



HAL
open science

Ingénierie de formation pour l'acquisition des compétences informationnelles indispensables à l'exercice du métier d'ingénieur dans les huit campus Arts et Métiers

Martine Levreux

► To cite this version:

Martine Levreux. Ingénierie de formation pour l'acquisition des compétences informationnelles indispensables à l'exercice du métier d'ingénieur dans les huit campus Arts et Métiers. domain_shs.info.docu. 2017. mem_01723462

HAL Id: mem_01723462

https://memsic.ccsd.cnrs.fr/mem_01723462

Submitted on 5 Mar 2018

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives | 4.0
International License

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS

Equipe pédagogique Stratégies

INTD

MEMOIRE pour obtenir le Titre enregistré au RNCP
"Chef de projet en ingénierie documentaire"

Niveau I

Présenté et soutenu par
Martine LEVREUX

Le 30 novembre 2017

Ingénierie de formation
pour l'acquisition des compétences
informationnelles indispensables à l'exercice du
métier d'ingénieur
dans les huit campus Arts et Métiers

Jury :

LOPEZ UROZ Adriana, Responsable du Centre de REssources et de Pédagogie
Active, INTD-CNAM

OLLENDORFF Christine, Directrice de la Documentation et de la Prospective, Ecole
Nationale Supérieure d'Arts et Métiers

Promotion 47 (2016-2017)



Paternité Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification

Remerciements

Je tiens à adresser mes plus vifs remerciements à l'ensemble du personnel du réseau des bibliothèques Arts et Métiers pour leur contribution essentielle.

Je tiens en particulier à adresser mes remerciements à Christine OLLENDORFF et Isabelle FERAL pour leur accueil, leur confiance accordée ainsi que pour le partage de leur expertise au quotidien.

Je remercie également Adriana LOPEZ UROZ pour ses remarques et l'ensemble du jury pour avoir m'avoir accompagnée jusqu'à la soutenance de ce mémoire.

Notice

LEVREUX Martine. Ingénierie de formation pour l'acquisition des compétences informationnelles indispensables à l'exercice du métier d'ingénieur dans les huit campus Arts et Métiers. Mémoire professionnel INTD, Titre 1, Chef de projet en ingénierie documentaire. Conservatoire National des Arts et Métiers- Institut national des Sciences et Techniques de la Documentation, 2017, 113 p. Promotion 47.

Résumé : L'étude réalisée s'intéresse au renouvellement de l'ingénierie des formations par les acteurs de la documentation en vue d'améliorer le développement des compétences informationnelles requises pour les élèves ingénieurs.

Le contexte particulier des bibliothèques du réseau Arts et Métiers a permis de construire un cadre d'analyse, et de conduire une démarche adaptée à la réalisation d'un audit de l'existant.

L'étude débouche sur des préconisations et définit des axes d'amélioration possibles au sein des Arts et Métiers. Pour cela, elle s'appuie sur un benchmark des expériences de conception de programmes de formation axés sur le développement des compétences informationnelles dans l'enseignement supérieur. L'inclusion des personnels de documentation dans le mouvement de transformation pédagogique à l'œuvre à Arts et Métiers constitue une condition de réussite.

Descripteurs : Information Scientifique et Technique ; Compétence informationnelle ; Recherche d'information ; Formation ; Formation à l'information ; Aspect cognitif ; Référentiel ; Modèle ; Enseignement Supérieur ; Ecole d'Ingénieur, Ingénieur, Arts et Métiers, France

Abstract: The study is based on new training design perspectives for Arts et Métiers documentation services to improve student's information on literacy skills and learning practices.

In the specific context of campus libraries within the Arts et Métiers network of sites, the research carries an audit of existing practices in order to design and propose an adapted training project.

The study puts forward a few pertinent recommendations and underlines a few improvement guidelines for libraries and resource centers within Arts et Métiers campuses. The proposals are based on a benchmark of training design practices from similar campuses and schools;

Among the improvement guidelines, the reader will find consistent proposals for an inclusive development of Arts et Métiers documentation centers, and new approaches for training practices.

Keywords : Science and Engineering Technology ; Information literacy ; Information search process ; Training, Information literacy education ; Conceptual thinking ; competency standards ; Training design practices ; Higher Education ; Engineers, Arts et Métiers, France

Table des matières

Remerciements	2
Table des matières.....	4
Introduction	8
Partie 1 : Etat de l'art et problématique des formations aux compétences informationnelles	10
1. Etre compétent dans l'usage de l'information : une nécessité pour les ingénieurs.....	14
<i>1-1 Historique de la formation documentaire dans les grandes écoles.....</i>	<i>14</i>
<i>1-2 la formation documentaire dans l'enseignement supérieur</i>	<i>15</i>
<i>1-3 La formation à la maîtrise de l'information dans l'enseignement supérieur.....</i>	<i>16</i>
<i>1-4 la didactique de l'information-documentation.....</i>	<i>17</i>
2- De la recherche documentaire aux compétences informationnelles 18	
<i>2-1 recherche documentaire et recherche d'information</i>	<i>18</i>
<i>2-2 La notion de culture de l'information et les notions proches ou voisines</i>	<i>18</i>
<i>2-3 Approche des concepts autour de la maîtrise de l'information :</i>	<i>19</i>
<i>2-4 le concept de 'Compétences informationnelles'</i>	<i>20</i>
<i>2-5 Apprendre à utiliser l'information : des compétences devenues incontournables</i>	<i>20</i>
<i>2-6 le concept de 'compétence' appliqué à l'information</i>	<i>21</i>
2-6-1 Compétence et processus cognitif.....	22
2-6-2 Les cadres institutionnels de la formation aux compétences informationnelles	23
3- Ingénierie des compétences dans l'enseignement supérieur et formation des adultes.....	28
<i>3-1 L'approche compétences dans l'enseignement supérieur</i>	<i>28</i>
<i>3-2 Former : quelles stratégies pédagogiques ?</i>	<i>29</i>

3-2-1 Tendances actuelles en formation d'adultes, un bref historique.....	29
3-2-2 La compétence, un tournant dans les pratiques de formation.....	29
3-2-3 La participation éducative des adultes et les motivations à la formation .	29
Partie 2 Etat des lieux de la formation aux compétences informationnelles à Arts et Métiers	31
4- Le contexte de la mission à Arts et Métiers	32
4-1 la Formation des Ingénieurs à Arts et Métiers : Historique.....	32
4-1-1 L'Ecole Arts et Métiers.....	32
4-1-2 L'organisation d'Arts et Métiers.....	34
4-1-3 Présentation de la formation des ingénieurs FITE	34
4-2-Présentation de la mission ayant conduit à la réalisation de ce mémoire	35
4-2-1 Définition de la mission.....	35
4-2-2 Le Réseau documentaire d'Arts et Métiers : les bibliothèques, entre savoirs scientifiques et culture documentaire.....	35
5-Définition des besoins des usagers en compétences informationnelles	38
5-1 L'enquête sur les pratiques informatives de l'INSA Lyon.....	38
5-1-1 Importance des CI pour le métier d'ingénieur	38
5-1-2 Les pratiques informationnelles des ingénieurs dans l'enquête INSA : ...	39
5-1-3 Les compétences informationnelles : innées ou acquises ?.....	39
5-1-4 Les suggestions des anciens élèves en poste pour faire évoluer l'offre de formation de l'INSA :	40
6- Compétences informationnelles¹ et pratiques des élèves ingénieurs	41
7 - Etat des lieux de l'offre de formation en CI à Arts et Métiers	46
7-1 Comparaison des référentiels CI ADBU, INSA et Arts et Métiers	46
7-2 Positionnement des différentes formations existantes par rapport au référentiel des CI à Arts et Métiers	47
7-2-1 Résultats des entretiens avec les documentalistes des différents campus	47
7-2-2 Analyse de l'offre de formation en compétences informationnelles de AM : Le lien entre le référentiel Arts et métier et l'offre de formation sur les différents campus.....	47
7-3. Synthèse sur l'offre de formation en CI : analyse de l'offre globale	56
7-4 Les points forts de la formation aux CI	59

Partie 3 Propositions d'évolution et préconisations	61
8-Propositions pour une Ingénierie de formation à partir d'une approche compétence.....	62
8-1 Organiser un parcours de professionnalisation	62
8-1-1. Quelle est la logique du développement des compétences ?	62
8-1-2. Les trois niveaux de développement du savoir agir	63
8-2 renforcement du lien entre compétences métiers et unités d'enseignement.....	64
8-2-1 Cohérence entre le référentiel de compétences CI et le programme de formation	64
8-2-2 Leviers de changement	66
8-2-3 Le cas de l'Ecole supérieure d'ingénieurs Paris-Est Marne-la Vallée.....	67
8-2-4 Arts et Métiers : décloisonner les compétences informationnelles	69
8-3 Mise en place d'activités pédagogiques aux CI au sein du parcours de professionnalisation.....	71
8-4 Bonnes pratiques d'insertion des CI dans les projets :	74
8-4-1 Le cas du campus de Cluny : Module bibliographie -état de l'art	76
8-4-2 Généralisation de la formation aux CI.....	79
Conclusion	81
Bibliographie.....	84
Annexes.....	93
Annexe 1 Comparaison analytique des Référentiels de compétences informationnelles ADBU, INSA et Arts et Métiers.....	93
Annexe 2 Référentiel CI du Réseau des bibliothèques Arts et Métiers et positionnement des formations (extrait).....	97
Annexe 3 – Référentiel réseau des Bibliothèques Arts et métiers : objectifs et contenus pédagogiques de l'existant.....	104
Annexe 4 : Fiche programme SCIENCES INFO 2017 du réseau des bibliothèques Arts et Métiers.....	107
Annexe 5 : Matrice de planification pédagogique du Réseau des bibliothèques Arts et Métiers.....	114

Liste des tableaux

Tableau 1 : Référentiel de compétences informationnelles pour réussir son parcours de formation dans les établissements d'enseignement supérieur (ADBU, décembre 2012)	24
Tableau 2 : Principales caractéristiques des activités de formation à l'usage de l'information	49
Tableau 3 : Articulation des CI clés avec le parcours de professionnalisation ingénieur FITE.....	70

Introduction

Le contexte économique et social incite les entreprises et les organismes d'enseignement supérieur à innover et oblige les grandes écoles à revoir la formation des ingénieurs.

La nature des compétences à acquérir par les étudiants évolue en effet, car elle est liée « à la capacité de comprendre des systèmes complexes et à des approches inter et pluridisciplinaire »¹. C'est pourquoi les acteurs de la documentation sont également sollicités pour repenser la formation aux compétences informationnelles des usagers de leur services.

Plus globalement la réforme du LMD, la généralisation de la recherche documentaire en bibliothèque universitaire et l'accueil d'une diversité de public de tous niveaux (formation initiale, apprentissage, formation continue), questionnent l'organisation des programmes et des dispositifs pédagogiques.

En effet, « les étudiants doivent devenir autonomes et performants dans l'accès aux informations, dans l'appropriation des savoirs et dans la construction des compétences, qu'elles soient disciplinaires, méthodologiques ou transversales » [1, LISEC].²

C'est dans l'objectif de répondre à des besoins similaires d'optimisation de ses formations aux compétences informationnelles que la Direction de la Prospective et de la Documentation des Arts et Métiers nous a chargée d'étudier comment développer la cohérence de son offre de formation proposée par le réseau des bibliothèques situées sur des campus différents.

L'étude réalisée s'intéresse au renouvellement de l'ingénierie des formations par les acteurs de la documentation en vue d'améliorer le développement des compétences informationnelles requises par les élèves ingénieurs.

1/ Dans la première partie nous définirons les notions de compétences informationnelles, de référentiel, de développement et d'évaluation des compétences. Nous préciserons les caractéristiques du contexte des bibliothèques mais également les enjeux liés au développement des compétences informationnelles, ainsi que l'historique de la formation des ingénieurs à l'usage de l'information.

2/ La seconde partie étudiera le contexte particulier des Arts et Métiers. Ceci nous permettra à partir d'un cadre d'analyse, de conduire une démarche adaptée à la réalisation d'un audit de l'existant.

3/ Enfin, dans la troisième partie, nous ferons des préconisations et définirons des axes d'amélioration possibles au sein des Arts et Métiers. Pour cela, nous nous appuyerons sur des expériences de services de documentation dans des grandes écoles.

¹ La DGESIP (pôle pédagogique) en introduction au rapport du LISEC sur l'articulation et collaboration entre les équipes pédagogiques et les services de documentation au cœur de la transformation pédagogique de l'enseignement supérieur (juin 2016)

² Ibid.

Partie 1 : Etat de l'art et problématique des formations aux compétences informationnelles

Question de recherche :

Un axe de recherche est actuellement prépondérant dans les sciences de l'information et de la documentation : c'est celui de la 'mise en place de formations aux compétences informationnelles'.

Ainsi certains décideurs politiques au sein d'établissements de l'enseignement supérieur sont conscients des écarts entre les orientations souhaitées et les pratiques réelles :

- par exemple, dans le rapport du LISEC sur l'articulation et collaboration entre les équipes pédagogiques et les services de documentation au cœur de la transformation pédagogique de l'enseignement supérieur (juin 2016), les principales préconisations pour développer les compétences informationnelles des étudiants sont les suivantes [1, LISEC] :

- « *Organiser la formation à une culture informationnelle et documentaire en développant des compétences et des savoirs avec des outils diversifiés ;*
- *en tenant compte de référentiels existant, à adapter en fonction des visées recherchées et des publics (par exemple : le référentiel des mentions de licence (MESR 2015) ; la fiche RNCP des diplômes) ;*
- *et passer d'une logique d'enseignement à une logique d'apprentissage, qui requiert d'autres lieux et ressources pour un travail plus autonome des étudiants. »*

Problématique :

Dans une finalité de développement de l'autonomie et de la performance en matière de culture informationnelle et documentaire, quelles modalités de formation proposer aux ingénieurs ?

Le but de cette étude est de déterminer les orientations et pratiques en matière de formation qui permettent de développer les compétences informationnelles nécessaires aux ingénieurs.

Pour répondre à cette problématique, nous allons nous focaliser sur deux dimensions principales :

- L'analyse des démarches d'organisation de la formation aux compétences informationnelles dans les écoles d'ingénieurs.
- Les modalités pédagogiques qui facilitent l'appropriation des savoirs et la construction des compétences par l'apprenant.

Cette problématique peut se décomposer à travers les 5 questions de recherche suivantes :

A/ Quelles sont les enjeux et les implications liées à la formation aux compétences informationnelles utiles pour un public d'ingénieurs ? Le but est d'analyser :

- Les besoins, usages et les représentations que se font les ingénieurs et les documentalistes des compétences informationnelles nécessaires.
- Les modalités d'adaptation de la formation au public-cible mises en œuvre par les documentalistes-
- Les modalités et ressources pédagogiques utilisées.
- Les modalités d'évaluation des compétences informationnelles

- L'utilisation de cadre de référence (référentiels de compétences informationnelles...).

B/ Quels sont les bonnes pratiques de conception et de mise en œuvre d'un programme axé sur le développement de compétences informationnelles dans les écoles d'ingénieur et l'enseignement supérieur ?

- Le but est d'étudier les principes, les démarches et les choix pédagogiques qui sous-tendent la conception d'un programme de développement des compétences informationnelles.

C/ Quels sont les leviers qui favorisent la mise en place de programme de développement des compétences informationnelles et l'amélioration des pratiques de développement des compétences informationnelles ?

- Le but est de déterminer les leviers institutionnels, organisationnels, pédagogiques qui favorisent la mise en place de programmes de développement des compétences informationnelles.

D/ Quels sont les éventuels changements concernant les pratiques de développement des compétences informationnelles au sein des Services Commun de Documentation ?

- Le but est d'analyser les implications sur la manière de conduire les projets de développement des compétences informationnelles et sur les modalités pédagogiques utilisées.

Méthodologie de recherche :

Nous avons utilisé une méthodologie de recherche qualitative.

Des entretiens semi-directif :

- Direction de la Prospective et de la Documentation des Arts et Métiers : Directrice de la prospective et de la Documentation, Responsables de Bibliothèques de Campus.
- Direction de la Pédagogie Numérique des Arts et Métiers : Directrice de la Pédagogie Numérique et Ingénieur en pédagogie numérique.

Participation à des événements :

- Présentation du projet d'Etablissement (orientations stratégiques des Arts et Métiers)
- Séminaire d'accueil des nouveaux enseignants (Présentation des orientations en matière d'enseignement par le Directeur de la Formation Initiale)

Des analyses de documents :

- Ressources pédagogiques utilisées par les documentalistes lors des formations aux compétences informationnelles ; les ressources sont stockées sur la plateforme Moodle des Arts et Métiers
- Référentiels de compétences informationnelles de l'ADBU, Arts et métiers et INSA (analyse des compétences nécessaires),
- Mémoires de Stage de Fin d'Etudes des élèves-ingénieurs (analyse des besoins en compétences documentaires)

Une enquête par questionnaire :

- Après Elèves ingénieurs à l'occasion du dépôt de leur mémoire de fin d'études (analyse de leurs besoins, représentations usages de l'information)

Enfin, une observation participante :

- Accueil et conseil auprès des élèves ingénieurs dans la Bibliothèque du Campus de Paris.

1. Etre compétent dans l'usage de l'information : une nécessité pour les ingénieurs

En 1992, dans la préface de l'ouvrage « Principes Directeurs pour la formation des ingénieurs à la maîtrise de l'information spécialisée », Y. Courrier de la Division du Programme général d'information de l'Unesco faisait ce triple constat [4, Michel] :

- La maîtrise de l'information est devenue une composante essentielle des secteurs économiques. Par conséquent les acteurs économiques ont besoin d'une information fiable, complète, à jour et facilement utilisable.
- En parallèle, les systèmes et services d'information sont de plus en plus complexes et les utilisateurs sont loin de savoir exploiter leurs possibilités.
- C'est pourquoi, selon le même auteur, « *la formation des utilisateurs est donc devenue une nécessité pressante* ».

Par rapport au public des ingénieurs, toujours selon Y Courrier, plusieurs éléments doivent être pris en compte pour organiser des formations qui répondent aux besoins de ce public cible :

- Tout d'abord, « *les pratiques professionnelles spécifiques des ingénieurs et la nature de l'information scientifique et technique qu'ils traitent* ».
- Car « *il s'agit, de former une population précise, et par conséquent de s'intéresser aux besoins spécifiques des élèves ingénieurs et au contenu de leur formation et de leur activité. En effet, « les comportements et besoins documentaires varient en fonction de la formation reçue et des pratiques professionnelles* ».
- Par ailleurs, « *l'objet sur lequel porte la recherche d'information est une information spécialisée faisant appel à différentes disciplines scientifiques. Par conséquent, les sources et méthodes de recherche de l'information sont adaptées à l'histoire, la structuration des disciplines et de l'information qu'elles génèrent* ».

1-1 Historique de la formation documentaire dans les grandes écoles.

En 1976, le Bureau national de l'information scientifique et technique en charge de la politique nationale dans le domaine de l'information a soutenu des initiatives menées dans six établissements, dont l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (ENPC) et le Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM).

- A partir de 1980, les bibliothèques des grandes écoles (écoles d'ingénieurs, de gestion et de commerce...) ont été pionnières dans la mise en place des formations à l'usage de l'information.

C'est à partir de 1980 en effet, que sous l'impulsion du Ministère de la Recherche, la Conférence des Grandes Ecoles a développé une formation expérimentale des élèves « *favorisant la recherche, l'exploitation, l'usage, et la communication de l'information scientifique et technique* ». Le programme visait à intégrer la formation à l'usage de l'information dans l'enseignement des grandes Ecoles françaises.

- De 1981 à 1990, l'action expérimentale financée par le Ministère a concerné 10 000 élèves et une centaine de grandes écoles. Une coordination a permis d'assurer le soutien pédagogique, le suivi et l'évaluation. Le bilan de l'opération a permis de faire des suggestions concernant un programme de formation et des propositions d'actions

pour une meilleure adaptations des formations aux besoins évolutifs des cadres et des ingénieurs en matière d'information.

L'opération a fait l'objet de plusieurs rapports dont un ouvrage collectif « *s'informer pour se former et pour agir* » qui présente les contributions des établissements ayant participé à l'expérimentation. [2, Bretelle-Desmazières]

Dans « *la formation des élèves des grandes écoles à l'usage de l'information* », Danielle Bretelle-Desmazières, enseignante au Conservatoire National des Arts et Métiers de Paris [3, Bretelle-Desmazières], a décrit les besoins en information des ingénieurs et résumé les principaux objectifs de la formation expérimentale en termes suivants :

- L'objectif général de la formation à l'usage de l'information était « de permettre aux futurs ingénieurs et cadres de développer « **des méthodes de travail** qui favorisent la tenue à jour de leurs compétences dans un monde qui évolue rapidement ». Et plus précisément de :

- « faire prendre conscience aux élèves du rôle stratégique qu'ils auront à assurer en matière d'information, en tant qu'ingénieurs ou cadres, à la fois utilisateurs et producteurs d'information, et les rendre capables de :

- *se procurer, au moment opportun, l'information dont ils ont besoin, quelle que soit la nature de celle-ci,*

- *de l'analyser.*

- *l'évaluer*

- *la reformuler*

- *l'intégrer à leurs propres travaux,*

- *la communiquer oralement ou par écrit à des interlocuteurs variés. »*

A partir des constats suivants concernant les formations à la maîtrise de l'information réalisées dans les écoles d'ingénieur, l'auteur Jean MICHEL formule deux principes à retenir pour l'organisation des futures formations :

- 1/ Les sensibilisations généralistes aux outils et ressources des bibliothèques, qui visent la stricte manipulation des outils ainsi que la rédaction des références bibliographiques sont peu suivies d'effet, car la démarche habituelle consiste à proposer une formation instrumentale aux moyens et techniques des bibliothèques, alors que les besoins des étudiants se situe au niveau de la gestion d'environnements informationnels complexes.

- 2/ Les actions souvent exemplaires conduites à l'occasion de partenariats entre les professionnels de la documentation et les enseignants doivent être intégrées dans les cursus des étudiants et être reconnues dans les unités sous peine d'être marginalisées.

1-2 la formation documentaire dans l'enseignement supérieur

Dans '*Le métier d'étudiant*', Alain Coulon rappelle que à l'Université, « *ce sont les étudiants qui doivent chercher, se documenter sur tel ou tel sujet développé en cours, réfléchir* » [24, Coulon].

- par exemple, l'adaptation à l'enseignement supérieur des étudiants de première année passe par un processus d'apprentissage ou d'affiliation qui dure un an ; la bibliothèque universitaire est un des contextes qui rend possible le processus d'affiliation.

Selon cet auteur, l'apprentissage en bibliothèque universitaire comporte trois dimensions :

A/ Une dimension d'apprentissage intellectuel, une compétence cognitive à catégoriser, une dimension d'installation de routines liées à la recherche documentaire.

B/ L'initiation à la recherche documentaire permet d'identifier des contenus de travail intellectuel mais également les codes implicites qui organisent le travail intellectuel (règles de lecture, d'écriture, de communication...).

C/ La compétence cognitive à catégoriser consiste à ranger des objets dans des catégories de la réalité déjà connues, à comprendre la signification des catégories et à créer des liens logiques entre les catégories.

En outre ; l'installation de routines repose sur la compréhension des mécanismes de la bibliothèque (chercher dans les rayons, se repérer dans les fichiers, chercher et trouver des références sur des terminaux informatiques, accéder aux notices du catalogue informatisé, apprentissage de la lecture efficace...).

- Par exemple, la préparation d'un exposé nécessite d'apprendre à « *se servir d'une bibliothèque* ». Puis, apprendre à se servir d'une bibliothèque permet aux étudiants de « *développer une capacité de recherche autonome* ».

1-3 La formation à la maîtrise de l'information dans l'enseignement supérieur

Nous avons pris le terme formation au sens large incluant la médiation, la formation à la maîtrise de l'informatique, la didactique de l'information-documentation.

Dans les services communs de documentation, on observe depuis les années 80, une mutation des fonctions de 'bibliothécaire documentaliste' : « *qui évoluent de la médiation à la pédagogie documentaire* ».

Pour Sophie Kennel [16, Kennel] dans sa thèse de doctorat « *pratiques et compétences informationnelles des étudiants dans les espaces de formation en ligne* » deux aspects sont à évoquer :

- la médiation et l'évolution des formations à la maîtrise de l'information,
- la création du CAPES de documentaliste.

De son côté, Séraphin Alava [6, Alava], a défini une typologie des médiations permettant l'acquisition des « habiletés d'information » dans l'enseignement supérieur, en 3 niveaux :

- La médiation disciplinaire sous forme de tutorat ou soutien et centrée sur les méthodes spécifiques »
- La médiation documentaire proposée le plus souvent par les bibliothèques universitaires et qui forment à la connaissance des sources
- La médiation méthodologique qui « *(centre) l'attention des étudiants sur les « manière de faire »* et permet ainsi de travailler alors de façon systématique les démarches cognitives (note de cours, fiche de lecture, argumentaire, gestion des bibliographies) ».
- De sorte que l'on peut constater qu'il est fondamental d'acquérir des 'méthodologies de lecture', *comme « l'analyse des sources d'information,*

ouvrages de référence, sélection et restitution de l'information » (Kennel, 2014).

Or, la difficulté essentielle est d'assurer le transfert de ces méthodes dans le parcours des études, et la médiation sociale qui ambitionne « *d'aider les étudiants dans les processus d'affiliation » (Alava, 2005) :*

- « *La formation à la maîtrise de l'information a toujours eu un 'cœur de contenu' autour de la méthodologie de recherche d'information »*

1-4 la didactique de l'information-documentation

En 1987, Jean Louis Charbonnier dans son article « *les apprentissages documentaires et la didactisation des sciences de l'information » [9, Charbonnier]* exprime la volonté de mettre en œuvre une dialectique des apprentissages génériques fondés sur la dimension transversale des habiletés (d'information) et des apprentissages spécifiques ou particuliers, identifiés dans des contextes disciplinaires ».

A la fin des années 80, la création du CAPES a entraîné « *l'intégration d'une culture scientifique dans la didactique de l'information-documentation »*. Dans les formations documentaires, « *il ne s'agit pas d'apprendre la recherche documentaire en-soi mais d'accéder à de l'information pour construire des savoirs »*.

- « *L'enseignant documentaliste doit donc analyser, pour les identifier, les notions sous-jacentes et leurs correspondances, leurs interactions » afin de permettre à l'apprenant de construire des connaissances disciplinaires. »*

- « *Après cela, il pourra proposer « des activités documentaires pour apprendre [aux élèves] à se servir de l'outil documentaire de manière réfléchie et rationnelle »*.

Jean Louis Charbonnier passe en revue 10 notions fondamentales pour une bonne pratique documentaire qu'il associe aux conditions qui permettent de les acquérir :

- *1-source, 2- référence documentaire, 3-fichier, 4-langage documentaire, 5-champ et réseau sémantique, 6-pertinence, 7-condensation de l'information, 8-outil documentaire, 9- produit documentaire, 10-classement.*

- Par exemple, pour la notion de source, il part du principe que « *tout discours à caractère scientifique, quel qu'il soit, doit être référé à des sources intermédiaires et, en dernière instance, à une source primaire »*.

- Par ailleurs, du point de vue de l'apprentissage « *les élèves ont quelque difficulté à faire la différence entre l'événement et l'information, entre le fait et le discours sur le fait »*. Pour pallier cette difficulté, il propose alors de mettre en place l'activité d'apprentissage suivante :

- « *En comparant des documents portant sur les mêmes faits, en les mettant en relation, en les recoupant, en leur permettant de discriminer au lieu de confondre ou d'agréger grossièrement des informations disparates, les élèves n'acquièrent pas seulement des pratiques documentaires, ils acquièrent des compétences disciplinaires. »*

2- De la recherche documentaire aux compétences informationnelles

2-1 recherche documentaire et recherche d'information

Claire Denecker, dans son ouvrage « *des compétences documentaires à la culture de l'information* » [13, Denecker] souligne que « *la frontière entre documentation et information devenant plus perméable, les compétences documentaires sont désormais élargies à la notion d'information* »

- « *Dans les années 1990, les compétences documentaires étaient définies comme la capacité à mobiliser des connaissances et des savoir-faire pour traiter et exploiter la documentation. Cela englobe bien sûr, l'activité de recherche documentaire, mais aussi les aptitudes à déchiffrer, comprendre, assimiler et restituer des contenus* »

D'un point de vue théorique, la recherche documentaire consiste à trouver les références bibliographiques de documents pertinents dans des fonds documentaires. La recherche d'information consiste à extraire les informations recherchées dans un ensemble de documents.

- Concrètement, recherche documentaire et recherche d'information se confondent car pour résoudre un problème d'information, il faut rechercher des documents et par conséquent des informations dans ces documents. [13, Denecker]

- Ainsi, les contenus de formation se sont enrichis dans le domaine technique ; « *il s'agissait d'une formation aux outils technologiques tels que les ordinateurs et logiciels à partir des années 1980, puis d'une éducation aux médias* ».

-Mais à partir des années 2000, le passage de la 'Société de l'information' à la 'Société de la connaissance' a mis l'accent sur l'aspect cognitif de l'activité d'apprentissage : c'est à dire 'le processus d'appropriation' par l'apprenant « *de savoirs construits par lui-même* ». [13, Denecker]

2-2 La notion de culture de l'information et les notions proches ou voisines

L'anglais désigne la capacité de comprendre et d'utiliser l'information sous le terme d'Information literacy. ». [13, Denecker]. « *De nos jours, l'Information literacy est considérée comme un enjeu de société en Amérique du Nord, en Scandinavie ou en Australie* »

En 1989, l'American Library Association (ALA) a défini la compétence dans l'usage de l'information de la manière suivante [11, ACRL] :

- « *être compétent dans l'usage de l'information signifie que l'on sait reconnaître quand émerge un besoin d'information et que l'on est capable de trouver l'information adéquate, ainsi que de l'évaluer et de l'exploiter* »

Le concept de 'culture de l'information' est l'un des traductions françaises du terme générique international 'Information literacy' que l'on peut également traduire par 'maîtrise de l'information', ou 'culture informationnelle' ou encore 'éducation à l'information'.

La 'culture de l'information' ou 'culture informationnelle', expression datant du milieu des années 1990 est utilisée par les chercheurs en sciences de l'information et de la

communication, ainsi que par des professionnels de la documentation et des bibliothèques « qui se sont mobilisés pour une reconnaissance de ces notions dans les établissements d'enseignements » [13, Denecker].

En France, les tentatives de définition et les débats conceptuels sont nombreux autour de la 'maîtrise de l'information' ou la 'culture de l'information' ou encore 'information literacy'.

Olivier le Deuff partage la même opinion : « *le concept de 'culture de l'information' est parfois difficile à définir et à délimiter ce qui peut expliquer la difficulté à mettre en place une véritable formation dans ce domaine* » [18, Le Deuff].

Brigitte Juanals donne une définition plus large du concept de 'culture de l'information' [15, Juanals]. Dans son ouvrage de 2003, sur le sujet (elle) avait montré l'importance de dépasser la seule vision d'une maîtrise technologique et méthodologique de l'accès à l'information, pour aller vers une 'culture de l'information' nécessitant une culture générale, une réflexion, une éthique dépassant les seuls savoirs infodocumentaires ».

- Le concept 'd'information literacy' s'est enrichi et spécifié en lien avec le développement des technologies de l'information et de la communication, le développement d'internet et des réseaux sociaux. On parle de 'computer literacy', 'library literacy', 'network literacy', 'digital literacy', 'tag literacy', 'social literacy', 'participation literacy' :

- Les traductions possibles en français sont les suivantes : 'maîtrise des technologies informatiques', 'culture informatique', 'formation à la recherche en bibliothèque', 'maîtrise des réseaux', 'culture des réseaux', 'culture numérique', 'utilisation des outils collaboratifs.'

Depuis quelques années on assiste à un croisement de la culture numérique, de la culture technique, de la culture médiatique et de la culture informationnelle (Dinet, 2008). La culture numérique englobe les pratiques d'échange d'information liées aux technologies informatiques et à internet.

La notion de 'translittératie' (*en anglais transliteracy*) englobe une capacité très large à maîtriser une variété de moyens et d'outils de communication. Elle est définie comme « *l'habileté à lire, écrire et interagir par le biais d'une variété de plateformes, d'outils et de moyens de communication, de l'iconographie à l'oralité en passant par l'écriture manuscrite, l'édition, la télé, la radio et le cinéma, jusqu'aux réseaux sociaux* » (S. Thomas et al.,2007).

2-3 Approche des concepts autour de la maîtrise de l'information :

Etre capable d'accéder, de s'approprier et d'utiliser l'information relève de la maîtrise de l'information (de plus en plus en lien avec la culture numérique). Les cinq piliers de la maîtrise de l'information correspondent aux compétences suivantes :

1-reconnaître les besoins en matière d'information

2-trouver l'information et en évaluer la qualité

3-récupérer et compiler l'information

4-utiliser l'information de manière efficace et éthique

5- utiliser l'information pour créer et communiquer du savoir (selon A. Serres, 2012b)

Claire Denecker, à propos de la culture d'information souligne que « *les savoirs à mobiliser sont nombreux, ils relèvent de plusieurs domaines et concernent diverses 'littéracies' - 'l'information literacy' mais aussi la culture des médias, les techniques de communication, la culture numérique et informatique* » [13, Denecker].

De plus, « il reste à clarifier les confusions entre informatique et information et à travailler les rapports entre culture numérique et culture d'information »

2-4 le concept de 'Compétences informationnelles'

D'après P. Bernard, [7, Bernhard] la notion de 'compétences informationnelles' est apparue avec le « développement des formations à l'usage de l'information », ces formations à l'usage de l'information visaient le développement des 'habiletés d'information' en plus des 'habiletés de recherche en bibliothèque' :

- « *Les compétences informationnelles couvrent un spectre plus large que l'usage de l'information : elles incluent des compétences technologiques liées au fonctionnement des ordinateurs et logiciels bureautiques mais également la connaissance des statistiques, la capacité à travailler en équipe et l'apprentissage d'une langue étrangère* ».

Les 'compétences informationnelles' (en abrégé 'CI' dans la suite du texte) sont qualifiées comme étant d'ordre 'transversal' ou 'fondamentales' et dépassent l'usage de l'information. Elles incluent des compétences technologiques mais également d'autres compétences de base.

En 2000, L'Association of College and Research Libraries (ACRL) [10, ACRL] a défini le concept de 'compétences informationnelles' de la manière suivante :

« *Il s'agit d'un ensemble de compétences ayant trait à l'usage et à la maîtrise de l'information sous quelque forme qu'elle se présente, de même qu'aux technologies qui y donnent accès :*

- *capacités, savoirs et attitudes reliés à l'identification des besoins d'information, à la connaissance des sources d'information, à l'élaboration de stratégies de recherche et de localisation de l'information, à l'évaluation de l'information trouvée, à son exploitation, à sa mise en forme et à sa communication,*

- *le tout dans une perspective de résolution de problèmes »*

2-5 Apprendre à utiliser l'information : des compétences devenues incontournables

Paulette Bernhard, [7, Bernhard] dans un article sur « *la formation à l'usage de l'information : un atout dans l'enseignement supérieur- un état de la question* » considère les 'compétences informationnelles' comme des « *compétences de base incontournables à l'entrée dans l'enseignement supérieur* ».

Elle invoque également les principales raisons qui justifient la mise en place de formation pour apprendre à utiliser l'information :

- La croissance exponentielle des informations disponibles et accessibles sur tout type de support ;
- Une information de plus en plus hétérogène dont l'authenticité, la validité et la crédibilité sont à établir de façon continue ;

- Une économie fortement basée sur des activités de service et faisant appel à des technologies en développement rapide ;
- La nécessité pour chacun d'acquérir et de développer des compétences transférables et utilisables tout au long de la vie, ainsi que d'apprendre à apprendre dans une perspective de résolution de problèmes ;
- La nécessité absolue d'être au fait des plus récents développements pour les activités de recherche ;
- La demande des employeurs qui veulent engager des personnes capables de maîtriser les technologies, de rechercher l'information dans les sources électronique et dans Internet, et de l'évaluer, de gérer l'information interne et externe ainsi que de mener des activités de veille ;
- L'évolution vers une pédagogie active centrée sur l'étudiant, basée sur les ressources et sur la résolution de problèmes ;
- L'impact de la formation à l'usage de l'information sur la persévérance aux études et sur la réussite scolaire ».

L'importance de la prise en compte d'une formation à l'usage de l'information intégrée en priorité à la formation générale a suscité la mise en place de formations dans l'enseignement supérieur en France mais également en Australie, aux Etats Unis, au Québec (Conférence des recteurs et principaux d'universités du Québec).

2-6 le concept de 'compétence' appliqué à l'information

Deux concepts sont utilisés pour décrire les aptitudes de l'usage d'une bibliothèque ; le concept d'habileté qui est utilisé en sciences de l'information ; et le concept de compétences est issu du secteur de la formation.

- Parmi les définitions possibles de la compétence, Claire Denecker a retenu la définition suivante : la « *compétence est l'ensemble des savoirs mobilisés en situation de travail* » (JORAS Michel, 1995)

Dans un premier temps, Claire Denecker s'est intéressée à la notion de compétence car « *la notion de compétence, qui comporte un aspect très opérationnel pourrait permettre de dépister les connaissances, les savoir-faire nécessaires à l'utilisation de la documentation* »

- En effet, les cinq piliers de l'information se limitent à une procédure de recherche et de traitement de l'information, autrement dit une activité sans finalité définie et sans décrire de quoi sont constituées les compétences informationnelles pour y être compétent.

- Par exemple, les modèles de compétences informationnelles tels que 'Big6 Skills' décrivent de la même façon les étapes d'une recherche documentaire. Claire Denecker critique ces modèles qui permettent d'identifier les étapes d'une procédure mais ne décrivent pas la dimension cognitive des compétences- CI.

- Le modèle 'Big6 Skills' de Mickael Einsenberg et Robert Berkowitz (États Unis, 1986) propose une méthodologie pour rechercher l'information :
 - 1- Définir la tâche, 2- Stratégies de recherche d'information, 3- Localisation et accès, 4-utilisation de l'information, 5- Synthèse, 6- Evaluation.

Par ailleurs, du côté des experts en information-documentation, l'étude des compétences documentaires se focalise surtout sur la recherche documentaire :

- Par exemple, Claire Denecker [13, Denecker] définit les compétences documentaires d'un individu comme une capacité à combiner des savoirs, des savoir-faire, des aptitudes propres en situation « *en termes de capacité dont dispose un individu de mobiliser rapidement dans un contexte qui peut dépasser la stricte documentation, les connaissances et les savoirs faire qu'il a intégrés et combinés afin de traiter et d'exploiter l'information* » :

- « *La compétence documentaire ne se réduit donc pas aux capacités de rechercher, mais englobe aussi les aptitudes à déchiffrer, comprendre, assimiler et restituer l'information, sans oublier les qualités métacognitives sollicitées pour progresser dans l'apprentissage de ces compétences* »

2-6-1 Compétence et processus cognitif

Dans un second temps, Claire Denecker a ajouté au concept de 'compétences' le concept de 'représentation' qui sert à guider l'activité de recherche d'information de l'utilisateur ainsi que les processus cognitifs qui permettent de catégoriser les informations.

L'analyse du processus de recherche d'information montre la place centrale qu'occupent les 'représentations' :

- « *construction du but qui permet par la suite de sélectionner les données, puis représentation des outils et de leur fonctionnement qui conditionne une utilisation* », *ensuite la représentation de l'information elle-même*

- [par l'utilisateur qui] « *interprète les indices fournis par la notice et confronte sa propre catégorisation des connaissances à celles du système d'information. Sa stratégie de recherche, déterminée, comme on l'a vu, par un but construit au préalable, est très dépendante d'une capacité à effectuer des opérations sur les objets abstraits que sont les représentations* ».

En résumé, l'exploitation de l'information à bon escient est un processus complexe qui nécessite de mobiliser des savoir-faire, des connaissances déclaratives ou sémantiques ainsi que des processus cognitifs. Par conséquent l'usage des techniques et des outils n'est pas suffisant pour construire une 'culture informationnelle', mais nécessite d'avoir acquis d'autres savoir-faire et connaissances :

- Les savoir-faire comme la manipulation des outils (ordinateur, interface, dictionnaire...) sollicitent des connaissances procédurales ou routines.

- Les connaissances déclaratives qui sont des connaissances abstraites sur le monde et les objets qui mobilisent la mémoire. [13,Denecker]

- Les connaissances sémantiques qui sont organisées par les concepts et leurs propriétés.

- En effet, une nouvelle notion doit donc être intégrée au réseau de concepts préexistants ; c'est le processus de structuration des connaissances. [13,Denecker]. Autrement dit, toute utilisation de l'information suppose des processus cognitifs, tels que de savoir lire, trier et prendre des décisions ; par conséquent, il n'est pas possible de séparer l'information de la construction du savoir, qui nécessite un traitement intellectuel de l'information.

2-6-2 Les cadres institutionnels de la formation aux compétences informationnelles

Plusieurs dispositifs affirment l'importance de la formation à la culture informationnelle quel que soit le secteur d'enseignement ou d'activité professionnelle. Par exemple l'arrêté du 1^{er} août 2011 relatif à la licence dans son article 6 stipule que :

« *L'enseignement assure à l'étudiant, l'acquisition de 'compétences transversales ou génériques', telles que l'aptitude à l'analyse et à la synthèse, à l'expression écrite et orale, au travail individuel et collectif, à la conduite de projets, au repérage et à l'exploitation des ressources documentaires, ainsi qu'au maniement des outils numériques* » (Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, 2011a) :

- Ainsi les certifications transversales B2I et C2I dans l'enseignement supérieur ont été remplacées récemment par un cadre de référence des compétences numériques visant à garantir un niveau de compétences. « *Les niveaux sont définis indépendamment des niveaux de qualification du système éducatif.* »

- Une nouvelle certification en ligne des compétences numériques reposant sur le référentiel est mise en place progressivement. La certification vise « *une culture générale du numérique, utile pour l'exercice de la plupart des métiers mais aussi pour l'exercice de la citoyenneté* ».

Le projet de 'Cadre de référence des compétences numériques' est la déclinaison du 'Référentiel européen DIGCOMP' pour la France [19, Ministère éducation nationale] En 2013, en effet la Commission Européenne a produit un 'référentiel-cadre des compétences numériques', qui vise à mettre en correspondance les référentiels des Etats membres avec le cadre européen. Ce référentiel s'organise en cinq domaines et seize sous domaines de compétences, comme suit :

1. **Information et données**, qui concerne la recherche d'information et le traitement des données et intègre les questions d'éducation aux médias et à l'information.
2. **Communication et collaboration**, qui traite des interactions et de ce qui relève de la netiquette, du partage de contenus.
3. **Créations de contenus**, domaine dédié à la création de contenus numériques du plus simple au plus élaboré, y compris des programmes informatiques. On y aborde aussi les questions relatives aux droits de publication sur les réseaux.
4. **Protection et sécurité**. Ce domaine traite de tout ce qui concerne la sécurité du matériel mais également de la santé et de l'environnement ainsi que la protection des données personnelles.
5. **Environnement numérique** qui traite des compétences qui permettent à un individu de s'insérer dans un monde numérique et de comprendre son fonctionnement.

Dans ce 'Référentiel-cadre des compétences numériques', et pour chacun des domaines et sous-domaines, 8 niveaux de maîtrise sont identifiés :

- par exemple, le domaine 1 concerne la recherche de l'information et plus précisément « *mener une recherche et une veille d'information pour répondre à un besoin d'information et se tenir au courant de l'actualité d'un sujet (avec un moteur de recherche, au sein d'un réseau social, par abonnement à des flux ou des lettres d'information, ou tout autre moyen)* ».

- Chacune des compétences déclinées dans ces domaines et ces compétences intègrent non seulement une dimension pratique, mais aussi des connaissances et la compréhension d'enjeux, notamment en termes de citoyenneté, d'environnement, de positionnement dans une société numérique.

Enfin, au-delà des cadres institutionnels, les associations professionnelles ont établi des référentiels de compétences informationnelles qui constituent le socle de la formation documentaire, notamment l'Association des Directeurs et personnels de direction des Bibliothèques Universitaires (ADBU) a élaboré un référentiel des compétences informationnelles destiné au public étudiant (ADBU, 2013), que nous présentons ci-dessous

Tableau 1 : Référentiel de compétences informationnelles pour réussir son parcours de formation dans les établissements d'enseignement supérieur (ADBU, décembre 2012)

<p>1. Identifier un besoin d'information et en définir la nature et l'étendue</p>
<p>1.1. L'étudiant sait reconnaître et caractériser son besoin d'information</p> <p>1.2. L'étudiant comprend l'objectif de sa recherche, et la portée et la pertinence des différentes sources d'information à interroger</p> <p>1.3. L'étudiant utilise diverses sources d'information pour clarifier ses choix</p>
<p>1.1. Pour savoir reconnaître et caractériser son besoin d'information, l'étudiant doit être capable de</p> <p>1.1.1. Après avoir réfléchi à son problème, de repérer son besoin d'information en confrontant ce problème ou sujet avec l'état actuel de ses connaissances.</p> <p>1.1.2. D'explorer des sources d'information générales pour se familiariser avec son sujet afin d'en dégager les principaux concepts ou idées.</p> <p>1.1.3. Durant cette démarche, de s'entretenir avec d'autres personnes (étudiants, enseignants, bibliothécaires, etc.) pour cerner son besoin d'information ou s'assurer de la pertinence de ses critères de recherche.</p> <p>1.1.4. De réévaluer, en le précisant ou en le modifiant, son besoin d'information pour aboutir à une recherche exploitable.</p> <p>1.2. Pour comprendre l'objectif de sa recherche, et la portée et la pertinence des différentes sources d'information à interroger, l'étudiant doit être capable de</p> <p>1.2.1 Comprendre comment l'information est organisée et produite pour identifier les différentes sources d'information disponibles.</p> <p>1.2.2. Différencier et d'évaluer les différentes ressources possibles pour privilégier les plus adaptées à son besoin.</p> <p>1.2.3. Identifier la nature, les objectifs et le niveau d'expertise du contenu des sources interrogeables.</p> <p>1.2.4. Distinguer les sources primaires des sources secondaires et leur importance respective pour chaque discipline.</p> <p>1.2.5 Replacer le contexte et les enjeux du sujet dans la discipline.</p> <p>1.2.6. Réévaluer ses besoins d'information à la lumière des premiers résultats de recherche obtenus.</p>

<p>1.3. Pour utiliser diverses sources d'information pour clarifier ses choix, suppose que l'étudiant soit capable de</p> <p>1.3.1. Utiliser une variété de sources pour comprendre les enjeux.</p> <p>1.3.2. Comprendre que les différentes sources consultées pourront apporter des perspectives différentes.</p> <p>1.3.3. Exploiter les informations collectées pour sa prise de décision, le traitement de son sujet ou la résolution de son problème.</p>
<p>2. Accéder aux informations nécessaires avec efficience</p>
<p>2.1. L'étudiant connaît et repère les différents services d'assistance et de veille documentaire disponibles.</p> <p>2.2. L'étudiant sait choisir les méthodes et les outils les plus adaptés pour trouver l'information dont il a besoin.</p> <p>2.3. L'étudiant met en place une stratégie de recherche efficiente établie grâce à la connaissance des outils qu'il sait adapter à son besoin d'information.</p>
<p>2.1. Pour connaître et repérer les différents services d'assistance et de veille documentaire disponibles, l'étudiant doit être capable de :</p> <p>2.1.1. Repérer ces différents services sur le portail documentaire, dans les bibliothèques et sur le web.</p> <p>2.1.2. Connaître les spécificités des différents services (délais, portée) et savoir les utiliser de manière adaptée à sa démarche et à ses besoins.</p> <p>2.1.3. Identifier les personnes ressources dans les bibliothèques et les solliciter lorsque c'est nécessaire.</p> <p>2.2. Pour savoir choisir les méthodes et les outils les plus adaptés pour trouver l'information dont il a besoin, suppose pour l'étudiant d'être capable de :</p> <p>2.2.1 Distinguer les grandes catégories d'outils disponibles, ainsi que leurs principales caractéristiques (couverture, utilité) et fonctionnalités.</p> <p>2.2.2. Appliquer des critères d'analyse simple aux différents outils disponibles (modes d'interrogation, affichage et tri des résultats, profondeur de l'information, source commerciale ou gratuite, etc.).</p> <p>2.3. Pour mettre en place une stratégie de recherche efficiente établie grâce à la connaissance des outils qu'il sait adapter à son besoin d'information, l'étudiant doit être capable de</p> <p>2.3.1. Traduire son besoin en question simples pour fixer les objectifs de sa recherche.</p> <p>2.3.2. Identifier les mots-clés, synonymes et termes associés pour son sujet.</p> <p>2.3.3. Déterminer le temps que vont lui prendre sa recherche et le traitement des informations sélectionnées.</p> <p>2.3.4. Lancer une recherche et discriminer ses résultats.</p> <p>2.3.5. Obtenir par tous moyens à sa disposition l'information primaire identifiée dans ses résultats de recherche.</p> <p>2.3.6 Mettre en œuvre une stratégie de veille adaptée à la nature de son problème ou sujet en s'appuyant sur les outils disponibles.</p>

<p>3. Evaluer de façon critique l'information obtenue (sources, démarche et résultats)</p> <p>3.1. L'étudiant est capable d'évaluer la pertinence et l'utilité de l'information obtenue.</p> <p>3.2. L'étudiant sait définir et appliquer des critères pour évaluer l'information obtenue.</p> <p>3.3. L'étudiant est capable de réfléchir sur sa stratégie de recherche et de la modifier si nécessaire.</p>
<p>3.1. Pour évaluer la pertinence et l'utilité de l'information obtenue, l'étudiant doit être capable de :</p> <p>Changer de méthode ou d'outil en fonction de la quantité, de la qualité et de la pertinence de ses résultats de recherche.</p> <p>Repérer les lacunes dans ses résultats et de les compléter en étendant sa stratégie, en la modifiant ou en utilisant d'autres outils.</p> <p>Reformuler et relancer une recherche si nécessaire.</p> <p>3.2 Pour savoir définir et appliquer des critères pour évaluer l'information obtenue, l'étudiant doit être capable de :</p> <p>Identifier et prendre en compte le contexte de production de l'information (s'interroger sur les niveaux de vulgarisation et la légitimité scientifique de l'auteur, du diffuseur ou de l'éditeur, repérer les dates de publication par exemple), notamment en croisant différentes sources.</p> <p>Repérer et analyser la stratégie argumentative, et de savoir reconnaître le cas échéant les préjugés, falsifications ou manipulations.</p> <p>Ne pas sous-estimer sa propre subjectivité dans l'interprétation des sources et des résultats</p> <p>3.3 Pour être capable de réfléchir sur sa stratégie de recherche et de la modifier si nécessaire, l'étudiant doit être capable de :</p> <p>De comprendre que la recherche d'information est un processus évolutif, itératif et non linéaire.</p>

4 Produire et communiquer à partir de ses résultats

4.1. L'étudiant sait ordonner, classer et stocker l'information collectée.

4.2. L'étudiant comprend les enjeux éthiques, économiques, juridiques et sociaux liés à l'utilisation de l'information.

4.3. L'étudiant sait mobiliser ses connaissances antérieures et les résultats de sa recherche pour produire de nouvelles informations ou créer de nouvelles connaissances.

4.4. L'étudiant sait communiquer efficacement les résultats de sa recherche ou de sa réflexion

4.1. Pour savoir ordonner, classer et stocker l'information collectée, suppose pour l'étudiant d'être capable de :

4.1.1. Lire et exploiter tous types de références bibliographiques et distinguer les différentes sources citées.

4.1.2. Organiser les informations à conserver pour les retrouver facilement.

4.1.3. Évaluer la méthode de classement adoptée pour en améliorer l'exploitation.

4.1.4. Compiler ses références dans le format bibliographique souhaité.

4.2. Pour comprendre les enjeux éthiques, économiques, juridiques et sociaux liés à l'utilisation de l'information, l'étudiant doit être capable de :

4.2.1. Comprendre les enjeux de la propriété intellectuelle et du droit d'auteur, pour soi et pour les autres.

4.2.2. Distinguer le plagiat de la citation.

4.2.3. Connaître les règles de l'institution et le bon usage concernant l'accès à l'information et son utilisation.

4.2.4. Savoir utiliser du matériel protégé par le droit d'auteur pour l'inclure dans son document.

4.3. L'étudiant sait mobiliser ses connaissances antérieures et les résultats de sa recherche pour produire de nouvelles informations ou créer de nouvelles connaissances.

4.3.1 Comparer ses connaissances antérieures avec les informations collectées, pour en repérer les apports et déceler les éléments contradictoires ou originaux.

4.3.2 Sélectionner les informations les plus importantes pour présenter une synthèse de ses résultats ou de sa réflexion.

4.3.3. Illustrer et étayer son raisonnement par des citations appropriées faisant une référence explicite aux documents de sa bibliographie.

4.3.4. Rédiger une bibliographie complète en lien avec les citations et la présenter selon les règles de la discipline.

4.4 - L'étudiant sait communiquer efficacement les résultats de sa recherche ou de sa réflexion

4.4.1 - Connaître et savoir utiliser les différents modes de la communication scientifique (orale et écrite).

4.4.2 - Choisir parmi les différents modes de communication scientifique le plus adapté à son propos et à son public.

4.4.3 - Maîtriser les outils et les techniques de communication en fonction de son objectif (exposé, rapport, thèse, etc.).

3- Ingénierie des compétences dans l'enseignement supérieur et formation des adultes

3-1 L'approche compétences dans l'enseignement supérieur

Au cours des dernières décennies, la notion de compétences s'est répandue du monde de l'entreprise vers le monde de l'enseignement supérieur en lien avec l'apparition de l'idée de formation tout au long de la vie.

- De nombreuses grandes écoles et universités ont vu l'occasion de réformer leurs programmes dans une perspective de développement des compétences, de professionnalisation en phase avec les besoins des entreprises et de la société.

- Au niveau international, la compétence est considérée comme le levier de la relance économique et d'inclusion sociale. La définition de la notion de compétences est différente selon les domaines d'activité, les époques et les pays.

- « *A un niveau très général, on pourrait reconnaître que, dans l'histoire, la 'compétence' a été utilisée comme cadre de référence pour déterminer ce qui doit être appris, pour évaluer la qualité de l'enseignement et des prestations de ses acteurs, et pour ajuster les programmes et pour en construire de nouveaux, davantage en phase avec les besoins de la société en matière de construction identitaire, de citoyenneté démocratique et de professionnalisation* » [38, Poumay et al, 2017]

- En effet, la majorité des définitions de la compétence intègrent l'idée d'une dynamique de mobilisation de ressources internes (par exemple 'savoir, savoir-faire, savoir être') et de ressources externes (issues de l'environnement) intégrées de manière significative [38, Poumay et al, 2017]

Nous retiendrons la définition de Olry (2016) qui stipule que : « *la compétence correspond à une combinaison de ressources en situation* » ; « *la compétence relève d'un savoir-agir et est de l'ordre de l'action, de la mise en acte* »

- Scallon (2015) s'intéresse au domaine de l'évaluation des apprentissages et mentionne la nécessité de changer de paradigme et de passer d'une formation « centrée sur la maîtrise de savoirs isolés attestés via des évaluations standardisées à une formation ouverte sur un savoir-agir évalué en contexte »

- Grahay (2014) insiste également sur la dimension contextuelle de la compétence » les compétences et les connaissances sont mobilisées et combinés de multiples façons différenciées, selon les situations et les contextes"

Il est à noter que cette conception de la compétence remet en cause la distinction traditionnelle entre trois référentiels : référentiel de métier, référentiel de formation et référentiel de reconnaissance ou de valorisation de l'expérience.

- Il s'agit d'opter pour un seul référentiel : ce référentiel est la clé de voûte d'une bonne architecture curriculaire, fondée sur la description précise des pratiques professionnelles de référence comme base de leur transposition didactique en un plan de formation » (Perrenoud,1998)

- Un 'bon référentiel de compétences' doit inclure « *la détermination de la trajectoire de développement de chaque compétence ainsi que la détermination des apprentissages incontournables (Perrenoud, 1998)* ».

3-2 Former : quelles stratégies pédagogiques ?

3-2-1 Tendances actuelles en formation d'adultes, un bref historique

La société dite cognitive à l'européenne qui vise à « *préparer les européens à passer sans heurts dans une société fondée sur l'acquisition des connaissances où l'on ne cesse d'apprendre* » (Commission Européenne, 1995). Mais cette évolution a favorisé une confusion entre '*information, connaissance, savoir*' et *compétence* [39, Commission européenne].

- L'information correspond à un ensemble de données structurées, formatées, inertes, assimilables et donc extérieures à la personne.

- La connaissance est une représentation mentale qui correspond de façon adéquate à une partie ou un aspect de la réalité. Les êtres humains ont une capacité « de construire » et de conserver dans leur cerveau ces représentations mentales.

- La connaissance pose la problématique de transformation de l'information par un processus cognitif d'appropriation, d'assimilation, d'apprentissage. La connaissance est intégrée et propre à la personne ; la connaissance résulte de l'expérience, de la pensée, de conceptions et du jugement.

- Les savoirs qui sont un ensemble d'énoncés et de procédures socialement constituées et légitimées. Ils sont extérieurs à la personne et sont contenus dans les encyclopédies, manuels techniques, articles de revue, etc.

3-2-2 La compétence, un tournant dans les pratiques de formation

Depuis 2000-2003, trois tendances de formation pour adultes émergent et remettent en cause les formations traditionnelles (cours, séminaires)

- L'apprentissage en situation de travail (ex. formation-action...)
- Les formations ouvertes et à distance (e-learning)
- L'importance des individus dans les dispositifs de formation (différenciation pédagogique, parcours individualisés, pilotage de l'éducation de soi par les apprenants eux-mêmes.

La notion passive de 'training' (formation) laisse la place à la notion active de 'learning' (apprentissage par le sujet apprenant). L'apprentissage fait appel à l'autonomie et à la liberté des sujets. En effet l'être humain « *apprend partout, tout le temps, de différentes manières et pas uniquement sous la forme monolithique du cours ou du séminaire* » (Renaud-Coulon 2002).

L'apprentissage est 'un processus d'acquisition ou de modification durable de connaissances déclaratives, procédurales ou comportementales, explicites, implicites grâce à l'action intentionnelle ou l'expérience'. Son résultat se manifeste par la mémorisation et la compréhension en vue de l'action, c'est-à-dire la 'compétence'.

3-2-3 La participation éducative des adultes et les motivations à la formation

Le processus d'apprentissage implique une réaction favorable de l'ensemble des fonctions psychologiques (cognitive, affective, conative) à l'idée d'apprendre. La

fonction conative se rapporte à la volonté et à l'effort. Cette réaction favorable à l'apprentissage s'appelle '*l'Apprenance*'. [23, Carré, Fenouillet]

- Cela se traduit d'abord par une perception positive du savoir et de la formation
- Avec une expression du désir d'apprendre et du plaisir lié à l'apprentissage réussi
- Des intentions, motivations et démarches d'engagement dans l'acquisition des savoirs et la construction des compétences.

En parallèle, Le Boterf [37, Le Boterf] considère 'l'action compétente' comme la résultante de trois facteurs :

- Le vouloir agir lié à la personne ou les dimensions personnelles de la motivation et de l'engagement dans la formation
- Le pouvoir agir lié à l'environnement, ou les conditions contextuelles et d'organisation, le contexte imposé, choisi, construit, la marge de liberté.
- Le savoir agir lié à la personne ou pratiques et comportements efficaces d'action. L'action efficace est liée aux savoirs, savoir-faire, mobilisation du réseau de ressources, à la métacognition des personnes.

La part de la 'motivation à apprendre' ou « *des forces intérieures et/ou externes produisant le déclenchement, la direction, l'intensité et la persistance du comportement* » [25, Deci, Ryan, 2002] joue un rôle déterminant dans l'apprentissage. Le « *vouloir apprendre* » résulte d'une motivation intrinsèque ou extrinsèque.

- La motivation intrinsèque est liée à la curiosité ou besoin d'exploration.
- La motivation extrinsèque est liée à des actions instrumentales nécessaire à l'atteinte d'un résultat extérieur à l'action elle-même : obtention d'un diplôme, d'une bonne note.

Trois mécanismes motivationnels fondamentaux régissent les rapports des adultes à l'apprentissage, selon l'importance des buts, le sentiment d'auto-efficacité et d'autodétermination par rapport à la formation :

- 1. La valeur de la formation s'exprime au travers de la perception de la formation comme ressource
- 2. L'auto efficacité correspond au sentiment d'efficacité à réaliser les tâches requises par les actions de formation
- 3. Le sentiment d'autodétermination correspond au degré de liberté dans le choix des moyens de formation ;

Partie 2 Etat des lieux de la formation aux compétences informationnelles à Arts et Métiers

4- Le contexte de la mission à Arts et Métiers

4-1 la Formation des Ingénieurs à Arts et Métiers : Historique

4-1-1 L'Ecole Arts et Métiers

L'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel sous statut de grand établissement (décret n°2012-1223), placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Arts et Métiers est l'une des 210 écoles d'ingénieurs françaises habilitées à délivrer un diplôme d'ingénieur en France.

Fondée en 1780 par le duc de La Rochefoucauld-Liancourt, Arts et Métiers a pour mission la formation technologique, la production et la diffusion du savoir scientifique dans les domaines technologiques au plus haut niveau. L'école présente « *un modèle de formation original, apprécié par les entreprises, structuré autour de la technologie, du management et des valeurs humaines* ».

Arts et Métier présente la particularité d'avoir une implantation multisite et délivre ses formations dans huit centres régionaux ou campus auxquels s'ajoutent 3 instituts. Arts et Métiers ParisTech est une école nationale régionalisée, ce qui accroît sa proximité géographique avec le tissu industriel français :

- Les centres d'enseignement et de recherche sont installés à Aix-en-Provence, Angers, Châlons-en-Champagne, Cluny, Lille, et Paris à Bordeaux-Talence et Metz et Trois Instituts, à Bastia, Chalon sur Saône et Chambéry complètent ce dispositif.
- Arts et Métiers est passée d'une offre de formation pilotée par les centres régionaux à une direction nationale des formations. Cette évolution offre des possibilités de mutualisation et d'interaction entre les différentes modalités de formation.

Les futurs ingénieurs Arts et Métiers sont issus de parcours de formation variés. Cependant, la principale voie de recrutement reste la classe préparatoire aux grandes écoles, en particulier les filières PT (physique technologie) et PSI (physique sciences de l'ingénieur), avec plus de 800 places.

Le cœur de l'activité des Arts et Métiers est donc :

- La préparation du diplôme d'ingénieur (FITE)³ sous statut d'étudiant ; il s'agit d'une formation généraliste en génie mécanique, génie énergétique, productique et génie industriel ;
- Sept formations d'ingénieur par apprentissage en partenariat (FIP).

Ses élèves – appelés gadzarts – et ses anciens élèves appartenant à la Société des ingénieurs Arts et Métiers constituent le plus important réseau européen d'ingénieurs issus d'un même établissement.

Développements récents

La 'marque' ENSAM a été modifiée en 2008 pour devenir Arts et Métiers ParisTech afin de renforcer son statut de grand établissement national tout en étant intégré dans le PRES parisien (Pôle de recherche et d'enseignement supérieur) ParisTech. En 2013, le PRES parisien a choisi de se réunir avec d'autres établissements au sein de

³ Sigle désignant la formation des ingénieurs (Formation des Ingénieurs Technologues)

la Comue (communauté d'universités et établissements) HeSam (Hautes Études Sorbonne Arts et Métiers).

- Arts et Métiers ParisTech a pour mission principale la formation initiale d'ingénieurs aux disciplines du génie mécanique, du génie énergétique et du génie industriel et propose également une formation continue des ingénieurs et cadres de l'industrie.

- L'offre de formation inclut également des masters (450 étudiants) et des mastères spécialisés, labellisés par la Conférence des Grandes Écoles. L'école accueille également des doctorants. Avec 15 laboratoires et équipes de recherche et deux écoles doctorales, Arts et Métiers ParisTech développe également des activités de recherche pointues.

Arts et Métiers en quelques chiffres :

- 1100 personnels enseignants, techniques et administratifs
- 100 M€ budget consolidé (incluant la masse salariale de l'État)
- 15 laboratoires et équipes de recherche
- 10 programmes d'ingénieur
- 6000 étudiants

- *Référence chiffres* : Site Arts et Métiers. Paris : Arts et Métiers, 2017 [consulté le 27 octobre 2017] < <https://artsetmetiers.fr/fr/campus> >

Le plan stratégique 2015-2025

Dans ce contexte, le plan stratégique 2015-2025, a pour objectif de « *renforcer les atouts de l'établissement pour en faire un acteur de premier plan sur le champ technologique, comparable aux établissements étrangers de référence du domaine... (...) ...un grand établissement technologique français, attracteur de la filière technologique française, acteur de l'aménagement du territoire* »

Le paysage national de l'enseignement supérieur, est actuellement en plein bouleversement, notamment en région parisienne, avec des regroupements d'établissements et de déménagements, par exemple sur le campus de Saclay).

Dans son projet stratégique, l'école s'est orientée vers une politique de recherche « *technologique d'excellence, au service du développement industriel et de l'innovation* ». Le Directeur Général Adjoint en charge des Formations donne sa vision des valeurs de l'Etablissement « *des fondamentaux de haut niveau, une forte culture technologique et industrielle, le travail en équipe et le respect de l'autre* »

L'école poursuit également le développement de son attractivité vers les meilleurs élèves des classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) qui constitue son vivier traditionnel.

Durant ces dernières années, Arts et Métiers a diversifié ses formations par l'ouverture vers les bacheliers technologiques, avec le développement de la filière "bachelor". En 2012, Arts et Métiers a développé la pédagogie par projets par les projets « filière » ou encore « métiers ».

- L'ICIFTech (Institut de conseil et d'innovation en formations technologiques) est chargé d'accompagner les modifications pédagogiques mais aussi de mieux observer l'évolution des métiers, valoriser les investissements pédagogiques et développer une offre de formation numérique.

4-1-2 L'organisation d'Arts et Métiers

L'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers est dirigée par un directeur général assisté d'un Comité exécutif et administrée par un Conseil d'Administration assisté d'un Conseil des études et de la vie à l'école et un Conseil scientifique.

Le Comité exécutif est composé du directeur général, du directeur général adjoint, des directeurs généraux adjoints en charge de la recherche et l'innovation, des formations, des ressources et du pilotage. Sa mission est d'assister le directeur général dans la mise en œuvre des axes stratégiques et opérationnels.

Le Comité territorial est présidé par le directeur général ; il est composé des présidents et directeurs des centres d'enseignement et de recherche, ainsi que d'un représentant de chaque région dans laquelle est implanté un centre. Cette instance est consultée sur les orientations de la politique territoriale de l'école.

4-1-3 Présentation de la formation des ingénieurs FITE

Le diplôme d'ingénieur FITE conduit à « *tous les secteurs industriels et économiques : énergies renouvelables, construction aéronautique ou spatiale, équipements électriques, électroniques et numériques* ».

Arts et Métiers définit l'ingénieur diplômé sortant comme « *un pragmatique, alliant connaissances technologiques, sens du terrain et esprit d'équipe* ». La formation met également l'accent sur le leadership et la dimension managériale.

Le cursus FITE est organisé de la manière suivante :

- Les enseignements de 1^{re} année sont orientés vers « l'apprentissage des outils nécessaires à la conception et à la réalisation des systèmes mécaniques, énergétiques et industriels. »

- En 2^e année, les cours sont organisés autour des thématiques principales de l'ingénierie -"Génie Mécanique", "Génie Énergétique" et "Génie Industriel". « *Un projet métier, donnant lieu à réalisation, et un projet d'initiation à la recherche sont validés en cours d'année* ».

- Les enseignements sont « organisés autour de 3 compétences : concevoir, réaliser et organiser » autour des domaines suivants : « *procédés et moyens de production, conception des systèmes mécaniques, organisation et pilotage des processus industriels*. ».

- En 3^e année, l'élève-ingénieur peut choisir parmi plusieurs expertises, comme les « *nouvelles énergies pour un développement durable, maquette numérique et immersion virtuelle, bâtiment et travaux publics, ingénierie en aéronautique et espace, management de l'innovation technologique dans l'industrie automobile* ». Il doit aussi réaliser un semestre en entreprise.

Les élèves-ingénieurs qui souhaitent s'orienter vers la recherche et le développement peuvent intégrer une des 21 spécialités de Masters Recherche en complément du diplôme d'ingénieur.

L'école propose également à l'international une centaine de parcours bi-diplômants et double compétence qui permettent d'obtenir le diplôme d'ingénieur Arts et Métiers et celui d'un l'établissement partenaire.

Références: la maquette FITE Arts et Métiers présente la formation d'ingénieur sur 3 ans. Paris : Arts et Métiers, 2017 [consulté le 27 octobre 2017] <https://artsetmetiers.fr/sites/site_internet/files/Formations/FITE/FITE%201A%20et%202A%20nouvelle%20maquette.pdf>

4-2-Présentation de la mission ayant conduit à la réalisation de ce mémoire

4-2-1 Définition de la mission

Notre mémoire porte sur la '*Formation des ingénieurs FITE aux compétences informationnelles*', sous la supervision de la Directrice de la Documentation et de la Prospective, qui a une fonction hiérarchique fonctionnelle vis à vis des Responsables des Bibliothèques. Elle est directement rattachée au Directeur Général Adjoint en charge des formations.

La Directrice de la Documentation et de la Prospective de la direction générale adjointe en charge des Formations est responsable de l'animation du réseau des bibliothèques Arts et Métiers.

Les missions du stage ont été définies comme suit :

Les compétences informationnelles sont fondamentales dans la formation des élèves-ingénieurs. L'objectif est de mener une analyse des éléments proposés dans ce domaine par les documentalistes sur la plate-forme Moodle de l'établissement afin de proposer une offre harmonisée, correspondant aux compétences nécessaires aux étudiants. L'analyse s'appuiera sur un benchmark mené auprès d'autres établissements et sur une connaissance des profils des étudiants et de leurs besoins par l'étude de mémoires de fin d'études.

Deux livrables sont prévus :

- Un support de formation aux compétences informationnelles de base commun à l'ensemble des bibliothèques de l'ENSAM
- Une proposition de restructuration de l'offre en compétences informationnelles sur la plate-forme Moodle

Les amendements suivants ont été apportés à la mission initiale :

La notion d'offre de formation en CI sur la plateforme Moodle a été étendue à l'ensemble des cours dispensés par les documentalistes. Le terme support de formation a été remplacé par dispositif de formation.

4-2-2 Le Réseau documentaire d'Arts et Métiers : les bibliothèques, entre savoirs scientifiques et culture documentaire

Le réseau documentaire d'Arts et Métiers est constitué de 9 bibliothèques.

La politique documentaire est définie pour l'ensemble de l'établissement par la Directrice de la Documentation et de la Prospective, à partir des besoins des utilisateurs et des spécificités de chaque centre.

Chaque campus possède une bibliothèque qui est un lieu ouvert à la culture scientifique et générale avec des pôles d'apprentissages des langues, des espaces création d'entreprise et de recherche d'emploi, des expositions, des romans, des DVD...

- Au-delà d'une offre documentaire complète en 'sciences de l'ingénieur, génie industriel et technologie', culture scientifique et générale les bibliothèques offrent 400 places de lecture dans un environnement calme avec wifi et proposent des livres, revues, mémoires d'élèves, thèses...

- Constituées en réseau, les bibliothécaires sont à la disposition des publics de l'établissement pour les aider à rechercher, mettre en œuvre et valoriser les informations scientifiques et techniques nécessaires à leurs activités.

Le réseau des bibliothèques en quelques chiffres (2016)

146 000 visiteurs

400 000 téléchargement de ressources électroniques

85 000 livres/documents

12 000 revues en ligne

De 0 à 80 heures de formation des étudiants par campus

Références chiffres : Rapport d'activités des bibliothèques Arts et Métiers. Paris : Arts et Métiers, 2017 [consulté le 27 octobre 2017]
<https://artsetmetiers.fr/sites/site_internet/files/2017-07/DDP-RapportActiviteS-2016-12-07-17.pdf>

Les quatre piliers du réseau sont :

Le Catalogue de l'ENSAM :

Le catalogue accessible en ligne regroupe 50 000 documents présents dans l'ensemble des bibliothèques de l'établissement. Il permet de faire des recherches par catégories de documents, thèmes, années, de connaître ses prêts en cours et de réserver des documents.

Les ressources en ligne

Une offre documentaire électronique en ligne regroupe les bases de données en sciences de l'ingénieur et plus de 10 000 revues scientifiques, consultées par les étudiants, enseignants et chercheurs de l'établissement.

Une archive ouverte

Arts et Métiers s'est dotée depuis 2012 d'une archive ouverte dans laquelle les chercheurs déposent leurs publications. L'archive ouverte regroupe les articles et publications scientifiques des laboratoires de l'établissement soit environ 500 articles par an, qui sont consultables sur internet selon les principes de l'open Access. Les dépôts sont validés par les bibliothécaires, qui ont pour mission de valider les métadonnées et veiller au respect des droits éditoriaux.

Une bibliothèque patrimoniale

Ce site permet d'accéder à des cours, dessins techniques, revues et cartes postales du 19e et début du 20e siècle, un total de 70 000 images libres de droit, qui représentent le patrimoine des enseignements produits dans l'établissement.

Référence texte : Paris : Arts et Métiers, 2017 [consulté le 27 octobre 2017]
<<https://artsetmetiers.fr/fr/bibliotheques>>

5-Définition des besoins des usagers en compétences informationnelles

5-1 L'enquête sur les pratiques informatives de l'INSA Lyon⁴

Afin de connaître les pratiques informatives actuelles des ingénieurs en situation professionnelle, j'ai effectué une synthèse de l'analyse des résultats d'enquête de l'INSA Lyon en date de juin 2015 qui correspond à notre public cible (Pau-2016). En effet, l'INSA de Lyon est une référence benchmark souvent utilisée par le réseau des bibliothèques Arts et Métiers

- Cette enquête récente a servi de base à l'INSA de Lyon pour faire évoluer les enseignements conduits par la bibliothèque, en ce qui concerne les méthodes pédagogiques, et le choix de programmation des enseignements et des travaux de mises en situation tout au long du cursus.

L'enquête INSA Lyon porte sur 576 répondants diplômés des 10 années récentes. 80% déclarent travailler en entreprise. Les métiers exercés par les répondants sont : ingénieurs d'études, ingénieurs de recherche, responsables de production, ingénieurs spécialisés, chefs de projets, ingénieurs d'affaires et ingénieurs qualité.

5-1-1 Importance des CI pour le métier d'ingénieur

Les 19 ingénieurs reçus en entretien à l'issue de l'enquête par questionnaire confirment que les compétences informationnelles permettent de réussir, d'innover dans son métier et répondent à des besoins importants qui ne sont pas toujours pris au sérieux : Leurs témoignages sont très positifs, notamment les 4 suivants :

P1 : « **La clé de ma réussite** ». Car « *on ne peut pas avancer professionnellement ou obtenir des résultats sans avoir de compétences dans ce domaine et les bonnes informations.* »

P2 : « **Cela constitue une bonne part du métier.** *Cela représente beaucoup de temps et de travail, cela permet de résoudre des problèmes et de découvrir de nouvelles technologies ou algorithmes pour son travail.* »

P3 : « **Ces compétences sont la base de mon métier, ou les évolutions technologiques sont très rapides et importantes.** *Il est important d'avoir des capacités en recherche d'information.* »

P4 : « Les compétences informationnelles dans mon métier (R&D en biologie) **constituent une compétence clé pour la réussite de mes missions** et pour l'innovation dans mon entreprise. Cette compétence est un **critère d'embauche** dans mon domaine. »

Les résultats globaux de l'enquête INSA

- **25%** des répondants indiquent avoir **les compétences informationnelles inscrites dans leur fiche de poste à l'embauche.** **44% d'entre eux pensent qu'il n'est pas utile** d'inscrire les compétences informationnelles dans la fiche de poste.

⁴ Mémoire PAU-2016

- **31%** y seraient favorable, et **88 %** d'entre eux pensent qu'il est **utile de développer les compétences informationnelles de l'élève ingénieur.**

5-1-2 Les pratiques informationnelles des ingénieurs dans l'enquête INSA :

Les pratiques du répondant sont « assez classiques » pour leur expérience de recherche d'information la plus récente, par exemple l'utilisation de Google (83%) ; le **recours à un expert/un collègue (74%).**

- Ensuite **l'accès aux services documentaires de l'entreprise ou outils spécialisés** du web n'interviennent respectivement **que dans 41 et 36% des cas.**

- **96% des répondants** sont satisfaits des résultats de leur expérience récente de recherche d'information mais **font état de diverses difficultés lors d'une recherche d'information qui correspondent à des capacités documentaires classiques :**

- « *faire face à la quantité d'information* »
- « *connaître et accéder aux ressources adaptées* »
- « *formuler les questions* »
- « *s'assurer de l'exhaustivité des résultats* »
- « *capitaliser et mémoriser les résultats* »

5-1-3 Les compétences informationnelles : innées ou acquises ?

Deux visions de la compétence informationnelle coexistent dans les réponses des anciens élèves de l'INSA :

C1/ D'un côté, la compétence informationnelle serait innée, et ne nécessiterait que peu d'apprentissage ou de formation.

- Elle serait inhérente à la personne de l'ingénieur qui serait doté de qualités personnelles lui permettant de résoudre ses problèmes de recherche d'information. Il suffirait d'avoir un accès facile à l'information. La caractéristique individuelle de 'l'ingénieur intelligent' pourrait constituer un frein à l'apprentissage.

- P19 : « **La compétence informationnelle est une qualité individuelle, plus ou moins développée** chez chacun des membres de mon équipe. Je pense être le membre de mon équipe pour qui cette compétence est la plus développée, mais chacun dans son métier recherche de l'information. »

- P4 : « **Etre débrouillard, rapide et fiable dans l'information que nous apportons aux dirigeants** »

- P15 : « **Il s'agit d'être curieux avant tout. Développer au sein des entreprises les bases de données d'informations et les échanges avec les plus expérimentés.** »

C2/ D'un autre côté, la compétence informationnelle serait le fruit d'un apprentissage et d'un entraînement régulier, et se construirait au cours de l'activité professionnelle.

P7 : « **C'est un atout, je pratique souvent dans mes activités la recherche et le croisement d'informations, et il est important de trouver et de justifier une source fiable.** »

P4 : « **Travailler sur la pertinence de l'information et trouver des moyens pour "confirmer" l'information** ».

P11 : « **Apprendre à reformuler beaucoup de fois et/ou penser à attaquer la question par un angle très différent pour trouver l'information adaptée.** »

5-1-4 Les suggestions des anciens élèves en poste pour faire évoluer l'offre de formation de l'INSA :

Les anciens élèves de l'INSA sont force de propositions pour faire évoluer la formation à l'INSA à la lumière de leur pratique professionnelle et de ses limites informationnelles :

- en lien avec des besoins liés au contexte de leur entreprise ou à une expérience à l'étranger, 42% des répondants ont formulés **620 propositions** s'intégrant dans la catégorie des « **connaissances et capacités documentaires** » pour **84% d'entre elles**. Les principaux constats :

A/ La formation aux compétences informationnelles est rare en entreprise :

- **65% ont accès** à des services documentaires ou de veille, ou des ressources en entreprise, mais **30% ne disposent d'aucun abonnement** ou service documentaire spécifique et n'ont pas toujours appris à utiliser les bases de données gratuites.

- P9 : « *Débrouillardise, les compétences informationnelles dans mon métier se traduisent par les moyens que l'on se donne pour faire ses propres recherches. Dans l'entreprise, les sources auxquelles nous avons accès sont gratuites, **les formations à la recherche sont rares et les personnes plutôt autodidacte** »*

B/ Les principales demandes pour améliorer la formation portent sur les contenus suivants :

- **Connaître et sélectionner les sources d'information** (scientifiques, professionnelles, internet, gratuites) **71%**

-**Veiller** (sources, sujets, de façon informelle, avec les collègues, des experts, les réseaux) **72%**

-**Rechercher avec une bonne méthode** (cerner le sujet, sélectionner et interroger les sources) **45%**

C/ Enfin, **16% des propositions restantes se rapportent à la pédagogie.** Les anciens élèves de l'INSA suggèrent notamment :

- « ***d'expérimenter de nouvelles formes pédagogiques** (mentorat, cours en ligne, ateliers courts, jeux en lien étroit avec les départements) »*

- « ***d'évaluer les compétences documentaires** » et « **de travailler en temps imposé comme en milieu professionnel, d'appliquer et réaliser des recherches conséquentes et nombreuses** »*

- « ***dans les projets, sur des sujets totalement inconnus ayant trait à une autre spécialité scientifique que celle suivie, ou des études de marché en lien avec l'industrie, et tout au long du cursus d'ingénieur** ».*

6- Compétences informationnelles₁ et pratiques des élèves ingénieurs

L'enquête INSA Lyon met en lumière l'idée qu'il est possible de considérer les CI comme des compétences critiques qui font la différence entre un ingénieur moyen et un bon ingénieur qui sera capable d'évoluer et d'innover.

Quelques définitions :

- « *Les situations professionnelles correspondent aux contextes de mise en œuvre des compétences critiques ; elles motivent les étudiants dans leur apprentissage* ».

- « *Les 'apprentissages critiques' sont les apprentissages nécessaires et les plus importants pour se diriger vers un niveau donné de la compétence visée. Les apprentissages critiques sont ceux qui posent généralement problème dans l'avancée dans la compétence, mais qu'il est absolument nécessaire de maîtriser pour aller plus loin* ». [38, Poumay]

Les compétences dites critiques sont également définies comme « les compétences acquises par un individu au cours de son expérience, et qui font de lui quelqu'un d'irremplaçable dans certaines tâches » (Vergnaud G., 1998) ; il ajoute que « le caractère critique d'une compétence ne se mesure pas seulement au caractère difficilement remplaçable de l'individu qui la possède mais aussi à la difficulté qu'il y a à l'acquérir ». « Les compétences critiques font donc la différence entre les individus et elles représentent un des enjeux de la professionnalisation des individus ».

Les pratiques informationnelles des futurs ingénieurs FITE :

Nous avons dans un premier temps analysé **les rapports de fin d'études (SFE)** des élèves-ingénieurs FITE de 3^{ème} année afin d'avoir **une première idée du niveau de leurs compétences documentaires.**

L'analyse de rapports ainsi que l'accompagnement des étudiants lors du dépôt de leur mémoire a surtout mis en évidence le faible intérêt des élèves ingénieurs pour l'aspect purement documentaire, ressenti comme une procédure administrative dont il faut s'acquitter en fin de scolarité.

Pour cela, nous avons évalué un échantillon pris au hasard de 20 rapports SFE de 2016, soit 10% des rapports déposés chaque année à la bibliothèque de Paris à l'aide des critères suivants :

Nombre de références bibliographiques /Pertinence des références par rapport au mémoire/ nombres de références bibliographiques normalisées

Clarté du résumé et nombre de mots

Nombre de mots clés attachés au résumé /nombre de mots clés en langage naturel significatifs

Rédaction de la notice

Compréhension des concepts de confidentialité et d'autorisation de mise en ligne

Compréhension de la procédure de dépôt en ligne

Nous avons relevé les points suivants :

Un nombre faible de références bibliographiques : en général, on trouve moins de 10 références bibliographiques à l'exception de 2 rapports qui en contiennent 12 et 19.

Les documents cités à minima sont : les documents de référence de l'entreprise et de son donneur d'ordre, la documentation technique relative aux projets sur lesquels l'étudiant a travaillé, des articles en ligne concernant l'entreprise d'accueil et son classement, des pages du site web de l'entreprise

Viennent ensuite : des références issues du site techniques de l'ingénieur, des références d'ouvrages, très rarement des références à des thèses (2 rapports en font la mention).

Les résumés sont plus ou moins explicites, de longueur variable (de 77 à 136 mots). Le nombre de mots clés est variable (de 0 à 12 mots, le plus souvent 5-6 mots) ; les mots clés sont plus ou moins significatifs, parfois redondants.

La rédaction des références bibliographiques, majoritairement des pages web est incomplète ; on constate en général : un défaut d'url, l'absence de la mention [consulté le...].

Dans 50% des cas, soit la notice est absente, soit la notice est incomplète. Les étudiants comprennent mal l'usage de la notice. Dans 80% des cas, le nombre de pages et de références bibliographiques sont inexacts.

Dans 90% des cas, les notions de confidentialité et d'autorisation de mise en ligne doivent être précisées à l'étudiant au moment du dépôt du mémoire.

La procédure de dépôt de mémoire en ligne n'est pas bien comprise et chaque étudiant a besoin d'être accompagné par une documentaliste pour finaliser la procédure.

Afin d'approfondir la question des pratiques informationnelles des ingénieurs nous avons souhaité nous appuyer sur la perception des CI des futurs ingénieurs au regard des CI requises en fin de formation.

Pour connaître l'état des pratiques et compétences informationnelles des futurs ingénieurs au regard du cadre de référence des compétences informationnelles Arts et métiers, il était intéressant d'interroger les élèves ingénieurs FITE et plus particulièrement les sortant en 3^{ième} année de Paris qui sont diplômés Arts et Métiers en octobre 2017 sur la perception de leurs pratiques et compétences informationnelles.

Auparavant, en juillet, j'avais procédé à des entretiens avec les Responsables de bibliothèques/documentalistes qui réalisent des formations aux compétences informationnelles. Ces entretiens faisaient état de déficits en CI chez les étudiants.

. J'ai mené cette enquête par questionnaire début septembre, afin de connaître :

- L'appréciation du niveau de compétences informationnelles en général, du niveau en méthodologie de recherche et traitement de l'information, et en communication écrite et orale.
- Les pratiques en matière de méthodologie de recherche et traitement de l'information sur un sujet technique.

- Le degré de connaissance et d'utilisation des ressources documentaire et outils de recherche d'Arts et Métiers.

- Leurs attentes et suggestions en matière d'offre de formation aux compétences informationnelles.

Le questionnaire a été remis et rempli à l'issue de la procédure de dépôt de mémoire de fin d'étude à la bibliothèque de Paris ; cette procédure concerne 200 étudiants. J'ai été en contact avec 10 étudiants qui ont accepté de courts entretiens.

- notamment avec 2 élèves moniteurs de la bibliothèque de Paris, des élèves-ingénieurs de 2^{ème} année qui assurent l'accueil de manière autonome et conseillent leurs pairs sur les plages horaires en soirée (18h-20h), en dehors de la présence du personnel de la bibliothèque.

Bien que le l'échantillon de l'enquête étudiante soit trop petit pour être représentatif, j'ai choisi d'intégrer les résultats de l'analyse, car ceux-ci sont apparus congruents avec la connaissance que les documentalistes ont des déficits en CI du public FITE. En conclusion, il faut retenir de cette enquête les points suivants :

A/ 80% des sortants pensent qu'ils ont un bon niveau en matière de recherche d'information technique ;

- cependant **ils ont conscience que certains points sont à améliorer dans leur pratique** : - connaissance des options avancées des moteurs de recherche (30%), connaissance des bases de données spécialisées (30%), élargissement ou affinage de la recherche (30%).

B/ Pour délimiter un sujet de recherche technique, 90% définissent une problématique, 80% la schématisent sous forme d'une 'Mindmap' (*arborescence d'analyse*) ; cependant, seulement **20% d'entre eux définissent une liste de mots clés** pour rechercher des informations :

- Par exemple, E 10 **minimise les cas où il faut définir une problématique**, « *la problématique, les outils et les données sont fournis par l'enseignement et il n'y a pas de mise en place du problème dans les cas pratiques.* »

E11 par contre pense que « *c'est important de savoir poser les bonnes questions pour répondre à une problématique donnée* »

C/ Un élève ingénieur ENSAM évoque « *les caractéristiques de l'enseignement en France* » **comme « peu propices au développement des compétences informationnelles ».**

- E1 pense qu'il est important de développer une pratique de recherche c'est à dire « *utiliser un moteur de recherche pertinent, vérifier une source fiable ; la référence c'est l'enseignant ; pour rendre un travail (on fait) 'comme a dit l'enseignant'* ».

Ceci est à mettre en relation avec l'enquête INSA Lyon où un ancien élève déclare au contraire :

P18 : [Il faut] « *Offrir plus d'occasions où l'étudiant est amené à rechercher l'information par lui-même. Poursuivant actuellement ma thèse à l'étranger, je me rends compte que notre formation d'ingénieur en France ne pousse pas les étudiants à l'autonomie intellectuelle.*

- *Quasiment toute l'information nécessaire pour l'apprentissage dans le cadre des cours est fournie par les professeurs soit lors du cours soit à travers les photocopies qui sont rédigés par les professeurs avec une sélection et synthèse d'informations et de connaissances utiles et nécessaires.*
- *Ceci, bien qu'appréciable par l'étudiant au cours de ses études au vu de l'économie temps et d'effort qui en découle, ne permet pas le développement des compétences nécessaires à la recherche et traitement/synthèse de l'information. **Une évolution vers un compromis entre les deux serait bénéfique.** »*

D/ Pour délimiter un sujet de recherche technique, 100% des répondants utilisent internet, 90% un moteur de recherche (google), 90% d'entre eux utilisent internet par habitude et pour gagner du temps.

- Mais ils ne sont pas dupes, seuls 10% pensent que « ce sont des outils efficaces ».
- E4 : *« j'utilise des vidéos sur YouTube quand je veux comprendre les mouvements en mécanique (la notion de différentiel...) »*
- En général, ils connaissent la plupart des critères pour **évaluer l'information** contenue dans un document à l'exception de la date de publication qui n'est jamais mentionnée dans les critères qu'ils utilisent. Ils ont une connaissance approximative **des règles permettant de respecter les droits d'auteur.**

D/ Au cours de leur recherche d'information, **40% utilisent les conseils d'un enseignant, 30% utilisent les conseils d'un pair, 10% utilisent les conseils d'une documentaliste.**

- **70% utilisent les ressources électroniques du réseau des bibliothèques,** 20% les utilisent parfois, 10% ne les utilisent pas.

- **89% mentionnent la ressource 'Techniques de l'ingénieur' et 33% 'Saga web'**

E10 ancien élève moniteur cite les bonnes pratiques *« être autonome en ligne par rapport à la Plateforme ENSAM ; avoir un accompagnement sur comment aller chercher de nouvelles sources ; avoir des alternatives de recherche : 2-3 sources »*

Il souligne que certains étudiants ne connaissent pas bien les ressources en ligne disponibles et comment les utiliser facilement ; ils ne connaissent pas les ebooks ; certains pensent que *« le catalogue est accessible uniquement en bibliothèque »*,

E/ En ce qui concerne la veille, **100% n'ont pas mis en place de dispositif de veille structuré.** En effet, seulement **20% font de la veille** à partir de flux RSS sur des thématiques ou sur des secteurs d'activités en lien avec leur orientation professionnelle. 10% s'informent sur l'actualité au moment où ils en ressentent le besoin.

- E7 *« je pars faire une année à l'étranger, je suis tout ce qui concerne l'énergie solaire, le traitement de l'eau, le traitement des déchets »*
- E9 *« je veux travailler dans l'aéronautique, je regarde la politique, l'aéronautique et la défense, les revues scientifiques (Air et Cosmos, AM magazine) »*

F/ Parmi les 5 méthodes de communication écrite ou orale proposées, ils souhaiteraient renforcer en priorité, les 3 suivantes :

Synthèse de l'état de l'art dans le cadre d'un projet technique	60%
Récupérer les informations essentielles et apporter une plus-value	50%
Argumenter vos choix de démarches et de solutions	50%

- E5 « *il faut toujours travailler sur la communication d'un ingénieur, sa personnalité, sa prise de parole en public, sa capacité d'expression d'une opinion argumentée* »

G/ Enfin les élèves ingénieurs sont sources de propositions pour le développement des formations aux CI :

- 4 personnes recherchent une aide pour « *les projets travaillés dans les cursus, les projets au cours de l'année ; au niveau des domaines abordés, de la rédaction de ces projets mais également pour trouver la bonne information ; trouver le bon document, repérer rapidement les bons éléments sur une page* »

- 2 élèves s'expriment sur des apprentissages en lien avec le rapport de fin d'études : « *comment rédiger un rapport, une bibliographie, une notice bibliographique, réaliser la procédure de dépôt du mémoire* »

- 2 élèves auraient aimé consulter des thèses, des rapports de fin d'études.

- 1 élève aimerait « *apprendre à accéder à des informations sur la stratégie des entreprises : l'organisation et le management* ».

- 1 élève aimerait « *des tutoriels sur les sites spécialisés tels que techniques de l'ingénieur, Scopus pour mieux savoir utiliser ces ressources en ligne* ».

7 - Etat des lieux de l'offre de formation en CI à Arts et Métiers

7-1 Comparaison des référentiels CI ADBU, INSA et Arts et Métiers

Nous avons choisi d'utiliser référentiel de l'ADBU comme cadre de référence ; ce référentiel de compétences génériques destinés aux étudiants de l'enseignement supérieur date de 2012. En effet, il est utilisé par les universités et certaines écoles d'ingénieur comme l'INSA Lyon. Par conséquent, nous avons considéré que le référentiel ADBU était *'la norme en vigueur'*.

Nous avons ensuite effectué une comparaison des référentiels de l'INSA Lyon et de Arts et Métiers (AM) par rapport au référentiel de l'ADBU, compétence par compétence. Puis nous avons identifié les points communs ainsi que les différences entre l'INSA de Lyon et AM.

La comparaison des référentiels figure en annexe.

cf. ANNEXE 1 – Comparaison analytique des Référentiels de compétences informationnelles ADBU, INSA et Arts et Métiers

Au cours de cette comparaison, nous **avons relevé les points positifs suivants** :

Le tableau de comparaison analytique fait apparaître les spécificités et choix de l'AM en matière de formation aux compétences informationnelles, qui tiennent compte des besoins spécifiques du public cible des élèves ingénieurs.

- Le référentiel AM est centré sur le développement des compétences informationnelles **en lien avec le métier d'ingénieur** : par exemple la compétence en recherche d'information porte sur des objets précis tels qu'une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche.
- Le référentiel AM précise également **la typologie de documents professionnels** à maîtriser par un élève-ingénieur : état de l'art, rapport de stage, revue de projet, article scientifique, benchmark, etc. Il distingue clairement **deux types de communication** : communication écrite d'une part, communication orale d'autre part.
- Le référentiel est **actualisé** et intègre deux impératifs : la présence sur les réseaux sociaux professionnels et la nécessité de gérer des flux d'information pour rester en veille sur les innovations/améliorations technologiques.

En effet, ont été ajouté au référentiel ADBU l'axe AA3 et la compétence AA2.3 :

- L'axe AA3 concerne la conception de stratégies de veille informationnelle
- La compétence AA2.3 consiste à gérer et maîtriser son identité numérique personnelle et professionnelle

Par contre, deux points sont absents du référentiel AM alors que l'INSA Lyon met en avant les points suivants relatifs au traitement de l'information et à la création de nouvelles connaissances, et notamment :

- L'étudiant sait mobiliser ses connaissances antérieures et les résultats de sa recherche pour produire de nouvelles informations ou créer de nouvelles connaissances ; l'étudiant sait ordonner, classer et stocker l'information collectée.

En réalité, INSA Lyon a rendu spécifique le référentiel de l'ADBU en ajoutant deux niveaux de maîtrise des ressources informationnelles :

- A/ Pour les études du cycle préparatoire au cursus d'ingénieur (catalogue, encyclopédies, dictionnaire, presse, web)
- B/ Pour les projets de l'ingénieur développés dans le cadre du cursus d'ingénieur (ouvrages techniques, brevets, publications de recherche, bases de données, web scientifique)

7-2 Positionnement des différentes formations existantes par rapport au référentiel des CI à Arts et Métiers

7-2-1 Résultats des entretiens avec les documentalistes des différents campus

L'analyse des entretiens avec les documentalistes du réseau ENSAM a permis de réaliser une présentation de l'offre de formation en compétences informationnelles d'Arts et Métiers. Les entretiens avec les documentalistes du réseau avaient plusieurs objectifs :

- Vérifier la cohérence entre le référentiel du réseau des documentalistes (la norme) et l'offre de cours dispensés par les documentalistes dans les différents sites
- Expliciter compétences visées, objectifs pédagogiques, contenus, organisation pédagogique des modules de formation ainsi que les difficultés/ contraintes liées à ces modules ;
- Collecter des présentations, supports de cours, documents de travail diffusés par les documentalistes auprès des élèves ingénieurs sur la plateforme SAVOIR ;
- Connaître les modalités d'insertion pédagogique des modules de formation aux compétences informationnelles dans la maquette pédagogique des formations d'élèves-ingénieurs ;
- Mieux connaître les modalités de relations enseignants/documentalistes qui favorisent/freinent les initiatives sur les différents campus.

Huit entretiens ont été réalisés avec les responsables de bibliothèque (Aix en Provence, Angers, Chalons, Chambéry, Cluny, Lille, Metz, Paris). Il est à noter que les ressources collectées sur la plateforme SAVOIR concernent uniquement les campus de Cluny, Metz et Lille.

Les résultats des entretiens ainsi que l'analyse des documents pédagogiques collectés ont permis notamment :

- De commenter le contenu du programme national existant
- De préciser les objectifs pédagogiques des cours et ED de 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème} année du cursus d'ingénieur ainsi que ceux des masters recherche
- De positionner l'ensemble de l'offre de formation dispensée dans les différents campus par rapport au référentiel de compétences ENSAM (contenu du programme national)

7-2-2 Analyse de l'offre de formation en compétences informationnelles de AM : Le lien entre le référentiel Arts et métier

et l'offre de formation sur les différents campus

En annexe 2, un tableau présente l'offre de cours mise en œuvre par les documentalistes sur les différents campus au regard du référentiel de compétences informationnelles national AM qui constitue la norme.

Cf. ANNEXE 2 – Référentiel CI du Réseau des bibliothèques Arts et Métiers et positionnement des formations (extrait)

- Il s'agissait de positionner le contenu de l'ensemble des cours magistraux et ED réalisés par rapport aux compétences clés du référentiel CI qui sont au nombre de 10 et organisées selon 3 axes. Les intitulés des cours magistraux et ED sont classés en 5 catégories :

- FITE 1^{ère} année, FITE 2^{ème} année, FITE 3^{ème} année, Master recherche et divers

Nota :

- Les cours en compétences informationnelles ne figurent pas dans les syllabus des différents cursus d'ingénieurs. Par conséquent, ils ne constituent pas des Unités d'enseignement à part entière. Quand ils sont intégrés dans une unité d'enseignement, ils portent le nom de l'UE : par exemple UEI système 2^{ème} année-Cluny

- Le référentiel de compétences informationnelles d'Arts et Métiers est commun à tous les campus AM. Les compétences du référentiel sont donc 'déclinées' en cours sur chaque campus en fonction du contexte : dispositifs, cursus existants et possibilités d'intervention des documentalistes dans les Unités d'enseignements dispensées par les enseignants.

Nous avons relevé les points suivants :

P1/ Il existe une cohérence entre le référentiel AM et l'offre de formation des différents campus au niveau des acquis visés dans la mesure où l'on peut mettre en correspondance les acquis visés par les cours et les compétences visées par le référentiel. Cependant, on constate différents degrés d'intégration des cours dans les unités d'enseignement :

- Par exemple, l'offre de formation développée sur le campus de Cluny centrée sur la réalisation d'un état de l'art est la plus intégrée et la plus adaptée au contexte d'intervention dans 3 Unités d'Enseignement : UEF sciences de gestion 1^{ère} année, projet de filière métiers 1^{ère} année, UEI système 2^{ème} année ».

- Par contre, sur le campus d'Angers, l'intégration de cours de formation aux compétences informationnelles dans les Unités d'Enseignement n'a pas été possible ; de ce fait les 'Ateliers recherche-synthèse-bibliographie- (tout niveau) - Angers' figurent dans la rubrique divers.

P2/ Par ailleurs, il existe une disparité entre les axes de compétences du référentiel visés. En effet, la compétence en recherche d'information est privilégiée. Viennent ensuite la communication puis la veille.

Globalement, l'accent est mis sur le développement de la compétence 'Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une

problématique de recherche' avec 18 formations. Cependant, cela concerne essentiellement la 1^{ère} année FITE et le master recherche :

- En effet, 8 formations se déroulent en 1^{ère} année FITE et uniquement sur 5 campus (Cluny, Lille, Metz, Chalons, Aix en Provence) :

- Tandis que 6 formations se déroulent sur le master recherche et seulement sur 3 campus (Paris, Cluny, Lille).

- Seuls les élèves de 2^{ème} année FITE de 3 campus Cluny, Metz et Lille bénéficient d'un approfondissement.

- En 3^{ème} année FITE les campus de Chambéry et Aix en Provence proposent chacun une formation dont l'une ne cible que l'utilisation des sources d'information.

P3/ On constate que la compétence « Gérer l'information pour la communiquer » concerne 7 formations qui se déroulent sur la 1^{ère} et 2^{ème} année FITE (Cluny, Lille et Metz) et 2 master recherche (Cluny et Lille).

- Alors que la compétence 'Concevoir des stratégies de veille informationnelle' est couverte par deux formations :

- 'UEI système 2^{ème} année Cluny

- Information Literacy', dans une 'Introduction à la maîtrise de l'information, 2^{ème} année Lille' (partiellement)

P4/ On note également des disparités entre les années de formation :

Nous constatons que l'accent est mis sur les 1^{ères} années avec 10 formations en recherche d'information, communication.

- Les 2^{ème} année bénéficient de 8 formations en recherche d'information, communication et veille.

- Les mastères recherche ont droit à 6 formations en recherche d'informations et 2 formations en communication.

- Seuls les 3^{ème} année FITE qui suivent l'Unité d'expertise FISE à Aix en Provence bénéficient d'une formation en recherche d'information.

P5/ Enfin, on note une disparité entre les campus qui se répartissent en 3 groupes :

- Lille, Cluny et Paris viennent en tête avec 4 à 5 formations ;

- Metz et Châlons réalisent chacun 3 formations

- Enfin, Aix en Provence et Chambéry réalisent 1 à 2 formations.

En résumé, nous constatons qu'il existe un référentiel commun mais que les apprentissages sont différents en fonction :

a/ des axes de compétences du référentiel privilégiés,

b/ des campus, des années de formation et des activités réalisées dans les cours

Les types de formations en CI proposées :

Pour classer les formations en grandes catégories nous nous sommes inspirée du cadre d'analyse de Paulette Bernhard lorsqu'elle a réalisé un état de la question dans les universités nord-américaines, avec quelques références à des formations recensées en France et en Belgique, comme ci-dessous :

- « Les actions de formation à l'usage de l'information se répartissent en deux grandes catégories soit, d'une part, les activités d'accueil et d'orientation et, d'autre part, les activités de formation ; la diversité des activités offertes dans une institution donnée étant liée au programme mis en place et aux ressources humaines et matérielles qui lui sont attribuées ».

En France et en Belgique, c'est la formule d'une 'formation intégrée à des cours disciplinaires' qui est dominante, plus souvent dans les cycles supérieurs qu'en 1er cycle.

Le tableau 2 en relève les principales caractéristiques : Les activités d'accueil et d'orientation ont pour objectif la connaissance des lieux et des services offerts.

- Les activités de formation vont de la formation de base à la formation très spécialisée et peuvent être non créditées ou créditées.

Tableau 2 : Principales caractéristiques des activités de formation à l'usage de l'information

Caractéristiques	Degré d'option	Durée	Activité d'enseignement	Activités d'apprentissage
Accueil orientation	participation libre	une période	visite guidée	participation, visionner,
	intégrée à un cours		vidéogramme, didacticiel	interagir
Forma-non créditée	participation libre	une période	présentation	exercices libres
	intégrée à un cours	plusieurs périodes	démonstration	
	autoformation	un/plusieurs modules	manuel/didacticiel	test(s) libre(s)
Forma-créditée	intégrée à un cours	une période ou plus	présentation	exercices évalués
	Partie de cours	de deux périodes ou plus	démonstration	travail pratique
Forma-évaluée	cours	à partir d'un crédit	autres activités	autres travaux
Non-évaluée	autoformation	un/plusieurs modules	manuel/didacticiel	test(s) et examen(s)

Source : Paulette Bernhard 'La formation à l'usage de l'information : un atout dans l'enseignement supérieur-un état de la question' [7, Bernhard]

La plupart des projets ont **une partie recherche et une partie réalisation**. Par conséquent, nous avons classé les types de formations réalisées à Arts et Métiers en 3 grandes catégories :

1- Accueil /présentation

2- Activités libres ou intégrées à un cours avec exercices libres

3- Activités intégrées à un cours avec exercices et travaux obligatoires :

- 3-1 Activités intégrées dans une unité d'enseignement UEF avec évaluation
- 3-2 Activités intégrées aux unités d'enseignement industriel UEI avec évaluation
- 3-3 Activités intégrées aux projets (PJT) avec évaluation et stages en entreprise

Légende :

- Les 'unités d'enseignement UEF' correspondent aux disciplines fondamentales : matériaux, mécanique des solides, énergétique, maths / informatique, sciences de gestion, etc.

- Les 'UEI' ont trait à la conception/réalisation d'un produit, à la conception/réalisation d'un système et à l'organisation de l'industrialisation.

Nota : En annexe 3 figure le tableau 'Référentiel réseau des bibliothèques Arts et Métiers' : objectifs et contenus pédagogiques existant' ; il positionne l'ensemble des activités de formation aux compétences informationnelles par rapport aux 10 compétences du référentiel du réseau des documentalistes.

Cf. ANNEXE 3 – Référentiel réseau des Bibliothèques Arts et métiers : objectifs et contenus pédagogiques 'existant'

Dans le texte qui suit, nous reprenons des exemples issus de ce tableau afin d'illustrer notre classification des activités en 3 catégories :

1- Accueil /présentation

Nous avons recensé deux types d'actions correspondant à cette rubrique :

- Présentation rapide des ressources et services de la bibliothèque à une promotion lors des journées de rentrée
- Visite guidée de la bibliothèque en petits groupes par enseignants ou documentalistes

2- Activités libres ou intégrées à un cours avec exercices libres

Il s'agit d'ateliers dans les bibliothèques ou de cours magistraux qui peuvent être suivis d'ED. Ces activités ont lieu en début ou en cours d'année et durent en général deux heures. Le niveau des cours est adapté au public cible (FITE 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème} année)

Les activités de cette catégorie concernent **les formations de base :**

- Présentation des ressources documentaires de la bibliothèque

- Initiation à la méthodologie de la recherche documentaire
- Formation sur les principales ressources électroniques
- Information sur droits et devoirs de la propriété intellectuelle
- Présentation des normes de rédaction des références bibliographiques.

Lorsque l'activité comprend un cours magistral suivi d'un ED, celle-ci concerne souvent la réalisation d'une démarche de recherche bibliographique incluant la rédaction d'un court rapport mentionnant les articles utilisés et la bibliographie, ou bien une présentation orale de la démarche (présentation d'un Powerpoint).

- La recherche d'information et l'usage des outils visant la maîtrise informatique des outils documentaires s'effectue essentiellement sous forme de travaux pratiques (exercices).
- L'usage de l'information (l'analyse, la conceptualisation, la synthèse, l'articulation des savoirs) ne sont pas abordés dans ces activités.
- Ces activités permettent de comprendre les différentes étapes d'une recherche documentaire, de connaître les principaux outils de recherche d'information scientifiques et techniques, leurs fonctionnalités d'interrogation.

En résumé, l'ensemble des formations proposées présente des disparités dans les acquis des élèves-ingénieurs, dans les modalités proposées et dans l'évaluation des acquis d'apprentissage.

- En effet, on constate que ces formations ne couvrent pas les axes de compétences requises du référentiel même si elles visent des listes d'acquis d'apprentissages car elles n'abordent pas les compétences clés en situation, par exemple :
- *'définir le périmètre sémantique d'un sujet, reformuler une problématique à l'aide de mots clés, définir le besoin et comprendre les attentes en termes de livrables attendu, collecter, analyser et synthétiser l'information pour la restituer'.*

Les cours et ED recensés qui correspondent à des formations de base sont les suivants :

- Information Literacy, une introduction à la maîtrise de l'information-Lille
- Culture numérique-Ecrire pour le web 2^{ème} année- Lille
- Cours HSM Communication sur LinkedIn 2^{ème} année – Lille
- Unité d'expertise FISE 3^{ème} année- Aix en Provence
- UEF Sciences de gestion- 1^{ère} année- Chalons
- UEI Organiser entreprises- 1^{ère} année- Chalons sur Saône
- Master E2D2-Lille
- Atelier recherche-synthèse-bibliographie-tout niveau-Angers
- Atelier poster-Angers
- Atelier-Poster-Aix en Provence

Commentaires :

Il faut noter que les **formations en master** abordent davantage la construction d'une démarche en 6 étapes pour rechercher, lire, exploiter et rédiger des documents scientifiques :

- 1. Analyse du sujet
- 2. Recherche de documents
- 3 Sélection de documents pertinents
- 4. Extraire l'information
- 5. Traiter l'information
- 6. Synthétiser l'information

Elles sont davantage centrées sur l'objet du master. Par exemple, pour le master ICI de Paris, l'activité proposée est appliquée à la réalisation d'un état de l'art « innovation process » à partir de la base de données bibliographiques SCOPUS et de Google Scholar.

3- Activités intégrées à un cours avec exercices et travaux obligatoires

Les activités intégrées dans les unités d'enseignement et projets correspondent à des **formations spécialisées**.

En plus des savoir-faire de base de la recherche d'information, l'usage des outils et l'accès à l'information, ces cours intègrent, l'usage de l'information (analyse, conceptualisation, synthèse, articulation des savoirs).

Par conséquent, ces formations couvrent mieux les compétences du référentiel dans la mesure où les compétences sont acquises en situation professionnelle et que leur mise en œuvre est évaluée.

Elles abordent les compétences clés en situation : définir le périmètre sémantique d'un sujet, reformuler une problématique à l'aide de mots clés, définir le besoin et comprendre les attentes en termes de livrables attendu, collecter, analyser et synthétiser l'information pour la restituer.

A minima, les formations intègrent une évaluation formative orale. Le plus souvent l'activité est évaluée et le résultat de l'évaluation est intégré dans l'évaluation finale de l'UE.

3-1 Activités intégrées dans une unité d'enseignement UEF avec évaluation ou auto évaluation

Ces activités sont **intégrées dans des unités de formation disciplinaire**. Elles articulent la formation à l'usage de l'information avec les programmes des unités disciplinaires. Les documentalistes ont fait évoluer les cours de base vers une version intégrée aux champs disciplinaires. Le contenu et la planification des cours sont définis en concertation avec les enseignants responsables des unités d'enseignement afin que les cours et travaux proposés par les documentalistes soient en cohérence avec les objectifs et contenu de l'UEF.

Les cours recensés qui correspondent à des formations intégrées aux UEF sont par exemple les 2 cours suivants :

1/ UEF GIM1 Sciences de gestion-communication 1^{ère} année-Cluny

- **AA1 : Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche**
- La compétence est acquise en lien avec un thème de travail en sciences de gestion : par exemple les contrats de travail et leurs clauses
- **AA2.4 Organiser l'information afin d'assurer une communication orale efficace**

La compétence est acquise lors de la préparation et réalisation d'une communication orale sur les contrats de travail et leurs clauses ayant pour objectif de :

- définir son message
- concevoir son plan d'intervention
- utiliser les paramètres de la communication orale pour argumenter.

2/ HSM 1– « projet de recherche scientifique et technique » -1^{ère} année-Metz

- **AA1 : Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche**

Commentaires : La compétence est acquise lors de la préparation et de la rédaction d'un rapport scientifique et technique de résolution de problème de 10 pages (problématique scientifique, solution technique argumentée par une démarche incluant :

- *'modélisation, choix de matériaux avec présentation de données, calcul de coefficients, appel à citations et bibliographie appuyant la théorie et la démarche'.*
- L'activité vise notamment à développer la capacité à choisir des sources généralistes appropriées en fonction du livrable (rapport technique)

- **AA2.1 Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de stage, revue de projet, article scientifique, benchmark...) :**

Commentaires :

L'activité vise à développer notamment :

- la réponse aux attentes en termes de livrable attendu, profondeur de résultat en fonction du type de document à produire
- la rédaction des références bibliographiques de sources différentes (périodique, encyclopédie, livre, ressource web)

3-2 Activités intégrées aux unités d'enseignement industriel UEI avec évaluation

Les UEI ont trait à la conception/réalisation d'un produit, à la conception/réalisation d'un système et à l'organisation de l'industrialisation.

Les activités de formation à l'usage de l'information sont intégrées dans des unités d'enseignement industriel. Elles visent en général la réalisation d'un état de l'art.

Les cours recensés qui correspondent à des formations intégrées aux UEI sont les suivants :

UEI système 2^{ème} année-Cluny

- AA1.Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche
- La compétence est acquise à l'occasion de la réalisation d'un état de l'art sur une thématique d'innovation ou d'amélioration dans le cadre d'un projet de développement et d'industrialisation d'un système.
- AA2.1. Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de stage, revue de projet, article scientifique, benchmark...) :

Commentaires :

L'activité vise notamment à synthétiser l'information pour rédiger un plan, avec appel à citations présentant une thématique d'innovation/amélioration, les technologies, les processus d'industrialisation associés, la perspective par rapport au marché.

3-3 Activités intégrées aux projets (PJT ...) avec évaluation

Les ateliers et cours magistraux sont centrés une recherche d'information finalisée par rapport au contenu du projet ; ils se déroulent en général en amont d'un projet et visent la réalisation d'un état de l'art.

- PJT- Filières thématiques-projet filières Thématiques-1^{ère} année-Cluny
- AA1 : Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche
- La compétence est appliquée à la recherche d'information en vue de la réalisation d'un état de l'art sur un sujet d'une filière métier (15 pages sous la forme d'un article scientifique comprenant un résumé en anglais et un appel à citations).
- AA2.1 Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de stage, revue de projet, article scientifique, benchmark...)

Commentaires :

La compétence est acquise lors de la conception de la structure d'un document respectant » la matrice d'un article scientifique (mots clés, résumé en anglais, références bibliographiques, appel à citation...). L'objectif de l'activité est notamment de :

- Focaliser l'attention sur les éléments d'analyse et d'interprétation (ce qui "porte à réflexion")
- Confronter les éléments récoltés, en mettant en évidence les convergences / divergences / complémentarités sur le plan des points de vue adoptés et des résultats obtenus
- Rédiger les principaux éléments de la synthèse bibliographique
- Souligner en particulier les convergences et divergences au niveau de la littérature

- Mettre en avant les problématiques importantes

Projet recherche (ancien PJM 2^{ème} année-Metz)

- **AA1 : Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche**
- La compétence est acquise lors de la réalisation d'un état de l'art (état des connaissances existantes, à un moment donné) sur un objet d'étude du projet de recherche.
- **AA2.1 Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de stage, revue de projet, article scientifique, benchmark...)**

Commentaires : L'objectif de l'activité est notamment de :

- Focaliser l'attention sur les éléments d'analyse et d'interprétation (ce qui "porte à réflexion")
- Confronter les éléments récoltés, en mettant en évidence les convergences / divergences / complémentarités sur le plan des points de vue adoptés et des résultats obtenus
- Rédiger les principaux éléments de la synthèse bibliographique
- Souligner en particulier les convergences et divergences au niveau de la littérature
- Mettre en avant les problématiques importantes

7-3. Synthèse sur l'offre de formation en CI : analyse de l'offre globale

Sur les 10 compétences du référentiel, 8 compétences concernent la recherche d'information. 2 compétences **AA1.2** et **AA1.3** concernent la connaissance et l'utilisation des ressources documentaires adaptées :

- Ce sont les formations aux compétences informationnelles qui sont intégrées dans les unités de formation industrielles et dans les projets qui correspondent le mieux aux compétences visées par le référentiel ainsi qu'aux besoins des élèves ingénieurs.
- D'une manière générale, elles permettent d'aborder l'ensemble des compétences à l'exception de la veille.
- L'acquisition des compétences informationnelles est contextualisée car elle s'inscrit dans les contenus développés dans le cadre d'Unités d'Enseignement Industriel (UEI système 2^{ème} année...) ou des projets (projet filières métiers 1^{ère} année, projet de recherche 2^{ème} année...).

Globalement, ces formations, remplissent les objectifs suivants :

- S'initier à la recherche d'information pour approfondir une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche.

- Connaître les attentes concernant les livrables professionnels, la profondeur des résultats attendus et de produire des livrables selon une structure attendue (état de l'art, rapport scientifique et technique...).
- S'initier aux méthodes pour rechercher, collecter, rédiger, diffuser, organiser l'information en vue d'une communication professionnelle écrite et orale, en respectant les normes en vigueur.
- Utiliser les principales sources d'information dans le champ de l'Information Scientifique et technique.

Ces formations constituent une première étape vers l'appropriation par les élèves ingénieurs des compétences du référentiel. Elles permettent aux élèves ingénieurs d'être plus performants et plus motivés dans les phases de collecte et de restitution d'information au cours des projets ou des unités d'enseignement.

- *Rédaction d'un état de l'art, d'un rapport scientifique et technique de résolution de problème,*
- *Réalisation d'un plan de présentation orale sur une thématique d'innovation/ amélioration,*
- *Réalisation d'une présentation à l'aide d'un poster scientifique...).*

Il faut noter que, dans le cas des projets, l'acquisition des compétences informationnelles s'inscrit dans une visée pluridisciplinaire :

- Résolution d'un problème scientifique et choix de solution technique, innovation
- aspects socio-économiques, technologies, processus d'industrialisation associés, perspectives de marché),
- problématique en lien avec un projet de développement et d'industrialisation d'un système.

En conséquence, l'acquisition des compétences informationnelles par les élèves-ingénieurs devrait être faite à l'occasion de la production de livrables professionnels normés :

Or, les méthodes de recherche d'information enseignées actuellement sont développées **en accompagnement des objectifs pédagogiques d'acquisition des connaissances scientifiques et techniques, des enseignements des départements de spécialités et des projets de fin d'études (SFE).**

Ces méthodes proposent notamment les points suivants :

- Découverte de l'environnement documentaire d'Arts et Métiers (Bibliothèques, collections disponibles, services proposés).
- Appropriation des outils de recherche documentaires (catalogue) et des sources d'information pour l'ingénieur (livres spécialisés, revues professionnelles et techniques, presse économique, sites web spécialisés, normes, brevets, encyclopédies spécialisées).
- Initiation aux sources d'information pour la Recherche : bases de données, revues académiques, thèses, publications scientifiques en archives ouvertes.

-Sensibilisation à une comparaison critique des outils de recherche du web visible et invisible avec les outils professionnels, pour une exploitation scientifique du web.

- Méthodologie de recherche d'information et formalisation de la démarche adoptée :

- Explicitation du sujet de recherche et des besoins d'information en fonction du livrable attendu et de la profondeur de résultat scientifique et technique du projet,
- Identification et choix des ressources et des outils de recherche adaptés au sujet/projet,
- Travail sur l'exploration et la définition du périmètre du sujet, la formulation d'une problématique et la conduite d'une stratégie de recherche, le vocabulaire et la syntaxe d'interrogation.

- Evaluation, critique de la qualité, fiabilité et pertinence de l'information scientifique et technique obtenue : application des critères d'évaluation d'un document papier et d'une page web.

- Utilisation de l'information pour une production professionnelle : citation, référencement, appels à citation, bibliographie, gestion des illustrations.

- Conception de la structure d'un document ou d'une présentation orale sur la démarche de recherche et sur la justification des choix des sources et des documents retenus en fonction du projet et des livrables à produire.

A Arts et Métiers les formations aux CI varient de la formation de base à la formation spécialisée intégrée dans une UE. Elles peuvent faire l'objet d'auto-évaluation, d'évaluation qui peuvent être prise en compte ou non dans l'évaluation de l'UE.

Un groupe de travail sur la formation aux compétences informationnelles au sein du réseau a permis d'élaborer le cadre de référence des compétences, une liste de contenus, de réfléchir à l'évaluation. Ce groupe de travail repose sur deux experts professeurs-documentalistes.

- La formation repose sur l'initiative des bibliothèques et sur la collaboration entre documentalistes et enseignants.

- Les différences de grade (professeur-documentaliste, responsable de bibliothèque, technicienne de bibliothèque, adjoint administratif...), ainsi que des compétences variables en matière d'expérience formation, impactent également la capacité à intervenir dans le champ de la formation aux compétences informationnelles.

- Il n'existe pas de poste ou de fonction de coordination de la formation documentaire. Chaque responsable de bibliothèque organise avec son équipe les formations, conçoit les contenus et les ressources.

Si l'on compare la situation à Arts et Métiers et en France avec les initiatives dans les universités du Québec qui ont implémenté des démarches systématiques « top down », on relève les points suivants :

- Il existe depuis de nombreuses années de cours spécialisés de formation documentaire, entre autres à l'Université de Montréal et à l'Université Laval, en relation avec un domaine disciplinaire et avec les cours prérequis en formation permanente ;

- Or rares sont les établissements français qui arrivent à mettre en place une formation systématique pour les étudiants [...]
- Les bibliothèques d'Arts et Métiers ne sont pas toujours pourvues de salles de formation.
- Enfin, il n'existe pas, de mandat explicite confié par le CA à la Directrice de la documentation et de la prospective pour que d'une part les programmes de formation des ingénieurs intègrent progressivement des activités d'initiation à la recherche d'information et que d'autre part que soient mises en place des formations spécialisées.

7-4 Les points forts de la formation aux CI

Nous avons relevé de nombreux points positifs, et concluons notre état des lieux de l'existant par les constats suivants :

- Un cadre de référence des CI qui cible le métier d'ingénieur.
- Une grille de contenu national en correspondance avec le cadre de référence.
- Le cadre de référence ainsi que la grille de contenu sont le résultat d'un travail collaboratif au sein du réseau.
- Des exemples d'activités de formation intégrées aux UE industrielles ou aux projets qui font l'objet d'évaluation sommative. Ces exemples constituent de bonnes pratiques d'ingénierie pédagogique dans la mesure où les activités de formation aux CI sont considérées par les enseignants responsables des UE comme des préalables indispensables aux apprentissages dans les UE.
- Une tradition de formation aux CI sur la plupart des campus.
- Chez les Responsables de bibliothèques, une motivation à convaincre les enseignants de l'intérêt des formations aux CI, une capacité d'adaptation aux évolutions des maquettes pédagogiques, une capacité à proposer de nouvelles activités pédagogiques (formation à la réalisation de poster scientifique visant à structurer une présentation orale...).
- Les points à améliorer seraient :
- Focaliser davantage l'ensemble des activités de formation sur les compétences informationnelles qui sont indispensables à l'exercice du métier d'ingénieur.
- Prendre en compte le parcours de professionnalisation des ingénieurs FITE pour construire une offre de formation aux CI
- Préciser les différents niveaux de compétences (progression pédagogique 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème} année) et développer l'évaluation des CI.
- Caractériser les bonnes pratiques pour les diffuser au sein du réseau
- Développer des moyens pour généraliser et harmoniser les formations aux CI
- Modifier la perception du réseau des bibliothèques au sein de l'Etablissement qui est surtout considéré comme centre de ressources, et plus rarement comme un lieu d'apprentissage, ce qui un frein à la mise en place de modèles de pédagogie innovante.

- Malgré l'élaboration d'un cadre de référence des CI, la majorité des documentalistes a du mal à raisonner en termes de compétences plutôt que de contenus.

Partie 3 Propositions d'évolution et préconisations

8-Propositions pour une Ingénierie de formation à partir d'une approche compétence

8-1 Organiser un parcours de professionnalisation

8-1-1. Quelle est la logique du développement des compétences ?

- Lors de la mise en place d'une grille d'évaluation des 10 compétences visées dans le cadre de référence les documentalistes ont défini des critères d'évaluation génériques pour chacune des 10 compétences.

Cf. ANNEXE 4 : Fiche programme SCIENCES INFO 2017 du réseau des bibliothèques Arts et Métiers

- Deux niveaux ont été envisagés comme référence : le niveau L3 (3^{ème} année de licence) ou débutant et M2 (2^{ème} année de master) ou avancé sans qu'une différence de contenu à enseigner soit faite entre le niveau L3 et M2.

- Or aujourd'hui, il n'y a pas de critères précis pour différencier les niveaux à l'exception des compétences en veille qui seraient à acquérir en 3^{ème} année.

Notre conception du développement des compétences est celle développée dans l'ouvrage « *Organiser la formation à partir des compétences : un pari gagnant pour l'apprentissage dans le supérieur* » [38, Poumay al.]

- Nous pensons qu'il est possible d'organiser la progression des apprentissages à partir de 3 niveaux de compétences qui correspondent aux stades de la professionnalisation : novice-intermédiaire-compétent (Faucher, 2009). Faucher situe la certification professionnelle à l'échelon compétent.

« Faucher (2009) a défini une échelle de professionnalisation à « partir de l'échelle de développement professionnel de Benner (1984). Dans sa conceptualisation, Faucher distingue la professionnalisation du professionnalisme et elle établit que la certification professionnelle se situe au terme de l'échelon compétent. Elle reconnaît trois échelons dans la professionnalisation : novice, intermédiaire, compétent » [38, Poumay al.].

- Nous rappelons ci-dessous les principes de base qui guident notre réflexion :

- « *Un référentiel est un outil de base de la professionnalisation* ». « *Ce référentiel est composé de 'compétences' peu nombreuses conçues comme un savoir-agir complexe* ». [38, Poumay al.]

- « *Ces compétences intègrent une multitude de ressources, tant internes qu'externes* ».

- « *Les compétences sont développées dans des situations professionnelles diversifiées propres à chacune des compétences* ».

- « *Le développement graduel d'une compétence s'inscrit dans « un temps long de construction » appelé « parcours de professionnalisation »* [38, Poumay al.].

C'est pourquoi, nous suggérons de définir des niveaux de développement pour chaque compétence clé, par exemple comme suit :

« AA1. Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche

AA2.1. Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de stage, revue de projet, article scientifique, benchmark...) :

AA3. Concevoir des stratégies de veille informationnelle »

Cf. ANNEXE 2 – Référentiel CI du Réseau des bibliothèques Arts et Métiers et positionnement des formations (extrait)

8-1-2. Les trois niveaux de développement du savoir agir

Dans sa thèse de doctorat sur la compétence « Exercer un jugement critique infirmier », Boyer (2013) définit 3 niveaux de développement de ce savoir-agir :

- Niveau 1 : étape par étape pour faire
- Niveau 2 : investiguer pour comprendre
- Niveau 3 : globalité pour adapter.

Ces niveaux reflètent une vision systémique croissante, qui permet de prendre en compte un environnement de plus en plus large et complexe.

Si nous appliquons ces 3 étapes à la compétence AA1 par exemple (*Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche*), nous obtenons les niveaux de compétences suivants :

Niveau 1 : Etape par étape pour faire :

Objectif : se familiariser avec les notions, et avec une démarche procédurale de recherche d'information)

L'étudiant a besoin de suivre de manière procédurale une démarche de raisonnement centré sur un problème à résoudre. A ce stade, l'étudiant a besoin d'être encadré pour être guidé pas à pas au cours de son activité

Exemple : En 1^{ère} année FITE, la compétence AA1 serait 's'approprier une démarche procédurale de recherche d'information sur une thématique.et en maîtriser les principes'.

Niveau 2 : Investiguer pour comprendre

Objectifs : L'étudiant recueille des données sur plusieurs aspects de la situation et considère la spécificité du contexte. L'étudiant communique ses informations à autrui et adapte son action au contexte

A ce stade, l'étudiant a besoin de s'approprier un processus de raisonnement centré sur l'analyse de la situation.

Exemple : En 2^{ème} année FITE : AA1 serait 'intégrer une dynamique de recherche d'information complète en rapport avec un verrou technologique, une problématique de recherche'

Niveau 3 : Globalité pour adapter ou intégrer une dynamique de recherche d'information complète.

Objectif : L'étudiant développe une vision globale de la situation issue d'échange de points de vue avec des interlocuteurs différents. Ce qui l'amène à développer des priorités en fonction des besoins prioritaires et à identifier des ressources professionnelles qui pourraient correspondre à ses besoins.

Exemple : En 3^{ème} année FITE : AA1 serait 'd'intégrer une stratégie de recherche d'information dans le cadre d'un projet de développement ou d'amélioration'.

Conditions de réussite et application à l'ENSAM : Pour mener à bien cette évolution, il est nécessaire de constituer des petites équipes de 2 personnes enseignant/documentaliste, secondées selon les étapes par des responsables d'années et des UEI de type 'concevoir, réaliser, organiser en Génie industriel et mécanique et Génie industriel et énergétique' ainsi que les PJT ou projet transversal.

Le travail consisterait alors pour les trois compétences informationnelles clés à :

- Définir les 3 niveaux qui permettront de définir un continuum de formation ; ce qui revient à définir pour chaque niveau ce que l'étudiant peut réaliser seul.

8-2 renforcement du lien entre compétences métiers et unités d'enseignement

8-2-1 Cohérence entre le référentiel de compétences CI et le programme de formation

Dans leur ouvrage en 2017 « Organiser la formation à partir des compétences : un pari gagnant pour l'apprentissage dans le supérieur » [38, Poumay al.], les auteurs effectuent des constats à partir de cas réels et recensent les leviers propices à une conception et mise en œuvre de programmes développant une approche par les compétences.

- Cette dynamique du changement consiste donc à concevoir des formations davantage focalisées sur le parcours de développement des compétences de l'étudiant.
- Il s'agit de faire en sorte que le développement d'un référentiel de compétences informationnelles ait un impact réel sur la cohérence du programme de formation et soutienne efficacement le parcours de formation des élèves-ingénieurs.

Or, cette piste de réflexion est bien développée en page .21 de l'ouvrage (op. Cit. '*Organiser la formation à partir des compétences...*'), par exemple dans les termes suivants :

- « *Un référentiel est un outil de base de la professionnalisation* ». *Le référentiel est composé de « compétences peu nombreuses conçues comme un savoir-agir complexe ».*
- « *Ces compétences intègrent une multitude de ressources, tant internes qu'externes* ».
- « *Les compétences sont développées dans des situations professionnelles diversifiées propres à chacune des compétences* ».
- « *Le développement graduel d'une compétence s'inscrit dans « un temps long de construction » appelé « parcours de professionnalisation »*

Une partie des cours proposés actuellement concernent **les formations de base** :

- Présentation des ressources documentaires de la bibliothèque
- Initiation à la méthodologie de la recherche documentaire

- Formation sur les principales ressources électroniques
- Information sur droits et devoirs de la propriété intellectuelle
- Présentation des normes de rédaction des références bibliographiques
- Ces formations qui portent sur des savoirs et des savoir-faire, (*par exemple : apprendre à utiliser « techniques de l'ingénieur » et apprendre à faire des requêtes*) sont enseignées et évaluées de manière décontextualisée c'est à dire sans lien avec une situation professionnelle.

En conséquence, les compétences-CI ne sont pas mobilisées dans une situation professionnelle qui permettrait la construction réelle et progressive de la compétence.

Donc, et même s'il n'est pas possible de plaquer une démarche menée dans des contextes différents, les auteurs ci-dessus soulignent cependant la nécessité de dérouler des étapes incontournables qui constituent l'ingénierie des compétences professionnelles (p 39-52). :

1^{ère} étape :

La construction d'un référentiel de compétences ciblant les finalités de la formation et le périmètre de la profession. Le référentiel de compétences CI a été produit ; cependant, il conviendrait de le « raccrocher au périmètre de la profession » c'est à dire par exemple à la fiche RNCP Arts et Métiers ainsi qu'au référentiel de la formation ingénieur FITE auquel nous n'avons pu accéder.

2^{ème} étape :

La construction de l'offre de formation aux CI, à savoir le programme, les unités d'enseignement concernées, les situations d'apprentissage et les moyens d'évaluation des apprentissages. L'évaluation des CI serait un point à améliorer. C'est pourquoi afin de construire les modalités et situations d'évaluation, nous suggérons de définir d'abord des niveaux de développement pour chaque CI sur les 3 années de la formation FITE, en s'appuyant sur les 3 niveaux de développement du savoir-agir, de manière à différencier les exercices et mises en situations pour chaque niveau :

- N1/ mises en situations pour l'étudiant novice qui applique une procédure ou une routine
- N2/- mises en situations pour l'étudiant expérimenté, qui sait diagnostiquer et analyser la situation-problème.
- N3/ mises en situations pour l'étudiant professionnel qui sait analyser la situation problème de différents points de vue et construire une approche globale.

3^{ème} étape :

Une phase de test consisterait à mettre en place des activités d'apprentissage à plus grande échelle en analysant les possibilités d'insertion dans les unités d'enseignements sur les 3 années du cursus FITE.

Nota : Une équipe de documentalistes (campus de Cluny, Metz) a déjà expérimenté des activités d'apprentissage au sein d'unités d'enseignement dans la filière FITE. Il s'agirait de tirer des leçons de cette expérimentation afin de l'étendre sur un plus grand nombre d'UE du cursus.

4^{ème} étape :

Une phase itérative de mise en œuvre et de réflexion sur l'action.

- Cette phase consiste à organiser la mise en œuvre progressive d'un programme de formation national au CI, aligné sur le référentiel en procédant à des ajustements au fur et à mesure de l'avancement :

- quelles sont les activités de formation qui peuvent être incluses dans les UE en 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème} année FITE ?

- faut-il envisager d'autres activités en complément (activités d'apprentissage ou d'évaluation en ligne ou ateliers en bibliothèque...) afin de couvrir le cadre de référence ainsi que le programme ?

8-2-2 Leviers de changement

Les leviers de changement cités ci-dessous sont une adaptation au contexte d'Arts et Métiers des leviers de gouvernance et d'innovation pédagogique utilisés dans 12 cas de réussite de la réforme des cursus d'enseignement supérieur par l'approche compétences Dans l'ouvrage « Organiser la formation à partir des compétences : un pari gagnant pour l'apprentissage dans le supérieur » [38, Poumay al.]. Ces cas de réussite comprennent notamment des cursus de master visant une activité de conception ainsi que des cursus d'ingénieur :

- Master en Ingénieur de gestion de HEC Liège), p.337-340
- Diplôme d'architecte de l'Université de Liège p.329-336
- Diplôme d'ingénieur (Ecole Supérieure d'Ingénieurs de l'Université Paris Est Marne-la-Vallée). p..349-354

Lors de notre expérience professionnelle précédente de mise en place de la Validation des Acquis de l'Expérience, de création de formations en apprentissage à l'Université de Versailles Saint Quentin puis dans le cadre de la construction de nouveaux diplômes européens nous avons utilisé l'approche compétence pour dynamiser l'enseignement et l'adapter à de nouveaux publics (adultes, apprentis). Les leviers de changement, les méthodes ainsi que les principes d'actions utilisés dans les 12 cas de réussite nous paraissent être une réponse optimisée à des problèmes connus du monde de la formation et de l'enseignement supérieur.

Par conséquent, nous distinguerons deux types de leviers de changement : les leviers de gouvernance et les leviers d'innovation pédagogique.

8-2-2-1 Leviers de gouvernance :

1/- Il s'agit de distinguer d'une part les opportunités liées au contexte, par exemple les révisions de programmes en lien avec les conditions de renouvellement des habilitations à délivrer le diplôme d'ingénieur peuvent constituer une opportunité pour le du réseau des bibliothèques Arts et Métiers ;

Ainsi il est possible à cette occasion de contribuer à l'implémentation de l'approche compétence en cours au sein d'Arts et Métiers dans le cadre de la mise en œuvre des formations aux compétences informationnelles. Il importe donc d'évaluer les changements concernant l'évolution de la maquette pédagogique (avril 2017) ainsi que ses impacts sur le parcours de l'étudiant :

- l'exemple de la filière mécanique de Paris-Est qui a refondu son programme à partir d'une approche compétence montre quelle est la place que peuvent prendre les compétences informationnelles dans un programme de formation d'ingénieur.

2/- et d'autre part le soutien institutionnel :

Le financement de projets innovants, le développement des CI des enseignants nouvellement recrutés, les initiatives permettant de développer et faire émerger des 'projets communs' au sein du groupe des enseignants et des documentalistes, requièrent du temps et des financements (par exemple des financements de l'Agence Nationale de la Recherche ou des financements européens).

En effet, une approche de développement des CI visant à toucher l'ensemble des élèves ingénieurs FITE requiert un pilotage pour :

- Préciser les niveaux des compétences clés dont devront faire preuve les étudiants en fin de parcours.
- Organiser et mettre en œuvre un dispositif de formation intégré ainsi que les modalités d'évaluation qui correspondent aux compétences clés visées.
- Concevoir des outils de suivi de la progression des élèves ingénieurs et qui permettent également aux élèves ingénieurs de piloter leur progression individuelle.
- Mettre en place des outils de suivi de l'opération de changement ainsi que des indicateurs pour l'évaluation des effets.

3/ enfin le pilotage de la mise en place du programme

Le pilote du changement pédagogique est une personne reconnue par les équipes d'enseignants et du réseau des bibliothèques.

Le pilotage sera assuré par une petite équipe (Comité de pilotage restreint) afin de garantir l'ancrage sur les différents campus.

Il est important que des représentants des élèves puissent formuler un avis sur l'intérêt du programme.

8-2-2-2 Leviers d'innovation pédagogique

Le parcours de professionnalisation de l'élève-ingénieur est au cœur de l'approche par compétences. L'accent devrait être mis sur le développement graduel des CI et la formalisation du parcours de développement des CI de l'élève-ingénieur en lien avec les compétences métier, comme ci-dessous :

- a) Les activités d'apprentissage des CI doivent être proches des situations professionnelles ; les périodes de projets et de stage en entreprise, de contacts avec les métiers ou milieux professionnels sont des situations à privilégier.
- b) Le cadre de référence des CI du réseau des bibliothèques d'Arts et Métiers constitue le référent pour les échanges entre enseignants, documentalistes et élèves ingénieurs pour la conception et la mise en œuvre des activités de formation.
- c) les échanges au sein d'un groupe de travail interne ainsi que des communautés de pratiques externes pour partager les expérimentations et les outils permettent de lever les doutes et les résistances des acteurs à entreprendre un travail de fond.
- d) un accompagnateur qui balise les étapes de la démarche de conception et de mise en œuvre, qui recentre les travaux sur l'approche compétence constituerait le garant du changement vers l'apprentissage centré sur l'apprenant.

8-2-3 Le cas de l'Ecole supérieure d'ingénieurs Paris-Est Marne-la

Vallée

En 2014, la filière mécanique de Paris-Est a refondu son programme à partir d'une approche compétence. Dans un premier temps, le référentiel de la filière mécanique a été organisé autour de quatre grandes compétences : deux grandes compétences transversales et de deux grandes compétences cœur de métier

- Le référentiel compétences de la formation est décliné en compétences, et en situations professionnelles associées à chacune des compétences et en trajectoires de développement mobilisées dans chaque situation professionnelle.

- Cette démarche a permis l'intégration de la veille scientifique et technologique dans les trajectoires de développement associées à la compétence 'Agir en ingénieur éthique et responsable avec une pensée scientifique construite'.

- L'objectif était d'associer étroitement certaines connaissances aux compétences du futur métier, de manière à renforcer l'intérêt des élèves ingénieurs par rapport à des responsabilités spécifiques de leur métier.

- Le programme de formation a été refondu ; la nouvelle maquette est constituée d'unités d'enseignement (UE) intégrées. À chaque UE 'cœur de métier' est associée un projet sur lequel repose l'évaluation.

Pour réaliser le projet, les élèves ingénieurs ont à disposition des « capsules de connaissances » qu'ils doivent maîtriser dans la perspective du projet. Chaque projet associé à une UE donnée est valorisé dans un portfolio. L'inscription d'une connaissance dans le portfolio valide une partie de l'UE, par exemple :

- La fiche du Répertoire National des Certifications Professionnelles (RNCP) résume le descriptif de la certification 26659 pour le Titre ingénieur diplômé de l'université de Marne-la-Vallée, spécialité mécanique.

RNCP Paris : Résumé descriptif de la certification 26659 [en ligne]. Paris : CNC, 2016 [consulté le 27 octobre 2017]. < <http://www.rncp.cncp.gouv.fr/grand-public/visualisationFiche?format=fr&fiche=26659>>

- La fiche de la certification 26659 comprend le résumé du référentiel d'emploi ou éléments de compétence acquis, comme suit :

« Compétence 1- Agir en ingénieur éthique et responsable avec une pensée scientifique construite :

a) Situation professionnelle 1.1 - Dans ses relations au sein de l'entreprise l'étudiant doit : respecter les règles élémentaires du "vivre ensemble" ;

s'approprier les valeurs de l'entreprise ou de l'établissement ;

b) Situation professionnelle 1.2 - Dans sa démarche personnelle, l'étudiant doit :

suivre un cheminement de pensée rigoureux et intellectuellement honnête ;

pratiquer une veille scientifique et technologique et s'auto-former ;

c) Situation professionnelle 1.3 - Dans son rapport au monde :

agir de manière éco-responsable.

Compétence 2 – Interagir en tant qu'ingénieur dans le monde professionnel :

a) Situation professionnelle 2.1 - Dans la gestion de projet l'étudiant doit :

rendre compte et s'informer

animer une revue de projet ;

gérer des ressources (humaines, financières, matérielles et temporelles).

intégrer la dimension nationale ;

intégrer la dimension internationale.

b) Situation professionnelle 2.2 – Au sein de son service / de son école l'étudiant doit :
rendre compte et s'informer ;
animer une équipe ;
gérer une relation client / fournisseur interne ou externe.

Compétence 3 – Concevoir une solution dans le domaine du génie mécanique :

Dans au moins l'une des situations professionnelles suivantes :

Situation professionnelle 3.1 – Phase de conception de la maquette numérique d'un produit

Situation professionnelle 3.2 – En phase de conception d'un processus de production ;

Situation professionnelle 3.3 – En phase de conception d'un protocole d'essais, d'un choix de matériaux ou de traitements.

Dans la gestion de projet l'étudiant doit :

Valider un cahier des charges donné ;
proposer une solution respectant un cahier des charges donné ;
élaborer un outil de choix basé sur des critères objectifs pour classer les solutions ;
élaborer un cahier des charges relatif à un environnement industriel contraint ;
dans au moins l'une des situations professionnelles.

Compétence 4 – Déployer une solution dans le domaine du génie mécanique :

Dans la gestion de projet l'étudiant doit valider un cahier des charges donné ;

en choisissant le(s) moyen(s) pour mettre en œuvre de la solution ;

en industrialisant de la solution ;

en assurant le suivi qualité optimale de la solution ;

Dans au moins l'une des situations professionnelles suivantes :

Situation professionnelle 4.1 – En phase de validation et d'optimisation d'un produit ;

Situation professionnelle 4.2 – En phase de validation et d'optimisation d'un procédé ;

Situation professionnelle 4.3 – En phase de validation et d'optimisation d'un matériau. »

8-2-4 Arts et Métiers : décloisonner les compétences informationnelles

Dans le cas d'Arts et Métier, l'objectif est également d'associer étroitement les compétences informationnelles aux compétences du futur métier de manière à renforcer l'intérêt des élèves ingénieurs par rapport à des responsabilités spécifiques de leur métier.

Or une démarche centrée sur les compétences 'cœur de métier' permettrait l'intégration de la veille informationnelle scientifique et technologique ainsi que la réalisation d'un état de l'art dans le parcours de professionnalisation de l'étudiant.

L'objectif est :

-de répondre aux contraintes institutionnelles (*réduction du volume horaire des formations en centre de formation au profit du temps passé en entreprise*),

- de répondre au souci d'efficacité (*former les élèves ingénieurs au plus près de leurs activités professionnelles*) et offrir aux formations aux CI une meilleure visibilité dans le parcours de professionnalisation de l'apprenant.

-de veiller à la cohérence des formations aux CI avec le référentiel de formation d'ingénieur FITE auquel nous n'avons pu accéder durant notre mission.

Les 3 compétences informationnelles clés que nous avons identifiées dans le cadre de référence du réseau des bibliothèques sont les suivantes :

AA1. Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche

AA2.1. Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de stage, revue de projet, article scientifique, benchmark...) :

AA3. Concevoir des stratégies de veille informationnelle pour innover

Or il faut noter que ces 3 compétences informationnelles clés sont à rapprocher des 2 compétences spécifiques au titre d'ingénieur de l'ENSAM Paris Tech (cf. la fiche du Répertoire National des Certifications Professionnelles (RNCP) qui résume la certification 14467 qui correspond au Titre ingénieur diplômé de l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers)

RNCP Paris : Résumé descriptif de la certification 14467 [en ligne]. Paris : CNC, 2016 [consulté le 27 octobre 2017]. <<http://www.rncp.cncp.gouv.fr/grand-public/visualisationFiche?format=fr&fiche=14467>>

« C4 – Définir, partager et mettre en œuvre une stratégie d'innovation pertinente et adaptée à la structure en favorisant l'émergence d'idées nouvelles grâce aux techniques de créativité, du doute, en sélectionnant les projets d'innovation après évaluation du risque, et en utilisant les ressources de l'entreprise ou de son environnement (fournisseurs, instituts Carnot, établissements de l'enseignement supérieur...), dans le but de favoriser son développement pérenne et celui des partenaires. »

« C7 – En partant de l'état de l'art, étudier, valider, tester, mettre au point de nouveaux matériaux, de nouveaux procédés d'élaboration, de transformation, d'utilisation, d'assemblage associés afin d'intégrer ces matériaux dans de nouveaux produits, de créer de nouveaux processus de fabrication, ou d'améliorer les résultats d'un processus de production existant, en classifiant le travail réalisé sur une échelle TRL ou équivalent, en formalisant et en diffusant la connaissance. »

Pour mener à bien cette évolution, il est nécessaire de constituer une petite équipe de 2 personnes enseignant- documentaliste, secondée selon les étapes par des responsables d'années et des UEI concevoir, réaliser, organiser en Génie industriel et mécanique et Génie industriel et énergétique ainsi que les PJT ou projet transversal Le travail consistera pour les deux compétences cœur de métiers à :

- Définir les situations professionnelles (phase de conception, d'optimisation de produit...) qui nécessitent une activité de veille et de réalisation d'un état de l'art en amont.
- Définir les trajectoires de développement pour les compétences informationnelles (par exemple, quelle place des CI pour valider une solution, choisir un moyen pour mettre en œuvre un produit...).

8-3 Mise en place d'activités pédagogiques aux CI au sein du parcours de professionnalisation

Une fois que les 3 compétences informationnelles clés ont été rattachées aux compétences spécifiques de l'ingénieur Arts et Métiers et que leur niveau a été défini pour davantage de visibilité, les questions qui demeurent sont :

- Comment renforcer la cohérence du programme de formation avec les compétences informationnelles clés ?
- Comment intégrer l'acquisition de ces compétences clés dans les UE du cursus d'ingénieur FITE ?

Il existe déjà un contenu type qui précise les compétences du cadre de référence des CI. Cependant, il s'agit d'une grille de contenu « généraliste » qu'il conviendrait de décliner en activités pédagogiques types qui pourraient être proposées dans le parcours de professionnalisation des élèves ingénieurs par les différents campus.

Nous avons donc cherché des principes directeurs de l'ingénierie des compétences pour construire des activités pédagogiques qui motivent les étudiants et s'inscrivent dans le cœur du métier d'ingénieur (cf. 'organiser la formation à partir des compétences...' [38, Poumay et al.].

Principe 1 : utiliser des situations authentiques et rendre l'étudiant actif :

La situation authentique simule à minima le contexte d'une situation de travail (règles, comportements humains, budget...) ; les étudiants doivent accomplir une réalisation. L'étudiant est actif dans la mesure où il doit résoudre une étude de cas ou un problème. Concrètement, il s'agit d'utiliser en priorité les UEI, les projets, un stage ou une activité professionnelle en entreprise.

Principe 2 : flexibiliser la formation

Il s'agit de laisser aux élèves ingénieurs le choix de certains paramètres afin d'augmenter leur motivation ou engagement dans l'apprentissage cf. le '*concept d'Apprenance*' [23, Carré et Fenouillet]. Pour certaines activités de formation, il est opportun de laisser choisir le rythme d'apprentissage, le lieu de formation, la méthode, ainsi que les pairs avec lesquels ils souhaitent travailler

Concrètement, il s'agit de structurer les contenus de façon à en favoriser l'usage par les étudiants et d'organiser des parcours avec un étalement dans le temps et avec des plages d'activités en dehors des cours.

Principe 3 : choisir les ressources utiles au développement des compétences et viser un apprentissage en profondeur.

Concrètement, cela signifie qu'il convient d'expliquer la cohérence entre les objectifs, les méthodes et les évaluations de chaque cours. Il est également important de ne fournir que les ressources nécessaires à l'acquisition des compétences clés.

Principe 4 : favoriser l'apprentissage à travers les réseaux de personnes et la collaboration.

Il est utile de prévoir des activités collaboratives, par exemple, des travaux en groupes et des évaluations par les pairs.

Principe 5 : pratiquer la rétroaction formative et régulière en particulier sur le développement des compétences.

Le développement d'un savoir agir demande un apprentissage progressif ainsi qu'un accompagnement par un tuteur. Il convient d'indiquer quels sont les indicateurs de réussite (*objectifs, critères, standards attendus*) et de fournir aux élèves ingénieurs les ressources et le guidage nécessaire pour se rapprocher des indicateurs de réussite. L'élève ingénieur doit pouvoir évaluer régulièrement sa progression.

Principe 6 : Evaluer les traces du développement des compétences à travers des critères communiqués aux étudiants.

Pour (Vergniaud, Samurçay, 2000), il existe deux dimensions dans l'activité. « *L'activité productive est finalisée par le traitement immédiat des situations ; l'activité constructive est finalisée par le développement des compétences propres du sujet. Le professionnel qui traite une situation de travail utilise en même temps ses compétences comme ressources pour répondre aux exigences de la tâche et son activité personnelle en situation pour construire de l'expérience et des compétences.* »

« L'activité productive s'arrête avec l'aboutissement de l'action, l'activité constructive se poursuit quand le sujet revient sur son activité passée par un travail d'analyse réflexive. Les deux activités sont considérées comme les composantes de l'apprentissage » (Pastré, Mayen, Vergnaud, 2006).

Nous souhaiterions ajouter des activités de formalisation (des étapes de la définition d'une problématique, de la stratégie de recherche documentaire, démarche de mise en place de processus de veille, démarche de création d'alertes sur 'Inoreader'...) qui constituent des traces du développement des compétences.

Dans un second temps, il serait possible d'évaluer les étapes des démarches formalisées par exemple à l'occasion de la conception et mise en œuvre de projets ; l'activité et les différentes étapes seraient sélectionnées et commentées par les élèves ingénieurs dans un document spécial, un portfolio retraçant l'acquisition des compétences informationnelles clés en situation professionnelle.

Le portfolio est défini par Tardif (2006) de la manière suivante. « En effet, il s'agit de soutenir l'apprentissage par un dossier de traces ou « *échantillon de preuves sélectionnées par l'élève ou par l'étudiant dans l'intention de rendre compte fidèlement des apprentissages réalisés au cours d'une période ou au terme de cette période, qui fournit les données nécessaires, celles-ci comprenant une auto-évaluation, pour que soit porté un jugement judicieux et éthique sur le niveau de développement des compétences concernées, sur le degré de maîtrise des ressources pouvant être mobilisées et combinées, ainsi que sur l'étendue des situations dans lesquelles ce niveau de développement et ce degré de maîtrise sont susceptibles de se matérialiser* » [38, Poumay al., p.266]

8-3-2. Comment articuler les compétences CI clés et la formation au travers des activités pédagogiques ?

Il s'agit de concevoir des activités d'apprentissages du niveau initiation au niveau fin de cycle pour chacune des compétences clés. Les activités doivent se répartir tout

au long du cycle d'ingénieur. Les activités doivent fournir les ressources nécessaires à la réalisation de l'activité.

Nous avons construit le tableau suivant précisant le déroulement des activités d'apprentissage CI tout au long du parcours FITE.

Tableau 3 : Articulation des CI clés avec le parcours de professionnalisation ingénieur FITE

Dispositif pédagogique : UE	Activités d'initiation CI : étape par étape pour faire		
<i>Par exemple : projet filières métiers 1^{ère} année</i>	Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche Niveau novice	Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de stage, revue de projet, article scientifique, benchmark...) Niveau novice	Concevoir des stratégies de veille informationnelle pour innover Niveau novice
<i>Par exemple : Projet de recherche scientifique et technique 1^{ère} année</i>	Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche Niveau novice	Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de stage, revue de projet, article scientifique, benchmark...) Niveau novice	Concevoir des stratégies de veille informationnelle pour innover Niveau novice
	Activités de développement CI : investiguer pour comprendre et retransmettre		
<i>Par exemple : projet recherche (ancien PJM 2^{ème} année)</i>	Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche Niveau intermédiaire	Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de stage, revue de projet, article scientifique, benchmark...) Niveau intermédiaire	Concevoir des stratégies de veille informationnelle pour innover Niveau intermédiaire
<i>Par exemple : UEI système 2^{ème} année</i>	Rechercher l'information pour répondre à une	Synthétiser l'information et rédiger en fonction	Concevoir des stratégies de veille

	thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche Niveau intermédiaire	du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de stage, revue de projet, article scientifique, benchmark...) Niveau intermédiaire	informationnelle pour innover Niveau intermédiaire
	Activités de professionnalisation CI : globalité pour adapter.		
Par exemple : Stage En entreprise (SFE)	Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche Niveau professionnel	Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de stage, revue de projet, article scientifique, benchmark...) Niveau professionnel	Concevoir des stratégies de veille informationnelle pour innover Niveau professionnel
Par exemple : Préparation mémoire SFE	Epreuve intégrée de synthèse articulée autour des 3 compétences clés du référentiel		

Le travail consistera à bâtir une grille de programme pour les trois compétences informationnelles clés à savoir :

- Définir les activités de formation pour les 3 niveaux (novice-intermédiaire-professionnel) ainsi que les intégrations possibles dans le parcours de formation de l'ingénieur FITE.
- Définir les activités qui relèvent davantage d'un apprentissage personnel en autonomie, d'une autoévaluation...
- Définir pour chaque activité, les modalités pédagogiques, d'évaluation ainsi que les ressources à mettre à disposition ainsi que les acteurs impliqués dans l'accompagnement de l'apprentissage.

8-4 Bonnes pratiques d'insertion des CI dans les projets :

Il serait souhaitable de généraliser les bonnes pratiques de formation qui consistent à accompagner les élèves ingénieurs dans la construction d'une stratégie de recherche d'information en situation.

Les activités intégrées aux unités d'enseignement industriel UEI et aux projets avec évaluation sont de bonnes pratiques dans la mesure où elles correspondent au Principe 1 : utiliser des situations authentiques et rendre l'étudiant actif :

Principe 3 : choisir les ressources utiles au développement des compétences et viser un apprentissage en profondeur.

Principe 4 : favoriser l'apprentissage à travers les réseaux de personnes et la collaboration.

Il s'agit de

UEI système 2^{ème} année-Cluny

PJT- Filières thématiques-projet filières Thématiques-1^{ère} année-Cluny

PJT- Filières thématiques-projet filières Thématiques-1^{ère} année-Cluny

Pour cela, il faudrait :

- Concevoir une matrice croisée des CI visées et des cours du cursus d'ingénieur FITE pour créer des opportunités de développement de ce type d'activités dans d'autres campus.
- Mutualiser les bonnes pratiques au sein du réseau des bibliothèques
- Définir les conditions de transfert de ces bonnes pratiques dans d'autres contextes (cours dans un autre campus, auto évaluation en ligne, travail en autonomie, atelier en bibliothèque...).

Nous avons identifié les points remarquables de ces bonnes pratiques

Les exemples cités correspondent à des mises en situations dans lesquelles l'élève-ingénieur doit effectuer une recherche d'information, gérer l'information pour la communiquer, concevoir des stratégies de veille informationnelles.

Ces exemples de module ont été conçus en accompagnement des enseignements qui soutiennent les projets de l'ingénieur. Ils s'intègrent dans la pédagogie « par projet » et la « pédagogie de résolution de problèmes » d'Arts et Métiers.

L'évaluation des CI peut être sommative avec communication écrite ou orale de la recherche d'information. Dans ce cas, un retour est adressé en termes de points positifs, de progression.

L'évaluation des CI peut être sommative ce qui signifie que les compétences informationnelles sont validées à la suite de la remise du livrable requis. Le livrable fait l'objet d'une notation intégrée dans la notation générale de l'UEI ou du projet.

Conception du cours :

Le cours a été conçu avec l'équipe pédagogique en charge de l'UEI ou du projet

Le module « recherche-bibliographie » est positionné au début du projet ou de l'UEI

L'apprentissage est organisé de la manière suivante :

- Des heures ED (enseignement dirigé) avec une enseignante-documentaliste
- des heures OH (les élèves ingénieurs effectuent un travail en autonomie)

- Les activités d'apprentissages reposent sur la production d'un livrable écrit ou oral ; le cahier des charges du livrable est communiqué aux apprenants. L'activité d'apprentissage permet l'acquisition de la méthodologie de la recherche documentaire ou la mise place d'un processus de veille.

Les savoir-faire procéduraux « *Utiliser les sources d'information : comprendre et maîtriser les principales fonctionnalités de recherche* » « *rédiger une bibliographie et présentation des références bibliographiques* » « *rédiger les appels à citations* » sont acquis en contexte et non pas séparément dans des formations de base. Ce qui motive les élèves ingénieurs acquérir des compétences documentaires pour lesquelles ils ont peu d'appétence.

L'évaluation :

Evaluation peut être :

-orale/écrite formative

-sommative (évaluation écrite du rendu demandé, QCM dans la plateforme Moodle). L'évaluation sommative fait partie intégrante de l'évaluation de l'ensemble de l'UEI.

Les méthodes pédagogiques utilisées sont les suivantes

L'évaluation est basée sur un contrat pédagogique : les modalités d'évaluation (moyens, consignes, critères d'évaluation) ainsi que conditions particulières (travail en groupe, documentations permises...) sont précisées dans au début du cours.

Les élèves ingénieurs ont à disposition des moyens pédagogiques :

- Documents à disposition sur la plateforme Moodle : vidéo, fiche outils, cahier des charges du livrable à produire
- Une salle informatique avec ordinateurs, accès aux ressources numériques du réseau des bibliothèques, des logiciels libres (Mindomo...)
- Le rôle de l'enseignante en CI est d'assurer le guidage de l'activité des élèves ingénieurs. Elle ne délivre pas le savoir. Ce sont les apprenants qui construisent leurs compétences à partir de ressources à disposition.

8-4-1 Le cas du campus de Cluny : Module bibliographie -état de l'art

Ce module est Intégré au début de UEI concevoir système GIE 2^{ème} année.

Compétence visée :

Réaliser un état de l'art sur une thématique d'innovation ou d'amélioration dans le cadre d'un projet de développement et d'industrialisation d'un système

Acquis d'apprentissage visés :

AA1.1 Cerner son sujet et définir une problématique afin de concevoir une stratégie documentaire

AA1.1 Identifier les sources d'information en fonction de la problématique

AA1.1 Utiliser les sources d'information : comprendre et maîtriser les principales fonctionnalités de recherche

AA1.1 Evaluer et critiquer la qualité, la fiabilité et la pertinence de l'information obtenue

AA2.1 Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé

AA2.2 Appliquer les droits et devoirs de la propriété intellectuelle : plagiat, licences web, droit à l'image, citation des sources, gestion de la confidentialité dans une situation professionnelle

AA3 Concevoir des stratégies de veille informationnelles

Déroulement des séquences

Objectif : Dans le cadre de la mise en œuvre d'une démarche de développement d'un système complexe :	
<ul style="list-style-type: none">• Etablir un état de l'art à partir d'une problématique de recherche (niveau avancé)• Exploiter l'information pour la communiquer (niveau avancé)• Concevoir des stratégies de veille (niveau initial)	
Pré-acquis :	
<ul style="list-style-type: none">• Biblio 1A	
Séquences pédagogiques :	Thèmes :
2h ED + 2hOH	1 .Innovations sur les broches et accroche outils
- Délimiter son sujet de recherche	2. Innovations sur les systèmes de guidage en translation et de déplacement des axes
- Rédiger la problématique	3. Innovations sur les systèmes de lubrification et/ou le refroidissement des outils
- Trouver les mots clés français anglais	4. Améliorations sur l'ergonomie et/ou les interfaces hommes / machines
- Prendre connaissance des fiches outils sur SAVOIR	5. Améliorations des dispositifs de sécurité
- Mindmap : reprendre la mindmap sur Mindomo	6. Innovations sur la récupération et valorisation des copeaux
- Identifier et choisir les sources d'information	7. Innovations sur fabrication mixte (enlèvement de matière / fabrication additive)
- Interroger les sources d'information	8. Innovations pour l'usinage de surfaces complexes
-Evaluer et valider l'information	
2hED+2hOH	
- Exploiter l'information pour la communiquer	
- Rédiger le plan provisoire	
- Rédiger la bibliographie normalisée	

Evaluations :

- Evaluation écrite du rendu demandé : Mindmap/ problématique/Plan détaillé Mots clés/ Bibliographie normalisée
- QCM dans savoir : 15 questions sur les CI dans le test de l'ensemble de l'UEI

Source : Document pédagogique : UEI 2STC1 module 11 biblio-état de l'art-attendus 2^{ème} semestre (Chevignard C, 2017)

Modalités pédagogiques : Activité de guidage de l'activité des étudiants par l'enseignante :

- Définition du livrable à réaliser (Mindmap sous Mindomo devant servir à interroger les sources d'informations sur les brevets)
- Consignes sur le travail à réaliser et l'utilisation des outils, fiches outils, vidéo, (site Techniques de l'ingénieur : carte interactive, dictionnaire technique multilingues)
- Accompagnement par l'enseignante documentaliste du travail de définition de la question de recherche, des mots clés et de la problématique.

Documents pédagogiques utilisés pendant l'activité et mis en ligne sur la plateforme Moodle par le professeur documentaliste

- Présentation générale de l'UEI système et positionnement des différents cours (dont le module Bibliographie-Etat de l'art
- Présentation du module Bibliographie-état de l'art de l'UEI système
- Présentation du module bibliographie-état de l'art et du contenu identifier et choisir les sources d'information

- Méthode pour la réalisation d'un état de l'art
- Méthode pour définir une problématique

- Guide méthodologique sur les étapes de la recherche documentaire appliquée à l'UEI système : recherche de pistes d'innovation et d'amélioration système sur un marché international
- Guide sur la recherche avancée sur Google
- Présentation de Diigo, outil collaboratif de gestion de contenus Web
- Présentation : Halte au plagiat !
- Présentation : qu'est-ce qu'un plagiat
- Guide de rédaction de références bibliographiques.
- Les productions des étudiants sont mises en ligne à l'issue de chacune des séances du module :
- Compte rendu de la séance 1 : plan de rapport incluant une problématique, des mots Clés, une hiérarchisation des mots clés, une bibliographie normalisée)
- Compte rendu de la séance 2 : présentation d'une analyse du marché, des pistes d'amélioration et d'innovations sous forme de poster scientifique.

8-4-2 Généralisation de la formation aux CI

Afin d'améliorer l'insertion des cours de recherche d'information et de veille dans les UE industrielles et les projets, il serait souhaitable de réaliser une matrice croisée des 10 compétences visées (cadre de référence) avec les syllabus du cursus d'ingénieur FITE.

Cette démarche adoptée par l'INSA Lyon permet de systématiser la mise en place des formations aux CI.

Matrice croisée des compétences informationnelles visées et cours FITE 1 ^{ère} et 2 ^{ème} année	Conner son sujet afin de concevoir une stratégie documentaire	Identifier les sources d'information en fonction de la problématique	Utiliser les sources d'information : comprendre et maîtriser les principales fonctionnalités de recherche	Evaluer et critiquer la qualité, la fiabilité et la pertinence de l'information obtenue	Appliquer les droits et devoirs de la propriété intellectuelle : plagiat	Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de stage, revue de projet, article scientifique, Jeudatadoc...)	Gérer et maîtriser son identité numérique personnelle et professionnelle : e-reputation, réseaux sociaux, cv en ligne...	Organiser l'information afin d'assurer une communication orale efficace	Comprendre le concept de veille : analyse du besoin, collecte, analyse, diffusion, évaluation	Mettre en place des stratégies de veille avec des outils de curation adaptés (bookmarks, flux RSS)
Cycle ingénieur FITE 1^{ème} année- intitulé des cours										
Génie industriel et mécanique										
Mécanique des Solides (Intermédiaire)										
Mécanique des Solides (Intermédiaire)										
Sciences de gestion (Intermédiaire)										
Concevoir - Produit (niv MeO)										
Réaliser - Produit (niv MeO)										
Organiser - Entreprise (niv MeO)										
Projet										

Afin qu'à l'issue de la formation, et quel que soit son parcours de formation, chaque ingénieur FITE ait acquis

- Une connaissance des sources d'information utile pour ses recherches, ses projets et ses activités en entreprise et des modalités d'utilisation de l'information pour une production personnelle (citation...)
- Une méthodologie de recherche d'information, de veille technologique, d'évaluation de l'information et de communication sur sa démarche de recherche et justification de ses choix de sources et de documents retenus.

Nous proposons :

- Afin d'harmoniser la conception des activités de formation et l'évaluation des CI, nous proposons de définir pour le réseau des bibliothèques des modalités d'acquisition et d'évaluation ainsi que des niveaux pour les 1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème} année et master pour chacune des compétences requises.
- Par conséquent, nous avons conçu une matrice de planification pédagogique. Nous nous sommes inspirées pour la structure du document de la matrice « compétences, capacités et connaissances en documentation » de l'INSA Lyon. Il ne s'agit pas d'imposer des règles ni de modéliser la conception des activités

de formation mais plutôt de proposer un modèle de 'guide pour l'action' en cours d'élaboration.

- 'Ce guide pour l'action' peut permettre également de répondre au *Principe 2 : 'flexibiliser la formation'*, c'est à dire de proposer des alternatives aux cours qui permettent l'auto apprentissage et l'auto évaluation pour les élèves ingénieurs.

Pour le contenu de la matrice, nous avons repris les contenus des documents pédagogiques et des analyses des entretiens avec les documentalistes portant sur les compétences visées, les capacités et connaissance correspondant aux compétences visées, ainsi que les modalités d'acquisition, les modalités d'évaluation correspondant à chaque compétence visée.

Cf. ANNEXE 5 – Matrice de planification pédagogique du Réseau des bibliothèques Arts et Métiers

Conclusion

A ce jour, les limites de ce travail sont évidentes :

- Au niveau de l'état des lieux, nous nous sommes appuyée sur des documents pédagogiques, des entretiens, des éléments d'enquête ; mais nous n'avons pas pu observer de formations aux CI, ni rencontrer les équipes enseignantes durant notre mission.

- Au niveau des préconisations, celles-ci nécessiteraient d'être discutées et affinées au sein du réseau des bibliothèques.

Cependant pour résumer les résultats de cette étude, nous avons pu construire un ensemble de préconisations cohérentes en matière d'ingénierie des formations en CI, et proposer des méthodologies adaptées aux questionnements actuels des élèves-ingénieurs, préconisations qui requièrent notamment :

- La mise en place d'une nouvelle ingénierie des compétences à partir des compétences-clés en matière de CI, afin de construire un langage commun entre enseignants et réseau des bibliothèques.

- Un changement de paradigme : le développement des compétences CI considérées comme composantes d'un savoir-agir complexe à acquérir en situation professionnelle et non pas comme des compétences transversales.

- Une conception intégrative de l'apprentissage des CI (intégration de l'apprentissage des CI dans le parcours de professionnalisation des élèves ingénieurs, les UE industriel)

- L'inclusion des personnels de documentation dans le mouvement de transformation pédagogique à l'œuvre à Arts et Métiers (pédagogie par projets, par résolution de problème)

- Une nécessaire articulation et collaboration entre les équipes pédagogiques et les bibliothèques pour le développement d'un programme de développement des CI type et de nouvelles activités pédagogiques.

Ainsi, le développement de formations intégrées à l'acquisition des CI, et l'accompagnement des élèves ingénieurs tout au long de leur cursus au sein d'Arts et Métiers, permettront au réseau des bibliothèques d'affirmer leur position au sein de l'établissement à travers deux vecteurs principaux :

- le rôle essentiel de l'utilisation des ressources documentaires dans les pratiques de formation à Arts et Métiers,

- la conception et la mise à disposition de nouvelles ressources pédagogiques pour l'acquisition des CI, avec notamment l'utilisation du numérique pour élargir l'accès à ces ressources à tout l'établissement.

Certes, le réseau des bibliothèques pourra s'appuyer sur ses compétences internes en matière d'ingénierie pédagogique, de valorisation de la connaissance produite dans l'établissement, et de sa culture à base de « *travail en réseau* » et « *méthodes agiles* », afin de contribuer à développer une culture de mutualisation des pratiques pédagogiques au sein de l'établissement.

Mais tout ceci ne pourra se faire qu'avec un soutien institutionnel fort, notamment celui du Directeur général adjoint en charge des Formations qui pourrait favoriser la mise en place des leviers suivants afin d'accompagner le changement :

- Développer, au niveau de l'établissement, une stratégie visant à articuler plus étroitement la politique de formation et la politique documentaire
- Aider à constituer des équipes pédagogiques pérennes en s'appuyant sur des projets afin de faire participer les personnels de documentation au côté des enseignants.
- Mettre en place des moyens humains et financiers pour la formation et l'accompagnement des personnels enseignants et de documentation afin de développer une culture commune sur les questions de développement des compétences CI et d'articulation de la pédagogie et de la documentation.
- Prendre en compte les acquis d'apprentissage des étudiants en matière de compétences informationnelles dans les parcours de formation,

Enfin, la Direction de la Pédagogie Numérique des Arts et Métiers pourrait collaborer avec le réseau des bibliothèques compte tenu de ses compétences en ingénierie numérique pour mettre à la disposition des étudiants un ensemble étendu et varié de ressources pédagogiques numériques, d'outils d'évaluation des CI ou de portfolios en ligne.

Enfin, il convient de prendre en compte dans les évolutions possibles du réseau documentaire Arts et Métiers, le mouvement général français et international qui vise à rapprocher pédagogie et documentation et qui s'oriente vers :

- « *la mise en place de médiations documentaires numériques face aux ressources et à l'offre numérique surabondante.*
- *l'évolution des compétences des personnels des SCD vers des compétences pédagogiques*
- *la mise en place de MOOC permettant une évolution de la pédagogie en utilisant davantage la documentation, ce qui entraînerait une évolution positive de la relation des étudiants aux ressources documentaires.*
- *l'aménagement des locaux des BU et l'implication dans les projets de construction des 'learning centers', qui peuvent créer une synergie pour l'accès et l'usage des ressources. » [1, LISEC].*

Bibliographie

La bibliographie de ce mémoire comprend 48 références.

Cette bibliographie n'est pas exhaustive mais elle présente une sélection de sources qui ont permis de dresser un état des questions posées par l'ingénierie des formations aux CI destinées aux élèves ingénieurs. Elles concernent le champ de la documentation, de l'apprentissage, l'ingénierie de formation, « le public des ingénieurs ».

- La première partie de la bibliographie dans le champ de la documentation recense les différentes manières d'aborder la formation documentaire dans les grandes écoles et l'enseignement supérieur
- La seconde partie de la bibliographie aborde les concepts majeurs tels que la culture de l'information et s'intéresse à l'évolution des différents concepts pour arriver au concept de compétences informationnelles.
- Une troisième partie traite de l'ingénierie des compétences et les processus d'apprentissage

Elle a été arrêtée au 27/10/2017. La rédaction des références bibliographiques est conforme à la norme NF ISO 690.

Cette bibliographie est analytique ; elle réunit les références citées dans le corps du mémoire en suivant l'ordre du plan du mémoire. Les références sont organisées par grandes thématiques puis par ordre alphabétique d'auteurs.

Les références sont précédées de chiffres entre crochet (par exemple [21] BARBIER, Jean-Marie) qui permettent d'effectuer des renvois du texte vers la bibliographie.

Les références sont numérotées en fonction de leur ordre d'apparition dans la bibliographie.

Les thématiques traitées sont présentées dans l'ordre suivant :

- La transformation pédagogique de l'enseignement supérieur
- Les compétences en CI des étudiants-ingénieurs et la formation aux CI dans les Grandes Ecoles
- La formation aux CI dans l'enseignement supérieur
- De la recherche documentaire aux CI
- Les processus d'apprentissage
- Compétences et ingénierie des compétences
- Politique européenne
- L'Ecole Nationale des Arts et Métiers, école d'ingénieurs généralistes
- Le réseau des bibliothèques Arts et Métiers
- Les services d'auto-formation à l'information

La transformation pédagogique de l'enseignement supérieur

[1] LISEC. Articulation et collaboration entre les équipes pédagogiques et les services de documentation au cœur de la transformation pédagogique de l'enseignement supérieur [en ligne]. Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2016. 100p. [consulté le 27 octobre 2017]. <<http://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique>>

Dans le contexte de la transformation pédagogique de l'enseignement supérieur, la manière dont les parcours de formation font appel à la bibliothèque et la façon dont les enseignants inter-réagissent avec les personnels de documentation deviennent un levier potentiel d'évolution des pratiques. La DGESIP (pôle pédagogique) a chargé le Laboratoire Interuniversitaire des Sciences de l'Education et de la Communication (LISEC, EA 2310) de réaliser une étude visant à faire un état des lieux des collaborations entre enseignants, équipes pédagogiques et services de documentation à travers leurs pratiques et leurs modes d'organisation, leur utilisation des espaces de travail et l'accompagnement des étudiants. Il s'agit d'identifier des avancées et des facteurs de blocage, et de proposer des pistes favorisant des approches intégratives afin de réactualiser la place des services et des espaces de documentation dans les apprentissages universitaires.

Les compétences en CI des étudiants-ingénieurs et la formation aux CI dans les Grandes Ecoles

[2] BRETTELLE-DESMAZIERES, Danièle (dir.). S'informer pour se former et pour agir. Paris : La Documentation française, 1987. 173 p. ISBN 2-11-001770-8 L'ouvrage fait le point sur l'état des réalisations, évalue l'impact des expériences de formation à l'information et à la communication scientifique et technique dans 16 Grandes Ecoles Françaises

[3] BRETTELLE-DESMAZIERES, Danièle. La formation des élèves des grandes écoles à l'usage de l'information. Paris : Conférence des grandes écoles, 1990. 92p. La Conférence des Grandes Ecoles a conduit à partir de 1980, une expérimentation visant à introduire et développer une formation des élèves des Grandes Ecoles à l'information scientifique et technique. L'ouvrage est intéressant dans la mesure où il présente les adaptations réalisées de la formation au contexte spécifique de chaque école. Il fournit des indications sur le contenu des formations. Enfin il réalise un bilan de l'opération après 10 années de pratique à partir de deux enquêtes, l'une auprès des formateurs, l'autre auprès d'anciens élèves.

[4] MICHEL, Jean. Principes directeurs pour la formation des ingénieurs à la maîtrise de l'information spécialisée. Paris : UNESCO, 1992. 131p. L'ouvrage permet de poser la problématique de la formation à l'usage de l'information pour un public spécifique : les ingénieurs. Il propose également des méthodologies nouvelles pour les réalisations de terrain. Il s'agit d'un guide en deux parties ; la première partie est centrée sur une présentation des principes théoriques, une typologie des formations possibles, et de recommandations pour l'action ; la seconde partie comprend des descriptions de réalisations de 42 pays des cinq continents. Elle fournit des programmes, modules, plan de cours, supports pédagogiques.

[5] Service Commun de la Documentation DOC'INSA. Enquête : Compétences informationnelles et pratique des ingénieurs en situation professionnelle en Juin 2015 [en ligne]. Lyon : INSA, 2017 [consulté le 27 octobre 2017]. < http://scd.docinsa.insa-lyon.fr/sites/docinsa.insa-lyon.fr/files/Diplomes-INSA-Lyon_Juin2015_Synthese-Enquete-CI.pdf >

La formation aux CI dans l'enseignement supérieur

[6] ALAVA, Séraphin. Médiation(s) et métier d'étudiant. Bulletin des bibliothèques de France (BBF), 1999, n° 1, p. 8-15. Disponible en ligne : <<http://bbf.enssib.fr/consulter/bbf-1999-01-0008-001>>. ISSN 1292-8399. Étudier à l'université, c'est être capable de mobiliser, en contexte, des techniques et méthodes favorisant une bonne intégration, dans un univers nouveau, aux exigences sociales, cognitives et méthodologiques spécifiques. Séraphin ALAVA passe en revue plusieurs voies de médiation dans ce domaine.

[7] BERNHARD, Paulette. La formation à l'usage de l'information : un atout dans l'enseignement supérieur - un état de la question. Documentation et bibliothèques : 2000, n°462, p. 63-75. Disponible en ligne : < <https://www.erudit.org/fr/revues/documentation/2000-v46-n2-documentation02035/1032668ar/> >. ISSN 2291-8949. Cet article constitue une revue de littérature sur la formation à « l'information literacy » dans les Universités Nord-Américaines. Il inclut également des références aux expériences belges et françaises.

Unesco. Programme général d'information. UNISIST Former et apprendre à s'informer : pour une culture de l'information. Paris : ADBS éd., 1993.110p. Collection : Sciences de l'information. ISBN 2-901046-54-1 Cet ouvrage est consacré à la formation à l'usage de l'information. ; il fait le point sur les aspects politiques, les réalisations de terrain, les nouvelles méthodologies. Il réunit deux textes : le rapport de Danièle Bretelle-Desmazières et Dominique Touzet, du groupe de travail interministériel présidé par Hervé Sérieyx *Formation à l'usage de l'information*, et celui rédigé par Jean Michel pour le Programme général d'information de l'Unesco, intitulé *Principes directeurs pour la formation des ingénieurs à la maîtrise de l'information spécialisée*.

[9] CHARBONNIER, Jean-Louis. Les "apprentissages documentaires" et la didactisation des sciences de l'information. *Spirale. Revue de recherches en éducation*, 1997 n°19, p. 45-59. Disponible en ligne : < www.persee.fr/doc/spira_0994-3722_1997_num_19_1_1607 >

Les compétences documentaires ont été parfois caractérisées comme des « habiletés », plus souvent comme des savoir-faire. Jean-Louis CHARBONNIER propose de concevoir ces savoirs en termes de notions ou de concepts et ne pas en rester à des pratiques non formalisées. Il identifie quelles notions appartenant aux sciences de l'information et de la documentation qui doivent être l'objet d'apprentissages. Il étudie quelle transformation didactique, il convient de leur faire subir et dans quelles conditions et contextes cette transformation peut être entreprise.

De la recherche documentaire aux CI

[10] Association of College & Research Libraries (ACRL). A Progress Report on Information Literacy : An Update on the American Library Association Presidential Committee on Information Literacy : Final Report [en ligne]. Chicago : ACRL, 1998

[consulté le 27 octobre 2017].
<<http://www.ala.org/acrl/publications/whitepapers/progressreport>>

[11] Association of College & Research Libraries (ACRL). The Information Literacy Competency Standards for Higher Education [en ligne] Chicago : ACRL, 2000 [consulté le 27 octobre 2017] <<http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/standards/standards.pdf>>

[12] CHAPRON, F., DELAMOTTE, E (dir.). L'éducation à la culture informationnelle Villeurbanne : Presses de l'Enssib, 2017 [consulté le 27 octobre 2017].<<http://books.openedition.org/pressesenssib/815>>

La publication des actes du colloque international *L'éducation à la culture informationnelle* (Lille, octobre 2008 - sous le patronage de l'Unesco) présente les regards de chercheurs, de praticiens ou de représentants d'institutions sur cette notion et ouvre de larges perspectives interdisciplinaires. Le nouveau concept de « culture informationnelle » est proposé par la communauté internationale pour mieux appréhender la complexification actuelle des relations entre l'enseignement, l'éducation et l'information, liée au développement exponentiel des technologies numériques.

[13] DENECKER, Claire. Les compétences documentaires : des processus mentaux à l'utilisation de l'information. Villeurbanne : Presses de l'Enssib, 2003.196 p. ISBN : 978-2-37546-017-7

Les bibliothécaires se heurtent toujours à la difficulté d'initier les lecteurs, faute d'avoir une claire représentation de leurs besoins et de leurs acquis. Cela implique de se pencher sur le fonctionnement cognitif de l'utilisateur pour comprendre par quelles mécaniques s'élabore ce jeu complexe des représentations. Claire Denecker étudie l'apport des concepts des sciences cognitives à la problématique de l'accès à la documentation.

[14] GOUDESEUNE Romuald. L'utilisation de l'IST par les entreprises. Enquête préalable à la diffusion électronique des périodiques dans une société d'ingénierie parapétrolière. Mémoire Titre professionnel "Chef de projet en ingénierie documentaire". CNAM-INTD, 2006. 69p.

[15] JUANALS, Brigitte. *La culture de l'information. Du livre au numérique*, Paris : Lavoisier/Hermès Sciences publications, 2003. 242 p. ISBN : 2-7462-0691-9

[16] KENNEL, Sophie. Pratiques et compétences informationnelles des étudiants dans les espaces de formation en ligne [en ligne]. Thèse de doctorat, Université de Strasbourg, 2014 [consulté le 27 octobre 2017].460 p.<<http://www.theses.fr/2014STRAG018/document>>

Au croisement des études sur la réussite à l'université, la culture informationnelle et plus largement la culture numérique, l'étude de cas proposée interroge les liens entre les apprentissages en ligne et les pratiques et compétences informationnelles des étudiants. La thèse s'intéresse à un dispositif de remise à niveau et d'aide à l'orientation proposé par l'université de Strasbourg. Enquêtes et tests ont été menés pour connaître les pratiques informationnelles des étudiants du dispositif dans les contextes de formation en ligne et évaluer leurs compétences à l'entrée et à la sortie du dispositif. Les conclusions mettent en évidence la pauvreté des pratiques informationnelles en e-learning et le manque de compétences expertes dans ce domaine malgré les modules de formation suivis par ces étudiants.

[17] LE COADIC, Yves-François. Le besoin d'information : formulation, négociation, diagnostic. Paris : ADBS Editions, 2007.204 p. ISBN 978-2-84365-097-0
L'analyse du besoin d'information de l'utilisateur comme point de départ de la recherche

d'information, et par conséquent de l'usage finalement fait de l'information et des systèmes d'information. Il s'agit d'aider l'utilisateur à formuler par questionnement son besoin d'information puis d'instaurer une interaction informationnelle où alternent questions et réponses entre deux personnes, entre une personne et un ordinateur. Les compétences inhérentes au besoin d'information sont interactives et diagnostiques.

[18] LE DEUFF, Olivier. La culture de l'information : Quelles « littératies » pour quelles conceptions de l'information ? Organisation des connaissances et sociétés des savoirs : concepts, usages, acteurs. ISKO. Lerass. Université Paul Sabatier. Toulouse 2006. p. 97-116. Le but de cette étude est de montrer les divergences et les convergences autour du concept d'information literacy et des littératies voisines. Les problèmes de traduction des termes literacy et information literacy sont ainsi abordés. Olivier Le Deuff aborde trois différentes conceptions de l'information literacy qui présentent néanmoins des points communs

[19] MINISTERE EDUCATION NATIONALE. Cadre de référence des compétences numériques, 2017' [consulté le 27 octobre 2017].<<http://eduscol.education.fr/cid111189/cadre-de-referance-des-competences-numeriques-pour-l-ecole-et-le-college.html#lien3>>

[20] ROUET, Jean-François. Les activités documentaires complexes : aspects cognitifs et développementaux, Rapport pour l'Habilitation à Diriger des Recherches. Poitiers : Laboratoire Langage et Cognition, (2001).

Les processus d'apprentissage

[21] BARBIER, Jean-Marie. Le Travail de l'expérience. Paris : L'Harmattan, 2013. 319p.

Cet ouvrage porte significativement sur le travail de l'expérience. La compréhension de l'expérience et son utilisation apparaissent aujourd'hui comme une voie majeure de développement de la formation et de la recherche sur la formation. La construction de l'expérience est située dans l'histoire des sujets, et consiste en une itération constante entre vécu, élaboration et communication de l'expérience.

[22] CARRE, P., CASPAR, P. (Dir.). Traité des sciences et des techniques de la formation. Paris : Dunod, 2017 4ème Ed. (1ère Ed. 1999, 2ème Ed. 2011). PASTRÉ, Pierre, L'ingénierie didactique professionnelle, pp. 403-417. Ce traité offre un panorama des savoirs de références produits dans les domaines de la formation des adultes et s'adresse aussi bien aux étudiants qu'aux professionnels. Il comprend les contributions d'une trentaine de spécialistes reconnus, chercheurs et praticiens de la formation des adultes, organisées en trois grandes parties. La première partie rappelle que la formation s'inscrit dans un contexte historique, économique, juridique et sociologique. La deuxième s'interroge sur "Comment et pourquoi l'adulte apprend-il ?" et traite des différents concepts psychopédagogiques comme le développement cognitif de l'adulte, les compétences, la motivation, la mémoire, l'individu et le groupe. Enfin, la troisième série de textes indique les pistes actuelles de réflexion et d'action sur l'ingénierie, la didactique et la pédagogie. La conclusion propose une analyse prospective de la formation des adultes.

[23] CARRE, P., FENOUILLET, F. (Dir.). Traité de psychologie de la motivation. Paris : Dunod Education Permanente, n° 207,2009. CARRE, Pierre. (2016). Autour de l'apprenance. Philippe Carré est aujourd'hui professeur de sciences de l'éducation à l'Université de

Paris Nanterre depuis 1999, responsable de l'équipe de recherche 'Apprenance et formation des adultes' au Cref (Centre de recherche éducation formation). Egalement président de l'association Interface Recherche, directeur de publication de la revue Savoirs, membre du conseil scientifique de l'Afpa, membre du comité directeur de l'international Society for Self-directed Learning (USA). Ses travaux, interventions et publications, portent sur les trois thématiques de l'ingénierie pédagogique, de l'autoformation et de la motivation à l'engagement en formation d'adultes. Il s'attache aujourd'hui également à défricher la 'notion d'apprenance' comme illustration des transformations du rapport au savoir dans le cadre de la société de l'information

[24] COULON, Alain. Le métier d'étudiant : l'entrée dans la vie universitaire. Paris : Economica, 2005. 240 p. ISBN 2-7178-4968-8
L'entrée à l'Université nécessite un processus d'affiliation au monde intellectuel. Ces processus d'acquisition sont essentiels à la réussite de l'étudiant et passent par l'acquisition de la méthodologie documentaire : savoir utiliser les ressources documentaires des bibliothèques, maîtriser la lecture, améliorer sa mémoire, organiser son travail.

[25] La motivation auto-déterminée des élèves en éducation physique : état de la question. Staps, 2010/2 (n° 88), p. 7-23. Disponible en ligne : <https://www.cairn.info/revue-staps-2010-2-page-7.htm>

[26] LEPLAT, Jacques. Psychologie de la formation : jalons et perspectives, choix de textes (1955-2002). Toulouse : Octares, 2002. 293p.
Cet ouvrage rassemble une sélection de textes écrits par l'auteur entre 1955 et 2002. Ils sont commentés et regroupés autour des thèmes suivants : panorama sur les aspects psychologiques de la formation professionnelle - L'analyse de l'activité en vue de la formation - La dimension temporelle dans le travail et la formation - Un principe majeur de la formation : la connaissance des résultats - La formation comme acquisition d'habiletés - Une méthode d'assistance à la formation : l'enseignement programmé.

[27] PASTRÉ, Pierre. La conceptualisation dans l'action : bilan et nouvelles perspectives, Paris : Éducation permanente, n° 139, 1999, pp. 13-35.
Cet article est composé de deux parties. La première présente un bilan des recherches en didactique professionnelle réalisées par l'auteur concernant la conceptualisation dans l'action. Il a cherché à adapter le cadre théorique de Vergnaud (schèmes, invariants opératoires, connaissances en acte) à l'analyse des situations de travail. Le champ de recherche porte sur la conduite de systèmes techniques, conduite de machines et conduite de systèmes dynamiques. La deuxième partie de l'article prolonge la problématique, en observant l'apprentissage à l'aide de simulateurs, l'auteur a pu constater la grande efficacité de l'analyse de l'activité après coup dans la conceptualisation de l'action, afin de comprendre comment la construction d'un récit sur ce qui s'est passé peut constituer un puissant appui à la conceptualisation

[28] PASTRÉ, P., LENOIR, Y., (dir.). Didactique professionnelle et didactiques des disciplines en débat, Toulouse : éd. Octarès, 2008. 320 p.
Cet ouvrage publie quelques contributions d'une rencontre de chercheurs francophones (Europe et Québec principalement). Il invite à trois niveaux de lecture, indépendants ou reliés, portant chacun une interrogation centrale : qu'est-ce qu'apprendre un métier ?

[29] PASTRÉ, Pierre. La deuxième vie de la didactique professionnelle, Éducation permanente, 2005. N° 165 pp. 29-46.
Dans ses débuts, la didactique professionnelle s'est principalement centrée sur

l'analyse du travail orientée formation. D'où un recours très important à des concepts et des méthodes issus de l'ergonomie, et plus précisément de la psychologie cognitive ergonomique.

[30] PASTRÉ, Pierre. Des modèles d'apprentissage : Education permanente, 2015 n°204.

Cet article représente une tentative pour théoriser un des résultats que l'on peut tirer du travail de recherche de la thèse de Bouazza Ouarrak en le généralisant. Il représente une tentative pour explorer l'idée qu'il existe des modèles d'apprentissage implicitement mobilisés par des apprenants. L'hypothèse est qu'il est possible d'identifier trois organisateurs d'une activité professionnelle : la structure conceptuelle de la situation, c'est-à-dire le rapport de l'acteur à la tâche; le genre professionnel, qui représente la dimension sociale de l'activité ; le modèle d'apprentissage mobilisé, qui représente la dimension personnelle de cette organisation de l'activité.

[31] PASTRÉ, Pierre. Le développement des compétences : analyse du travail et didactique professionnelle. Education permanente, 1995, n°123. Comprendre les compétences pour les transformer est un enjeu central de ce numéro d'Education permanente, qui développe l'approche compétences à travers l'activité dans les situations de travail. Ainsi, pour analyser les compétences et leur développement, en formation comme au travail, la didactique professionnelle propose des concepts et des méthodes qui s'appuient sur la conception riche des situations de travail, où les acteurs réalisent des tâches en utilisant des instruments variés et en coopérant avec d'autres, dans un cadre déterminé par l'organisation du travail.

[32] PASTRÉ, Pierre. Le rôle de l'analyse de l'activité dans l'apprentissage des situations professionnelles : conceptualisation et herméneutique. In Aecse. - Actes du troisième Congrès international d'actualité de la recherche en éducation et formation, les 28, 29 et 30 juin 1999, Université Victor Segalen, Bordeaux, 2000, 5 p.

[33] PASTRÉ, Pierre. (2011). La didactique professionnelle. Approche anthropologique du développement chez les adultes. Paris : PUF. Formation et pratiques professionnelles, 2011. 318 p. Pierre Pastré a joué un rôle éminent dans la création et le développement de la didactique professionnelle sa présentation est aussi celle de ses propres recherches : en retraçant l'histoire de cette discipline, c'est un peu de la sienne qu'il nous conte. En même temps qu'il définit bien le champ de la didactique professionnelle, ce livre expose aussi une démarche d'analyse de l'activité que ses nombreuses publications antérieures ont déjà fait connaître, mais qui est ici explicitée et illustrée d'une manière très claire

[34] SAUSSOIS, Jean-Michel. Savoirs et compétences en éducation, formation et organisation. Paris : Demos, 2000. 190 p. Ces "Actes de forum" regroupent les exposés et les débats de théoriciens (sociologues, historiens, chercheurs) et de praticiens (responsables d'entreprise, formateurs). Dans un panorama des recherches contemporaines en matière d'éducation et de formation, il propose des approches novatrices sur les savoirs, et permet la mise en évidence des rapports qui existent entre savoirs, compétences et action, notamment en matière de formation en organisations : opposition compétence/qualification ; évaluation des compétences et validation des acquis ; didactique et apprentissage en formation ; autoformation et réappropriation des savoirs...

[35] WITORSKI, Richard. La professionnalisation en formation : textes fondamentaux, Mont Saint-Aignan : Presses Universitaires de Rouen et du Havre, 2016.

Cet ouvrage réunit une sélection des textes significatifs français et étrangers traitant des enjeux et formes de la professionnalisation en formation en considérant que l'étude de cette question ne peut se faire indépendamment des enjeux liés aux évolutions du travail et des environnements plus larges.

Compétences et ingénierie des compétences

[36] JORAS, Michel. Le bilan de compétences. Paris : Presses universitaires de France, 2007. Collection Que sais-je ? ISBN 978-2-13-056517-8

[37] LE BOTERF, Guy. L'ingénierie des compétences. Paris : Editions d'Organisation, 1999. 444 p.

[38] POU MAY, M., TARDIF, J., GEORGES, F. (dir.). Organiser la formation à partir des compétences : un pari gagnant pour l'apprentissage dans le supérieur. Louvain-la-Neuve : De Boeck Supérieur, 2017. 364 p. ISBN : 978-2-8073-0785-8
Lors de la conception d'un programme axé sur le développement de compétences, les équipes d'enseignants s'interrogent sur les traductions et les transpositions possibles de cette logique de formation dans leurs activités d'apprentissage et d'évaluation. Cet ouvrage propose un cadre de référence, traduit dans des propositions méthodologiques et expérimenté dans onze cas concrets. Ce cadre permet de générer des programmes qui offrent aux apprenants la possibilité de se confronter à la complexité de « savoir-agir » tout au long de leur parcours d'apprentissage. Les directeurs de l'ouvrage retirent treize leviers de gouvernance et d'innovation pédagogiques qui ont contribué à la réussite de la réforme des cursus

Politique européenne

[39] Commission Européenne. Livre blanc sur l'éducation et la formation : Enseigner et apprendre vers la société cognitive [en ligne], Bruxelles : Commission Européenne, 1995 [consulté le 27 octobre 2017]. <http://europa.eu/documents/comm/white_papers/pdf/com95_590_fr.pdf>

L'Ecole Nationale des Arts et Métiers, école d'ingénieurs généralistes

[40] Arts et Métiers ParisTech [en ligne]. Paris : Arts et Métiers, 2017 [consulté le 27 octobre 2017]. <<https://artsetmetiers.fr/>>

Le réseau des bibliothèques Arts et Métiers

[41] Bibliothèques Arts et Métiers [en ligne]. Paris : Arts et Métiers, 2017 [consulté le 27 octobre 2017]. <<https://artsetmetiers.fr/fr/bibliotheques>>

[42] Rapport d'activités des bibliothèques Arts et Métiers [en ligne]. Paris : Arts et Métiers, 2016 [consulté le 27 octobre 2017]. <https://artsetmetiers.fr/sites/site_internet/files/2017-07/DDP-RapportActiviteS-2016-12-07-17.pdf>

Les services d'auto-formation à l'information

Les professionnels de l'information ont développé différents guides pour permettre à l'utilisateur de s'approprier certains services et de s'entraîner à développer ses stratégies de recherche d'information

[43] ENSSIB.REPERE : Ressources électroniques pour les étudiants, la recherche et l'enseignement [en ligne] <<http://reperere.enssib.fr/>>

[44] FORMIST- Réseau francophone pour la formation à l'usage de l'information dans l'enseignement supérieur [en ligne] < <http://www.enssib.fr/services-et-ressources/formist> >

[45] INIST - Institut de l'information scientifique et technique [en ligne] <<http://www.inist.fr/>>

[46] SICD2, Université Grenoble 2 et 3. EruDist : votre référentiel de compétences documentaires [en ligne]. Grenoble : SICD2, 2017 [consulté le 27 octobre 2017]. <<http://www.pearltrees.com/u/24050795-droit-lettres-grenoble-accueil>>

[47] UQAM- Université du Québec à Montréal. Infosphère : Tutoriel pour apprendre à gagner du temps, réaliser de meilleurs travaux et éviter le plagiat [en ligne] <www.infosphere.uqam.ca>

[48] URFIST de Paris [en ligne] <<http://urfist.enc-sorbonne.fr/>>

Annexes

ANNEXE 1 – Comparaison analytique des Référentiels de compétences informationnelles ADBU, INSA et Arts et Métiers

Référentiel ADBU <i>Source : sites web ADBU (ADBU, décembre 2012)</i>	Référentiel INSA <i>Source : site web INSA Lyon Compétences informationnelles et progression des apprentissages sur trois cycles</i>	Référentiel ENSAM <i>Source : Réseau des bibliothèques Arts et Métiers Liste des acquis disciplinaires d'apprentissage visés</i>
1. Identifier un besoin d'information et en définir la nature et l'étendue	1. Identifier un besoin d'information et en définir la nature et l'étendue	AA1 : Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche
1.1. L'étudiant sait reconnaître et caractériser son besoin d'information	1.1. L'étudiant sait reconnaître et caractériser son besoin d'information	
1.2. L'étudiant comprend l'objectif de sa recherche, et la portée et la pertinence des différentes sources d'information à interroger	1.2. L'étudiant comprend l'objectif de sa recherche, et la portée et la pertinence des différentes sources d'information à interroger	AA1.1 L'étudiant sait cerner son sujet et définir une problématique afin de concevoir une stratégie documentaire
1.3. L'étudiant utilise diverses sources d'information pour clarifier ses choix	1.3. L'étudiant utilise diverses sources d'information pour clarifier ses choix	
2. Accéder aux informations nécessaires avec efficacité	2. Accéder aux informations nécessaires avec efficacité	

2.1. L'étudiant connaît et repère les différents services d'assistance et de veille documentaire disponibles.	2.1 L'étudiant connaît et repère les différents services d'assistance et de veille documentaire disponibles.	
2.2 L'étudiant sait choisir les méthodes et les outils les plus adaptés pour trouver l'information dont il a besoin.	2.2. L'étudiant sait choisir les méthodes et les outils les plus adaptés pour trouver l'information dont il a besoin.	AA1.2 L'étudiant sait identifier les sources d'information en fonction de la problématique
2.2 L'étudiant met en place une stratégie de recherche efficiente établie grâce à la connaissance des outils qu'il sait adapter à son besoin d'information.	2.3. L'étudiant met en place une stratégie de recherche efficiente établie grâce à la connaissance des outils qu'il sait adapter à son besoin d'information.	AA1.3 L'étudiant sait utiliser les sources d'information : comprendre et maîtriser les principales fonctionnalités de recherche
	2.4. L'étudiant se repère et utilise les ressources pour les études du cycle préparatoire (catalogue, encyclopédies, dictionnaire, presse, web)	
	2.5. L'étudiant se repère et utilise les ressources pour les projets de l'ingénieur (ouvrages techniques, brevets, publications de recherche, bases de données, web scientifique)	
3. Évaluer de façon critique l'information obtenue (sources, démarche et résultats)		

3.1. L'étudiant est capable d'évaluer la pertinence et l'utilité de l'information obtenue.		AA1.4 L'étudiant sait évaluer et critiquer la qualité, la fiabilité et la pertinence de l'information obtenue
3.2. L'étudiant sait définir et appliquer des critères pour évaluer l'information obtenue.	3.2. L'étudiant sait définir et appliquer des critères pour évaluer l'information obtenue.	
3.3. L'étudiant est capable de réfléchir sur sa stratégie de recherche et de la modifier si nécessaire	3.3. L'étudiant est capable de réfléchir sur sa stratégie de recherche et de la modifier si nécessaire.	
4. Produire et communiquer à partir de ses résultats		AA2 : Gérer l'information pour la communiquer
4.1. L'étudiant sait ordonner, classer et stocker l'information collectée.		
4.2. L'étudiant comprend les enjeux éthiques, économiques, juridiques et sociaux liés à l'utilisation de l'information.	4.2. L'étudiant comprend les enjeux éthiques, économiques, juridiques et sociaux liés à l'utilisation de l'information.	AA2.2 L'étudiant sait appliquer les droits et devoirs de la propriété intellectuelle : plagiat, licences web, droit à l'image, citation des sources, gestion de la confidentialité dans une situation professionnelle AA2.3 L'étudiant sait gérer et maîtriser son identité numérique personnelle et professionnelle : E-réputation, réseaux sociaux, cv en ligne

4.3. L'étudiant sait mobiliser ses connaissances antérieures et les résultats de sa recherche pour produire de nouvelles informations ou créer de nouvelles connaissances.	4.3. L'étudiant sait mobiliser ses connaissances antérieures et les résultats de sa recherche pour produire de nouvelles informations ou créer de nouvelles connaissances.	
		AA2.1 Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de stage, revue de projet, article scientifique, benchmark...) :
		AA2.4 L'étudiant sait organiser l'information afin d'assurer une communication orale efficace
		AA3 L'étudiant sait concevoir des stratégies de veille informationnelle
		AA3.1. L'étudiant est capable de comprendre le concept de veille : analyse du besoin, collecte, analyse, diffusion, évaluation
		AA3.2. L'étudiant est capable de mettre en place des stratégies de veille avec des outils de curation adaptés (bookmark, flux RSS)

ANNEXE 2 – Référentiel CI du Réseau des bibliothèques Arts et Métiers et positionnement des formations (extrait)

Axes de compétences requises	Liste des acquis d'apprentissages visés	Objectifs et contenus pédagogiques Modules 1 ^{ère} année	Objectifs et contenus pédagogiques Modules 2 ^{ème} année
<p>AA1 Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche</p> <p>AA1.1 Cerner son sujet et définir une problématique afin de concevoir une stratégie documentaire</p> <p>Axes de compétences requises</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Définir son périmètre sémantique <input type="checkbox"/> Reformulation – Listes de mot clés <input type="checkbox"/> Méthode du (3QOQCP) ou 5W 	<p>Compétence appliquée à la réalisation d'une démarche de recherche bibliographique incluant la rédaction d'un rapport (articles utilisés et bibliographie) ou une présentation orale de la démarche (présentation d'un PPT).</p> <p><i>Source : FIP Meca (1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème} année), UEF Électronique/ Électrotechnique/ Automatique, UEI Organiser entreprises</i></p> <p><i>UEF sciences de gestion (1^{ère} année- Chalons)</i></p>	
		<p>Comprendre les différentes étapes d'une recherche documentaire</p> <p>Définir le périmètre sémantique d'un sujet</p> <p>Explorer son sujet à l'aide d'une méthode de questionnement (3QOQCP) ou 5W</p> <p>Reformuler la problématique à l'aide de mots clés</p> <p>Appliqué à la réalisation d'un état de l'art sur un sujet d'une filière métier</p> <p><i>Sources : projet filières métiers 1^{ère} année- Cluny</i></p>	

Axes de compétences requises	Liste des acquis d'apprentissages visés	Objectifs et contenus pédagogiques Modules 1 ^{ère} année	Objectifs et contenus pédagogiques Modules 2 ^{ème} année
AA1.2 Identifier les sources d'information en fonction de la problématique	Typologie des documents Sources d'information Catalogues de bibliothèques et banques de données (articles, brevets, normes, e-book...) Outils du web : annuaires, moteurs de recherche, web 2.0 ...Archives ouvertes Encyclopédies Pertinence / fiabilité des sources	Identifier les sources d'information en fonction de la problématique : Appliquer à un thème de travail en sciences de gestion : par exemple les contrats de travail et leurs clauses <i>Source : UEF Sciences de gestion 1^{ère} année-Cluny</i>	Identifier et choisir les sources d'information les plus appropriées en fonction de la problématique Choisir les sources les plus appropriées et rechercher les documents <i>Source : UEI système 2^{ème} année-Cluny</i>
AA1.3 Utiliser les sources d'information : comprendre et maîtriser les principales fonctionnalités de recherche	Etablir une équation de recherche : les opérateurs booléens, la troncature, guillemets, opérateurs d'adjacence et de proximité Analyse des résultats (bruit et silence documentaire)	Utiliser les sources d'information : comprendre et maîtriser les principales fonctionnalités de recherche Effectuer une recherche avancée avec google Appliquer à un thème de travail en sciences de gestion : par exemple les contrats de travail et leurs clauses <i>Source : UEF Sciences de gestion 1^{ère} année-Cluny</i>	Interroger les sources d'information Utiliser les ressources électroniques de l'ENSAM <i>Source : UEI système 2^{ème} année-Cluny</i>

Axe de compétences requises	Liste des acquis d'apprentissages visés	Objectifs et contenus pédagogiques Modules 1 ^{ère} année	Objectifs et contenus pédagogiques Modules 2 ^{ème} année
AA1.4 Évaluer et critiquer la qualité, la fiabilité et la pertinence de l'information obtenue	<input type="checkbox"/> Critères d'évaluation d'un document <input type="checkbox"/> Information scientifique et technique : circuit de production/diffusion et notions de bibliométrie (facteur d'impact, indice H...)	Évaluer et critiquer la qualité, la fiabilité et la pertinence de l'information obtenue : appliqué à un thème de travail en sciences de gestion : par exemple les contrats de travail et leurs clauses <i>Source : UEF Sciences de gestion 1^{ère} année-Cluny</i>	Évaluer et valider l'information <i>Source : UEI système 2^{ème} année-Cluny</i>
AA2 Gérer l'information pour la communiquer AA2.1 Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de stage, revue de projet, article scientifique)	<input type="checkbox"/> Synthétiser l'information <input type="checkbox"/> Gestion des références bibliographiques <input type="checkbox"/> Communication orale de l'information	Concevoir la structure d'un document respectant « la matrice d'un article scientifique (mots clés, résumé en anglais) » <i>Source : projet filières métiers 1^{ère} année-Cluny</i>	Exploiter l'information pour la communiquer : Synthétiser l'information pour rédiger un plan, avec appel à citations présentant une thématique d'innovation/amélioration, - les technologies, processus d'industrialisation associés, la perspective par rapport au marché <i>Source : UEI système 2^{ème} année-Cluny</i>

Axes de compétences requises	Liste des acquis d'apprentissages visés	Objectifs et contenus pédagogiques Modules 1 ^{ère} année	Objectifs et contenus pédagogiques Modules 2 ^{ème} année
AA2.2 Appliquer les droits et devoirs de la propriété intellectuelle : plagiat, licences web, droit à l'image, citation des sources, gestion de la confidentialité dans une situation professionnelle	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Normes de rédaction mises en place par l'AFNOR et l'ISO <input type="checkbox"/> Présentation des références bibliographiques <input type="checkbox"/> Appels à citation <input type="checkbox"/> Respecter les droits et devoirs de la propriété intellectuelle (licences Creative Commons, droit d'auteur) 	<p>Connaître les normes de rédaction d'une bibliographie et de présentation des références bibliographiques</p> <p>Normes AFNOR et l'ISO</p> <p>Norme Z44-005</p> <p>Norme Z44-005-2 (ressources électroniques)</p> <p>Connaître les modalités d'appels à citation</p> <p>Connaître les règles liées aux droits et devoirs de la propriété intellectuelle (licences Creative Commons, droit d'auteur) :</p> <p>Appliqué à la réalisation d'un état de l'art sur un sujet d'une filière métier</p> <p><i>Sources : projet filières métiers 1^{ère} année-Cluny</i></p>	<p>Réaliser 'une bibliographie normalisée dans le cadre de la réalisation d'un état de l'art sur une thématique d'innovation/amélioration (qualité et diversité des sources, qualité des références)</p> <p><i>Source : UEI système 2^{ème} année-Cluny</i></p>

Axes de compétences requises	Liste des acquis d'apprentissages visés	Objectifs et contenus pédagogiques Modules 1 ^{ère} année	Objectifs et contenus pédagogiques Modules 2 ^{ème} année
AA2.3 Gérer et maîtriser son identité numérique	<input type="checkbox"/> E-réputation, <input type="checkbox"/> Réseaux sociaux, <input type="checkbox"/> Cv en ligne...		Communiquer sur soi : le réseautage numérique (LinkedIn) Connaître les spécificités du RSN et les différents usages Comprendre la nature de la communication sur LinkedIn Personnaliser son profil, Gérer les contacts/groupes et recommandations/centres d'intérêt <i>Source : Cours HSM Communication sur LinkedIn 2^{ème} année - Lille</i>
AA2.4 Organiser l'information afin d'assurer une communication orale efficace		Organiser l'information afin d'assurer une communication orale efficace : -définir son message -concevoir son plan d'intervention -utiliser les paramètres de la communication orale Appliqué à un thème de travail en sciences de gestion : par exemple les contrats de travail et leurs clauses <i>Source : UEF Sciences de gestion 1^{ère} année-Cluny</i>	

Axes de compétences requises	Liste des acquis d'apprentissages visés	Objectifs et contenus pédagogiques Modules 1 ^{ère} année	Objectifs et contenus pédagogiques Modules 2 ^{ème} année
<p>AA3 Concevoir des stratégies de veille informationnelle</p> <p>AA3.1 Comprendre le concept de veille : analyse du besoin, collecte, analyse, diffusion, évaluation</p>	<p><input type="checkbox"/> Différentes finalités de veille : informationnelle, scientifique, économique, concurrentielle, ...</p> <p><input type="checkbox"/> Les concepts voisins : le benchmarking ou l'analyse comparative</p>		<p>Connaître le schéma « Processus de la veille » de la norme AFNOR XP X50-053</p> <p>Comprendre les apports réciproques de la recherche d'information et de la veille (surveillance continue des sources d'information et recherche de nouvelles sources)</p> <p><i>Source : Information Literacy, une introduction à la maîtrise de l'information-2^{ème} année-Lille</i></p>
<p>AA3.2 Mettre en place des stratégies de veille avec des outils de curation adaptés (bookmarks, flux RSS)</p>	<p><input type="checkbox"/> Méthode « push » : utilisation de techniques et outils spécifiques du web pour l'envoi automatisé d'informations à l'utilisateur sur des sujets prédéfinis.</p> <p><input type="checkbox"/> Méthode « pull » : consultation méthodique du web pour mettre à jour ses connaissances.</p>		<p>Connaître le cycle de la veille (évaluation/orientation, collecte, exploitation, diffusion) ainsi que les outils associés aux différentes étapes (wiki, agrégateur de flux RSS, newsletter, alertes mail, Netvibes, filtrage)</p> <p>Rester en veille sur un sujet traité :</p> <p>Organiser un système d'alerte (Google alerts, flux RSS)</p> <p>Suivre la communauté impliquée dans un sujet (revues, auteurs, blogueurs)</p> <p><i>Source : Information Literacy, une introduction à la maîtrise de l'information-2^{ème} année- Lille</i></p>

ANNEXE 3 – Référentiel réseau des Bibliothèques Arts et métiers : objectifs et contenus pédagogiques de l'existant'

Compétences informationnelles									
Cycle ingénieur :FITE 1ere année	Cerner son sujet afin de concevoir une stratégie documentaire	Rechercher l'information répondre à une problématique, un verrou de recherche	Identier les sources d'information en fonction de la problématique						
			Utiliser les sources d'information : comprendre et maîtriser les principales						
			Evaluer et critiquer la qualité, la fiabilité						
			Appliquer les droits et devoirs de la propriété intellectuelle : plagiat						
	Gérer l'information pour la communiquer		Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé						
			Gérer et maitriser son identité numérique personnelle et						
			Organiser l'information afin d'assurer une communication orale efficace						
			Comprendre le concept de veille : analyse du besoin, collecte, analyse,						
	Concevoir des stratégies de veille informationnelle		Mettre en place des stratégies de veille avec des outils de curation adaptés						
Information Literacy, une introduction à la maîtrise de l'information-1 ^{ère} année- Lille									
PJT- Filières thématiques-projet filières Thématiques-1 ^{ère} année-Cluny									
UEF GIM1 Sciences de gestion-communication 1 ^{ère} année-Cluny									

Compétences informationnelles									
Master recherche	Cerner son sujet afin de concevoir une stratégie documentaire	Rechercher l'information répondre à une problématique de recherche							
			Identifier les sources d'information en fonction de la problématique						
			Utiliser les sources d'information : comprendre et maîtriser les principales						
			Évaluer et critiquer la qualité, la fiabilité et la pertinence de l'information obtenue						
	Appliquer les droits et devoirs de la propriété intellectuelle : plagiat	Gérer l'information pour la communiquer							
			Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art,						
			Gérer et maîtriser son identité numérique personnelle et professionnelle : e-réputation,						
			Organiser l'information afin d'assurer une communication orale efficace						
	Comprendre le concept de veille : analyse du besoin, collecte, analyse, diffusion, évaluation	Concevoir des stratégies de veille informationnelle							
			Mettre en place des stratégies de veille avec des outils de curation adaptés (bookmarks,						
Master LCPI parcours ICI-Paris									
Master management de la qualité-Paris									
Master LCPI parcours DI-Paris									

Master SDMR-Paris										
Master IMS-Cluny										
Master E2D2-Lille										
Divers	Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche				Gérer l'information pour la communiquer				Concevoir des stratégies de veille informationnelle	
Ateliers recherche-synthèse-bibliographie-(tout niveau)- Angers										
Atelier poster (tout niveau)-Angers										
Atelier poster (tout niveau)-Aix en Provence										

ANNEXE 4: Fiche programme SCIENCES INFO 2017 du réseau des bibliothèques Arts et Métiers

Code UE : XXX*	Titre : SCIENCES DE L'INFORMATION	Semestr e S5 à S10
Responsable	XXXXXX, Professeur XXXXXX@ensam.eu	
Durée du module	nb heures	
ECTS	Nb ECTS	

*XXX : Acronyme de la discipline

1. Acquis d'Apprentissage généraux visés :

- Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche
- Gérer l'information pour la communiquer
- Concevoir des stratégies de veille informationnelle

2. Disciplines impliquées :

Toutes les disciplines sont impliquées, les sciences de l'information sont une discipline **transversale**.

3. Pré-requis :

Pas de pré-requis en 1^{ère} année

4. Acquis d'Apprentissage

Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage :

L'étudiant doit être capable de :

Désignation UE

AA 1	<i>Désignation AA : Cerner son sujet et définir une problématique afin de concevoir une stratégie documentaire</i>
Poids : XX%	Niveau : Modes d'évaluation génériques : Valider la problématique et sa stratégie de recherche documentaire
AA 2	<i>Désignation AA : Identifier les sources d'information en fonction de la problématique</i>
Poids : XX%	Niveau : Modes d'évaluation génériques : concordance entre les sources d'information et la problématique
AA 3	<i>Désignation AA : Utiliser les sources d'information : comprendre et maîtriser les principales fonctionnalités de recherche</i>
Poids : XX%	Niveau : Modes d'évaluation génériques : exercices de recherche sur les sources

AA 4	<i>Désignation AA</i> : Evaluer et critiquer la qualité, la fiabilité et la pertinence de l'information obtenue
Poids : XX%	Niveau : Modes d'évaluation génériques : procéder à l'évaluation d'une information afin de mesurer sa qualité et sa pertinence
AA 5	<i>Désignation AA</i> : Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de stage, revue de projet, article scientifique, benchmark...)
Poids : XX%	Niveau : Modes d'évaluation génériques : évaluation de la compétence de synthèse dans le document produit
AA 6	<i>Désignation AA</i> : Appliquer les droits et devoirs de la propriété intellectuelle : plagiat, licences web, droit à l'image, citation des sources, gestion de la confidentialité dans une situation professionnelle
Poids : XX%	Niveau : Modes d'évaluation génériques : Présence des sources, bibliographie (et/ou appels à citation), respect de la confidentialité, absence de plagiat dans les différents rendus. Utilisation des licences creatives commons
AA 7	<i>Désignation AA</i> : Gérer et maîtriser son identité numérique personnelle et professionnelle : e-reputation, réseaux sociaux, cv en ligne...
Poids : XX%	Niveau : Modes d'évaluation génériques :
AA 8	<i>Désignation AA</i> : Organiser l'information afin d'assurer une communication orale efficace
Poids : XX%	Niveau : Modes d'évaluation génériques :
AA 9	<i>Désignation AA</i> : Comprendre le concept de veille : analyse du besoin, collecte, analyse, diffusion, évaluation
Poids : XX%	Niveau : Modes d'évaluation génériques : définitions du concept de veille et exercice d'analyse d'un site de veille
AA 10	<i>Désignation AA</i> : Mettre en place des stratégies de veille avec des outils de curation adaptés (bookmarks, flux RSS)
Poids : XX%	Niveau : Modes d'évaluation génériques : Savoir paramétrer et exploiter un service de veille (pertinence, exhaustivité, validité et mise à jour des résultats)

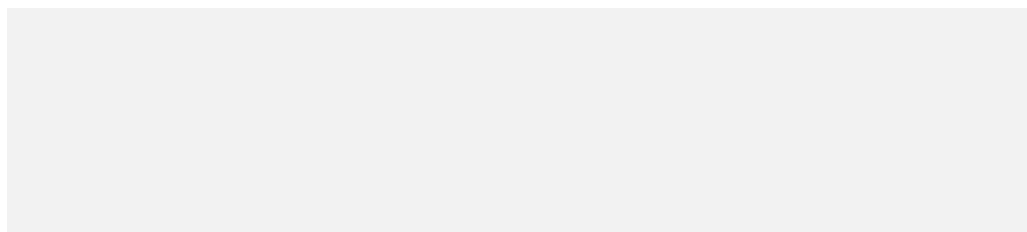
5. Contenu – Programme :

Désignation UE

Item 1	<ul style="list-style-type: none"> • Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche <ol style="list-style-type: none"> 1. Délimiter son sujet de recherche <ul style="list-style-type: none"> • Définir son périmètre sémantique • Reformulation – Listes de mot clés • Méthode du (3QOQCP) ou 5W 2. Identifier et choisir les sources d'information <ul style="list-style-type: none"> • Typologie des documents • Sources d'information <ul style="list-style-type: none"> ○ Catalogues de bibliothèques et banques de données (articles, brevets, normes, e-book...) ○ Outils du web : annuaires, moteurs de recherche, web 2.0 ... ○ Archives ouvertes ○ Encyclopédies • Pertinence / fiabilité des sources 3. Interroger les sources d'information <ul style="list-style-type: none"> • Etablir une équation de recherche : les opérateurs booléens, la troncature, guillemets, opérateurs d'adjacence et de proximité • Analyse des résultats (bruit et silence documentaire) • Elargir ou affiner sa recherche (index, type de documents, date, domaine, formats...) 4. Evaluer et valider l'information <ul style="list-style-type: none"> • Critères d'évaluation d'un document • Information scientifique et technique : circuit de production/diffusion et notions de bibliométrie (facteur d'impact, indice H...)
Item 2	<ul style="list-style-type: none"> • Gérer l'information pour la communiquer <ol style="list-style-type: none"> 1. Organiser son information <ul style="list-style-type: none"> • Synthétiser l'information • Gestion des références bibliographiques • Communication orale de l'information 2. Citer ses sources <ul style="list-style-type: none"> • Normes de rédaction mises en place par l'AFNOR et l'ISO • Présentation des références bibliographiques • Appels à citation 3. Respecter les droits et devoirs de la propriété intellectuelle 4. Identité numérique professionnelle et personnelle : gestion et maîtrise
Item 3	<p>Concevoir des stratégies de veille informationnelle</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprendre le concept de veille : définition et finalités <ul style="list-style-type: none"> • Différentes finalités de veille : informationnelle, scientifique, économique, concurrentielle, ... • Les concepts voisins : le benchmarking ou l'analyse comparative

2. Mettre en place des stratégies de veille
 - Méthode « push » : utilisation de techniques et outils spécifiques du web pour l'envoi automatisé d'informations à l'utilisateur sur des sujets prédéfinis.
 - Méthode « pull » : consultation méthodique du web pour mettre à jour ses connaissances.

3. Moyens pédagogiques (bibliographie, cours, salles, moyens informatiques, elearning, moyens matériels):



6. Acquis d'Apprentissage Spécifiques

Désignation UE

<i>Désignation UE</i>	
AAS 1 Poids : XX%	<i>Désignation AAS</i> Niveau : Modes d'évaluation spécifiques au campus : <ul style="list-style-type: none">- Type :- Désignation :
AAS 2 Poids : XX%	<i>Désignation AAS</i> Niveau : Modes d'évaluation spécifiques au campus : <ul style="list-style-type: none">- Type :- Désignation :
AAS 3 Poids : XX%	<i>Désignation AAS</i> Niveau : Modes d'évaluation spécifiques au campus : <ul style="list-style-type: none">- Type :- Désignation :
AAS 4 Poids : XX%	<i>Désignation AAS</i> Niveau : Modes d'évaluation spécifiques au campus : <ul style="list-style-type: none">- Type :- Désignation :

Modes d'évaluation des Acquis d'Apprentissage:

Type : sommatif, formatif...

Désignation : Test, soutenances, interrogation orale, QCM,...

Critères d'évaluation:

La pondération entre les modes d'évaluation définis nationalement doit être respectée.

ANNEXE 5 : Matrice de planification pédagogique du Réseau des bibliothèques Arts et Métiers

Axes de compétences requises	Capacités	Connaissances	Modalités d'acquisition	Modalités d'évaluation	Niveau 1 ^{ère} année	Niveau 2 ^{ème} année	Niveau 3 ^{ème} année	Niveau Master
AA1 : Rechercher l'information pour répondre à une thématique, un verrou technologique, une problématique de recherche					Initiation à l'état de l'art (état de l'art sur une filière métier)	Approfondissement de l'état de l'art (état de l'art pour les innovations, nouveaux produits)	Maitrise d'une méthode de recherche pour rechercher, lire, exploiter et rédiger des documents scientifiques et techniques	Réalisation d'un état de l'art à partir des bases de données bibliographiques de recherche
AA1.1 Cerner son sujet et définir une problématique afin de concevoir une stratégie documentaire	Etre capable de poser une problématique et de la reformuler à l'aide de mots clés	Connaissance des méthodes de définition d'une question Connaissance des synonymes ou termes associés à un concept	Formalisation des étapes de la définition d'une problématique (axe de recherche) Formalisation de mots clés français-anglais	Pas de rendu formel et évaluation individuelle formative Rendu formel avec évaluation collective sommative : compte rendu de recherche documentaire	Démarche de recherche bibliographique générale Démarche de recherche d'information finalisée	Démarche de recherche d'information finalisée approfondie (importance des mots clés pour la qualité de la recherche)	Construction d'une démarche en plusieurs étapes pour rechercher, lire, exploiter et rédiger des documents scientifiques et techniques	Formuler une recherche d'information à partir d'un besoin d'information (traduire un besoin en concepts et en mots clés pour

		Connaissance des outils de création Mindmap	Travail en atelier en bibliothèque En cours, situation concrète de conduite de projet en groupe et production de groupe	Mode d'évaluation : validation de la problématique et de la stratégie de recherche documentaire (mots clés)				pouvoir interroger des sources)
Axes de compétences requises	Capacités	Connaissances	Modalités d'acquisition	Modalités d'évaluation	Niveau 1^{ère} année	Niveau 2^{ème} année	Niveau 3^{ème} année	Niveau Master
AA1.2 Identifier les sources d'information et choisir en fonction de la problématique	Etre capable de sélectionner les outils de recherche documentaire (catalogue) Etre capable de sélectionner les ressources adaptées à sa problématique de recherche S'orienter, se repérer dans les	Connaissance des ressources documentaires (catalogue, livres, encyclopédies, dictionnaire, presse, web2.0, archives ouvertes,...) et des services proposés en bibliothèque Orientation et repérage dans les locaux des bibliothèques	Information sur les ressources documentaires et les locaux de la bibliothèque Travail comparatif sur les ressources documentaires (livres, revues scientifiques...) Travail personnel ou	Pas de rendu formel et évaluation individuelle formative (QCM...) Rendu formel de la recherche d'information avec évaluation sommative collective Mode d'évaluation : concordance entre les sources	Comprendre les attentes en termes de livrable attendu, (profondeur du résultat en fonction du type de document)	Utiliser les outils du site techniques de l'ingénieur pour compléter la recherche par mots clés (français-anglais)		Connaître les différentes sources d'information scientifiques (revues en ligne, bases de données bibliographiques en science de l'ingénieur)

	locaux des bibliothèques		atelier collectif en bibliothèque En cours, situation concrète de conduite de projet en groupe et de production en groupe	d'information et la problématique				
Axes de compétences requises	Capacités	Connaissances	Modalités d'acquisition	Modalités d'évaluation	Niveau 1^{ère} année	Niveau 2^{ème} année	Niveau 3^{ème} année	Niveau Master
AA1.3 Utiliser les sources d'information : comprendre et maîtriser les principales	Interroger les sources d'information et analyser les résultats pour	Connaître les principales sources d'information pour l'ingénieur (catalogues de bibliothèques et banques de	Exercice de recherche sur les sources	Pas de rendu formel et évaluation individuelle formative Rendu formel avec évaluation	Utiliser les fonctionnalités avancées de Google Faire des recherches	Utiliser les ressources électronique de l'ENSAM (principales bases de	Utiliser les principales bases de données de recherche	Accéder aux revues électroniques, thèses en ligne, base de données

fonctionnalités de recherche	élargir ou affiner sa recherche	données : articles brevets, normes, e-book) Connaître les outils de recherche sur le web (moteurs généralistes et spécialisés) Connaître l'organisation et la structuration des sources d'information, les différents modes d'accès via les interfaces	Travail avec les outils numériques Travail personnel ou atelier collectif en bibliothèque En cours, situation concrète de conduite de projet en groupe et de production en groupe	sommative collective Mode d'évaluation : démarche d'exploration des sources d'information et informations utiles obtenues	sur des thèmes généraux ou métier Utiliser les fonctionnalités de recherche dans les sources généralistes scientifiques et techniques (techniques de l'ingénieur...)	données pour l'ingénieur) Préparer l'interrogation des sources d'informations sur les brevets Interroger le Kompass pour rechercher un stage pratique	pour l'ingénieur	bibliographiques Repérer des revues et auteurs pertinents, articles en open Access par rapport à une problématique donnée
------------------------------	---------------------------------	--	---	--	---	---	------------------	--

Axes de compétences requises	Capacités	Connaissances	Modalités d'acquisition	Modalités d'évaluation	Niveau 1 ^{ère} année	Niveau 2 ^{ème} année	Niveau 3 ^{ème} année	Niveau Master
AA1.4 Evaluer et critiquer la qualité, la fiabilité et la pertinence de l'information obtenue	Evaluer et valider l'information	Connaître les critères d'évaluation de l'information (sources, auteur, information, pertinence par rapport au sujet)	<p>Appliquer des critères d'évaluation de l'information à différents documents</p> <p>Travail personnel ou atelier collectif en bibliothèque</p> <p>En cours, situation concrète de conduite de projet en groupe et de production</p>	<p>Evaluation formative ou sommative d'une information à partir de critères de qualité et de pertinence/évaluer des références provenant de sources généralistes, scientifiques et techniques</p> <p>Rendu formel de la grille d'évaluation de l'information</p> <p>Mode d'évaluation : Explicitation du choix des sources, des outils et des documents exclus et retenus en fonction du contexte</p>				<p>Analyser les apports d'un article scientifique à l'avancement d'une problématique</p> <p>Evaluer la qualité et pertinence d'un article scientifique par rapport à un domaine scientifique</p>

Axes de compétences requises	Capacités	Connaissances	Modalités d'acquisition	Modalités d'évaluation	Niveau 1 ^{ère} année	Niveau 2 ^{ème} année	Niveau 3 ^{ème} année	Niveau Master
AA2 Gérer l'information pour la communiquer					Rédaction d'un rapport scientifique et technique (de la problématique scientifique A l'argumentation de choix de solution) Connaître la matrice d'un article scientifique			
AA2.1 Synthétiser l'information et rédiger en fonction du type de travail demandé (état de l'art, poster, rapport de	Organiser et synthétiser l'information	Connaître la matrice d'un article scientifique Utiliser des outils de structuration de l'information (Mind mapping)	Formalisation d'un travail en fonction d'un cahier des charges spécifique (état de l'art, rapport de stage, rapport technique,	Evaluation sommative ou formative Rendu formel d'un état de l'art, d'un rapport technique, rapport de stage...	Rédiger des références bibliographiques de source différente Connaître les normes	Rédiger les principaux éléments d'une synthèse bibliographique. Produire un état de l'art, un	Présenter son rapport de fin d'études en adéquation avec le cahier des charges (registre de	Reformuler les concepts, idées principales d'un article scientifique

<p>stage, revue de projet, article scientifique, benchmark...)</p>			<p>rapport bibliographique)</p> <p>Travail personnel ou atelier collectif en bibliothèque</p> <p>En cours, situation concrète de conduite de projet en groupe</p>	<p>Mode d'évaluation : Evaluation des points clés d'une synthèse ou de la structure d'un rapport à l'aide d'une grille d'évaluation adaptée au travail demandé</p> <p>Appréciation de la diversité et complétude des sources explorées</p>	<p>(appel à citation, bibliographie)</p> <p>Produire un état de l'art avec des outils visuels (Mind Mapping, poster)</p>	<p>rapport technique</p> <p>Synthétiser les convergences et divergences au niveau de la littérature, les problématiques importantes</p> <p>Comprendre les spécificités de la culture numérique et écrire pour le web ?</p>	<p>langage, consignes de rédaction, bibliographie)</p>	<p>Rédiger une bibliographie annotée</p>
--	--	--	---	--	--	--	--	--

Axes de compétences requises	Capacités	Connaissances	Modalités d'acquisition	Modalités d'évaluation	Niveau 1 ^{ère} année	Niveau 2 ^{ème} année	Niveau 3 ^{ème} année	Niveau Master
AA2.2 Appliquer les droits et devoirs de la propriété intellectuelle : plagiat, licences web, droit à l'image, citation des sources, gestion de la confidentialité dans une situation professionnelle	<p>Citer ses sources :</p> <p>Présenter des références bibliographiques</p> <p>Rédiger des appels à citation</p> <p>Respecter les droits et devoirs de la propriété intellectuelle</p>	<p>Savoir appeler une citation pour respecter le droit d'auteur</p> <p>Savoir rédiger des références bibliographiques</p> <p>Identifier les situations de plagiat</p>	<p>Exercice de présentation de production d'un état de l'art, de références bibliographiques</p> <p>Production d'un document avec des citations et des références correctes</p> <p>Utilisation d'un logiciel anti plagiat</p> <p>Travail personnel ou atelier collectif en bibliothèque</p> <p>En cours, situation concrète de conduite de</p>	<p>Evaluation formative ou sommative d'un rapport/mémoire</p> <p>Mode d'évaluation : Présence des sources, bibliographie (et/ou appel à citations), respect de la confidentialité, absence de plagiat dans les rendus, utilisation des licences Creative Commons</p>	<p>Appliquer les droits et devoirs de la propriété intellectuelle</p> <p>Savoir rédiger des références bibliographiques de sources différentes (périodique, encyclopédie, livre, ressource web)</p>	<p>Appliquer les droits et devoirs de la propriété intellectuelle</p> <p>Réaliser une bibliographie normalisée</p>	<p>Utiliser les outils de gestion de références bibliographiques</p>	<p>Utiliser les méthodes de production d'une bibliographie, de citations dans le texte, de présentation de listes de références</p>

			projet en groupe :					
Axes de compétences requises	Capacités	Connaissances	Modalités d'acquisition	Modalités d'évaluation	Niveau 1^{ère} année	Niveau 2^{ème} année	Niveau 3^{ème} année	Niveau Master
AA2.3 Gérer et maîtriser son identité numérique	Utiliser les réseaux sociaux professionnels (LinkedIn, Viadeo)	Connaître les spécificités du RSN et les différents usages Comprendre la nature de la communication sur LinkedIn	Exercice : Personnaliser son profil, gérer les contacts/groupes et recommandations/centres d'intérêt Travail personnel ou atelier collectif en bibliothèque En cours, situation concrète de production	Evaluation formative Mode d'évaluation : Cohérence de l'identité numérique et de la gestion des contacts avec l'objectif professionnel		Savoir utiliser un réseau social professionnel pour dynamiser son projet professionnel		

AA2.4 Organiser l'information afin d'assurer une communication orale efficace	Organiser et synthétiser l'information pour réaliser une présentation orale	Connaître les spécificités de la communication orale efficace	Exercice : Présenter un état de l'art à l'oral avec des outils visuels En cours, situation concrète de conduite de projet en groupe :	Evaluation formative ou sommative d'une présentation orale Mode d'évaluation : Qualité de l'argumentation pour se démarquer, appréciation de la diversité et complétude des documents exploités	Communiquer à l'oral			
AA3 Concevoir des stratégies de veille informationnelle					Niveau 1^{ère} année	Niveau 2^{ème} année	Niveau 3^{ème} année	Niveau Master
AA3.1 Comprendre le concept de veille : analyse du besoin, collecte, analyse, diffusion, évaluation	Mettre en place un processus de veille stratégique	Comprendre le concept de veille stratégique, le cycle de la veille et les outils associés aux différentes étapes du cycle de la veille Comprendre les étapes de la mise en	Exercice d'analyse d'un site de veille Formalisation d'une démarche de mise en place d'un processus de veille stratégique à partir de	Evaluation formative ou sommative d'un processus de veille stratégique Mode d'évaluation : cohérence entre le besoin et le		Initiation à la veille technologique : prise en main de d'une plateforme sur une thématique de veille	Initiation à la veille stratégique : mise en place d'un processus de veille Connaître les sources d'information pour la veille	

		place d'un processus de veille	l'analyse du besoin Travail personnel ou atelier collectif en bibliothèque En cours, situation concrète de production en groupe	processus de veille (sources d'information)			technologique Connaître les outils de veille	
Axes de compétences requises	Capacités	Connaissances	Modalités d'acquisition	Modalités d'évaluation	Niveau 1^{ère} année	Niveau 2^{ème} année	Niveau 3^{ème} année	Niveau Master
AA3.2 Mettre en place des stratégies de veille avec des outils de curation	Savoir paramétrer et exploiter un service d'alerte	Connaissance de la plateforme de veille I : prise en main des outils Google alerts, flux RSS	Formalisation de la démarche d'utilisation des outils de veille en lien avec une stratégie de	Evaluation formative/sommative individuelle d'une Infographie avec la démarche (mots clés, sources,			Utiliser les outils de veille : Paramétrage et	

<p>adaptés (bookmarks, flux RSS)</p>	<p>Utiliser une plateforme de veille pour mettre en place une stratégie de veille</p>	<p>Connaître et exploiter les réseaux pour trouver de l'information et des experts scientifiques et techniques</p>	<p>veille (paramétrage et exploitation d'un service de veille)</p> <p>Mapping de l'organisation de l'information dans un secteur donné</p> <p>Travail personnel ou atelier collectif en bibliothèque</p> <p>En cours, situation concrète de production</p>	<p>Google alerts, flux rss)</p> <p>Mode d'évaluation des résultats (pertinence, exhaustivité, validité, mise à jour des résultats)</p>			<p>exploitation d'un service de veille</p> <p>Rester en veille sur un sujet et suivre une communauté impliquée dans le sujet</p>	
--------------------------------------	---	--	--	---	--	--	--	--