je sillonnais un peu toute la France dans ce cadre-là. J'ai été amené à examiner des élèves à Lille, Metz, Rennes. J'en profitais pour récupérer des choses qui pouvaient me manquer.

Conséquences pour l'analyse du travail des enseignants

L'option méthodologique de l'étude de cas nous permet de montrer comment la prise en compte de certaines caractéristiques individuelles singulières ouvre une piste vers une intelligibilité des discours des enseignants sur leur travail avec les ressources : spécialité de formation, sensibilité disciplinaire, expérience professionnelle, centres d'intérêts personnels, réseau relationnel.

Dans les résultats que nous présentons dans la suite, tout en étant à la quête d'invariants et de catégories générales explicatives, nous serons aussi vigilants sur ce point. Nous ne négligerons pas non plus les contextes de travail, à chaque fois singuliers aussi.

4. L'informatique : une ressource en soi et un outil pour la recherche, la construction et le stockage de ressources

Dans la présente section, nous nous attarderons sur la manière dont l'outil informatique – c'est-à-dire ce qui en appelle à l'usage d'un ordinateur – est impliqué dans le travail des enseignants relativement aux ressources qu'ils utilisent. Comme cet enseignant l'illustre dans ces quelques propos, l'ordinateur a en effet pris une place absolument centrale dans cette part de leur travail :

LP2_E3 : Un ordinateur, une connexion Internet, principalement [c'est ce dont j'ai besoin]. Avant, j'avais besoin d'autres choses hein ? Vraiment quand j'ai commencé, j'avais tout sur papier quoi. [...] maintenant tout se fait, je peux tout faire sur Internet et arriver ici et directement sortir mes copies

Au sein de nos données, nous avons pu repérer chez tous les enseignants interrogés quatre fonctions concomitantes attribuées à l'informatique : pour la recherche de ressources, pour leur construction / production, pour leur stockage ou pour ressource en tant que telle. Pour autant, ces fonctions ne donnent pas nécessairement lieu à des pratiques unifiées. Ainsi, à l'aide d'extraits d'entretiens, nous détaillerons et illustrerons la variété de ces pratiques, tout en explicitant pourquoi nous les regroupons sous telle ou telle fonction. Il ne s'agira donc pas de se concentrer sur la représentativité de ces pratiques mais bien plus sur la description de leur éventail.

La recherche de ressources

Chez l'ensemble des enseignants intervenant dans les disciplines que nous avons regroupés ici sous le nom STI, c'est Internet qui semble sortir grand vainqueur des outils utilisés pour la recherche de ressources. Lorsqu'il est fait mention du manuel, c'est souvent pour dire que celui-ci est désuet, ou que les élèves n'en disposent pas. Il faut alors trouver un autre moyen – souvent numérique – ou *a minima* le coupler avec d'autres ressources pour diffuser de l'information ou des exercices. Par ailleurs, certains enseignants font parfois état d'idées pour leurs séquences issues d'articles de revue papier, d'une visite dans un musée, etc. Mais cela reste largement anecdotique en comparaison aux recherches sur Internet que l'on peut décliner en 4 types de recherches au sein du groupe d'enseignants observés.

a) Recherche non ciblée sur des sites ou catalogues généralistes

Ppad1_E1_148 : J'utilise pas mal Wikipédia. Je trouve qu'il y a souvent des approches relativement simplistes donc ça permet d'accrocher les élèves.

C5P5_E2_018 à 022 : Toutes les photos viennent d'internet. Les infos sur les conteneurs maritimes viennent d'internet. [...] [Après] je dirais deux sites mais maximum. En général, tu trouves l'info sur un site qui t'intéresse. (...) Pour ça, Wikipédia, parce que pas le temps. C'est difficile parfois de trouver l'info. Ces infos-là, je les ai trouvées plutôt facilement. Tout ce qui conteneur, c'est une mine d'or sur internet. Je sais que Wikipédia, ce n'est pas toujours... On dit aux élèves de faire attention à Wikipédia mais moi, pour les besoins de ma séquence, pour être rapide, à un moment donné, tu fais ce que tu conseilles de ne pas faire aux élèves.

C5P6_E2_114 : Tu tapes dans Google Portail automatique quatrième et tu trouves un million de séquences de collègues qui mettent leurs trucs sur internet, et ça sert.

b) Extraction de vidéos depuis YouTube

L1P1_E2_152 : *Oui, ça a été téléchargé sur YouTube. [...]*

L1P1_E2_154 : *J'ai un logiciel YouTube downloader. C'est un truc tout con. Quand tu es sur YouTube, tu fais Control + C et ça se met automatiquement ici. Et après tu lances. Et ça marche sur beaucoup de sites où il y a des vidéos intégrées à la page.*

L2P1_E2_064 : *YouTube, je suis amené à en télécharger. J'ai le logiciel Atube-catcher qui me permet de télécharger des vidéos sur YouTube. Je colle le lien internet dans mon logiciel et ensuite je sélectionne le format auquel je veux ma vidéo. Je pourrais très bien récupérer que le son mp3 par exemple.*

c) Recherche avancée voire « pirate »

Ppad2_E1_148 : *Et après c'est plus des sites spécialisés sur le domaine qui concerne l'activité. Ce peut être un site de constructeur, un site de fabricant d'équipements.*

L1P2_E2_300 à 304 : *Je fais une recherche libre et après je fais des recherches croisées. Des fois je vais dans les sites constructeurs et j'utilise leur moteur de recherches. Des fois je casse le lien car on tombe sur des FTP [directement sur les serveurs des sites] [...] Google classe, il a un rank en fonction des itérations que l'on fait sur l'article en question donc il le fait monter. Des fois il y a des choses intéressantes qui sont dans le serveur mais qui ne montent pas. Quand on casse le lien et qu'on rentre dans le serveur FTP, cela permet de voir des choses très intéressantes qui ne sont pas visibles car peu l'ont utilisé. [...] C'est mal protégé quand même. On rentre facilement.*

d) Copie systématique et entière de sites internet

L2P2_E2_082 : *Sur ce site, tu es sur un serveur type FTP et du coup j'aspire tout. Et après je fais le tri. Ici, par contre, il y a des choses que je n'ai pas encore téléchargées parce que c'est fichier par fichier. Je sais que ce site s'organise de cette façon. J'ai téléchargé des choses parce que ça m'intéressait. J'ai marqué « incomplet » parce que je sais que ce n'est pas terminé. Certains sites sont aussi nourris régulièrement donc quand tu te reconnectes trois, quatre mois après, tu vois où tu en es en termes de téléchargement alors que quand c'est dispersé, tu vas télécharger des données que tu as déjà téléchargées ; ça permet tout de suite de voir ça.*

Le type de recherche a) est retrouvé chez tous les enseignants interrogés. Les types de recherche b) et c) sont très largement répandus (plus d'un enseignant sur deux), hormis peut-être pour le caractère pirate qui s'exprime seulement chez les enseignants les plus à l'aise avec l'outil informatique. La pratique d) n'est observée comme telle que chez un seul enseignant mais témoigne d'un souhait que l'on retrouve bien plus largement et sur lequel nous aurons l'occasion de revenir : celui de collecter un très grand nombre de ressources, sans savoir si elles serviront et d'ainsi disposer d'une collection le plus à jour possible pour d'éventuels besoins qui apparaîtraient sans avoir été anticipés.

La construction de ressources

Dans le cas de l'usage de l'ordinateur pour la construction de ressources, il est avant tout une pratique retrouvée chez tous les enseignants : l'usage de tout ou partie des suites bureautiques. En deux mots, les enseignants récupèrent des ressources de natures et de sources variées pour ensuite les assembler pour en faire des documents originaux qui seront montrés et / ou distribués aux élèves. On entend donc très majoritairement parler des logiciels de traitement de texte pour les documents distribués, et des logiciels de présentation pour faire la classe.

C5P5_E2_038 : *Là, j'ai utilisé Open Office mais je fais les deux. J'utilise Open Office parce que parfois je demande aux élèves de compléter les documents numériquement. Sinon, je fais sur Word.*

Ppad7_E1_096 : *Oui, on va dire que le systématique c'est le traitement de texte ; après, les occasionnels, ça va être les outils de présentation éventuellement, quoique de plus en plus, il faut que ça soit ludique et attractif pour les élèves. Pour faire l'animation c'est plus simple mais autrement ça reste le traitement de texte.*

Dans un cas (le traitement de texte) comme dans l'autre (l'outil de présentation), on voit émerger le besoin de l'enseignant de produire ses propres documents à partir de ce qu'il trouve. Un autre exemple fort de ce besoin est celui de cet enseignant qui dispose d'une présentation toute faite, proposée par un éditeur de manuel, mais dont il ne souhaite pas se servir comme telle ; soit parce que cela ne suit pas la progression qu'il souhaite, soit pour ajouter des informations pour faciliter la compréhension de ses élèves.

LP1_E3 : *Oui j'ai fait du Power point par exemple, donc là effectivement on a des cours, c'est Castella qui nous fournit ça en ligne, par rapport au manuel qu'on nous a proposé, en fait ils nous envoient un document, c'est un genre de Power point [...] donc ça c'est tous les cours que j'ai créés après y'en a certain où je suis parti de bases de cours mais je les ai adaptés pour moi, donc ça j'ai recréé donc c'est un site en ligne, et on peut pas les travailler, on peut faire des copies d'écran et travailler les copies d'écran, pour arriver à ce qu'on souhaite.*

On retrouvera l'expression de ce souhait de toujours rester en contrôle de ce qui est présenté dans la section 7 du présent rapport, sur les séquences « clés en main ».

Enfin, nous souhaitons mentionner un usage du tableur. Celui-ci est unique au sein du groupe d'enseignants rencontrés mais répond à une demande institutionnelle de plus en plus forte : l'approche par compétences. En effet, les programmes de l'Éducation Nationale sont désormais systématiquement découpés en connaissances et compétences. S'assurer que les différentes séquences adressent bien les connaissances et compétences souhaitées donne lieu, dans notre groupe d'enseignants, à des pratiques non unifiées, souvent artisanales et rarement systématiques. Hormis dans ce cas-là. Les différents enseignants d'un lycée professionnel ont développé en commun un tableur dans lequel le croisement des différentes compétences et connaissances est directement associé à des activités, elles-mêmes associées à des séances de travaux pratiques dans le but d'aider à leur construction.

LP2_E3_ : *J crois que la dernière fois j't'avais parlé d'un tableau de compétence, et justement dans ce tableau, y'a tous les cours et donc quand tu veux préparer ton cours y'a tous les cours dans l'ordi tu sors le cours dont t'as besoin et voilà, après rien ne t'empêche d'étayer un peu plus le truc mais au moins on a tous la même base, ce qui est important parce que l'image moi j'ai des élèves en première année, que j'ai pas forcément en deuxième année, au moins. Y'a un suivi, et ils travaillent de la même façon donc l'élève il est pas perturbé là-dessus.*

Aucune des pratiques rapidement décrites ici n'était impossible sans l'ordinateur (de faire des collages papiers photocopiés jusqu'à dessiner un tableau sur feuille, en passant par créer des transparents à projeter). Mais force est de constater que tous les enseignants rencontrés produisent des documents ressources pour la classe à l'aide de l'outil informatique.

Le stockage de ressources

Au sein du groupe d'enseignants observés, il est absolument saillant que l'outil informatique est au cœur des pratiques de stockage des ressources de type documentaire (en opposition aux ressources matérielles, impliquées dans les séances d'atelier ou de travaux pratiques ; ustensiles, matières premières, etc.). Cela dit, les habitudes prises par chacun dans ce cadre ne permet pas de déceler de

tendance forte et nous relevons au moins cinq types de stockage numérique qui se distinguent par un ou plusieurs des caractères suivants :

- Unique versus multiple,
- Numérique seulement versus numérique et papier,
- Sans partage versus avec partage,
- Individuel versus collectif.

Pour chaque type repéré, nous proposons ci-dessous un extrait d'entretien qui permet de l'illustrer.

a) Stockage individuel numérique multiple et régulier

L1P1_E2_172 à 174 : *Oui, maximum tous les 10 jours. Le gros problème qu'on a c'est qu'on a beaucoup de fichiers très longs donc j'ai acheté un support externe de CD, un dock que l'on pose sur la table avec deux connecteurs. Je démonte mon disque dur du boîtier, je plante mon connecteur et à la maison j'ai un deuxième disque dur que je mets dedans. L'avantage c'est que tu appuies sur un bouton pendant 5 secondes et ça lance une copie physique. Un To est fait en 40 minutes. Nous, on s'en sert pour cloner les disques durs [...] L'année dernière j'ai eu un crash et j'ai perdu quasiment deux mois de travail. J'ai deux disques durs ; le deuxième est chez mon frère mais c'est un peu moins souvent c'est tous les deux mois. Et chez moi, les disques durs sont cachés. C'est la structure qu'on a choisie pour bosser.*

b) Stockage individuel numérique et papier systématique

C2P2_E1_189 à 195 : *Alors moi (rires) mon mari vous dirait que je suis psychorigide (rires). Mais oui, alors moi j'ai besoin d'être très organisé. [...] Comme j'ai besoin qu'en haut il soit marqué chapitre 1 activité 1. Enfin voilà, j'ai besoin que les choses soient très carrées. Donc oui, quand j'ai fini, j'archive. Quand j'ai fini ma séquence, je l'archive avec effectivement les annotations pour éventuellement la reprendre. [...] je crois que je garde tout. Je supprime très peu. Je garde tout. [...] [Et] ouais, j'ai besoin des deux [papier et numérique]. Ouais, ouais ouais. J'ai mes classeurs, par projet, par niveau. D'une année, même de ma première année.*

c) Stockage individuel numérique unique et papier mais non utilisé

C5P6_E1_096 à 100 : *Alors, je garde tout. [blanc] Putain, je l'ai oubliée sur l'ordi. J'ai une clé USB. Dedans, il y a tout. Aucune copie. J'ai arrêté de faire des doublons sur mon ordinateur et tout. Je la perds, je suis mort. Tous les 6 mois, j'essaie quand j'y pense de la dupliquer. Elle est tout le temps dans la poche gauche de mon jean que je bosse, ou que je bosse pas. Elle est dans la poche gauche. [...] Ah j'en ai des tonnes [des papiers / support physiques]. A chaque fois, chaque année quand je fais des classeurs correspondant au classeur de sixième ou quoi, à la fin de l'année, je fais une pile et je n'y ré-ouvre jamais. J'ai des piles de classeurs avec des activités. Je garde tout. Mais je suis incapable d'y retourner.*

d) Stockage collectif numérique SANS partage des fichiers / dossiers

Ppad1_E1_042 : *Au lycée, on a un disque dur réseau donc déjà toute ma progression est sur le disque dur réseau.*

e) Stockage collectif numérique AVEC partage des fichiers / dossiers

C3P3_E1_094 à 102 : *Oui, parce que nous on travaille finalement par équipe. Il a fallu deux ans pour le mettre en place, puis maintenant c'est parti. C'est-à-dire que chaque collègue qui vient, et bien imaginez, vous êtes BMP 6h sur un établissement, on vous dit écoute, si tu veux faire tes cours, tu fais tes cours, mais sinon tiens. On te donne les cours tout fait, t'as les maquettes. [...] Les cours sont prêts, tout est expliqué, les maquettes sont prêtes aussi. [...] [Pour l'instant] On a trois [sauvegardes] [...] On a un disque dur sur lequel on met toutes les ressources. Quand on va voir XXX [un formateur], qu'il nous file 4 giga de film, toc, on met tout ça là-dedans. Donc on a vraiment un disque dur où y'a tout dedans. C'est-à-dire que quand mon collègue dit, ah mince, je cherchais un truc, bah il va récupérer le disque*

dur. [...] Il est dans l'établissement. Il est sous clé. Il n'y a que deux clés à ce cadenas, pour les deux collègues. Le BMP qui vient, il n'a pas cette clé. [...] Et ils nous disent, ah tiens, vous avez des ressources, vous me les prêtez ? Bah tiens, voilà le disque dur, tu peux tout récupérer.

Des similitudes dans les pratiques de stockage apparaissent toutefois lorsque l'on s'intéresse aux arborescences des espaces de stockages (qu'ils soient numériques ou papiers). Si les dossiers portent évidemment des noms différents et que les échelons peuvent varier en nombre et en nature, on retrouve très régulièrement chez les enseignants rencontrés le besoin d'une forte structuration de leurs archives.

C4P4_E1_072 à 078 : *Je me fais des archives cours techno 2013-2014, 2014-2015. [...] tout est codé. En fait, bah je pourrai vous le montrer. Mais sinon ouais j'ai mon dossier sixième, mon dossier cinquième, etcetera. J'ai mon sous dossier sixième séquence 1, donc six point un, nom de la séquence. Six point deux, etcetera. Et quand j'ouvre mon dossier, j'ai six, un un un, six un un deux, et puis des fois j'ai a, b, c, d, en fonction. Et comme ça, par rapport au nom, quand j'ouvre mon dossier, je sais que là je me suis arrêté à tel cours, hop, je suis là et tout s'ouvre dans l'ordre après pour les élèves. Parce que sinon c'est infernal. Donc tout est codé, numéroté.*

Ppad1_E1_042 : *J'ai un disque dur où vous retrouvez ma progression pédagogique. Tout est organisé. Le dossier principal s'appelle progression pédagogique EE. J'en ai un pour l'année 2013-2014 et pour 2014-2015. [...] Ensuite, vous avez séquence 0, séquence 1, séquence 2, séquence 3, etc. Toutes les séquences se retrouvent dans un dossier. Ensuite dans chaque dossier vous avez « lancement », « activités pratiques ». Et quand vous ouvrez le dossier « activités pratiques », vous retrouvez quatre dossiers correspondant à chaque activité ; l'activité de synthèse vous avez un dossier, etc. [...] Et ensuite j'ai un autre dossier qui est très important pour moi, c'est un dossier « ressources » où je vais retrouver toutes les ressources, des documents que j'ai utilisés pour m'autoformer ou des documents sur lesquels je m'appuie. Tout est trié par sujet. »*

Ce besoin d'organisation peut aller jusqu'à directement inclure les raccourcis vers les sources internet au sein même du stockage des ressources.

L2P3_E2_076 : *[...] On rentre maintenant dans STI2D. Ça c'est un dossier zéro avec le fait de mettre des grands sites internet STI2D. Avant j'archivais les sites importants en favori dans le navigateur et de plus en plus je m'aperçois que de mettre les sites directement en raccourcis me donnaient une meilleure visibilité c'est-à-dire que j'inclus le raccourci site dans mon organisation et dans mon rangement arborescent. Je trouvais ça plus pratique. Je le fais de plus en plus. [...]*

Une ressource : usage de l'informatique avec les élèves

Pour clôturer cette section 4, il nous reste à faire état des moyens par lequel l'outil informatique peut, dans les classes des enseignants rencontrés, être lui-même une ressource ; c'est-à-dire un support d'activités. Si cet usage de l'informatique se retrouve sous une ou plusieurs formes dans toutes les classes (du traitement texte à la programmation en passant par la représentation en 3 dimensions), nous allons plutôt insister ici sur l'illustration de pratiques qui sortent quelque peu du lot et permettent ainsi de constituer une perception plus fine de l'éventail des pratiques effectives, quelles que soient leur représentativité.

D'une part, l'outil informatique et quelques-unes de ses solutions les plus connues et ouvertes peuvent être mises au service du travail collectif des élèves, tout en facilitant l'accès de l'enseignant aux productions des élèves, qui eux, peuvent garder une trace de ces mêmes productions après la fin de l'année scolaire.

L2P3_E2_106 à 128 : *Lorsqu'il se connecte à Google Drive, il y a différents dossiers et il y a des dossiers synthèse dans lequel je mets les documents. [...] Par exemple l'activité en innovation va être démarrée*

en [classe de] première, il y aura une première synthèse, on va comprendre des choses ; puis, en terminale, il y aura d'autres activités et d'autres innovations. [elles seront rangées] Dans le dossier innovations [il montre le dossier dans Google drive synchronisé sur son ordinateur]. Après ils le conservent tout leur vie car c'est sur Google Drive [...] Là, j'ai les années des promos. A l'intérieur, j'ai un dossier classe, j'ai le projet sur lequel ils ont travaillé l'année dernière ce qui me permet de créer les groupes. Je peux facilement administrer qui fait quoi [...] Quand je crée un dossier qui est partagé, ils le retrouvent dans « partager avec moi » et ils viennent dans mon Drive [...] Tous les documents créés avec la suite Google compte zéro en termes d'espace de stockage donc mon quota est de 1% alors que j'ai quatre ans de promo. De ma tablette ou de mon ordinateur, je vois en temps réel ce qu'ils font, qui a modifié le sujet, etc. Sur un document collaboratif, tu peux voir qui a écrit quoi. C'est le véritable outil pédagogique que j'utilise.

Dans le cadre des disciplines techniques, l'usage de l'outil informatique que les enseignants proposent à leurs élèves dépassent très souvent les solutions génériques (telles que Google Drive) tel qu'en témoigne cet enseignant lorsqu'on lui demande les logiciels qu'il utilise en classe.

Ppad2_E1_150 : *Oh là, une ribambelle parce qu'en STI2D, on a pas mal de logiciels à utiliser. J'utilise pas mal Mindview. J'ai changé il y a pas très longtemps, j'en ai trouvé un qui était pas mal, c'est un logiciel de carte mentale, Xmind. Et au lycée, il y a une licence qui a été acquise qui est Mindview. Après, on va utiliser des logiciels de simulation d'électronique de puissance comme PSIM, Automgen. Après, c'est Proteus, un logiciel de simulation électronique. Il y a aussi des logiciels de thermique comme Alcyone, Dialux, PVsyst pour le photovoltaïque. On a aussi des logiciels de constructeur comme Sony Design pour faire du dimensionnement de systèmes photovoltaïques à partir d'équipements de constructeurs. On amène son problème et le constructeur vous fournit des solutions. Il y a Syllabes aussi.*

Face à cette richesse, deux problèmes se posent à tous les établissements : le coût financier de ces solutions, mais aussi le coût d'entrée en termes d'utilisation, que cela soit pour les enseignants ou pour les élèves.

Pour le coût financier, le même enseignant que ci-dessus ne s'en cache pas (mais, comme nous l'avons ci-dessus à propos de l'accession à des ressources, il n'est pas seul ; cf. section 1.1) :

Ppad2_E1_154 : *Certains logiciels de la liste que je vous ai donnée, c'est des licences pirates. »*

Quant au coût d'entrée, soit il est jugé trop élevé et le logiciel est alors exclu :

Ppad2_E1_154 : *Le problème en STI2D c'est qu'on a des logiciels qui sont très complexes. Mes collègues de mécanique utilisent beaucoup par exemple Solidworks. Ou Proteus par exemple en électronique, c'est un logiciel professionnel et avec les élèves de STI2D, on utilise très peu ce logiciel. C'est peut-être une dizaine d'heures, voire une quinzaine d'heures sur deux ans. Donc d'une part c'est un gros investissement parce qu'il faut acheter une licence pour 15 heures et d'autre part c'est un gros logiciel qu'il faut prendre en main rapidement parce que l'élève ne peut pas passer 15 heures à apprendre à utiliser le logiciel. L'idée d'un logiciel en STI2D c'est un outil pour comprendre les choses. Si vous passez 8 heures à apprendre à votre élève comment on crée un fichier, c'est pas ça l'objectif de la formation.*

Soit des solutions sont trouvées en équipe enseignante pour multiplier les logiciels à présenter aux élèves sans pour autant que l'enseignant soit dépassé par un lourd travail d'apprentissage face à tous les logiciels :

L1P1_E1_026 : *Le truc différent c'est qu'on a toutes les marques ! C'est un autre problème que l'on gère, on a trouvé une manière de le gérer ici : je suis plutôt le spécialiste des environnements de LABVIEW, le collègue est plutôt spécialiste de MATLAB, chacun avec un environnement. Tout le monde sait faire du BA.BA. Je sais faire un peu de MATLAB et quand on a un besoin très spécifique, ultra pointu dans tel logiciel, on va voir le collègue, il nous dé plante le truc on passe une heure ensemble, il fait l'activité.*

Conclusion

De cette exposition des usages rapportés de l'outil informatique relativement aux ressources trouvées, développées, utilisées et stockées par les enseignants rencontrés, il nous semble primordial de retenir son appropriation extrêmement personnalisée d'un enseignant à l'autre. Hormis parfois l'évocation du temps à disposition (qui pousse vers Google ou Wikipédia, vers le partage des ressources, ou encore vers la répartition des logiciels à maîtriser), nos données n'ont pas permis de faire apparaître de raisons claires et défendables pour expliquer solidement ces différences.

5. Ressources et rapport aux entreprises industrielles

Les disciplines STI font explicitement référence aux pratiques d'entreprise : aux pratiques d'ingénierie de conception pour les sciences industrielles de l'ingénieur, aux pratiques de technicien automobile pour la maintenance automobile, ... Quel rapport les enseignants ont-ils effectivement avec ces pratiques et avec ce milieu ? Comment cela se concrétise-t-il dans le travail avec les ressources ?

En Technologie et en STI2D, des liens plus ou moins distants

Concernant les enseignants de Technologie au collège, l'exploitation de sources ou de ressources issues directement du milieu industriel est inexistante dans nos entretiens. Les enseignants expliquent ne pas en chercher, mais ne sont pas, pour autant contre l'utilisation à condition que cela réponde à leurs « attentes ». Il faut, ainsi, que ces éléments soient courts et facilement compréhensibles par les élèves.

En STI2D, la référence aux pratiques d'ingénierie de conception est saillante dans le cadre de la mise en place des projets, et notamment le projet de terminale, épreuve de baccalauréat. Elle se traduit par la nécessité de fournir aux élèves des documents support de nature professionnelle (plans, maquettes numériques, programmes informatiques, ...) et des informations techniques fiables et suffisamment précises pour faire travailler les élèves sur des problèmes de conception de produits ou d'ouvrages. Pour l'enseignant, il s'agit de trouver ce type de documents et d'information, pour chaque projet, renouvelé tous les ans en classe de terminale, de les choisir et de les adapter par rapport à un scénario de mise en activité des élèves, comme le montre l'extrait ci-dessous en Architecture et Construction :

L2P1 : *La problématique est que j'ai 13 élèves et j'avais envie de faire travailler les 13 élèves sur le même dossier pour ne pas que cela soit trop compliqué pour moi sinon cela voulait dire 3 dossiers de plans d'architecte à gérer en même temps. Cela me paraissait un petit peu compliqué. Il a fallu quand même que je trouve un dossier avec un bâtiment suffisamment grand et important pour qu'il y ait du travail pour 13 élèves. Ensuite j'ai réparti les 13 élèves en 3 groupes différents donc il fallait quand même que j'aie 3 parties bien distinctes à étudier. J'ai sur mon ordinateur toute une bande de données avec une vingtaine de dossiers. Je les ai épluchés un par un, j'ai passé des heures à ouvrir les plans d'architecte, regarder les pièces écrites. Au final j'ai trouvé ce sujet sur lequel on travaille et qui convenait assez bien parce que ni trop gros auquel cas c'est compliqué car on a des plans que l'on peut difficilement exploiter.*

Voie professionnelle : une référence directe à l'entreprise

En Maintenance des véhicules, l'une des particularités des pratiques des enseignants interrogés réside dans le fait qu'ils expriment tous la volonté de proposer des activités en atelier qui soient directement associées à celles réalisées pendant les périodes en entreprise. Il peut s'agir aussi d'une demande réalisée par l'inspection académique, comme dans le cas de cet enseignant, même s'il adhère déjà au discours relatif à l'adaptation rapide des élèves aux rythmes et pratiques de l'entreprise :

E1LP1 : *l'optique c'est de faire progresser les élèves, mais euh en se servant concrètement de ce qui se fait en entreprise ct'a dire que faut arrêter les cas d'école quoi, faut vraiment arrêter le mouton à cinq pattes le truc qui n'arrive jamais, faut aller euh à l'essentiel, sachant que après viendra la rapidité des choses comme ça ça viendra avec l'expérience mais faut quand même qu'on soit capable de leur donner de quoi travailler rapidement, parce que ils ont quand même des périodes de stage en entreprise en Bac pro ils ont 22 semaines, donc euh on va dire même les 6 semaines qu'ils*

ont fait chez nous en seconde année de bac pro ba doivent être déterminantes c'ta dire que le jeune quand il va en entreprise il doit être capable de montrer qu'il sait faire des choses donc euh ça nous notre inspecteur il nous l'a clairement dit, donc c'est des choses que nous faisons nous depuis longtemps, mais on a eu confirmation par notre inspecteur qui nous a dit ba qu'il fallait vraiment faire comme ça.

Comme évoqué dans la partie concernant les sources, cela implique l'équipement des établissements en matériels conçus par les constructeurs automobiles ou des éditeurs spécialisés et pour les garages, et notamment, de plates-formes en ligne pour permettre la récupération de données techniques à propos des véhicules sur lesquels s'exercent les élèves. Tous les établissements visités sont ainsi équipés d'accès aux plates-formes proposées par Peugeot-Citroën, Renault ou des logiciels génériques comme Atéliodoc (groupe ETAI, éditeur de revues techniques).

La situation de la Maintenance des véhicules n'est pas une exception dans la mesure où d'autres enseignants d'autres formations de la voie professionnelle déclarent les mêmes besoins en termes de référence aux pratiques d'entreprise.

Qualités recherchées des ressources issues de l'entreprise

Nous avons constaté que les enseignants font preuve d'une expertise très fine sur la documentation technique à trouver en entreprise dans une perspective d'utilisation pédagogique. L1P2 résume bien ci-dessous les critères utilisés par les enseignants en STI2D, quand il décrit les qualités des « application notes », fournies par les fournisseurs de composants électroniques, conçues pour les ingénieurs développeurs, et qu'il fait utiliser à ses élèves de terminale : la fiabilité de l'information, le caractère opérationnel pour la conception et la réalisation technique, le caractère didactique pour une compréhension des principes en jeu.

L1P2_E2_292 à 298 : *[...] c'est un mix entre une doc, un cours, une mise en œuvre, un tuto. Cela reprend des éléments. On peut faire confiance à cela, à l'« application note ». S'il y a quelque chose à lire sans erreurs, c'est cela. [...] Voilà la différence avec un cours où l'on voit un schéma comme cela, là si on devait le mettre en œuvre, on ne saurait pas car on ne sait pas quelle est la valeur, le type de transistor. Dans une application note, on aurait la référence du transistor, la valeur de la résistance, etc. Si on le prend, on le fait, cela marche à tous les cas. La différence est là. C'est un schéma de principe, une idée. Cela permet de comprendre le principe*

Nous synthétisons ci-dessous les propriétés recherchées par les enseignants que nous avons pu recenser dans l'ensemble de nos données, en ce qui concerne les ressources issues du monde de l'industrie :

- Par rapport aux pratiques d'entreprise et aux technologies industrielles : la ressource doit être **actuelle** (non obsolète, à l'avant-garde de l'innovation), et **représentative** des pratiques d'entreprise qui servent de référence pour la formation (« bonnes » pratiques, correspondant bien au domaine d'activité).
- En termes de contenu technologique : la ressource est **instruite** (elle contient des informations techniques suffisamment détaillées et fiables) et **opératoire** (on peut l'utiliser pour mettre en œuvre un système technique avec l'assurance que cela fonctionnera).
- Par rapport aux élèves : la ressource est **compréhensible** (son sens est directement accessible aux élèves, notamment en terme de langage), **explicative** (les images qu'elle contient présente une plus-value en termes d'explication du fonctionnement d'un système technique étudié, par exemple) et **ressemblante** à des ressources rencontrées en stage en entreprise (pour le lycée professionnel).

- Par rapport à l'enseignant dans son contexte d'exercice : la ressource est **utilisable** dans les configurations pédagogiques mises en œuvre en classe.

A propos de la difficulté à trouver des informations industrielles

Une difficulté exprimée réside dans le fait de pouvoir trouver des documents issus du milieu industriel, que ce soient des normes, qui coûtent cher, ou que ce soit des informations techniques sur les produits, qui sont protégées par les entreprises. L'exemple suivant illustre cette situation :

L1P1_E1_023 à 024 : - *Ce n'est pas une difficulté justement de trouver des docs ? - C'est énorme, notamment dans des milieux comme l'aéronautique, c'est trouver de la doc avec des chiffres. On trouve facilement des docs très succinctes où on présente l'avion mais dès qu'on vous dit, par exemple sur le BTS que j'ai fait, on s'était intéressé sur une partie de l'A380 sur le réacteur notamment ce que l'on appelle l'inverseur de poussée, on vous dit : « Il y a tel type de moteur etc. » et on dit à un moment : « Mais ce sont quoi les puissances de vos moteurs ? » et là les mecs disent : « Ah non c'est secret » « Oui mais moi je dois faire des sujets de BTS, faire des calculs, je fais comment ? » [...]. Le problème actuellement c'est qu'on a beaucoup de fabricants qui nous donnent des blocs fonctionnels mais quand on leur demande : « Maintenant je dois enseigner la technologie que vous utilisez » « Mais non je ne veux pas vous donner les chiffres » « Oui mais il faut un minimum de truc alors donnez-moi quelque chose de vieux » « Non » « Alors vous voulez qu'on vous forme des techniciens ou vous ne voulez pas qu'on vous en forme ? »*

Même si le ministère de l'éducation nationale peut, par l'intermédiaire de partenariats avec les organismes de formation professionnelle, proposer aux enseignants des documents produits par les industriels, ces derniers sont souvent jugés obsolètes par les enseignants ou trop complexes pour être réutilisés en cours.

E2LP2 à propos de l'utilité des documents collectés lors des formations proposées par l'ANFA⁶ : [...] *en formation d'enseignants c'est très poussé, donc on peut pas vraiment se servir de ce qu'on a, pour support on va plutôt plébisciter l'emploi de... matériels pédagogiques, qui nous est fourni, donc euh des Fontaine-Picard, des Nathan, des dossiers ressources comme ça après on a des... Educauto, on a des... collègues, le partage entre collègues, entre collègues de différents lycées, et après la source Internet comme vous avez vu ce matin, YouTube et Google qui est très parlant, voilà c'est plus ça qu'on va avoir comme support*

Entretenir des relations directes avec les professionnels d'entreprise

Afin de passer outre les difficultés d'accès à l'information industrielle, c'est d'abord à travers des échanges directs avec des professionnels d'entreprise que les enseignants de STI2D et des filières professionnelles déclarent pouvoir récupérer des informations et des documents que ce soit pour une utilisation didactique, pour se former sur des compétences techniques précises à enseigner ou encore pour développer des partenariats pour la formation de leurs élèves.

E7 (secteur du Bâtiment et des travaux publics) : *Dans la vie professionnelle, je ne travaillais pas avec des livres, je travaillais avec les gens sur le terrain. Mon enseignement, je l'ai toujours fait comme ça. Je travaille uniquement avec des dossiers techniques que je récupère chez les professionnels. Je fais mes cours à partir de ça. Je n'ai jamais fait de cours magistral, je travaille comme en bureau d'études. [...] je connais un certain nombre de professionnels depuis que je travaille. J'ai sympathisé avec des architectes et je leur demande. Je pioche un peu partout. Souvent, ils sont d'accord pour me donner des documents mais on va anonymiser les noms de client ou leur propre nom. Je récupère aussi beaucoup de dossiers qui ne sont pas passés en permis ou uniquement*

⁶ Association nationale de la formation automobile, OPCA de la branche automobile

en phase d'esquisse. On y trouve beaucoup d'erreurs et ça m'arrange parce qu'on travaille là-dessus avec les élèves. Je leur explique que quand un client fait une demande, on est tout le temps en train de modifier. Le but est de finaliser le dossier pour qu'il tienne la route. On travaille comme ça.

E4 (secteur du Bâtiment et des travaux publics) : *On a un partenariat avec X. Ils nous permettent de visiter des chantiers. Il y a des chantiers sur Saint-Pierre-des-Corps actuellement. Ils m'ont fourni tous les documents du chantier, plans d'architecte par exemple, pour élaborer des documents pédagogiques mais également des sujets d'examen. C'est vraiment très appréciable. [...] Plus on a de partenariats plus on a de garanties pour les stagiaires et pour de la ressource. Pour les élèves de Bac Pro, les cours doivent être orientés vers la profession pour qu'on soit crédible et légitime. Les élèves s'aperçoivent en effet très vite de la différence entre la théorie et la pratique. On travaille donc sur des documents authentiques.*

E9 (secteur du Bâtiment et des travaux publics) : *- Sur la filière des Travaux Publics, on travaille beaucoup à partir de dossiers de consultation d'entreprises. - Vous les prenez où ? - Au lycée, j'ai aussi la casquette de délégué aux entreprises. De par ma formation Travaux Publics, j'ai beaucoup de contacts avec les entreprises, Rhodia Béton, NGE donc c'est assez facile. Je les appelle, je prends rendez-vous, je passe les voir et j'ai un dossier à chaque fois. [...] Pour les élèves, je récupère le DCE et des documents à ne pas divulguer. - Vous les récupérez sous format papier ? - Surtout en PDF et fichiers AutoCAD. C'est de plus en plus ça avec la clé USB. - Même la partie confidentielle ? - Oui. C'est une relation de confiance avec ces entreprises.*

E4 : *On va dire que c'est principalement aussi lors des commissions de BTS où on échange énormément. On a un inspecteur qui pilote tout ça. Il fait venir des professionnels, des formateurs d'entreprise privée.*

Les relations personnelles informelles, permises par le réseau professionnel et le réseau personnel des enseignants, est également cité par ces derniers :

Ppad1_E2_050 : *Oui, j'ai des amis qui évoluent dans le privé. Jusqu'à présent, sur les STI2D non et l'ancienne mouture de STI non plus. Cette année, je suis sur un BTS où il y a beaucoup d'informatique. Mes amis travaillent essentiellement dans l'informatique donc cette année je les ai sollicités et notamment pour du don de matériel, des choses comme ça, essayer de comprendre un peu comment étaient organisés les grands domaines informatiques puisque j'en ai qui sont sur du développement logiciel, d'autres sur du développement web, d'autres sur la partie réseau donc j'essaie de comprendre comment fonctionne leur entreprise, comment ils sont organisés.*

E10 : *- Les normes que vous mentionnées, vous les prenez où ? - On les achète ou alors on connaît des gens qui travaillent à la fédération. Je fais partie des gens qui travaillent sur le Bac et sur le concours général en tant que personne ressource. [...] La chance c'est qu'il y a toujours des représentants de la fédération française des professionnels du verre (FFPV) et il y a la même chose pour l'aluminium. On arrive à avoir les normes quasiment tout de suite.*

Les inspecteurs eux-mêmes et les DDFPT⁷ recommandent aux enseignants ce type de relations directes avec les professionnels d'entreprise :

I6 (inspecteur) : *Je leur dis : « quand vous allez en PFMP, discutez avec des professionnels, demandez-leur ». Beaucoup d'entreprises sont réticentes à donner. Il y a des profs qui me disent qu'ils trouvent ce qu'ils veulent quand ils ont de très bonnes relations.*

D2 (DDFPT) explique comment des enseignants s'organisent pour faire des stages en entreprise pour se former : *Pour acquérir cette compétence, une collègue a été une journée par semaine chez un architecte en stage. C'était un aménagement de son emploi du temps. Elle était toujours à temps-plein. elle n'était pas dispensée de cours. L'année prochaine, on a 2 collègues en Métier Arts de la Pierre qui vont être déchargés un tiers-temps chacun pour pouvoir se former à la commande numérique et à la chaîne numérique dans leur métier. C'est en lien avec le corps d'inspection. On a eu*

⁷ Directeur Délégué aux Formations Professionnelles et Technologiques

aussi un enseignant en Travaux Publics qui a passé 8 jours dans une entreprise pour suivre des chantiers. Ce n'est pas intégré dans le service parce que l'institution n'a pas intégrée ce genre de choses. Il y a aussi des éléments ponctuels. Des fédérations comme le bâtiment font une journée en entreprise. Les enseignants peuvent s'inscrire. Maintenant, les montages de ce type sont très compliqués à effectuer.

D3 (DDFPT) : *Si on parle de l'U1 (épreuve pratique E2 « Analyse préparatoire à une intervention ») ils (les enseignants) ont tenu à avoir des liens avec les professionnels ou anciens professionnels, c'est pas toujours évident, donc ils sont parvenus à le maintenir en MVA, c'est pas vrai dans les autres disciplines, ils s'arrangent, ils ont demandé à avoir les séances de terminale sur le lundi de manière justement à pouvoir solliciter des professionnels qui sont moins chargés le lundi, puisque c'est un jour un peu de fermeture, donc voilà l'un dans l'autre ils arrivent à garder ça*

Contourner le principe du secret industriel

Ce qui nous paraît remarquable, c'est que l'impérieuse nécessité d'utiliser des ressources de nature industrielle, et la difficulté d'y accéder, conduit les enseignants à négliger ou outrepasser les règles de respect du secret industriel. Nous proposons dans cette partie un florilège de pratiques mentionnées par les collègues qui flirtent avec l'illégalité.

Ainsi, des enseignants de maintenance automobile bénéficient de la complicité d'anciens collègues d'entreprise :

E1STA1 : *moi-même j'suis allé aussi en concession directement voir des techniciens chez BMW j'ai demandé à des techniciens de prendre du temps entre midi et deux ouais on peut se voir donc il faut avoir d'la chance tomber sur la bonne personne après c'est du relationnel et donc de là j'ai eu pas mal d'informations de la part de BMW*

E4LP2 : *Mmm ça m'est arrivé en tant qu'étudiant, en BTS, j'avais l'droit aux listes rouges de chez Renault, par moment quand j'ai un souci sur certains véhicules j'appelle pour savoir si justement y'a pas eu de liste rouge là-dessus oui ça m'arrive*

Les vacances dans un établissement de formation spécialisé peut aussi être l'occasion de recueillir de la documentation technique sans l'autorisation des entreprises :

L1P1_E1_022 : *Un des gros avantages du CFA aérien c'est que j'ai récupéré plein de notices d'avions ; du coup c'était une manière de récupérer de la doc pour pouvoir l'exploiter ici. Je ne fais pas de la vacation pour faire de la vacation : en général quand j'accepte des vacances, c'est que je sais que je vais pouvoir réexploiter, mon investissement de la vacation va me servir plus ou moins directement pour mon enseignement quotidien ici.*

Les pratiques de contournement en ligne, via la réponse à des appels d'offre, avec ou sans la complicité d'une connaissance, peuvent être une solution pour les enseignants :

L2P1_E1_064 à 068. *Je les télécharge. Je ne sais plus exactement le nom du site. C'est un site d'appel d'offres pour les entreprises qui souhaitent répondre. En se faisant passer pour une entreprise, on peut récupérer des dossiers. Ce qui est intéressant c'est que cela me permet vraiment d'avoir des dossiers complets avec les pièces graphiques.*

Enfin, la consultation de sites internet étrangers permettant le téléchargement de documents en ligne, sans prendre en compte le principe de la propriété intellectuelle a été cité par un enseignant de la Maintenance des véhicules :

E1LP1 : *j'ai trouvé un site en Espagne où on trouve des vues en coupe et gratuitement parce que en France tout est payant, et puis là vous téléchargez fin vous importez vous copiez l'image et puis vous montez le cours, moi j'suis passionné d'anglais technique parce que dans ma formation au brevet*

technique ici au lycée on avait un professeur qui nous a fait faire de l'anglais technique dès la seconde, donc moi j'ai fait de l'anglais technique jusqu'en terminale donc pendant trois ans puis après pendant mon BTS pendant deux ans, ça veut dire que j'ai déjà fait cinq ans d'anglais technique et 'est quelque chose qui me plaît et quand on fait de l'anglais technique sur Internet vraiment on trouve tout

Conclusion

L'une des particularités des STI2D et des filières professionnelles, comme nous l'avons montré, réside dans l'existence de liens extrêmement étroits avec les entreprises. Cela se traduit notamment par la référence aux pratiques d'entreprise par la mise en place d'activités quasi-professionnelles pour les filières professionnelles et par les projets en STI2D.

Cela entraîne une forte nécessité de collecter des informations actuelles sur les pratiques et préoccupations des entreprises afin de préparer les élèves à l'insertion professionnelle. Cependant, malgré l'existence de partenariats avec les entreprises et les organismes de formation continue, les ressources mises à dispositions par le ministère de l'éducation nationale et les académies ne suffisent visiblement pas à combler un manque exprimé par les enseignants. Les enseignants se démènent eux-mêmes pour trouver des informations et documents industriels. Cela passe par le maintien d'un réseau de connaissances en entreprise et par le contournement du principe de la protection industrielle.

L'enseignant devient, en sorte, un hacker de ressources, pour répondre aux besoins d'adéquation des formations avec le milieu industriel. Développée au début du projet RéVEA, cette notion désigne l'ensemble des pratiques permettant aux enseignants de contourner des obstacles liés au contexte dans lequel ils évoluent. Dans les cas exposés ci-dessus, les vacances, les liens avec d'anciens collègues, la réponse à des appels d'offre en se faisant passer pour une entreprise, sont des contournements nécessaires pour les acteurs interrogés.

6. Les temporalités du travail avec les ressources

Tel que nous posions le problème au début du projet RÉVEA, il s'agissait de caractériser le travail des enseignants avec les ressources, a priori lors de temps spécifiques de préparation de leurs cours. Des temps dédiés à la conception de séances d'enseignement sont effectivement mentionnés par les enseignants. Mais le travail avec les ressources ne se limite pas à cela : plusieurs temporalités articulées apparaissent dans les discours des enseignants.

Dans cette partie, nous mettons en exergue ces temporalités et nous montrons qu'elles correspondent à des préoccupations distinctes des enseignants, que l'on retrouve d'un enseignant à l'autre, mais qui peuvent conduire à des stratégies différentes concernant leur travail avec les ressources.

Le temps de la planification annuelle

Les enseignants que nous avons interrogés mentionnent, pour la plupart, des activités de planification, généralement réalisées en juin pour l'année scolaire suivante ou lors des vacances d'été, ou encore en début d'année scolaire. Elles répondent à la préoccupation pédagogique d'une « progression pédagogique » pour les élèves, répartie sur l'année ou plusieurs années, où tous les thèmes de programme seront abordés, et où les supports matériels d'étude, disponibles dans l'établissement ou/et bien documentés, auront pu être utilisés dans leur variété, sans trop de redondance et sans manque. Elle répond par ailleurs à une préoccupation d'organisation de leur propre, de la planification sur l'année de leurs tâches de préparation des cours.

C2P2_E1_038 : *[Fin août] Alors bah je pense que je fais comme tout le monde. Je fais une planification prévisionnelle ; qui d'ailleurs porte bien son nom, hein ? Elle est prévisionnelle parce que c'est très rare de réussir à s'y tenir. On est toujours en train de digresser. Mais oui, après je m'organise, enfin je crée mes chapitres, etcetera.*

C5P5_E1_088 à 090 : *Alors, je dirais qu'en règle générale, en début d'année, je vais avoir en tête la trame. Souvent je me fais un fichier en disant voilà, j'ai mes thèmes, les thèmes que je vais faire pendant cette année. Je vais les écrire vite fait, mais ils ne sont pas invariables. Comme ce que je te disais tout à l'heure, il se peut que à un moment donné je me dise que je ne vais pas faire ça. A la place, je vais faire ça parce que ça se présente comme ça. Mais je vais quand même suivre les accompagnements du programme de techno et garder les centres d'intérêt. Ensuite, je vais trouver quels sont les objets d'étude dans chaque chapitre. [...] Et ensuite, une fois que j'ai fait ça, là je suis serein. C'est-à-dire que dans ma tête je sais comment ça va se dérouler. J'ai une idée des découpages.*

Ppad9_E1_134 à 140 : *Le mois de juin c'est un mois de gros travail de préparation pour l'année suivante. - Vous préparez quoi ? - Préparer pour bien démarrer la rentrée comme les cours, des choses comme ça. - [...] en général on a une bonne idée sur ce qu'on va faire pendant l'année. Avec mon collègue, on se voit régulièrement mais on fait le point à chaque vacance sur ce qu'il va y avoir sur la période d'après.*

Dans un lycée où les enseignants de STI2D sont nombreux et travaillent en équipe, cette planification peut aussi concerner les tâches réparties dans l'équipe. L'enseignant ci-dessous mentionne la répartition de la préparation des supports de travaux pratiques au sein de l'équipe pédagogique. Notons qu'une énergie considérable semble avoir été mise en œuvre lors de la création du bac STI2D, qui a nécessité une remise à plat des progressions et des manières d'enseigner par rapport aux anciennes filières de préparation aux baccalauréats STI.

L1P1_E2_122 à 124 : *[...] On avait fait aussi les plannings pour savoir qui s'occupe de tel TP, de tel TP, etc. On s'était organisé pour travailler. Il y a donc plein de plannings qui trainent et j'en garde une trace*

parce que pour nous c'est important. C'était la première année et on se cherchait. - Et cette année, vous faites encore ça ? - On le fait beaucoup moins formellement. La première année, on se voyait tous les mercredis après-midi. On construisait les équipes, on se faisait les démos de TP. Maintenant comme ça tourne et que les équipes sont plus ou moins les mêmes, les réunions c'est « on choisit quel support et quelle activité ». Cette année, on a changé un peu l'ordre. C'est l'avantage d'avoir du contenu. Comme on a développé des trucs sur le même centre d'intérêt, on peut avoir quatre ou cinq TP de prêts. Après, c'est juste de dire : « on fait tel TP, on fait tel TP, on fait tel exercice, on fait tel TD, etc. ». On a tout le référentiel en format Word et la fin de la première année on avait fait un pointage de tout ce qu'on avait fait matière par matière. On avait aussi pointé ce qu'on avait prévu de faire et ce qu'on avait réellement fait. Maintenant, on le fait moins. Ce fichier est dans [le dossier] « progression STI2D ».

Ces temps de planification annuelle donnent lieu à la production de plannings, d'abord à destination des enseignants eux-mêmes et des collègues, puis parfois à destination des élèves, notamment pour les activités de travaux pratiques en lycée.

Hors des périodes de réforme, pour les enseignants installés depuis plusieurs années dans le même établissement, avec les mêmes collègues, voire avec les mêmes niveaux de classe, il s'agit en général, comme nous l'avons vu pour L1P1, de se remémorer son plan d'intervention de l'année écoulée, et de décider de certains ajustements pour l'année suivante. Telle séance est déplacée dans la progression annuelle, tel support d'étude est remplacé par tel autre. Pour les enseignants moins « installés », comme ceux qui connaissent fin août leur établissement d'affectation pour la rentrée scolaire, et ceux qui changent de niveau de classe d'une rentrée sur l'autre, ce temps existe aussi mais il est forcément plus tardif et peut-être amoindri et éclaté en plusieurs temps répartis dans l'année. L'enseignant ci-dessous explique comment son expérience et son sentiment d'efficacité, dans un niveau d'enseignement qu'il a en charge, influe sur le niveau de détail de sa planification.

C2P2_E1_040 : *[...] Là en troisième, comme j'ai toujours eu des troisièmes, c'est vrai que maintenant je commence à être un petit peu habitué. Donc là je vais plutôt prévoir de manière détaillée [dès le début d'année]. Après l'an passé, j'avais des quatrièmes où j'ai recommencé tous mes cours, parce que je n'étais pas du tout satisfaite de ce que j'avais fait les années précédentes. Alors là du coup, je construisais plus au fur et à mesure. Même si j'avais une idée, de comment je voulais organiser mes chapitres [...]*

Un autre enseignant adopte même une stratégie qui lui permet de se libérer du temps en début d'année scolaire pour effectuer sa planification annuelle.

C5P5_E1 de 028 à 034 : *Et bah la première chose c'est que, on attend forcément la pré-rentrée pour avoir les niveaux. [...] Donc moi, j'ai des petites activités magiques, qui fonctionnent bien, sur le travail de groupe. Pour montrer l'intérêt d'un travail de groupe. [...] Sur les quatre niveaux, c'est la même activité [...] pour vraiment prendre le ton avec eux. Pour essayer déjà de les mettre à l'aise, et qu'ils me connaissent et ensuite vraiment pour aborder les notions du travail de groupe [...] [et] ça me laisse le temps. Voilà, comme c'est deux séances, c'est deux fois une heure et demie. Ça me laisse deux semaines pour élaborer mon plan sur ce que je vais faire, en fonction du matériel qui est dans l'établissement.*

Le cycle des « séquences » d'enseignement

L'enseignant Ppad9 cité plus haut mentionnait qu'il faisait le point avec son collègue « à chaque vacance ». C'est en général à ce rythme, celui du temps qui sépare deux périodes de vacances scolaires (soit environ 5 à 7 semaines), que les enseignants interrogés organisent leurs « séquences » d'enseignement, parfois nommées « chapitre ». En effet, bien souvent, chaque séquence d'enseignement, définie par son unité thématique et un séquençement de configurations pédagogiques (cours/TD/TP/mini-projet), s'étale sur cette durée. Et un temps dédié à la conception des cours et des supports de cours précède le début de chaque séquence, voire chaque séance.

C1P1_E1_098 : *Je ne sais pas prévoir. Donc, monter toutes les séquences, toutes les ressources pour les trois mois à venir, c'est quelque chose que je ne sais pas faire, enfin que je ne fais pas. Et donc, je suis plutôt en juste à temps, dans la création des ressources, dans la création des documents, dans la création de tout ce dont j'ai besoin. La fin du chapitre arrive, il faut que voilà je formalise celle qui va arriver, celle qui va suivre. Et donc la construction et la réflexion se font en même temps effectivement dans ce cas-là. Et puis assez rapidement après vient effectivement le temps d'utilisation en classe.*

C4P4_E1_086 : *[...] Les moments où je fais le plus de cours, c'est les 15 jours de vacances que l'on a à chaque fois. Enfin voilà, je sais qu'au début, les toutes premières années, à chaque fois qu'il y avait des vacances de 15 jours, je passais 15 jours, je bossais tous mes cours jusqu'aux prochaines vacances. Là encore par exemple, c'est ce que j'ai fait, beaucoup aux vacances d'octobre, et là la deuxième de Noël parce que les repas de famille font que...voilà (rires). Mais sinon, beaucoup ouais des gros blocs comme ça pendant les vacances. [...]*

C5P6_E1_082 : *Alors, moi pour la préparation, en général, je n'ai que le temps, en général, de passer deux trois heures à m'informer sur le sujet ou le domaine que l'on va aborder. C'est-à-dire que je lis des cours. Je lis des articles, de haut niveau entre guillemets. Des cours pour des profs quoi ou des cours évolués. Je me fais ma connaissance. J'ai le temps d'envisager ce que je pourrai faire comme document qui pourrait être bonnard ou activité qui pourrait être bonnard pour les élèves. Mais je n'ai pas le temps de les faire. J'ai cours dans 4h, faut que je me couche, que je dorme quand même 4h avant d'aller en classe. Et le lendemain, je fais du live. Voilà. Et je me dis que ce serait quand même bien que je le fasse pour la semaine d'après, mais je le fais pas. Donc en gros, c'est les gamins qui bossent.*

Ces trois exemples montrent que, selon les enseignants, le cycle de préparation des séquences et des séances a une durée variable, de quelques semaines à une journée.

Par ailleurs un enseignant (E2CFA1) mentionne qu'il conçoit ses supports de cours pour la suite de l'année en prenant en compte les réussites de ses élèves aux évaluations. Les « corrections des contrôles » lui apportent une sorte de feedback qui lui permet de repérer les difficultés des apprentis, prises en compte pour la suite du cours.

Le temps des projets technologiques

A un autre rythme que celui des séquences, celui des projets apparaît comme structurant aussi le travail des enseignants avec les ressources. Les projets technologiques sont en effet une modalité pédagogique qui existe depuis longtemps en technologie au collège, et qui a été introduite en première et terminale STI2D à la création de ce bac. Du fait de leurs caractéristiques, ils demandent des enseignants un travail différent que celui que nécessite les séances d'enseignement de type cours/TD/TP. L'étalement dans le temps long, la nature de l'activité de conception attendue des étudiants (collective et dont l'issue est imprévisible) et de réalisation, influe sur le travail enseignant de préparation et de suivi de ces projets.

En terminale STI2D, le projet final dure de janvier à juin. Il est épreuve d'examen et les sujets de projet doivent être renouvelés d'une année sur l'autre. L'enseignant cité ci-dessous exprime comment ce projet a un poids particulier dans son organisation, à côté de la « routine » des séquences.

Ppad1_E1_038 : *Je vais parler sur les deux niveaux. En première, je dirais qu'il y a une espèce de petite routine qui s'installe parce qu'on rentre dans ce cycle, activités de lancement, séquences, etc. Donc on enchaîne les séquences. En terminale, il y a le projet qui est évalué au BAC donc je fais un mini-projet en terminale suivi d'un projet. [...] Et là, quand on commence les projets, il y a un peu plus d'activité parce que j'estime que l'évaluation des deux années se jouent à ce moment-là donc là oui il y a un peu plus de travail.*

Pour ces projets de terminale STI2D, la préparation des sujets s'inscrit dans une réflexion longue des enseignants, un travail de documentation technique important. Il s'inscrit aussi dans un processus de

validation officiel piloté par l'inspection pédagogique régionale. Exemple d'un enseignant dans la spécialité Architecture et construction :

L2P1_E1_076 à 086 : - [...] En gros, pour m'organiser, par exemple pour l'année prochaine je sais que je vais avoir un sujet à proposer de nouveau en octobre, novembre, je vais y réfléchir dès le mois de juin.

- Celui-là [ce dossier d'architecte] en tous cas, cela fait 2 ans que tu l'avais déjà ?

- Oui, depuis le mois de juin je sais que je vais l'exploiter, j'aime quand même partir en congés d'été en sachant quel dossier je vais utiliser sinon cela passe très vite. Une fois que la rentrée de septembre est arrivée, on n'a plus vraiment le temps pour se lancer dans du travail du fond comme celui-ci.

- Et les documents étaient à fournir aux élèves, ils étaient prêts quand ? Juste là ?

- En fait les documents à fournir aux élèves, cela se fait assez tard car il faut que le projet soit validé en Commission. En fait, je trouve le dossier, ensuite je cherche comment l'exploiter et après je peux commencer à faire mon document de questionnement au niveau du projet ou la répartition des tâches groupe par groupe.

- C'est la fiche à remplir pour l'inspection ?

- Oui. On en arrive si on veut à la troisième étape où effectivement je peux remplir cette fiche de présentation pour l'inspection.

- C'est fait quand ? Au mois de novembre ?

- Oui, même un petit peu avant, aux vacances de la Toussaint car c'était à présenter en novembre.

- L'inspection demande de le présenter aussi au sein de l'établissement ? Vous l'avez fait ici ?

- Oui, on avait une présentation en interne un petit peu avant.

Certains enseignants impliquent les élèves dans le choix des thématiques pour ces projets, comme cet enseignant de la spécialité Innovation technologique et écoconception :

L2P3_E1_107 à 112 : - [...] tu commences vraiment à te coller à la préparation des projets à partir de quand à peu près ?

- Comme je te le disais, en classe de Terminale, c'est le démarrage de l'année.

- Donc en septembre ?

- Oui, une séance pleine [séance pédagogique avec les élèves].

- Et avant cette séance, est-ce que tu fais quelque chose ?

- Les premières années oui un peu plus, cette année non. [...] Oui c'est quelque chose que l'on n'a pas évoqué : à partir du moment où il y a des thématiques qui commencent à être évoquées, sur mon temps de travail de préparation, j'expertise c'est-à-dire que je fais un travail de recherches, de l'analyse de l'existant dans un premier temps sur les grandes thématiques qui me semblent les plus porteuses. Si elles ne sont pas retenues, tant pis cela peut me donner des idées. Ce travail de recherches est aussi souvent déclencheur d'idées soit pour le projet en cours, la thématique posée par le groupe d'élèves, soit cela reste archivé et cela peut revenir pour l'année qui suit ou l'année de 1^{ère} une idée de projet. Il y a toute une base qui se crée. Ce qui est important pour articuler, les guider d'une semaine sur l'autre, quand il y a certaines problématiques qui se greffent en faisant des recherches, on peut amener dans ces moments-là des pistes de documents et les projeter. Je peux dire : « J'ai regardé, j'ai vu cela, j'ai pensé à cela » on n'impose rien mais on ne fait que nourrir le débat. C'est un travail qui est nécessaire.

Le travail de suivi des élèves en cours de projet consiste à les accompagner dans un processus de conception de produit et de fabrication de prototype. Ce suivi s'appuie sur des documents techniques préparés à l'avance par les enseignants. Mais les principes techniques choisis par les élèves ne peuvent pas tous être anticipés et nécessitent aussi que les enseignants se documentent eux-mêmes au fur et à mesure.

L1P2_E2_181 à 184 : - Tes documents n'étaient pas prêts là ? - Non. J'avais du temps, je savais qu'il n'en avait pas besoin car il devait d'abord trouver une solution qu'il n'a pas encore trouvée. Ce n'est pas à moi à lui imposer une solution. Il doit faire sa revue de projet. Je fais une pré-revue de projet pour voir ce qu'il va me présenter avant les vacances. Si je trouve que sa solution est jouable, réalisable et

qu'on peut partir là-dessus, je vais le laisser partir là-dessus et je vais la finaliser de mon côté. Par contre s'il ne me trouve rien, il va être évalué car il n'aura rien cherché et je vais lui proposer une solution sur laquelle il va partir car il faut qu'il arrive à trouver quelque chose. C'est un peu le rôle du chef de projet. - Dans une entreprise tu veux dire ? - Oui mais il faut quand même laisser l'élève sortir les idées. J'ai déjà des idées sur l'environnement, le développement, un matériel suggéré, etc. Il ne faut pas aller au-delà.

La réalisation technique d'un prototype, avec nécessité de résultat, engage aussi beaucoup les enseignants, dans une forme de collaboration avec les élèves.

Ppad7_E1_118 à 120 : *- Oui, il y a des moments de pics [de charge de travail] puisqu'avec les projets on se retrouve plus ou moins mobilisé avec les demandes des élèves donc après ça peut être des problèmes techniques, des problèmes matériels, etc. Il faut que le projet avance donc à un moment donné on est obligé aussi de s'investir un peu.*

- C'est à quelle période de l'année cette partie ?

- En février, mars, au moment où on commence vraiment à faire le prototypage. Cette année je n'ai pas inscrit d'élèves aux Olympiades des Sciences mais quand on inscrit des élèves à des concours comme les Olympiades des Sciences, ce qui est motivant pour les élèves, c'est bien aussi de pouvoir prototyper et que ça fonctionne donc on s'investit aussi. Donc là ça demande beaucoup plus de travail.

En comparaison du rythme des séquences (généralement 4 à 7 semaines), le travail de l'enseignant avec les ressources, spécifique aux projets de terminale STI2D, s'étale sur l'année complète.

Les cycles de reprise des cours

Nous l'avons vu quand nous parlions de l'activité de planification, les enseignants opèrent des ajustements successifs de leur progression pédagogique d'une année sur l'autre. Ils opèrent aussi des ajustements plus ou moins importants de leurs supports de cours. Les témoignages ci-dessous rendent compte de stratégies dans un double souci de tirer parti de la mise à l'épreuve du réel de la classe (dans l'immédiat), et de mémoriser les modifications envisagées (pour l'année suivante).

Ppad9_E1_137-138 : *Il y a deux moments [où je prépare mes cours]. Je prépare les cours de l'année suivante dès que j'ai fini mon cours donc je le reprends. Le soir je modifie ce qui ne va pas et après je note la progression en juin pour préparer jusqu'à la Toussaint.*

C2P2_E1_189 : *[...] quand j'ai fini, j'archive. Quand j'ai fini ma séquence, je l'archive avec effectivement les annotations pour éventuellement la reprendre.*

C4P4_E1_034 à 036 : *[...] généralement toute l'année je me laisse des petites notes, ou je remodifie des cours en fonction de ce qui a marché, de ce qui a pas marché. Et en juin, et début juillet, je repasse tout parce que c'est encore frais, et parce que je suis encore dedans. Et parce que, là aussi, on a plus de temps. Parce que généralement je suis en fabrication, donc j'ai moins de cours à préparer. C'est plus sur le tas entre guillemets, que sur le papier. Donc là je me dégage beaucoup de temps. Et comme je sais déjà ce qui a foiré, ce qui a bien marché et ce qu'il faut refaire ectera. Je le refais directement en un bloc. [...]*

Des enseignants ont aussi mentionné un phénomène de « rodage » :

C2P2_E1_123 à 127 : *Ouais, oui alors trois ans [la durée de réinvestissement d'une même séquence] parce que je trouve que la première année souvent on tâtonne. Donc on se plante. Il y a des choses qui ne fonctionnent pas. La deuxième année ça fonctionne mieux, parce que bah justement [...] Et la troisième année, ça roule. Donc une fois que ça roule, bah, il faut recommencer autre chose quoi (rires). [Et par rapport à la manière dont ça s'est passé la première année] Je le note. Je le note à la fin de mon cours.*

La permanence de l'activité de veille

Il ressort de nos données – et des entretiens tout particulièrement – une activité de veille importante des enseignants. A la vue de leur témoignage, il nous semble qu'il faille la comprendre comme une posture, plutôt que comme une activité organisée :

L2P3_E1_098 à 106 : [...] cet aspect méthodologique que j'ai trouvé et qui fonctionne mais qui s'appuie, je pense, de manière transversale et indirecte sur le fait d'être en veille... - Toi-même ? - Voilà, en étant enseignant, d'être en veille sur des problématiques diverses. le fait d'être aussi en BTS de design de produits, on est toujours, que cela soit dans le dialogue avec les collègues, dans le fait d'aller à l'extérieur, sortir de l'établissement à travers cette formation aller rencontrer des gens d'univers différents, etc. On est aussi sur une dynamique où je pense que consciemment ou inconsciemment, on passe un peu son temps à observer le monde dans lequel on vit. Cela se traduit aussi par la fréquentation de sites Internet qui peuvent traiter de cette actualité. [...] -Tu formalises des temps dans la semaine pour faire de la veille ? - Non, je la fais quand je bouquine, quand je vais me coucher. - Oui chez toi. - Quand je suis chez moi, ici quand j'ai 2 h pour manger. La veille c'est aussi avec les collègues, montrer des choses aux collègues. C'est quelque chose qui est aussi une mutualisation. Le fait de participer comme cela à différents groupes de travail, on sent que c'est riche aussi.

Ppad1_E1_06 : [...] Mais je suis toujours en autoformation perpétuelle. Par exemple, pendant mes quinze jours de vacances, j'ai passé mon temps à toutes mes soirées, mon temps libre, je passe énormément de temps à m'autoformer.

L1P2_E2_271 à 278 : - Tu es obligé de faire une veille ?

- Ah oui.

- Et comment tu t'organises pour faire ta veille ? Tu te réserves un temps pour faire cela régulièrement ou c'est comme cela au fil de l'eau ?

- Je fais cela tout le temps.

- Concrètement aujourd'hui tu l'as fait ?

- Je le ferai ce soir, quand je rentre chez moi je ne regarde quasiment pas la télé. Une fois que j'ai fait toutes mes affaires, qu'il me reste un peu de temps, je regarde.

- Tu navigues sur les sites de constructeurs ?

- Oui. Je discute aussi pas mal comme je suis en liaison au labo, tout cela, je vois quand même pas mal de personnes. La veille se fait par là aussi et cela permet de gagner du temps. Ils me demandent des choses mais moi aussi je leur demande des choses sur des points bien précis sur des composants ou des modules. Comme ils travaillent dessus, ils ont les états de l'art actualisés. Cela permet d'avoir une veille très efficace. Ce n'est pas uniquement quelque chose qui vient d'Internet, c'est quelque chose qui est mis en œuvre et qui constitue le summum de ce que l'on peut faire dans le composant. Là je le fais volontaire. À la rentrée je suis convoqué pour une formation à [Nom de ville]. Cela ne me plaît pas, ce sont des considérations... je vais y aller quand même car [ça] se trouve à côté du laboratoire, cela me donnera l'occasion de faire un saut et voir où ils en sont.

Cette posture de veille se concrétise par un travail de documentation, de lecture mais aussi qui engage le réseau social de l'enseignant.

Le temps des essais techniques

En plus des activités de reprise des cours d'une année sur l'autre suite à la mise à l'épreuve de la classe, des enseignants nous ont aussi mentionné un autre type de mise à l'épreuve, préparatoire à l'utilisation en classe de matériels ou de logiciels : il s'agit d'essais techniques réalisés par l'enseignant, qui visent à vérifier que telle technologie est utilisable en classe avec des élèves.

L1P1_105 à 108 : - [...] Là par exemple, je suis en train de travailler sur du Scilab [logiciel de calcul numérique et de programmation] pour faire des TP. J'ai préparé un TP pédagogique sur la numérisation du son. Avec mon frère [enseignant de physique], on se fabrique des sons qui ont des particularités

techniques. Là c'est un cours que j'ai récupéré donc j'essaie de faire le TP, de voir ce que je peux en retirer. C'est mon travail de développement. [Dans les dossiers que nous voyons] c'est les TP en cours d'essai. Une partie du boulot de cet été c'est de tout remettre en place. Là, c'est un cours de programmation en langage C. Je ne suis pas super fort donc j'ai récupéré des mini-cours sur le langage C pour les PIC. Ce sont mes bidouilles. J'ai un dossier où je fais mon travail.

- Après il y a « électronique » [nom d'un autre dossier] ?

- C'est un peu différent. Là, c'est mon activité de loisirs d'électronique. Ce n'est pas dans « cours ». Par exemple, je suis abonné à une revue d'informatique. C'est du Linux mais électronique embarqué. Tu peux récupérer comment faire un écran tactile, etc. Là c'est du niveau ingénieur et il y a des trucs que je ne comprends même pas. C'est Open Silicium.

Les temps de l'archivage

C5P6_E1_096 : Alors, je garde tout. [...] J'ai une clé USB. Dedans, il y a tout. Aucune copie. J'ai arrêté de faire des doublons sur mon ordinateur et tout. Je la perds, je suis mort. Tous les 6 mois, j'essaie quand j'y pense de la dupliquer. Elle est tout le temps dans la poche gauche de mon jean que je bosse, ou que je bosse pas. Elle est dans la poche gauche.

Cet enseignant exprime bien cette préoccupation de sauvegarde qu'ont les enseignants que nous avons interrogés. Selon eux, le rythme des sauvegardes varie de 15 jours à quelques mois, avec des niveaux de redondance variables. A l'opposé de C5P6 cité ci-dessus, L1P1 effectue des doublons de sauvegarde sur plusieurs disques durs externes, dont un est gardé hors de chez lui, dans sa famille.

Au-delà de la sauvegarde, les enseignants expriment aussi une préoccupation de rangement, et de gestion des versions de fichiers, voire de coordination entre collègues sur le nommage des fichiers partagés, qui se concrétise par des temps dédiés à ce travail :

C1P1_E1_074 : *Alors, archiver, conserver les documents que j'ai créés, oui. Évidemment. Mon ordinateur, j'ai toutes mes années. Chaque nouvelle année je commence un nouveau dossier.*

L1P1_E2_036 : *J'élague pendant les vacances d'été, je me prends deux-trois jours pour nettoyer.*

L1P1_E2_133 à 148 : *- Donc là tu fais des dossiers par séance ?*

- Non, par activité. Tous les dossiers qui s'appellent P c'est de la première. C'est notre codage.

- Entre collègues vous faites tous pareils ?

- Avant je ne faisais pas comme ça et tout compte fait ce n'était pas plus mal de faire comme ça donc du coup je suis parti sur ça.

- Et les numéros ?

- C'est les numéros d'activité.[...] C'est une séquence en fait, quatre ou cinq séances, ça dépend. Donc c'est les documents relatifs à l'activité. La première année il y a eu des numéros et après ça bouge. J'ai des numéros que je suis en train de changer car cette année on a organisé différemment. Il va y avoir plus ou moins un ordre de progression.

- Et là tu as toute l'année en fait ?

- Là j'ai deux ans. Tout ça je ne peux pas le faire en une année. C'est toutes les activités qui ont été développé pour la classe de première. Maintenant, on se fait des réunions pédagogiques et on choisit qui fait quoi.

- C'est une production collective ?

- Oui, c'est collectif, c'est le travail de l'équipe [...]

- Quand tu améliores tu laisses dans le même dossier ?

- Voilà. C'est l'activité et après je mets l'année.

Conclusion : une économie du travail individuel

En somme, le tableau ci-dessous rassemble les différentes temporalités du travail de l'enseignant avec les ressources que nous avons pu identifier au sein de nos données :

Activités typiques de l'enseignant	Caractéristiques temporelles
Planification annuelle	Quelques jours, entre juin et septembre, tous les ans
Préparation des séquences et séances d'enseignement	Quelques jours toutes les 5-7 semaines, à quelques heures tous les jours
Préparation et suivi des projets technologiques	Un travail au long cours (1 an en terminale STI2D), répété tous les ans
Reprise des cours	Prises de notes immédiates, au fur et à mesure des séances, prises en compte lors de la préparation des séquences d'enseignement
Veille	Permanente
Essais techniques	Quelques heures à quelques jours, de temps en temps, dans les creux d'activité (vacances, ...)
Archivage	Au fur et à mesure de la création de documents. Quelques heures à quelques jours, de temps en temps, dans les creux d'activité (vacances, ...), au moins une fois par an.

Nous avons ainsi dégagé 7 temporalités différentes, correspondant à des préoccupations différentes des enseignants. Et même si elles ne sont pas toutes exprimées par chaque enseignant, il apparaît que chaque enseignant est concerné par plusieurs d'entre elles, et certains expriment la complexité de l'enchevêtrement de ces différents rythmes, comme ci-dessous.

Ppad1_E1_006 : [...] Comment je travaille ? Alors, je commence par me former moi-même. Ce qui me prend le plus de temps c'est la documentation en fait, mon autoformation. Ensuite, je fais un peu la synthèse de tout ce que j'ai pu lire, voir, etc. Et puis, je passe par la rédaction de mes activités. Egalement, la préparation du matériel. Par contre, je reconnais qu'il y a toujours un décalage, je suis toujours en décalage entre le moment où je me forme, le moment de l'activité et le moment où je prépare mon matériel. J'ai du mal un peu à faire la part des choses là-dessus, à m'organiser correctement là-dessus. Mais, en gros, le schéma est toujours le même. Pour cette année, c'est un petit peu plus agréable. Comme je suis de nouveau dans le même établissement, j'ai toujours les mêmes enseignements. J'ai déjà une base solide donc là je perfectionne et je crée de nouveau quelques activités.

Le schéma ci-dessous propose une représentation graphique modélisante de ces temporalités, en distinguant chaque activité typique (individuelle) par deux caractéristiques temporelles : sa durée (l'étalement dans le temps), et sa période (durée entre deux occurrences successives de l'activité).

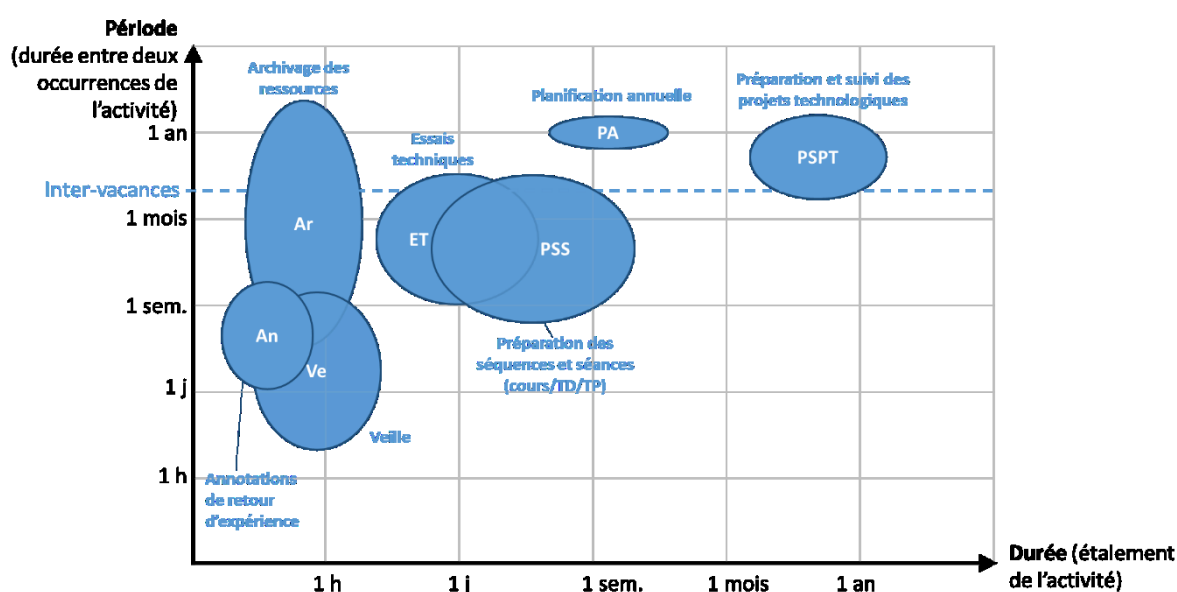


Fig. 2 : Activités typiques du travail avec les ressources et temps caractéristiques

Sur ce graphique, par exemple, la bulle « ET » doit être comprise ainsi : les activités d'essais techniques des enseignants s'étalent sur une durée variable entre quelques heures et quelques jours, et se répètent toutes les périodes de 1 semaine à quelques mois.

En complément de ces résultats analytiques, il nous faut sans doute appréhender, à l'échelle de l'individu, ces différentes temporalités dans le cadre d'une économie générale du travail enseignant, d'une gestion plus ou moins performante et calculée de son temps et de sa charge de travail. Les deux extraits ci-dessous nous y incitent.

C2P2_E1_187 : *Bah alors en fait moi j'essaie de m'arranger pour que je n'ai pas tout à faire en même temps. Donc, si par exemple il y a un chapitre qui a bien fonctionné l'année d'après, et que je sais que je peux le reprendre tel quel, bah je vais utiliser le temps de ce chapitre là pour construire peut-être quelque chose que je veux reprendre, justement parce que ça a moins bien fonctionné. Donc j'essaie d'échelonner, en alternant des choses que j'ai déjà faites des années précédentes, avec des choses que je vais réinvestir, enfin de choses nouvelles ou que je modifie. Donc le travail il est quand même assez continu au cours de l'année. Après il y a toujours des moments où, quand on est en phase de projet par exemple, là à un moment donné, quand je vais commencer avec un groupe de sixième et que tout le travail en amont il a été fait, je sais que j'ai 10 semaines, puisque j'ai 5 semaines de fabrication par groupe [elle travaille en demi-groupe], où bah je vais pas faire grand-chose. Enfin voilà, c'est de la présence en cours, de l'aide en cours, du soutien mais ça ne va pas être de la préparation.*

C4P4_E1_086 : *[...] Parce que, quand on arrive le soir, franchement, je préfère aller faire un peu de sport, corriger mon tas de copies, parce que voilà on ne peut pas. On est crevé tous le temps, ça bouge tous le temps. Donc ouais les gros blocs pour faire les cours pendant les vacances. La semaine c'est généralement, je corrige les copies pour en avoir le moins pendant le weekend, et puis c'est vraiment le truc pénible quoi les copies.*

7. Quid des ressources scénarisées « clés en main » ?

Les enseignants sont-ils attirés par ce type de ressources ? Pour quelles raisons ? S'ils en utilisent, qu'en font-ils dans le cadre de leurs préparations de cours ?

Par « ressources scénarisées clés en main », nous parlons de documents et matériels conçus pour être utilisés en l'état, en classe, par un enseignant et ses élèves, et contenant (ou auxquels est adjoint) un scénario pédagogique qui décrit, étape par étape, le séquençement des activités à réaliser par les élèves. Il peut s'agir de supports de cours réalisés par des collègues, transmis de main à main ou accessibles par le biais d'un site Internet. Il peut aussi s'agir de ressources disponibles sur une plateforme institutionnelle de ressources pédagogiques de type site académique ou Eduscol, ou encore de manuels scolaires. Ces ressources contiennent en général une trame d'activités élèves, souvent sous la forme de questions successives et de consignes de travail adressées à l'élève, éventuellement ponctuées d'« appels professeur ». Parfois, y sont associés des documents qui expriment l'intention pédagogique des auteurs de la ressource : thématique abordée, objectif pédagogique, correspondance avec le référentiel ou le programme officiels, position dans l'année ou dans une progression pédagogique, rôle de l'enseignant, corrigés d'exercices, etc.

Dans cette section, nous analysons le travail de trois enseignants singuliers issus de trois des sous-domaines étudiés (technologie au collège ; section STI2D en lycée général et technologique ; et section Maintenance automobile en lycée professionnel), qui nous semblent représentatifs de l'ensemble des enseignants investigués, à propos de la question traitée.

Nous présentons successivement ces trois cas séparément, en présentant succinctement l'enseignant et son contexte de travail, et quelques éléments saillants caractéristiques de son rapport aux ressources scénarisées clés en main.

En conclusion de cette section, nous proposons une synthèse transversale aux trois cas et trois sous-domaines étudiés.

Le cas d'un enseignant de Technologie au collège (C4P4)

a) Présentation de l'enseignant et de son contexte de travail

Après un baccalauréat scientifique, un BTS d'Assistance Technique d'Ingénieur, une licence Sciences et Techniques Pour l'Ingénieur lors de laquelle il entreprend, pour voir, des stages dans l'enseignement de la technologie, il entreprend la préparation du CAPET à l'IUFM. Il est reçu à la première tentative et intègre ainsi l'Education Nationale en 2008 pour son stage (année de réforme du programme de technologie). Il est titularisé à la rentrée 2009. A cette rentrée, il intègre l'établissement de banlieue parisienne dans lequel il se trouve encore lorsque nous le rencontrons à deux reprises ; au mois de décembre de l'année 2015, puis au mois de juin 2016.

L'établissement d'exercice abrite 411 élèves. Il y est le seul enseignant titulaire et donc le seul garant de la stabilité de l'enseignement de la discipline dans l'établissement. C'est pour cela qu'il tient à avoir, tous les ans, toutes les classes de 6ème, afin de cadrer d'emblée les pratiques qu'il proposera systématiquement de perpétuer, à ses collègues de passage.

Il appartient à l'ASSETEC, association d'enseignants de technologie. Il a d'abord pris son adhésion pour appartenir à une communauté. Puis, les rencontres (colloques ou formations), les échanges avec les collègues et les ressources auxquels cela lui donne accès ont été autant de raisons qui l'ont poussé à maintenir son adhésion année après année.

b) Des séquences avec des constances

Tout d'abord, il est à relever que l'enseignant recherche une constance dans l'organisation de ces séquences :

C4P4_E1_046 : [...] pour l'élève, ce sera toujours pareil, moi je vais lui donner un lancement de séquence, où je vais lui dire les objectifs. Je vais lui dire ce qu'on va travailler en compétence. Donc mon lancement de séquence. Puis, l'activité, donc en classe, le bidouillage, l'expérience ou je ne sais pas quoi. Puis, la structuration. Activité, structuration et après mon évaluation. Donc [...] c'est lancement, activité, structuration et l'évaluation. Ça, c'est ce que verra l'élève.

En plus de l'organisation de son déroulement, l'enseignant nous renseigne sur une introduction formelle qui sera elle aussi identique d'une séquence à l'autre :

C4P4_E1_018 : [...] Nous, on a toujours une page de garde au départ donc c'est en gros tout ce qu'on va travailler dans la séquence. [...] Il y a la problématique, qu'est-ce qu'il faut faire [...] comment on va s'organiser. On fait un petit lancement où chacun commence à l'écrire, histoire de poser les choses.

Par ailleurs, l'enseignant porte un intérêt à ce qu'il y ait une constance formelle d'une séquence à l'autre. Cela s'exprime d'abord par la charte graphique de ses documents.

c) Des sources diverses et (très) variées

Ce qui constitue les sources et ressources de cet enseignant semble plutôt être l'objet d'une grande diversité. Voici, par exemple, un extrait de réponse à la question de ce que sont ces sources, en général :

C4P4_E1_050 : [...] Alors dans le désordre. Bon déjà en formation, on peut voir plein de trucs. Avec l'association [ASSETEC], il y a une discussion continue qui passe, donc tous les jours, j'ai trois quatre mails avec des questions qui arrivent d'à droite à gauche. Entre temps les gens ils mettent des liens. Ah tiens, pour répondre à ta question, j'ai telle vidéo qui est là. Ou tiens, je vous passe mes cours au sujet de ça. Dans les formations du PAF. Souvent, bon déjà on a le temps de voir les choses, et sur ces formations-là, souvent, on a autant d'informations des formateurs, que en discutant avec quelqu'un avec qui il y a un peu d'affinités sur place. Et puis on se montre les choses, on peut éventuellement échanger, mais déjà en montrant ces choses, enfin les idées [...]

Ensuite, il est surtout saillant de voir le nombre de sources différentes citées, ici et là, lors des entretiens :

C4P4_E1_060 : [...] il va y avoir aussi quelques livres de techno qui sont sortis.

C4P4_E1_062 : [pour une séquence donnée] Je pense que le plan est de l'Académie. Les introductions sont d'un bouquin de techno. Après, j'ai souvent complété avec des trucs que j'avais de mécanique sur des bouquins professionnels. Je ne vais jamais chercher des images sur des sites académiques, je vais sur Google et je regarde ce que je peux adapter.

C4P4_E2_128 : [...] Ça c'est académique, le site de Bordeaux. J'en ai rajouté aussi mais je ne sais plus d'où ça provient, là c'est des choses de SVT [sur l'effet de serre] et ça je l'ai trouvé sur différents sites internet.

C4P4_E2_164 : J'ai des collègues qui m'ont apporté des magazines, TDC. Il y a des trucs aussi du Musée des Arts et Métiers.

En fait, si la structure et la présentation des séquences semblent avoir de fortes régularités, c'est bien l'assemblage de briques aux origines diverses qui semble mieux caractériser le travail de préparation de cours de l'enseignant. En effet, l'appel à des séquences qui seraient déjà toute prête paraît très peu apprécié.

d) Le besoin de retoucher

De cela, notre enseignant en fait le témoignage explicite plusieurs fois au long des deux entretiens. Voilà une citation qui résume sa position :

C4P4_E2_198 : [...] *Quand il y a des propositions de séquence, généralement je les survole et je ne m'en sers pas. Quand c'est tout clés en mains, je n'arrive pas à m'approprier les choses. Trop de ressources, je n'aime pas ça, je me noie dedans. Il vaut mieux partir des petits bouts de programmes et chacun fait le tri de ce qu'il prend et de ce qu'il ne prend pas. Il faut assembler ensuite en fonction de sa progression. Et puis, il est difficile de faire passer le cours de quelqu'un d'autre. C'est trop compliqué, ça ne passe pas.*

En fait, même au-delà des séquences toutes faites, les plus petits éléments qui les composent demandent souvent à être modifiés, adaptés au public auquel l'enseignant fait face.

C4P4_E2_078 : [...] *[Des livres de] vulgarisation, c'est sûr, j'en ai. J'ai aussi des scientifiques mais je ne sais plus si je les ai beaucoup utilisés. Il faut arriver à trouver des exemples et voir comment vulgariser des trucs pas toujours faciles à percevoir. J'allie beaucoup l'image au mot. [...] Tout ce qui est sous-entendu ne passe pas. Donc, dès que je peux, j'essaie de mettre une image sur un bout de paragraphe.*

Le cas d'un enseignant d'Architecture et construction en STI2D (L2P1)

a) Présentation de l'enseignant et de son contexte de travail

Titulaire d'un baccalauréat S option mathématiques, d'un DUT Génie civil, et d'une Licence de Construction bois, il a préparé le concours CAPET et CAPLP simultanément à l'IUFM et est devenu professeur stagiaire à 22 ans. Il est professeur titulaire depuis 11 ans, et affecté dans l'établissement actuel depuis moins d'un an, au moment des entretiens.

Il enseigne la construction en bâtiment en première et terminale STI2D, spécialité Architecture et construction. Il enseigne aussi en BTS Technico-commercial et en BTS Études et économie de la construction. Dans le lycée, il n'y a qu'une classe de STI2D par niveau, et une demi-classe dans la spécialité Architecture construction. Ils sont deux enseignants en tout à faire les enseignements d'architecture-construction pour ces élèves.

Le lycée où il est en poste se situe dans une commune plutôt favorisée de la banlieue parisienne et accueille 850 élèves ainsi qu'une centaine d'enseignants. C'est un lycée polyvalent de taille moyenne, où la filière du bois pour l'habitat représente une grande part des formations, jusqu'au niveau licence.

b) Une grande variété de sources

Le premier constat que nous pouvons faire, c'est la grande diversité des sources citées par cet enseignant. Il nous a proposé la représentation ci-dessous, qui indique ses sources et l'importance relative de ses sources (par des pourcentages).

L'enseignant avance une explication à cette diversité dans l'extrait ci-dessous.

L2P1_E2_050 : On n'a pas de manuel comme on peut en avoir en mathématiques, en français, qu'on pourrait donner à tous les élèves sur lequel il y aurait des exercices, des applications, des cours. Je pense que c'est ce qui explique la variété de ressources dont on a besoin pour construire les cours. [...]

On peut noter que la source principale déclarée est ses collègues et anciens collègues, hors de son lycée. Cela lui a permis de constituer une base de 2700 fichiers (37 Go) de cours pour la filière STI2D, issus de 25 collègues de 13 lycées différents, bien rangés sur son disque dur dans des dossiers thématiques.

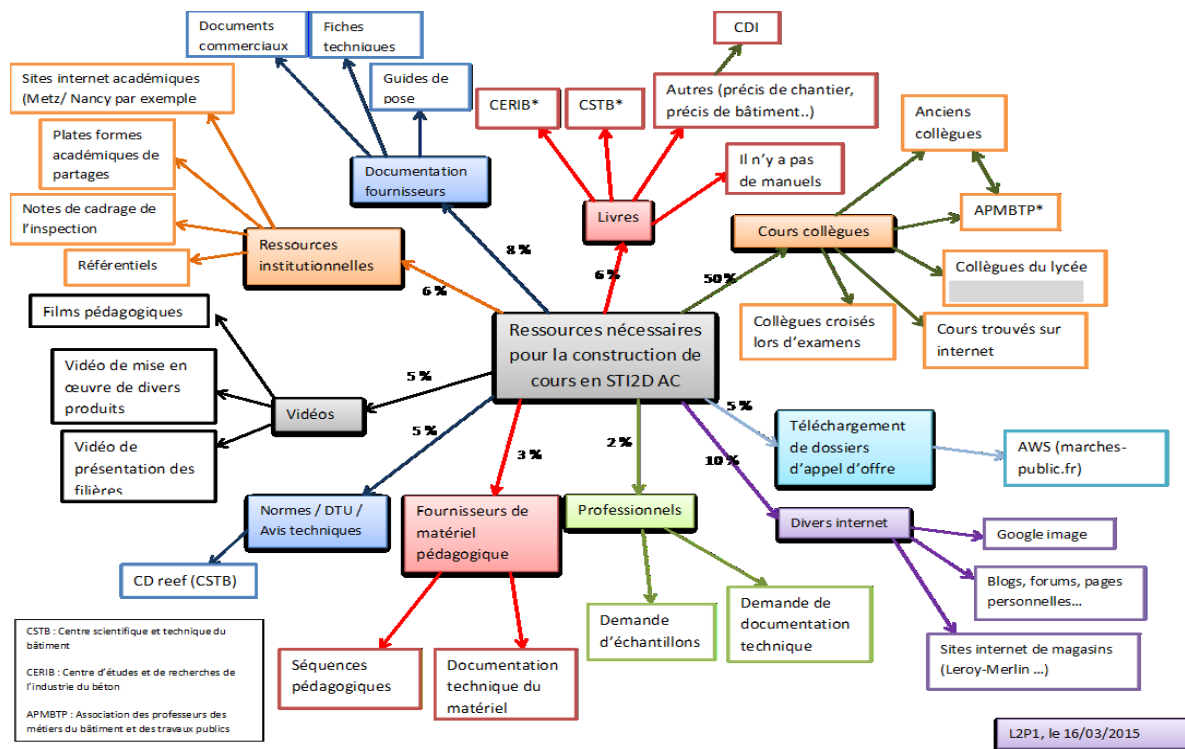


Fig. 3 : Schéma construit par l'enseignant L2P1 en préparation du deuxième entretien

c) La reprise des cours de collègues

Les cours de collègues, qui sont pour nous a priori des ressources scénarisées clés en main, ne sont en fait pas utilisés tels quels en classe, comme le montre l'extrait ci-dessous.

L2P1_E1_050 : Quand je suis dans la préparation d'un projet, déjà j'essaye de trouver l'inspiration. Je connais pas mal de collègues un peu partout en France notamment sur Strasbourg, Metz, Nancy donc on partage pas mal de contenu. Du coup souvent j'essaye de partir de trames, d'idées qu'ont eues les collègues ; ensuite à partir de cette trame, il faut remettre cela à notre sauce. C'est impossible dans l'enseignement... enfin j'ai beaucoup de mal à récupérer quelque chose d'existant et puis l'utiliser tel quel. Le prendre, l'imprimer, cela ne fonctionne pas je trouve surtout dans les matières techniques où on a besoin d'énormément de contenu, des documents techniques, des logiciels.

En fait, les cours de collègues sont un matériau pour l'emprunt de briques : trame, images, plans qui sont extraits et ensuite intégrés dans une composition.

L2P1_E2_162 : (...) les cours [en distinction des TD] je les récupère entre 60 et 80%. (...) Par contre, les cours, je les remets toujours en forme et je garde entre 40 et 80% de la trame initiale. Mon plus gros travail de rédaction c'est sur les projets.

L2P1_E1_312 : [...] Au niveau électricité, j'avais conçu un TD : là on a le dossier de plan un rez-de-chaussée et un étage. - Tu les a récupérés où ? - Cela concrètement, cette ressource-là, je l'ai trouvée dans les ressources de mes collègues, dans le gros dossier STI2D, j'ai trouvé ce plan au hasard de mes recherches. Cela est le sujet que j'ai élaboré, le TD avec tout le questionnement.

d) Préparer les séances de « projet » en STI2D : l'entrée par l'objet technique

La démarche de projet préconisée en première et terminale STI2D, pose des problèmes spécifiques de choix de l'objet technique / l'ouvrage.

Pour préparer le sujet du projet final - épreuve de baccalauréat - qui s'étale de janvier à juin en classe de terminale, l'enseignant engage une réflexion complexe où le choix de l'ouvrage à étudier est premier et où les dossiers techniques (dossiers d'architecture) sont centraux, comme on le voit dans l'extrait d'entretien ci-dessous.

L2P1_E1_062 : [...] Je ne suis pas parti de quelque chose qui avait été construit par les collègues, je suis vraiment parti de zéro. La problématique est que j'ai 13 élèves et j'avais envie de faire travailler les 13 élèves sur le même dossier pour ne pas que cela soit trop compliqué pour moi sinon cela voulait dire 3 dossiers de plans d'architecte à gérer en même temps. (...) J'ai sur mon ordinateur toute une bande de données avec une vingtaine de dossiers. Je les ai épluchés un par un, j'ai passé des heures à ouvrir les plans d'architecte, regarder les pièces écrites. Au final j'ai trouvé ce sujet sur lequel on travaille et qui convenait assez bien parce que ni trop gros auquel cas c'est compliqué car on a des plans que l'on peut difficilement exploiter.

Hormis ce grand projet de terminale, l'orientation « projet » des enseignements rend aussi fondamentale la documentation technique.

L2P1_E1_308 : [...] c'est complètement différent entre les ressources pour un cours et les ressources pour un projet. Les ressources pour un cours, je vais vraiment être dans « mes ressources » qui sont ici, dans tout ce que m'ont donné mes collègues. Par contre les ressources pour projet, cela va plus être des documentations techniques, des dossiers de plan ; cela peut être des éléments de cours que je leur fournis aussi.

Pour ces projets, l'enseignant est amené à modifier les plans originaux, à transformer les problématiques de conception, et il fait en sorte d'anonymiser certains dossiers d'architecture qu'il s'est procurés en se faisant passer pour une entreprise du bâtiment sur une plateforme d'appels d'offres publics.

Les projets visent à mettre les élèves en activité de conception d'ouvrage avec une grande marge d'initiative, sur plusieurs séances, voire plusieurs mois. Dans ces conditions, et notamment pour le projet de terminale, la scénarisation détaillée n'a pas de sens. L'enseignant nous explique qu'il fournit aux élèves, au grès de l'avancement de leurs travaux, et de manière individuelle, des documents techniques (de type fiches techniques et guides de pose de fournitures pour le bâtiment) qui leur sont utiles et qu'il n'a pas toujours anticipé.

Le cas d'un enseignant de Maintenance des véhicules en voie professionnelle (E4LP1)

a) Présentation de l'enseignant et de son contexte de travail

Après un CAP et un BEP en maintenance automobile, et une mention complémentaire Diéséliste-électricité, il a travaillé 23 ans dans une entreprise de maintenance des véhicules particuliers. Il est entré dans l'enseignement à la suite d'un accident du travail ayant entraîné un refus de reclassement dans l'entreprise dans laquelle il travaillait. Il est titulaire de son poste depuis un an.

Au sein de l'établissement, il est perçu par ses collègues comme un spécialiste de l'électronique automobile. Ainsi, avec deux autres collègues, il se charge principalement des enseignements d'électricité, d'autres se chargeant de l'enseignement de la mécanique pour les mêmes classes.

L'organisation du lycée, avec ses salles de professeurs au sein des ateliers, notamment en Maintenance des véhicules, en Électricité et en Carrosserie, favorisent le travail en autarcie, des enseignants. Les décisions concernant l'organisation des enseignements professionnels sont donc gérées par les enseignants eux-mêmes.

Concernant l'enseignement en atelier, les contraintes liées à l'utilisation partagée du matériel a conduit l'équipe des enseignants des matières techniques à établir une progression commune, en ayant recours au manuel scolaire de Technologie des éditions Bordas. Ce manuel ne fait pas l'unanimité dans cette équipe de sept enseignants.

Le lycée est également inscrit dans un dispositif nommé EN-PSA qui lui permet de récupérer des documents issus de la marque (formation aux nouvelles technologies de la marque, schémas, etc.).

b) L'influence des contraintes d'organisation de l'atelier

Cet enseignant se situe dans un mouvement de rejet du manuel adopté par l'équipe pour les enseignements en atelier. Il est contraint de l'utiliser, mais va créer des ressources complémentaires afin de faciliter la compréhension des élèves. Pour cela, il va transformer les parties du manuel qu'il trouve peu compréhensibles pour les élèves. Ces transformations seront artisanales et réalisées *via* le logiciel de traitement de texte Word, en faisant un copier / coller de la page scannée et en retirant les éléments dits « difficiles » ou en ajoutant des éléments pour la compréhension. Ces modifications vont surtout concerner les schémas et dessins techniques, qui lui semblent illisibles, pas assez détaillées, ou non concordants au véhicule effectivement présent à l'atelier : en général il scanne la page et grossit les images dans un document Word et parfois ajoute des questions complémentaires.

En complément de ces documents, d'autres documents, à caractère technique, sont mis à la disposition des élèves à l'atelier, dans les armoires ou accessibles par des postes informatiques connectés à Internet en accès libre : revues techniques au format papier ou au format numérique stockées sur le serveur de l'établissement, et bases de données professionnelles constructeurs et multimarques (Renault, Peugeot et Ateliadoc).

c) Ses ressources pour les cours de technologie

Le travail réalisé en cours de Technologie est plus indépendant des contraintes d'atelier, ainsi les enseignants de l'équipe peuvent avoir des pratiques plus singulières.

Afin de préparer ses cours, l'enseignant utilise principalement un logiciel de présentation de type Power Point. Il reprend les diaporamas fournis avec l'abonnement au manuel scolaire et les adapte en ligne. Les éditeurs Casteilla et Fontaine Picard permettent aux enseignants d'ajouter des pages vierges

aux versions numériques du manuel. Cela permet aux enseignants d'y ajouter du contenu et de le projeter ensuite aux élèves.

J'ai fait du Powerpoint par exemple, donc là effectivement on a des cours, c'est Casteilla qui nous fournit ça en ligne, par rapport au manuel qu'on nous a proposé, en fait ils nous envoient un document, c'est un genre de Power point (...) donc moi je retravaille tous ces cours-là en faisant, ligne par ligne pour pas qu'ils soient perdus.

Cet enseignant utilise ces supports de cours existants, en modifiant certaines formulations pour améliorer la compréhension des élèves.

Il complète également ses contenus en recherchant des ressources qu'il juge « attractives » pour les élèves. Pour cela, il peut mobiliser des ressources issues du milieu connu par l'élève. A titre d'exemple, il s'est procuré sur Internet un plan de métro et a fait travailler les élèves dessus. L'objectif était de familiariser les élèves avec la lecture et l'interprétation de schémas électriques.

J'aime bien trouver une méthode d'apprendre facilement à mes élèves (...) La recherche sur un schéma électrique pour un élève, c'est toujours quelque chose de très compliqué (...) J'ai dit bon bah c'est pas grave, on va passer à autre chose. Monsieur X m'a montré sa démarche. J'ai un petit peu étoffé le cours en prenant le plan du Métro-bus de XX. J'ai dit bah voilà, vous voulez aller de la gare « Les trains » jusqu'au lycée, vous allez faire comment ? Bah on va prendre la ligne violette, la numéro après la ligne bleue. J'ai dit bah vous me faites de la lecture de schémas électriques. C'est exactement pareil. Et là ils découvrent quelque chose, on fait un déclic.

Enfin, il va chercher des vidéos sur Youtube sous forme d'animations, ainsi que des informations techniques sur de nouveaux véhicules *via* des sites Internet étrangers, en extraire les images sans avoir à les payer.

Un intérêt pour les ressources scénarisées, mais pas pour une utilisation telles quelles

En somme, les enseignants déclarent qu'ils utilisent, pour préparer leurs cours, des ressources scénarisées « clés en main » : l'enseignant de Technologie et celui de Maintenance des véhicules (MV) mentionnent les manuels scolaires, l'enseignant d'Architecture-construction (AC) en STI2D mentionne les cours de collègues, notamment.

Mais en définitive, ils se détachent de la scénarisation contenue dans ces ressources. L'enseignant de Technologie et celui d'AC s'intéressent aux composants de ces ressources (plans, images, bouts de texte) comme des briques à réassembler pour composer des documents utilisables en classe. L'enseignant d'AC reprend aussi la « trame » des cours de collègues pour préparer les séances de cours et de TD, mais se l'approprie et la met « à sa sauce ». L'enseignant de MV, lui, vit le manuel scolaire comme une contrainte imposée par l'équipe pédagogique. Il garde la trame des travaux pratiques proposés dans le manuel, mais fait des extractions, grossit certaines images, rajoute des questions. Il adapte aussi les documents à projeter d'un manuel numérique pour les utiliser à sa manière. Dans tous les cas, les ressources scénarisées ne sont pas utilisées telles quelles en classe par les enseignants. Elles ne sont pas considérées comme étant « clés en main ». Les enseignants investigués disent concevoir leurs supports d'enseignement en fonction de leurs propres manières d'enseigner, en fonction des besoins spécifiques de leurs élèves, en faisant jouer à plein leur liberté pédagogique.

Les discours des enseignants corroborés par les attentes des inspecteurs

Pour les inspecteurs interrogés, le « clé-en-main » n'est pas pertinent pour les enseignants pour deux raisons : la scénarisation des enseignements doivent être adaptés à leur contexte, et la conception de cette mise en scène relève entièrement des compétences de l'enseignant.

I6 : Par rapport aux enseignants, je préfère qu'on les outille en termes de ressources mais pour moi c'est le métier d'enseignant que de faire le scénario. Là-dessus, je n'ai pas d'état d'âme. Le scénario est fonction des ressources qu'on a mais aussi du public qu'on a. Il y a un environnement qui conditionne le scénario

I2 : Quand vous parlez de situations clés en main, ce sont les activités et la mise en scène de ces activités en classe ? - Tout à fait. - Ils ne sont pas ré-exploités à la dimension du prof parce que celui qui produit un cours a généralement une idée derrière la tête. Il a un groupe classe en face de lui qui fait référence et son approche est empreinte de tout ça. Certains vont chercher ces informations-là et les utilisent telles quelles et c'est un peu dérangent. - En quoi c'est dérangent ? - Parce que ce n'est pas forcément adapté aux élèves ; ça ne rentre pas forcément dans une planification. Il y a les notions de prérequis dans un cours avant d'aborder une problématique. Il faut avoir vu un certain nombre de choses qui permettent aux élèves d'être au rendez-vous à ce moment-là.

8. Des pratiques collectives autour des ressources

Au cours des échanges que nous avons eus avec les enseignants, nous avons pu entendre comment leur travail avec les ressources dépend des relations qu'ils entretiennent avec leurs collègues et les engage parfois dans des collaborations de conception, de réalisation et de circulation de ressources.

Travail en équipe et mutualisation de ressources

Des enseignants nous ont parlé de leurs modes de collaboration entre collègues, au sein de leur établissement, qui concerne ou impacte le travail avec les ressources.

À un niveau de collaboration très important, deux collègues (L1P1 et L1P2) du même lycée polyvalent, nous expliquent qu'ils sont 15 enseignants chargés des enseignements technologiques dans les classes de STI2D. Le travail d'équipe se concrétise par l'utilisation de progressions pédagogiques communes, la mutualisation des supports de cours sur une plateforme informatique, la répartition de la conception des supports de cours, des relectures et validations mutuelles de supports de cours, des évaluations communes à toutes les classes STI2D tous les mercredis, des remplacements de collègues malades au pied levé.

L1P1_E1_040 : [...] Ici, très souvent la manière que l'on a de travailler ici c'est celui qui est dispo, celui qui est à l'initiative. Là je suis en train de lancer un truc. C'est moi qui vais développer le cours car j'en ai besoin à ce moment-là. Pour lundi, je fais deux cours, j'ai demandé à mon collègue rapidement : « Au fait est-ce que tu as fait ce cours-là ? » « Non » « Ne le fais pas, je le prépare pour lundi ». Je vais lui envoyer, il va me relire. Il va me valider, je lui donne le cours, lui prépare un autre cours. On est plutôt dans la répartition des tâches : qui est disponible à ce moment-là. Je ne pense pas que cela puisse marcher dans tous les lycées, c'est le fait qu'on s'entende bien, qu'on ait un peu la même vision de la chose. On peut être un peu différent sur la manière d'aborder les trucs mais on veut tirer tous dans le même sens donc cela se passe plutôt bien, même s'il y a quelques coups de colère. L'orage passe, il n'y a pas vraiment de gros, gros conflits. Il y a une collègue qui va être en maladie la semaine prochaine : « Est-ce que tu peux prendre le remplacement ? » C'est plutôt l'intérêt des élèves que l'on cherche, des fois on fait passer notre intérêt derrière.

L1P1_E2_081 à 084 : - Et vous avez un serveur partagé entre profs ? - Normalement oui, c'est le serveur STI2D. Il y a un disque dur profs avec que les profs qui y ont accès. Après, il y a le disque dur ressources élèves. C'est juste pour ne pas passer notre temps à courir derrière les fichiers. - Et ce que vous partagez entre vous, c'est plus des dossiers supports ? - C'est tout.

Un tel travail en équipe est mentionné par la majorité des professeurs en STI2D dans les gros lycées, et il est probable que la réforme du bac STI ait favorisé cet état de fait. Le cas du lycée professionnel LP2 est aussi proche du cas décrit ci-dessus. A l'opposé, dans le CFA que nous avons codé CFA2, où les enseignants de la spécialité Maintenance des véhicules sont nombreux aussi, les enseignants se sont spécialisés par domaine du programme : électronique, géométrie du train roulant, etc. Chacun a son pré carré historique et ils ne mutualisent pas leurs ressources entre eux.

Une autre situation rencontrée est celle des petits établissements où les enseignants de la discipline sont peu nombreux, où les enseignements sont répartis par niveau (au collège) ou par filière (en STI2D). Le travail en équipe disciplinaire est forcément plus réduit, et chaque enseignant travaille avec ses propres supports de cours.

C1P1_E1_086 : Et bien avec mon collègue de techno, oui effectivement. Alors, on a vraiment aucune classe en commun. Il a les quatrièmes troisièmes. (...) Donc non, en dehors de l'établissement, je n'échange pas. Et avec mon collègue, par la force des choses, on n'échange pas.

Nous avons aussi rencontré un cas où l'équipe pédagogique est vécue comme une contrainte. Dans le lycée professionnel LP1, un manuel scolaire a été imposé par les deux enseignants ayant un rôle de coordinateurs pédagogiques, aussi bien pour les ateliers de Maintenance des véhicules, que pour les cours de Technologie automobile. Deux enseignants de l'équipe interrogés, pas complètement satisfaits de ce manuel scolaire pour une utilisation en classe, contournent la règle en collectant eux-mêmes d'autres ressources, mais ils ne les partagent pas pour autant entre eux.

Relations interpersonnelles et partage des ressources

Les enseignants donnent-ils les supports de cours qu'ils ont réalisés aux collègues ? Hormis le travail d'équipe que nous avons mentionné ci-dessus, s'inscrivant dans une organisation collective, nous avons rencontré différents cas de figure.

Certains enseignants nous disent qu'ils donnent leurs cours bien volontiers, sans condition, pour aider les collègues qui arrivent dans leur établissement, débutant ou en situation précaire, voire à n'importe quel collègue :

C2P2_E1_131 à 143 : *Alors je partage avec mes collègues, parce que comme ils sont tous contractuels, qu'ils arrivent et qu'ils n'ont jamais enseigné, ils n'ont aucun support de cours. Donc je partage mes supports de cours avec mes collègues pour ne pas les mettre en difficulté non plus.*

C5P6_E1_106 : *Ah grave. Moi, n'importe qui veut quoi que ce soit, je donne.*

D'autres considèrent que donner ses cours à un collègue doit s'inscrire dans une relation de collaboration professionnelle, donnant-donnant, conditionnée par une confiance qui doit s'installer entre les personnes.

C4P4_E1_080 à 82 : *[le partage] Ça dépend avec qui. J'ai eu beaucoup de collègues (rires) sangsue. C'est-à-dire que y'en a qui sont là, qui font pas grand chose. Je suis pas prêtre, je ne suis pas moine. Je ne suis pas fan de tendre la joue systématiquement. Non, ce n'est pas la peine qu'ils demandent. Il y a des collègues, comme l'année dernière, j'ai eu un stagiaire, franchement, je n'ai jamais autant travaillé avec quelqu'un. Ouais, il demande un truc, je lui demande un truc, il n'y a pas de problème. A partir du moment où le travail il est sérieux, et où il y a moyen d'échanger des choses, et où chacun apporte à l'autre, y'a pas de souci. Par contre, non je ne donne pas comme ça au premier venu. [Vers l'extérieur ? En ligne ?] Très peu. Très peu. Après je peux faire passer un lien, qui m'a permis moi de monter mon truc. Si par exemple, voilà, je sais que là telle personne, bon je ne le connais pas depuis longtemps, ou c'est un peu moyen, il me demande un renseignement, je lui fais bah écoute, bah tiens regarde tel site, tel site ou telle ressource. De temps en temps j'en envoie sur le logiciel du collège, du réseau. J'envoie, tiens voilà vous avez des ressources sur telle adresse, telle adresse. Même comme ça. Là j'en envoie, y'a pas de problème. Donc partager les sites internet, des idées, y'a pas de souci. Partager mon document final que moi j'utilise, ça me fait grincer des dents. Ou je peux voir très très rouge si mon document a été récupéré sur le réseau, alors qu'on m'a rien demandé et que je le vois arriver dans une autre classe d'un niveau que j'ai mais pas la classe que j'ai, et que je le vois avec d'autres élèves. Je monte dans les tours, très très vite. Parce que moi je me suis cassé la tête pendant 8 heures à travailler mon truc, parce que j'ai passé 15 jours de vacances à me faire mes deux séquences de troisième. Parce que quand je refais, ce n'est pas juste je prends 5 minutes. Ouais, non. Si quelqu'un s'est investi dans le truc, ou alors il a fait une super séquence de cinquième, j'ai fait une super séquence de troisième, et il me fait, tiens regarde ce que j'ai fait, tiens regarde ce que j'ai fait, tac, on regarde, ouais tiens tu me passes ça, je te passes ça. Franchement, même avec des collègues de BTS, de Licence avec qui j'ai fait le concours, les gens avec qui j'ai gardé contact, et qui sont sérieux, voilà, on peut s'échanger des choses, y'a pas de souci. Par contre, je leur dirai, alors t'es mignon, mais tu balances pas. Quand tu fais ta formation, tu balances pas à tous tes élèves. Parce que y'en a qui sont formateurs. Tu balances pas comme ça. Je le dis, voilà. Je donne un peu.*

C5P5_E1_082 à 084 : *Je donne. Je ne les partage pas en ligne. Par contre, quand j'arrive dans un bahut, je donne tout à mes collègues si besoin [...]. Du point de vue du partage, je partage tout. Donc là par exemple, mes cours sur la planification, je lui ai filé [à son collègue] mais il m'a aussi filé des trucs. [...] Donc là, on a travaillé un peu ensemble mais on s'échange tout dans l'établissement. C'est vrai que je ne vais pas le diffuser comme ça en ligne. Si je connais les gens, je donne. Mais si je ne connais pas, je ne vais pas nécessairement partager. Alors après, je ne me suis jamais posé la question. Je ne le fais pas parce que ça me paraît aussi chronophage d'aller charger mes documents en ligne, et de les laisser en partage à tout le monde. Je n'ai pas fait de site pour ça. Mais si j'avais un site, peut-être que je les mettrai en ligne. Je ne sais pas... Je ne pense pas. J'aime bien discuter avec les gens. Je suis généreux mais quand je discute avec les gens.*

Diffusion et circulation élargie des ressources

Ce mode de circulation des ressources pair à pair peut, pour certains enseignants, dépasser l'échelle de l'établissement, comme pour l'enseignant L2P1 (étudié en partie 7) qui enseigne l'architecture et la construction en STI2D dans un petit lycée. Cet enseignant nous a dit que les cours de collègues sont sa source principale pour réaliser ses propres supports de cours. Il pratique les échanges systématiques de supports de cours (et tous type de ressources) auprès de collègues hors établissement, de disque dur à disque dur, au gré des déplacements (jury d'examen, etc.) et par des rencontres régulières avec d'anciens collègues à l'est de la France.

Nous n'avons pas rencontré d'enseignants qui mettent à disposition leurs supports de cours sur le web pour d'autres enseignants, de leur propre initiative, comme le font certains enseignants. L'enseignante de technologie C2P2 a un site web, mais à destination des élèves :

C2P2_E1_131 à 143 : *Et après, oui, j'ai un site, où je mets les cours. Alors l'objectif du site c'est pas forcément pour partager avec les collègues, c'est plus pour partager avec les élèves. (...) A la base, le site moi quand je l'ai créé, c'était plus à destination des élèves que des collègues. [sait-elle s'il y a des enseignants extérieurs qui visitent son site ?] Non, je ne sais pas.*

Un professeur de technologie mentionne une difficulté pédagogique liée pour lui au fait que des enseignants diffusent sur le web des travaux d'élèves :

C5P6_E2_114 : *Par contre, il y a des profs qui pourrissent internet parce que quand un gamin va faire une recherche, il va tout de suite tomber sur des exposés de gamins. Tu as des gamins, tu leur demandes un exposé sur la machine à laver, il arrive avec l'exposé sur la machine à laver qui a été fait à Créteil par je ne sais quel élève. Moi, souvent ça m'a gonflé ça !*

Notons enfin que certains enseignants interrogés ont contribué à la diffusion de ressources conçues par eux, dans des contextes institutionnels particuliers. Ainsi un enseignant de CFA a mentionné la diffusion de ses supports de cours sur la plateforme du « réseau des CFA pilotes » piloté par l'ANFA (OPCA de la branche automobile). Par ailleurs des enseignants en STI2D nous ont aussi parlé de la publication de productions pilotées ou au moins validées par l'inspection (manuel scolaire, site Eduscol), et de diffusion par le biais de formations d'enseignants qu'ils animent à la demande de l'inspection.

E1_CFA2 : *[...] j'ai pu récupérer les cours qui... étaient papiers à l'époque, et puis à la fin d'année j'ai tout rangé, fin, d'une certaine manière, enfin j'ai bien rangé ça on va dire, et ça a été scanné pour donner à l'ANFA parce qu'ils avaient bien financé le système et puis nous on a récupéré tous les pdf et les scans et donc ça c'est pareil j'ai mis pour donner accès à tout l'monde quoi, bon c'est une base de données et ça peut servir pour des exercices ponctuels, j'ai encore ma clé ici, des fois ça peut servir*

Une injonction à collaborer pas toujours rendue possible par l'organisation de l'établissement

En classe de baccalauréat professionnel Maintenance des Véhicules, la mise en place du nouveau référentiel impose aux enseignants de préparer des épreuves du baccalauréat commune à leurs deux disciplines (Construction mécanique et Maintenance des véhicules). Mais l'organisation du travail au sein de l'établissement est parfois ressentie comme un frein à sa réalisation effective.

E13 : *Bah on prend sur notre temps, on essaye de... on demande aux élèves de travailler chacun de notre côté, on s'est un peu concerté quand même pas mal avant sur nos différentes attentes, et quand on demande aux élèves de nous faire un compte-rendu d leur travail à la fois MV vient un peu en cours ou moi j viens pendant son cours quoi pour voir un p'tit peu l'avancée des travaux*

E12 : *'fin y'a pas effectivement de..., tout c'est concertation, tout c'est... on va dire travail en commun, pour les élèves ou même pour nous, y'a rien qui est... banalisé, ou qui est... formalisé, même écrit quelque part, c'est, on s'organise de nous-même, par contre c'était quand même une demande de notre part, on a une restructuration des ateliers, c'est que nous on voulait c'est que les profs de construction soient intégrés dans les salles des différentes filières, donc ça on nous a expliqué que c'était pas possible, donc c'est dommage, mais c'était notre demande première, en sachant qu'on voulait effectivement faire d la co-animation, mais sur ces demandes pédagogiques nous on nous répond... uniquement des réponses mathématiques, c'est pas possible et j pense pas qu'il soit possible un jour, donc on le fait mais effectivement l'un de nous est bénévole sur son temps*

Conclusion et perspectives

Les résultats présentés dans ce rapport informent, nous semble-t-il, de manière tout à fait inédite sur le travail enseignant dans les domaines technologiques et professionnels. En nous intéressant au travail des enseignants avec les ressources, nous montrons comment il est **complexe et fait intervenir différentes dimensions** :

- Une dimension personnelle, intime, sensible.
- Une dimension instrumentale et technique.
- Une dimension multi-temporelle.
- Une dimension économique (concernant les calculs et les décisions prises par l'enseignant pour organiser son travail, dans un contexte contraint, incertain et de prescriptions floues).
- Une dimension constructive (les enseignants conçoivent et fabriquent leurs supports de cours, à la manière des artisans).
- Une dimension sociale.

Le texte du projet ReVEA faisait le postulat que les ressources étaient « vivantes ». Il nous semble finalement que **cette dynamique vitale existe effectivement sur plusieurs plans**.

Sur un premier plan, on peut considérer une ressource dans différentes phases de l'activité enseignante, du moment où la ressource est identifiée par l'enseignant (sous sa forme brute), jusqu'au moment où elle n'est plus utilisée par cet enseignant, et finalement disparaît de son disque dur ou de son étagère, en passant par le temps où elle est effectivement présente dans la classe sous une forme ou une autre. De ce point de vue, on peut parler de cycle de vie d'une ressource comme on parle de cycle de vie d'un produit. La dimension « vivante » est d'autant plus forte que ce cycle de vie inclut en général des mises à l'épreuve du réel de la classe, des utilisations par les élèves et l'enseignant, in vivo, et des modifications successives suite à ces mises à l'épreuve.

Sur un autre plan, en ce qui concerne le rapport que les enseignants entretiennent avec ces ressources, nous avons constaté un engagement fort de leur part dans la conception et la fabrication des supports de cours. Leur personne, leur identité, leur façon de considérer leur rôle d'enseignant et leur discipline sont très présentes dans ce processus. De ce point de vue il nous semble pertinent de comparer les ressources produites par l'enseignant à une œuvre, proposant une certaine vision du monde, celle de l'enseignant. La comparaison à une œuvre permet aussi d'inclure d'une part la dimension constructive (« artisanale ») du travail enseignant, et de comprendre les tensions entre collègues liées au fait que certains enseignants se considère comme auteur (en droit) des documents qu'ils produisent.

Enfin, en guise de perspective, il nous semble intéressant de confronter les résultats de notre enquête aux travaux de recherche sur la pensée des enseignants (Teacher thinking) dont des synthèses en langue française ont été proposées par Tochon (2000) et Wanlin (2009).

Bibliographie

Barrère Anne (2002), Les enseignants au travail, Paris, L'Harmattan.

Bernstein Mark (1993), « Enactment in Information Farming », dans Proceedings of Hypertext'93, Seattle, Washington, p. 242-249.

Bruillard Eric (1997), « L'ordinateur à l'école : de l'outil à l'instrument », dans Luc-Olivier Pochon et Alex Blanchet (éds.), L'ordinateur à l'école : de l'introduction à l'intégration, Neuchâtel, IRDP, p. 99-118.

Bruillard Eric (2015), RéVEA, point d'étape : Problématiques et méthodologies, Document non publié, ENS de Cachan, Cachan (France).

Contamines Julien, George Sébastien & Hotte Richard (2003), « Approche instrumentale des banques de ressources éducatives », Sciences et techniques éducatives - Hermès, HS, n°10, p. 157-178. URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00298189/document>

Diekema Anne & Olsen Whitney (2012), « The notion of relevance in teacher information behavior », dans Proceedings of the American Society for Information Science and Technology, Vol 1, n°49, p. 1-9.

Diekema Anne & Olsen Whitney (2014), « Teacher personal information management (PIM) practices », Journal of the Association for Information Science and Technology, Vol. 11, n°65, p.2261-2277.

Maitre Jean-Philippe, Huchette Michaël et Bruillard Eric (à paraître), « Comment analyser ce que font les enseignants dans la préparation de leurs cours ? Ébauche d'un cadre conceptuel », Recherches En Education.

Morisse Martine (2011), « Les supports de cours : parties visibles et invisibles du métier de l'enseignant », dans Bertrand Daunay (éd.), Les écrits professionnels des enseignants : approche didactique, Rennes, Presses universitaires, p. 147-174.

Perrault Anne-Marie (2007), « An Exploratory Study of biology teachers' online information seeking practices », School Library Media Research, 10. URL : http://www.ala.org/aasl/sites/ala.org.aasl/files/content/aaslpubsandjournals/slr/vol10/SLMR_ExploratoryStudy_V10.pdf

Rabardel Pierre (1995), Les hommes et les technologies ; approche cognitive des instruments contemporains, Paris, Armand Colin.

Simondon Gilbert (1958), Du mode d'existence des objets techniques, Paris, Aubier.

Tochon François V. (2000), « Note de synthèse. Recherche sur la pensée des enseignants : un paradigme à maturité », Revue française de pédagogie, 133, p. 129-157.

Philippe Wanlin, (2009), « La pensée des enseignants lors de la planification de leur enseignement », Revue française de pédagogie, 166, p. 89-128.

Annexe 1 : caractéristiques des enseignants enquêtés

Série 1: 6 professeurs de technologie exerçant en collège

5 sont des hommes, 1 est une femme

Id.	Diplômes	Expérience en tant qu'enseignant	Expériences professionnelles autres	Matières enseignées et filières d'intervention
C1P1	Baccalauréat C, IUP Génie des matériaux / productique, DEA Informatique Automatique Productique, CAPET	6 ans depuis le CAPET (dans le même établissement), Auparavant, 2 ans dans le supérieur en tant que doctorant vacataire	Aucune	Technologie au collège (tous niveaux)
C2P2	Baccalauréat L, Licence des Métiers Multimédia et de l'Internet, Licence de Sciences de l'Éducation, CAPET	8 ans (dans le même établissement)	Aucune	Technologie au collège (tous niveaux)
C3P3	Baccalauréat S, DUT Organisation et Génie de la Production, IUP Génie des Systèmes industriels, DEA Génie des Systèmes industriels	7 ans (dans le même établissement)	Aucune	Technologie au collège (tous niveaux)
C4P4	Baccalauréat S, BTS Mécanique Électronique, Électrotechnique, Licence Sciences et Techniques Pour l'Ingénieur, CAPET	7 ans (dans le même établissement)	Aucune	Technologie au collège (tous niveaux)
C5P5*	Baccalauréat STI, DEUG MIAS, Licence Informatique, CAPET	10 ans (7 ans dans 3 établissements différents, 3 ans à l'étranger)	Aucune	Technologie au collège (tous niveaux)
C5P6*	Baccalauréat C, DUT Génie Mécanique, Licence Technologie Mécanique CAPET	12 ans (dans 4 établissements différents)	Aucune	Technologie au collège (tous niveaux)

*C5P5 et C5P6 exercent dans le même collège codé C5

Série 2 : 5 professeurs de Sciences industrielles de l'ingénieur en première et terminale STI2D en Ile-de-France

Tous des hommes

Id.	Diplômes	Expérience en tant qu'enseignant	Expériences professionnelles autres	Matières enseignées et filières d'intervention
L1P1	Bac F2, DUT génie électrique, DEUG, CAPET Génie électronique, licence, maîtrise génie électrique	21 ans Dont 4 ans TZR, 3 ans détaché dans l'armée comme formateur, et 14 ans dans le lycée actuel. Formateur GRETA. Assure des vacances en école d'ingénieur et en CFA.	Aucune	Enseignement spécialisé de SIN ⁸ en 1 ^{ère} -Tale STI2D ETT ⁹ en 1 ^{ère} STI2D ETLV ¹⁰ en 1 ^{ère} -Tale STI2D
L1P2	BTS électronique CAPET Génie électronique Ingénieur CNAM (formation en parallèle enseignement)	20 ans	5 ans technicien en bureau d'études aéronautique En parallèle de l'enseignement : ingénieur consultant conception de systèmes pour l'aérospatiale	Enseignement spécialisé SIN en 1 ^{ère} -Tale STI2D ETT et ETLV en terminale STI2D. Informatique industrielle en STS Systèmes Numériques et en licence pro (en IUT)
L2P1	Bac S option math, DUT Génie civil, licence de construction bois, CAPET génie civil	10 ans En 1 ^{ère} et Tale STI Génie civil, BTS enveloppe du Bâtiment, puis STI2D	Aucune	Enseignement spécialisé d'AC ¹¹ en 1 ^{ère} -Tale STI2D Interventions en STS Technico-commercial Matériaux du bois et en BTS Etudes et économie de la construction, et ponctuellement en licence pro « conducteur de travaux en maison individuelle »
L2P2	Diplôme d'ingénieur BTP (en Algérie) DEA Energétique CAPLP génie civil CAPET génie civil	24 ans Maître-auxiliaire, puis titulaire en lycée professionnelle puis en lycée technique Dans différentes formations du bâtiment	5 ans ingénieur travaux publics 2 ans ingénieur en laboratoire d'analyse de sol	Un peu l'enseignement spécialisé AC en STI2D L'essentiel du service en STS Economie de la construction Licence pro Economie et agencement Licence pro Conducteurs de travaux maisons individuelles
L2P3	DUT Génie Mécanique et Productique, CAPET Génie mécanique, reconversion professeur d'arts appliqués	17 ans Depuis 15 ans dans l'établissement actuel Création du BTS Design de produit	Aucune	Enseignement de spécialité ITEC ¹² en 1 ^{ère} et Tale STI2D STS Design de produits

NB : L1P1 et L1 P2 exercent dans le même lycée codé L1 ; L2P1, L2P2 et L2P3 exercent dans le même lycée codé L2

⁸ SIN : Systèmes d'information et numérique (électronique)

⁹ ETT : Les enseignements technologiques transversaux

¹⁰ ETLV : Enseignement technologique en langue vivante

¹¹ AC : Architecture et Construction (génie civil)

¹² ITEC : Innovation technologique et éco-conception (ingénierie mécanique)

Série 3 : 11 professeurs de Sciences industrielles de l'ingénieur en première et terminale STI2D à Rouen

Id.	Diplômes	Expérience en tant qu'enseignant	Expériences professionnelles autres	Matières enseignées et filières d'intervention
Ppad1	DESS en génie électrique option électrotechnique agrégation de génie électrique option électrotechnique	17 ans	Jobs d'été dans différents secteurs	STI2D en spécialité énergie environnement/ BTS systèmes numériques.
Ppad2	Doctorat Agrégation électronique	22 ans	Aucune	STI2D enseignement transversal et énergie environnement/ BTS Responsable plate-forme technologique
Ppad3	Agrégation génie civil	11 ans	Aucune	STI2D en spécialité énergie environnement BTS fluides énergie domotique
Ppad4	Agrégation génie électrique option électrotechnique	17 ans	Aucune	BTS systèmes numériques.
Ppad5	CAPET génie électrique	14 ans	Aucune	Seconde exploration sciences de l'ingénieur, Première S avec la spécialité sciences de l'ingénieur, Première STI2D sur la spécialité système d'information et numérique, Terminale S sur la spécialité informatique et sciences du numérique, BTS technico-commercial avec la technologie industrielle BTS maintenance
Ppad6	BTS électrotechnique CAPLP	22 ans	6 ans technicien câbleur	Bac Pro génie électrique
Ppad7	BTS électronique CAPET	31 ans	Aucune	Terminale STI2D en SIN (système d'information et numérique) BTS systèmes électronique
Ppad8	BTS Maintenance automatique industrielle CAPLP	27 ans	Job d'été 3 mois	Terminale Bac Pro ELEEC
Ppad9	Agrégé génie civil	36 ans	Aucune	STI2D enseignement transversal BTS génie énergétique
Ppad10	DEST en automatisme Agrégé génie électrique	19 ans	Aucune	Premières et terminales STI2D

Ppad11	CAPET génie mécanique	21 ans		Premières et terminales STI 2D enseignement transversal
--------	-----------------------	--------	--	--

Série 4 : 12 enseignants de Maintenance des véhicules et/ou de Construction mécanique (AFS¹³) enseignant en seconde-première-terminale professionnelle Maintenance des Véhicules

Tous des hommes

Id.	Diplômes	Expérience en tant qu'enseignant	Expériences professionnelles autres	Matières enseignées et filières d'intervention
E1CFA1	Master MEEF	1 an en CFA/Lycée professionnel	Non précisé	Analyse fonctionnelle et structurelle, filière Maintenance des véhicules automobiles
E1STA1	BEP Maintenance des véhicules BTS Maintenance après-vente des véhicules automobiles Master MEEF	3 ans dont 2 en CFA avant de passer le concours CAPLP	7 ans en garage, des postes différents	Technologie de l'automobile, filière Maintenance des véhicules automobiles (CAP et Bac pro)
E2STA2	BEP Maintenance des véhicules Bac pro Maintenance des véhicules automobiles BTS Maintenance après-vente des véhicules automobiles Diplôme professionnel en Carrosserie Licence SHS Master MEEF	Au moins 1 an en tant que stagiaire en LP. Auparavant, était formateur automobile dans le cadre du Régiment du service militaire adapté (RSMA)	Aucune	Technologie de l'automobile, filière Maintenance des véhicules automobiles (CAP et Bac pro)
E1LP1	CAP Brevet de technicien BTS Exploitation des véhicules à moteur CAPET	25 ans en LP	Expériences non déclarées chez un ami garagiste	Technologie de l'automobile, filière Maintenance des véhicules automobiles (CAP et Bac pro)
E2LP1	BTS MAVA CAPLP2	23 ans en LP	Plusieurs années, mais nombre non précisé, ni le secteur	Technologie de l'automobile, filière Maintenance des véhicules automobiles (CAP et Bac pro) et BTS Moteurs à combustion interne (MCI)

¹³ AFS : Analyse fonctionnelle et structurelle

E3LLP1	BTS MAVA Licence organisation et management des services de l'automobile CAPLP2	5 ans en LP	Aucune, sauf pendant sa période de Licence en alternance dans un garage automobile	Technologie de l'automobile, filière Maintenance des véhicules automobiles (CAP et Bac pro)
E4LP1	CAP et BEP en Maintenance des véhicules Mention complémentaire Electricité/diesel CAPLP2	4 ans en LP	23 ans	Technologie de l'automobile, filière Maintenance des véhicules automobiles (CAP et Bac pro) et BTS Moteurs à combustion interne (MCI)
E1LP2	BEP et Bac professionnel Maintenance des véhicules automobiles BTS MAVA Master MEEF Génie mécanique	9 ans en LP	4 ans pendant ses années d'alternance (BEP et Bac pro)	Technologie de l'automobile, filière Maintenance des véhicules automobiles (CAP et Bac pro)
E2LP2	Baccalauréat F1 option systèmes motorisés BTS DEST (non achevé) CAPLP	18 ans en LP	Aucune	Technologie de l'automobile, filière Maintenance des véhicules automobiles (CAP et Bac pro)
E3LP2	BEP Maintenance automobile Baccalauréat professionnel Maintenance automobile BTS MAVA	20 ans en LP	Aucune	Technologie de l'automobile, filière Maintenance des véhicules automobiles (CAP et Bac pro)
E1CFA2	BEP Maintenance automobile CQP Technicien électricien électronicien automobile VAE pour validation du BTS il y a 2 ans Formation de formateurs dans le cadre du CNAM (niveau III)	13 ans d'enseignement en CFA	15 ans d'expérience en tant que coursier à moto pour une entreprise de joaillerie	Technologie de l'automobile, filière Maintenance des véhicules automobiles (CAP et Bac pro)
E2CFA2	CAP Maintenance automobile Baccalauréat professionnel en VAE Formation de formateurs dans le cadre du CNAM (niveau III)	10 ans d'enseignement en CFA	24 ans d'expérience en service après-vente de l'automobile en tant que Technicien expert	Technologie de l'automobile, filière Maintenance des véhicules automobiles (CAP et Bac pro)

Série 5 : 14 enseignants exerçant dans l'académie d'Orléans

Tous des hommes

Id.	Diplômes	Expérience en tant qu'enseignant	Expériences professionnelles autres	Matières enseignées et filières d'intervention
E1	Bac E Licence Maîtrise Agrégation	enseigne depuis 92 (25) 2 établissements, depuis 95 dans le même établissement Encadre une stagiaire		STI2D AC (Term.) Enseignement d'exploration ICN
E2	Bac F1 BTS bureau d'étude Deug, licence, maîtrise Agrégation en 87	Enseigne depuis 88 (29) 2 établissements Depuis 96 dans le lycée		Enseignement d'exploration CIT, SI Sti2D ITEC S option SI
E3	Bac+2 CAPET génie méca	Enseigne depuis 82(35) 5 ans maître aux.		STI2D ITEC STI2D enseignement transversal (1 an)
E4	Bac C Diplôme d'ingénieur CAPET génie Civil	Enseigne depuis 2001 (16) 2 établissements, depuis 2002 dans le lycée		BTS bâtiment BTS travaux publics Bac pro organisation et réalisation STI2D AC
E5	Diplôme d'ingénieur Agrégation	Enseigne depuis 95 (22) 1 établissement Tuteur stagiaire	5 ans dans le contrôle technique et le domaine de l'énergie	BTS fluide, Energie, Domotique STI2D AC LP Module de formation polytech
E6	Filière travaux publics CAPLP	Enseigne depuis 2003 (14) 6 ans contractuel 8 ans titulaire (2009) 1 établissement (2003) Tuteur stagiaire		Bac Pro TEB – 2 options EE et AA Formation GRETA
E7	CAP monteur en installation thermique F4 génie civil BTS 2sd concours	5 ans maître aux. 3 établissements Même établissement depuis 2000 Coordonnateur des AA avec l'inspecteur	7 ans Travaux publics, bureau d'étude, bureau d'architecte	Bac pro assistant d'architecte
E8	F1 DUT génie méca prod. Deug sciences Licence, maîtrise de technologie de construction, CAPET	Enseigne depuis 1991 (26) 25 ans dans l'établissement		STI2D ens. Trans. BTS maintenance CPRP
E9	Bac S DUT génie Civil Licence CAPLP2	Enseigne depuis 1992 (25)	Détachement d'1 an et demi au Conseil général du	BTS TP Bac pro AA, EE, TP

		2 établissements Délégué aux entreprises	41 : patrimoine ouvrages d'art	
E10	Licence sciences économiques Concours réservé	Enseigne depuis 93 (24) 3 ans maître auxiliaire 2 établissements Etablissement depuis 96 Participe au concours général	10 ans Miroiterie-menuiserie aluminium	Bac pro menuiserie aluminium verre – matériaux de synthèse (apprentissage)
E11	BTS Maintenance Après-vente des véhicules automobiles (MAVA)	Enseigne depuis 10 ans, mais cela fait 3 ans qu'il est titulaire	A travaillé 2 ans chez Renault en Techno-centre (emploi plus élevé que son niveau de diplôme)	Filière Baccalauréat professionnel de la Maintenance des véhicules (Bac pro MV)
E12	BTS Conception de produits industriels (BTS CPI)	Enseigne depuis 20 ans en tant qu'enseignant d'Analyse fonctionnelle et structurelle		Filière Baccalauréat professionnel de la Maintenance des véhicules (Bac pro MV)
E13	BTS Maintenance Après-vente des véhicules automobiles (MAVA), puis une Licence pour avoir accès au CAPLP	Enseigne depuis 12 ans (depuis 5 ans dans ce lycée, auparavant 7 ans dans un autre)		Filière Baccalauréat professionnel de la Maintenance des véhicules (Bac pro MV)
E14	BTS Maintenance Après-vente des véhicules automobiles (MAVA)			Filière Baccalauréat professionnel de la Maintenance des véhicules (Bac pro MV)

Annexe 2 : Là où les enseignants de STI se fournissent en ressources. Typologie des sources-collection

Catégories de sources-collection	Exemples de sources citées (et de ressources)
Internet	Tout le web, via Google, Youtube, Google images : pour une recherche par mot clé sans cibler un site web particulier
Sites web favoris	<ul style="list-style-type: none"> - Wikipédia, Le dictionnaire visuel - Site de l'INA, d'Arte (pour trouver des vidéos, des documentaires) - Site d'enseignants de la discipline (documents techniques, supports d'enseignement) - Sites académiques, de Canopé, Eduscol, Educauto, P@irformance - Site web du Musée des arts et métiers - Site de fournisseurs en matériel pédagogique spécialisé (pour trouver du matériel à acheter) - Site d'un centre de recherche - Sites spécialisés professionnels : en architecture, sur les énergies, en design, sur le BTP, sur les innovations techniques automobiles (documents de communication scientifique et technique) - Sites de fournisseurs de matériel pour l'industrie (pour la récupération de documentation technique) - sites web d'appels d'offres publiques, de crowdfunding
Collègues	<ul style="list-style-type: none"> - Un collègue du même établissement (les supports de cours, et tout type de document) - Un ancien collègue avec lequel l'enseignant a gardé le contact - Un collègue rencontré au cours de déplacements professionnels
Association d'enseignants	<ul style="list-style-type: none"> - La liste de diffusion de l'association Assetec - APMBTP
Professionnels d'entreprise	<ul style="list-style-type: none"> - Un technicien en garage automobile - Un professionnel rencontré au cours du suivi des élèves en stage - Un ami ingénieur (pour récupérer des normes en bénéficiant de l'abonnement de l'entreprise)
Bibliothèques	<ul style="list-style-type: none"> - Médiathèque municipale (Livres jeunesse) - Bibliothèque universitaire proche
Commerce	<ul style="list-style-type: none"> - Magasin de bricolage pour l'achat de matière première pour la fabrication d'objets en classe sur ses propres deniers - Editeur, pour l'abonnement à des revues numériques sur ses propres deniers - Magasin de vélo (pour acheter sur son compte personnel des pièces à assembler en classe)
Salons	- Salon de l'automobile, de la photo, du modélisme (vues en coupe)
Poubelles	<ul style="list-style-type: none"> - Benne de déchets de magasin (pour la récupération de matière première pour la fabrication d'objets en classe) - Déchetterie (idem)
Lieux d'enseignement en vacation	- CFA aéronautique (pour la récupération de documentation technique spécialisée)
Formation	<ul style="list-style-type: none"> - Formation initiale (documents issus des études) - Un stage de formation, le formateur, l'organisme formateur, les collègues participants - CRTec : centres de ressource pour la technologie
Elèves	<ul style="list-style-type: none"> - Les élèves d'une classe sollicités par l'enseignant pour ramener des objets techniques à étudier en classe - Des productions d'élèves des années précédentes
L'équipement de l'établissement d'exercice	<ul style="list-style-type: none"> - L'outillage en atelier ou en laboratoire - Bancs moteurs, maquettes didactiques, véhicules - Les plateformes de documentation en ligne pour la formation et le travail en garage, des constructeurs automobiles, auxquelles l'établissement est abonné - Les logiciels informatiques spécialisés achetés pour une utilisation en classe
Manuels scolaires	(Trame d'activités, énoncés d'exercice, images, schémas)
Publications spécialisées	<ul style="list-style-type: none"> - Revue technique automobile - Revue spécialisée en électronique, en informatique - Livres pour les professionnels de bureau d'études - Normes, DTU

