

Transposition didactique des compétences-clés aux conceptions d'élèves en France et en Allemagne

- A l'exemple du cycle de vie des plantes à fleurs -

Jana Quinte

Université de Strasbourg, Université de Haute-Alsace, Université de Lorraine, LISEC EA 2310

1. Introduction

Plusieurs études internationales, telles ROSE (Relevance of Science Education, 2010), PISA (Programme for International Student Assessment) et Eurobaromètre (2001, 2005, 2008), témoignent de la désaffection des jeunes pour l'enseignement scientifique. Le rapport d'experts effectué pour la Commission européenne et présidé par Michel Rocard (2007) souligne pourtant l'importance de l'éducation scientifique des citoyens notamment pour le développement économique et technologique ainsi qu'une relation entre l'enseignement des sciences, en particulier les méthodes d'enseignement utilisées, et les attitudes des jeunes vis-à-vis des sciences. Un appel à la rénovation de l'enseignement scientifique est lancé depuis plusieurs années par l'Union européenne (UE) qui publie en 2005, les compétences-clés pour l'éducation tout au long de la vie incluant les compétences de base en sciences et technologies. Parallèlement à cela, l'OCDE publie un cadre européen des compétences-clés¹, élaborées au sein du projet DeSeCo (Definition and Selection of Competences). Ce projet s'interroge sur les compétences nécessaires à chaque individu pour garantir une réussite personnelle et contribuer au bon fonctionnement de la société.

L'objectif de cet article est de montrer comment les systèmes scolaires en France et en Allemagne, en particulier au *Baden-Württemberg* (BW), ont transposé ces directives européennes et internationales dans leur *curricula*, les facteurs qui influencent leur appropriation et les conséquences possibles de ces *curricula* sur les conceptions des élèves. Dans le cadre d'une thèse de doctorat, nous avons étudié ces phénomènes dans le domaine de l'éducation des sciences de la vie à l'exemple du cycle de vie végétal. Au-delà d'un travail didactique sur les conceptions d'élèves, cette étude interroge l'importance accordée par chacun des systèmes scolaires quant aux finalités qu'il assigne à l'école. L'article présentera d'abord l'ancrage théorique et contextuel, puis la conception de l'étude. Finalement, les résultats seront présentés et discutés.

2. Ancrage théorique et contextuel

Deux aspects caractérisent cette étude : 1) elle cherche à rendre compte de la transposition didactique des savoirs savants aux connaissances restituées par les élèves ; 2) elle utilise une approche comparative pour identifier les différences et similitudes entre les connaissances à enseigner, enseignées ou restituées et les mettre en lien avec les particularités socioculturelles de chaque pays.

¹ Source : <https://www.oecd.org/pisa/35693273.pdf> (consulté le 21.11.2016)

2.1 La transposition didactique

En 1985, Chevallard décrit la transposition didactique pour expliciter le passage du savoir savant au savoir à enseigner puis au savoir enseigné. Le savoir savant est produit par les institutions scientifiques, principalement par les chercheurs (Astolfi, Darot, Ginsburger-Vogel et Toussaint, 2008). A partir de celui-ci, un contenu de savoir est désigné comme savoir à enseigner. Finalement ce savoir à enseigner est transposé en objet d'enseignement ou savoir enseigné. D'autres chercheurs ont par la suite complété ce modèle initial. Ainsi pour Martinand (1985), les pratiques sociales de référence sont également à prendre en compte. Develay (1995, p. 27) évoque l'activité non seulement de didactisation qui « *vise à rendre opérationnelles des situations d'apprentissage* », mais également d'axiologisation permettant de choisir « *des contenus recelant certaines valeurs en jeu* ». Pour lui, les transformations s'effectuent jusqu'au savoir assimilé par l'élève. Pour Clément (2006), chaque niveau a non seulement une action sur le niveau suivant, mais sur tous ceux qui suivent. Ainsi les objets enseignés par les enseignants ne sont pas uniquement issus des programmes et des manuels scolaires, mais peuvent également émaner d'autres sources.

Dans le cadre de notre étude, quatre niveaux sont considérés : les références scientifiques et socioculturelles, le *curriculum* à enseigner, le *curriculum* enseigné et les conceptions comportant les connaissances restituées (Figure 1).

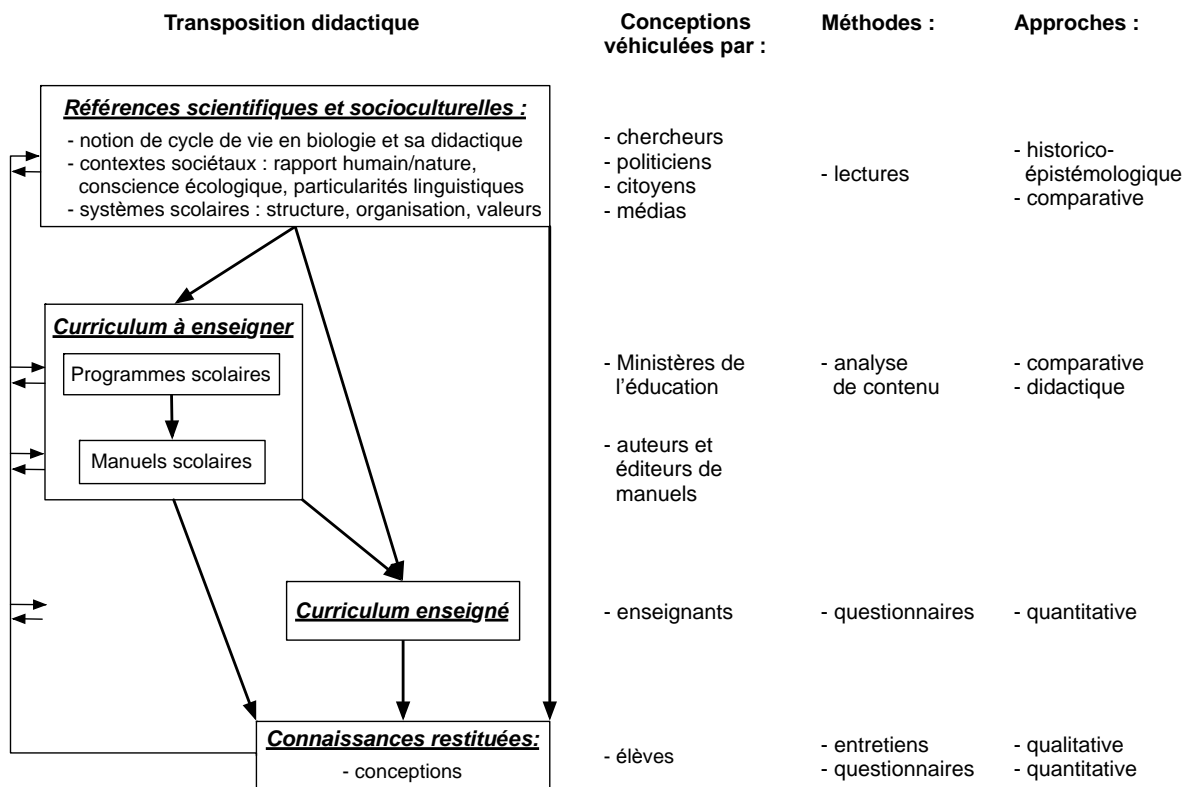


Figure 1 : La transposition didactique appliquée au cycle de vie végétal, les méthodes et approches de recherche

2.2 Cycle de vie végétal

Avant d'entrer dans les réflexions liées aux systèmes scolaires, nous allons brièvement définir ce que nous entendons par cycle de vie d'une plante à fleurs. En biologie, ce concept est caractérisé par l'alternance de générations et fait référence à la perpétuation de

l'espèce. Cette dernière est assurée par la reproduction sexuée permettant un brassage génétique et ainsi le maintien de la diversité génétique au sein d'une population (Meyer, Reeb et Bosdeveix, 2008). D'une génération à l'autre, les mêmes stades de développement se succèdent (Figure 2). La reproduction sexuée permet la création d'une nouvelle cellule-œuf, d'un nouvel individu qui va croître, jusqu'à ce qu'il soit lui aussi en mesure de se reproduire.

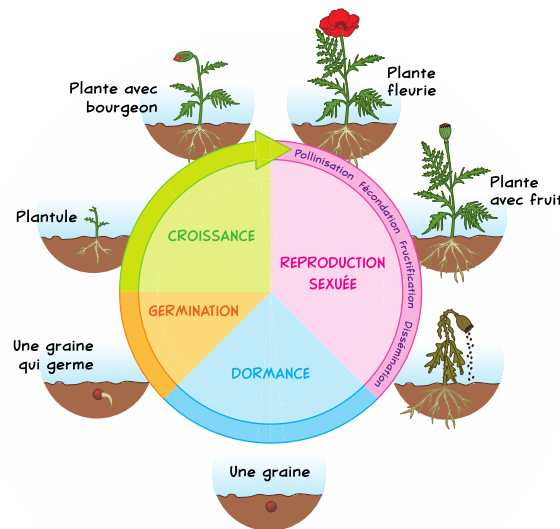


Figure 2 : Cycle de vie du coquelicot (*Papaver rhoeas*)

2.3 Particularités des systèmes scolaires en France et en Allemagne (BW)

Pour mieux comprendre les résultats présentés ci-dessous, il est important de se familiariser avec le contexte scolaire dans lequel baignent les élèves et de pointer les facteurs susceptibles d'influencer leurs conceptions.

Organisation générale des systèmes scolaires

Alors qu'en France le système éducatif est national, celui d'Allemagne est fédéral. Chaque *Land* garde la responsabilité de l'éducation et de l'enseignement dispensés. Ce sont ainsi les différents *Kultusministerien*² qui élaborent les programmes scolaires (*Bildungspläne*) propres à chaque *Land*. Il existe cependant une institution fédérale, la *Kultusministerkonferenz*³ (KMK), qui permet aux différents *Länder* de garantir les standards de qualité au sein des établissements ainsi que la concordance et l'équivalence des diplômes. En France, les programmes scolaires sont définis par le Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MENESR) et sont en vigueur au niveau national.

L'organisation des niveaux d'enseignement diffère également entre les deux pays : une organisation par cycles depuis la maternelle au collège en France et une organisation par classe depuis la *Grundschule* au BW. En France, la scolarisation est ainsi possible à partir de 3 ans, dans certains cas même à partir de 2 ans. Au BW elle se fait à l'âge de 6 ans. Après la 4^e année d'enseignement l'élève poursuivra sa scolarité à la *Hauptschule* /

² Ministères de l'Éducation et des affaires culturelles

³ La conférence permanente des ministres de l'éducation des *Länder*

Werkrealschule, à la *Realschule*, au *Gymnasium* ou à la *Gesamtschule*. Le *Gymnasium* prépare aux études supérieures universitaires, la *Realschule* et *Werkrealschule* visent des voies professionnelles. La *Gesamtschule* regroupe les différents types d'établissement.

Outres des différences organisationnelles, nous allons nous intéresser par la suite aux valeurs et objectifs de l'école et de l'éducation avant de montrer comment l'enseignement scientifique est défini dans les *curricula* français et allemands.

Compétences-clés, objectifs et valeurs

Dans la mouvance internationale qui tend vers un changement de paradigme de l'éducation axée sur les résultats et la performance, la compétitivité et l'employabilité, l'UE, dans le cadre du traité de Lisbonne en 2000, invite ses états membres à mettre en place un cadre européen définissant les compétences de bases à atteindre par les élèves (O. Meunier, 2005; Laval, Vergne, Clément et Dreux, 2012). Dans un souci de définir des compétences transversales communes pouvant être promues par l'ensemble des systèmes éducatifs et qui permettraient d'évaluer et de comparer ces derniers, l'OCDE initie le projet DeSeCo aboutissant en 2003 au rapport sur les *Key Competencies for a successful Life and a Well-Functioning Society*⁴. Deux ans plus tard, l'UE publie le cadre de référence européen pour l'éducation tout au long de la vie déclinant les sept compétences-clés à acquérir⁵. Cependant chaque pays s'approprie différemment ce cadre "normatif".

En France, le socle commun des connaissances et compétences de 2006 s'inspire directement du texte européen pour définir son contenu⁶. Le terme de compétence⁷ dans ce socle se limite aux seules compétences-clés définies par la « *combinaison de connaissances fondamentales pour notre temps, de capacités à les mettre en œuvre dans des situations variées mais aussi d'attitudes indispensables tout au long de la vie, comme l'ouverture aux autres, le goût pour la recherche de la vérité, le respect de soi et d'autrui, la curiosité et la créativité.* » (MEN, 2008a, p. 3). Au-delà d'une simple implémentation, l'adoption du socle commun en France suit un mouvement de réformes pédagogiques et d'initiatives depuis le milieu des années 80 (Laval *et al.*, 2012). Cependant, dans le cadre de la transition vers les compétences-clés, les connaissances gardent une place importante dans les textes officiels en France. Cette importance est mise en exergue à la fois dans le code de l'éducation, dans le socle commun et dans les programmes scolaires⁸.

Les résultats de l'enquête PISA de l'an 2000, provoquant un véritable "choc", ont déclenché en Allemagne une réforme scolaire nationale. Ainsi, le rapport à l'enseignement

4 Source : <http://www.oecd.org/pisa/35693273.pdf> (consulté le 21.11.2016)

5 1) communication dans la langue maternelle, 2) communication dans une langue étrangère, 3) culture mathématique et compétences de base en sciences et technologies, 4) culture numérique, 5) apprendre à apprendre, 6) compétences interpersonnelles, interculturelles et compétences sociales et civiques, 7) esprit d'entreprise et 8) sensibilité culturelle ; source : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=URISERV:c11090&from=FR> (consulté le 21.11.2016)

6 1) la maîtrise de la langue française, 2) la pratique d'une langue vivante étrangère, 3) les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique, 4) la maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication, 5) la culture humaniste, 6) les compétences sociales et civiques, 7) l'autonomie et l'initiative

7 Depuis la réforme du socle commun de connaissances, compétences et culture, le terme de compétence est redéfini comme suit : « *Une compétence est l'aptitude à mobiliser ses ressources (connaissances, capacités, attitudes) pour accomplir une tâche ou faire face à une situation complexes ou inédites* » (MENESR, 2015b)

8 Dans cette lignée, la nouvelle réforme scolaire de 2016 souhaite « *renforcer l'acquisition des savoirs fondamentaux en combinant des apprentissages théoriques et pratiques.* » Source : <http://www.education.gouv.fr/cid86831/college-mieux-apprendre-pour-mieux-reussir.html> (consulté le 11.06.2016)

et à l'apprentissage, au savoir et à l'environnement biologique et social tout comme la place de l'élève ont été repensés et restructurés. Au niveau national, la *KMK* a publié des *Bildungsstandards* pour définir les standards que les élèves doivent acquérir à la fin de la classe 9 ou 10 en langue allemande, langue étrangère, mathématiques, biologie, physique et chimie quel que soit le *Land*. Les *Länder*, ensuite intègrent ces standards dans leurs propres programmes. Une particularité doit être soulignée pour le *BW*. Les *Bildungspläne* de ce *Land* (2004) ont été élaborés et publiés simultanément et sans concertation avec les directives nationales de la *KMK*. De fait, ces *Bildungspläne* ne s'appuient pas sur ces directives. Leur conformité a été vérifiée a posteriori pour l'enseignement des mathématiques et de la langue allemande. Les *Bildungsstandards*, définis dans les directives de la *KMK* et les *Bildungspläne* du *BW* de 2004 se déclinent en compétences disciplinaires, méthodologiques, sociales et personnelles⁹. Ni les textes nationaux, ni les textes du *Land BW* n'explicitent les compétences-clés définies par l'UE. D'ailleurs la définition du terme de compétence donnée par la *KMK* (2005, p. 7) va au-delà de la définition de compétence-clés : les compétences sont « *les capacités cognitives et savoir-faire disponibles auprès des individus, ou pouvant être acquis par eux, pour résoudre des problèmes spécifiques, ainsi que les dispositions et capacités motivationnelles, volitionnelles et sociales qui y sont rattachées, afin de pouvoir appliquer les solutions aux problèmes avec succès et de manière responsable dans des situations variables* »¹⁰.

L'utilisation de la notion de *Bildung* dans l'introduction du *Bildungsplan* du *BW* (2004) marque également ce changement de perspective de l'enseignement vers l'apprentissage. La fonction de cette *Bildung* est de « *soutenir les jeunes personnes dans leur développement et la fortification de leur personne en leur intégralité, afin qu'elles soient à la fin, le sujet de ce processus*¹¹ » (MKJS *BW*, 2004a, p. 7). Elle se compose de la *Bildung* personnelle, pratique et politique.

En France, depuis la réforme par la loi d'orientation et de programmation pour la refondation de l'École de la République du 8 juillet 2013, le développement personnel de l'élève et son épanouissement, sont davantage placés au cœur de la formation scolaire. Toutefois, les missions premières de l'école dans les deux régions s'apparentent à la transmission de connaissances et au partage des valeurs soit de la République (France), soit chrétiennes (*BW*). Les deux systèmes se basent sur une culture humaniste, considèrent l'importance des conceptions d'élèves et préconisent une approche constructiviste de l'apprentissage.

Les programmes scolaires (2008) vs *Bildungspläne* (2004)

Les programmes scolaires français précisent les objectifs scientifiques et éducatifs, les connaissances et les capacités à développer dans les cycles (école primaire) ou les classes (collège). Bien qu'ils soient basés sur les compétences-clés à acquérir (déclinées en connaissances, capacités et attitudes), les contenus à enseigner restent très présents.

9 « Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Sozialkompetenz, personale Kompetenz » (traduction personnelle)

10 « Die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können » (traduction personnelle). Cette définition a été reprise dans les nouveaux *Bildungspläne* du *Baden-Württemberg* de 2016

11 « Sie soll junge Menschen in der Entfaltung und Stärkung ihrer gesamten Person fördern – so, dass sie am Ende das Subjekt dieses Vorgangs sind » (traduction personnelle)

L'annonce qui est faite des programmes scolaires de 2016, consiste en un changement de perspective de l'enseignement (centré sur les contenus à enseigner) vers l'apprentissage (centré sur ce que l'élève devra maîtriser).

Les *Bildungspläne* du BW contiennent peu de contenus concrets. Aucun terme disciplinaire n'y est défini. Il s'agit davantage d'une énumération des compétences que les élèves doivent maîtriser à l'issue des niveaux spécifiés, précédée d'une introduction précisant les objectifs disciplinaires, les tâches principales, les compétences générales et les principes didactiques. Ces *Bildungsstandards* sont propres à chaque type d'établissement.

L'éducation scientifique

Dans les programmes scolaires français de 2008, l'éducation scientifique est essentiellement basée sur la construction de connaissances permettant à l'apprenant de se faire une « *représentation globale et cohérente du monde* » (MEN, 2008b, p. 1). Comme le précise la compétence-clé correspondante du socle commun (2008), il s'agit de maîtriser les principaux éléments de la culture scientifique et technologique. Cette maîtrise s'acquiert « *d'une part en mobilisant les connaissances des différents champs du socle dans des situations simples de la vie courante, d'autre part en pratiquant une démarche scientifique ou technologique*¹² ». Les élèves sont ainsi amenés à comprendre et à savoir décrire le monde ainsi qu'à maîtriser une démarche d'investigation dès le cycle 3.

L'enseignement scientifique tel qu'il est préconisé dans les *Bildungspläne* du BW (2004) met en avant une éducation globale, non seulement basée sur les connaissances, mais également sur l'expérience. Les connaissances sont avant tout des outils pour accéder à la compréhension et entamer une démarche réflexive aboutissant à un jugement et une action.

En ce sens, dans le *Bildungsplan* de la *Grundschule*, l'enseignement sur le monde vivant est rattaché à l'enseignement de l'art visuel et musical, à la philosophie et à l'éducation civique¹³. Dans ce regroupement disciplinaire, *Mensch, Natur und Kultur*¹⁴, l'élève est compris dans son intégralité avec ses connaissances cognitives, ses émotions, sa curiosité, sa culture.... La nature, par exemple, y est abordée par l'aspect artistique et non seulement par le côté scientifique. L'enseignement *Materie - Natur - Technik*¹⁵ dispensé à la *Werkrealschule*¹⁶ est basé sur un enseignement pluri-perspectiviste se référant à la biologie, la chimie, la physique, les technologies et les activités domestiques. Il vise la capacité à agir¹⁷ et une compréhension fondamentale de l'être humain, de la nature et de l'environnement ainsi que des relations et interactions. Les *Bildungspläne* de la *Realschule* et ceux du *Gymnasium* visent l'acquisition d'une culture scientifique¹⁸ telle qu'elle a été définie par l'OCDE dans le cadre d'évaluation PISA en 1999 : « *La culture scientifique est le fait de pouvoir utiliser des connaissances scientifiques, d'identifier les questions et de tirer des conclusions fondées sur des faits, en vue de comprendre le monde naturel et de prendre des*

12 Source : http://media.eduscol.education.fr/file/socle_commun/72/9/evaluation-grillesDNB_117729.pdf (consulté le 26.11.2016)

13 « *Gemeinschaftskunde* » (traduction personnelle)

14 « *Humain, Nature et Culture* » (traduction personnelle)

15 « *Matière – nature – technique* » (traduction personnelle)

16 Toutes les informations concernant l'enseignement des sciences à la *Werkrealschule* sont issues du *Bildungsplan* correspondant du *Baden-Württemberg* de 2004 (MKJS BW, 2012, p. 122-123)

17 « *Handlungsfähigkeit* » (traduction personnelle)

18 « *Naturwissenschaftliche Bildung* » (traduction personnelle)

*décisions à son propos, ainsi que de comprendre les changements qui y sont apportés par l'activité humaine*¹⁹. » (OCDE, 1999, p. 68; MKJS BW, 2004b, p. 96). Le développement d'un jugement et le savoir-agir, sont ainsi mis en avant dans les *Bildungspläne* et la dimension "personnelle" est présente dans cet enseignement scientifique tout au long de la scolarité obligatoire.

C'est avant tout une perspective différente qui est adoptée en France et au *BW*. Pour la première, l'élément-clé semble être la connaissance et le rapport au savoir alors que pour le second, c'est plutôt l'individu dans ses dimensions cognitives, affectives et motrices. Cette différence d'approche peut par exemple être observée dans le cadre de la pratique du jardinage scolaire. Alors qu'en France l'objectif est principalement disciplinaire, lié à l'acquisition de connaissance, au *BW* l'approche est tout d'abord affective et pratique. Ainsi, les élèves français effectuent des plantations pour observer, découvrir et construire le cycle de vie ou le développement des plantes. A la *Realschule*, les élèves s'ouvrent un « accès émotionnel à la nature » grâce au travail en jardin scolaire et à l'entretien des plantes²⁰ (MKJS BW, 2004b, p. 98); à la *Grundschule*²¹, les élèves gagnent en impressions et perceptions. Par le soin apporté aux végétaux et aux animaux, les élèves doivent « acquérir des connaissances pratiques concernant l'entretien, le maniement et l'utilisation²² » (MKJS BW, 2004a, p. 102).

Ces réflexions ont nourri l'analyse des programmes et manuels scolaires ainsi que l'enquête de terrain dont nous allons maintenant présenter la méthodologie.

3. Méthodologie

L'analyse des *curricula* à enseigner a porté sur les programmes scolaires au sens large (socle commun de connaissances et de compétences (2006), programmes scolaires français relatifs à l'enseignement des sciences à l'école primaire et au collège (2008), directives nationales allemandes de la *Kultusministerkonferenz* (2004), *Bildungspläne* du *BW* (2004)²³) ainsi que sur les manuels scolaires (Figure 1). Les premiers ont été examinés selon deux entrées thématiques : 1) l'image de la nature, des végétaux et la place de l'être humain et 2) les contenus d'enseignement relatifs au cycle de vie végétal. Dans les manuels scolaires de sciences naturelles de France (n=28) et du *BW* (n=27), ce sont les valeurs véhiculées des végétaux et la représentation du cycle de vie végétal qui ont été étudiés. Les manuels ont été choisis en adéquation avec les programmes scolaires en vigueur (Tableau 1). Les manuels du *BW* sont issus de la liste des manuels scolaires agréés, éditée en mars 2013 par l'institut du *Land* pour le développement scolaire²⁴ de Stuttgart. A défaut de manuels scolaires, cinq cahiers d'activités de Hatier pour le primaire ont été pris en compte.

19 « Naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden, naturwissenschaftliche Fragen zu erkennen und aus Belegen Schlussfolgerungen zu ziehen, um Entscheidungen zu verstehen und zu treffen, die die natürliche Welt und die durch menschliches Handeln an ihr vorgenommenen Veränderungen betreffen » (traduction personnelle)

20 « Durch Haltung und Pflege von Pflanzen oder Tieren, durch Schulgartenarbeit oder Lerngänge und Lehrfahrten eröffnen sich Schülerinnen und Schülern emotionale Zugänge zur Natur »

21 « Durch die regelmäßige Pflege von Pflanzen und Tieren gewinnen Kinder Eindrücke und Empfindungen. Sie werden zu genauer Beobachtung und Wahrnehmung angeregt und erhalten Gelegenheit, Verantwortung zu übernehmen » (MKJS BW, 2004a, p. 99)

22 « Praktisches Wissen über Pflege, Umgang und Nutzung erwerben » (traduction personnelle)

23 Il est à mentionner qu'une réforme scolaire est entrée en vigueur pour la rentrée 2016-2017 en France et au *Baden-Württemberg*. Ces nouveaux textes seront évoqués à plusieurs reprises, mais l'étude et les résultats décrits dans cet article se basent sur les anciens textes énoncés ci-dessus

24 « Landesinstitut für Schulentwicklung » (traduction personnelle)

Tableau 1 : Choix des manuels des sciences naturelles de France et du *Baden-Württemberg*

Caractéristiques	France		<i>Baden-Württemberg</i>			
	Primaire	Collège	GS	WRS	RS	GYM
Années d'enseignement	1 à 5	6 et 8	1 à 4	5 et 6	5 à 7	5 et 6
Nombre de manuels	16	12	16	4	4	3
Editeurs	Belin, Bordas, Hachette, Hatier, Magnard, Nathan		Cornelsen, Klett, Schroedel, Westermann			

Grundschule (GS), *Werkrealschule* (WRS), *Realschule* (RS), *Gymnasium* (GYM)

Les conceptions d'élèves en Alsace (n=530) et au *BW* (n=468), ainsi que les pratiques et conceptions de leurs enseignants (n=21), ont été interrogées dans le cadre d'une enquête par questionnaires. Ces deux régions ont été choisies pour leur proximité transfrontalière et culturelle tout en se différenciant par leur système éducatif. Neuf collèges et neuf *Realschulen* (soit 42 classes) ont participé à l'étude. Comme nous le verrons ci-dessous, seuls les *Bildungspläne* de la *Realschule* explicitent le concept du cycle de vie. Les élèves étaient issus de classes de 5^e (âge moyen : 12,4 ans). En effet, la reproduction sexuée des végétaux est abordée dans les deux régions en 6^e année d'enseignement. L'objectif principal de l'enquête était de recueillir les conceptions qu'ont les élèves du cycle de vie des plantes à fleurs et d'analyser les éventuelles similitudes et différences entre les régions (Alsace, *BW*) ainsi qu'entre différents types de plantes. Le concept du cycle de vie végétal est étroitement lié aux problèmes environnementaux et a tout son intérêt dans l'éducation au développement durable. Comme le précise la Stratégie de la CEE pour l'éducation en vue du développement durable²⁵, expliquer les problèmes d'environnement « *par le biais du cycle de vie* », peut aider à mieux les comprendre.

Dans la première partie du questionnaire, les élèves ont dû placer six images illustrant les stades de développement d'une plante à fleurs dans l'ordre (une graine – un germe – une plantule – une plante en fleur(s) – une plante avec fruits – plusieurs graines). Ils ont ensuite dû donner un titre à chaque image et relier les images par des flèches annotées permettant d'expliquer ce qui se passe entre un stade et le suivant. Enfin, les élèves ont dû expliquer ce qui se passe après leur dernière image. Pour répondre à un questionnement didactique, trois versions du questionnaire ont été élaborées en fonction du type de plante : rosier, plante de poivron et poirier (respectivement "fleur", "légume", "fruit" au sens commun). Plusieurs études ont en effet montré que les élèves catégorisent les plantes (B. Meunier et Cordier, 2004; Krüger et Burmester, 2005; Quinte, Lindemann-Matthies et Lehnert, 2013). 498 élèves d'Alsace et 452 élèves du *BW* ont répondu à cette première partie. Dans la troisième partie du questionnaire, les élèves ont dû choisir la définition botanique des termes de pollinisation, fécondation et dissémination (respectivement 900, 896 et 891 élèves y ont répondu). Pour ces trois concepts, les cinq mêmes modalités ont été proposées.

Les enseignants (n=21), ayant traité le développement et la reproduction sexuée avec ces élèves, ont été interrogés sur leurs pratiques : utilisation de manuels scolaires, des termes "cycle de vie / développement", contenus enseignés, avec quels supports et à quel

²⁵ Source : <http://www.unec.org/fileadmin/DAM/env/documents/2005/cep/ac.13/cep.ac.13.2005.3.rev.1.f.pdf> (consulté le 21.11.2016)

moment de l'année. Ils ont également dû définir le concept du cycle de vie d'une plante à fleurs et préciser s'ils enseignaient ce concept.

Les données recueillies par questionnaires ont été analysées avec le logiciel d'analyse quantitative SPSS. Après une analyse descriptive d'autres calculs statistiques ont été effectués (test Khi-carré, régression binaire logistique²⁶ [Backward-Wald], analyse univariée de la variance [ANOVA, type II]).

4. Des programmes scolaires aux conceptions d'élèves à l'exemple du cycle de vie végétal

Quatre aspects sont considérés ici : 1) l'approche holistique vs atomistique des êtres vivants, 2) l'approche biocentrée vs anthropocentrée, 3) l'approche cyclique vs linéaire, 4) l'approche par connaissances vs par compétences.

4.1 Approche holistique vs atomistique des êtres vivants

En France, les contenus d'enseignement préconisés par les programmes scolaires sont structurés en fonction des principes du vivant telle la reproduction. Cette approche holistique est également reprise dans les manuels scolaires (Figure 3). Ainsi, la reproduction sexuée est abordée dans la même unité du manuel scolaire à la fois pour les végétaux et les animaux.

Les *Bildungspläne* du BW²⁷ adoptent pour certains aspects une approche holistique, mais se basent également sur la classification, séparant ainsi l'étude des végétaux de celle des animaux (approche atomistique). Les manuels scolaires du BW sont clairement construits de manière atomistique.

26 Plusieurs variables indépendantes ont été considérées : la région, le type de plante, la localisation en zone urbaine ou rurale de l'établissement, le sexe des élèves

27 Nous rappelons, que les directives nationales de la Kultusministerkonferenz et les *Bildungspläne* du *Baden-Württemberg* ont été publiées simultanément. Aucune transposition n'a ainsi été effectuée

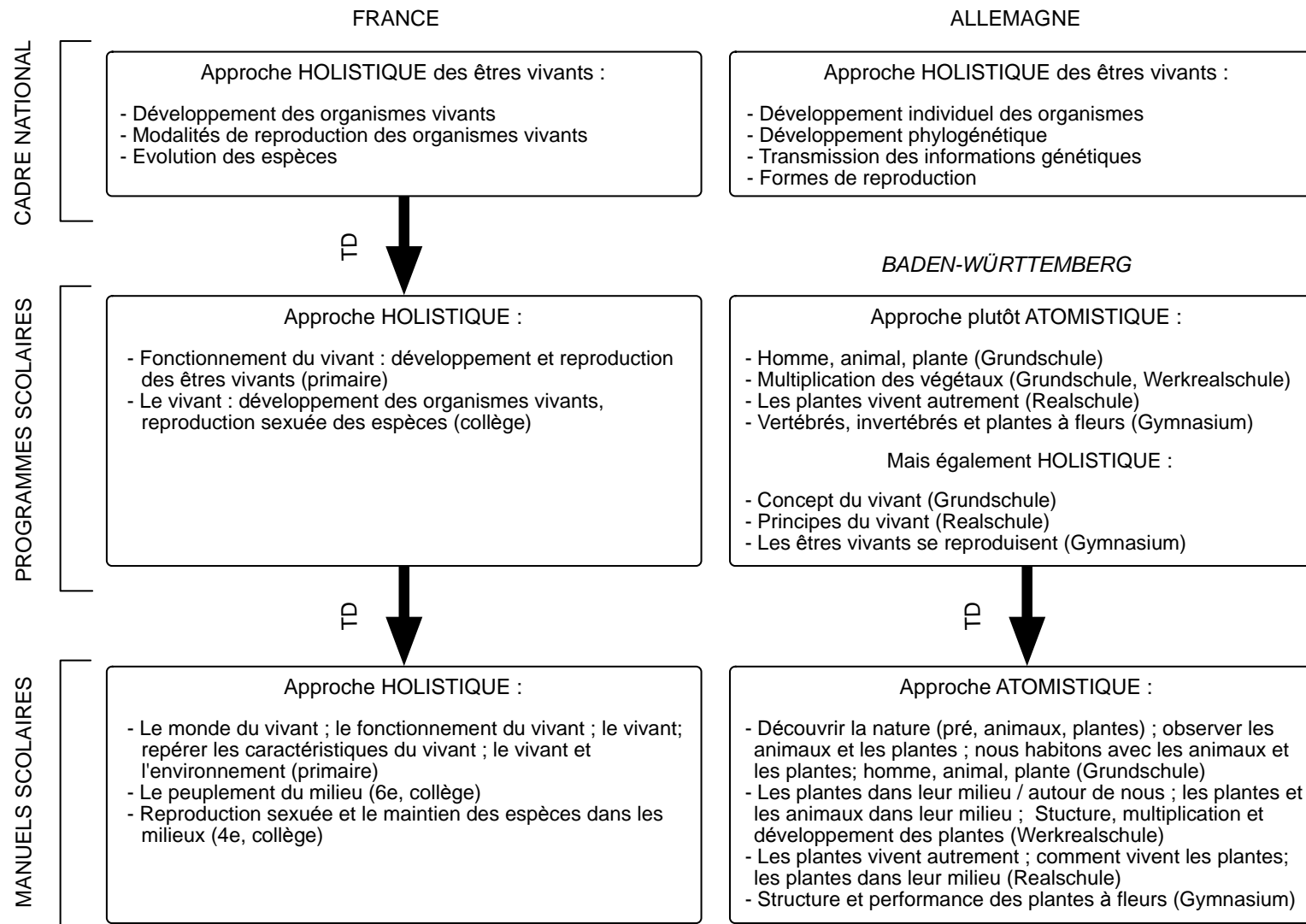


Figure 3 : Approche holistique ou atomistique des êtres vivants présentés dans les cadres nationaux, les programmes et manuels scolaires de France (2008) et du BW (2004) ; TD = transposition didactique

4.2 Raisonnement biocentré vs anthropocentré

Le fait que les programmes et manuels scolaires français placent les êtres vivants avec leurs caractéristiques au centre de leur réflexion traduit une vision biocentrée et favorise ainsi une réflexion autour de la perpétuation, l'origine et le devenir de l'espèce. Au BW les *Bildungspläne* et les manuels scolaires sont davantage marqués par une vision anthropocentrée. Une différenciation est notamment faite entre les plantes utiles²⁸ à l'humain ou les plantes de culture et les plantes sauvages dans les *Bildungspläne* de la *Realschule* et de la *Werkrealschule*. Au *Gymnasium* il est question de plantes de culture parmi les plantes à fleurs. Ces aspects utilitaires des végétaux pour les humains transparaissent également dans les manuels scolaires correspondants. Ainsi les plantes utiles sont mises en exergue à l'exemple des céréales et de la pomme de terre. Certes en France les végétaux sont également présentés comme des ressources pour l'être humain, cependant, les programmes du collège (2008) mettent en avant la pratique de la culture (avec ses aspects techniques et économiques, ses avantages et inconvénients) permettant la production alimentaire. Le *focus* est mis d'un côté sur l'intérêt des végétaux pour l'humain ou la société, de l'autre sur les connaissances liées à la pratique.

Quelques particularités allemandes dans le domaine de la didactique de la biologie pourraient expliquer cette différence. Depuis les années 60, trois critères concernant le choix des contenus d'enseignement sont avancés par les didacticiens : « *la pertinence scientifique, la pertinence pour l'élève et la pertinence pour la société*²⁹ » (Eschenhagen, Kattmann et Rodi, 2006, p. 32). Outre le cadre de l'agriculture, une connaissance des végétaux est en effet pertinente pour la société et les élèves. À titre d'illustration, l'un des manuels scolaires étudiés met en valeur que « *les plantes céréalières sont, pour l'alimentation humaine sur toute la terre, d'un intérêt particulier*³⁰ » (Bäuerle et al., 2004, p. 181).

Le principe de l'exemplarité³¹, défini par Martin Wagenschein début des années 60, a également marqué la didactique allemande de la biologie. Il a notamment été introduit pour palier l'ampleur croissante des contenus à enseigner. Cette exemplarité se retrouve notamment dans l'ensemble des manuels scolaires étudiés qui illustrent la reproduction sexuée des plantes à partir de la formation de la cerise et la germination à partir du haricot. L'un des inconvénients de ce principe d'exemplarité soulevé par Gropengießer *et al.* (2010, p. 22) est qu'il manque conséquemment un « *aperçu des principes généraux et de leur liens*³² ». En outre très peu de manuels évoquent la reproduction sexuée lorsqu'ils présentent la formation du fruit (cerise) à partir de la fleur. Cela peut, entre autres, provenir du fait que dans les *Bildungspläne* de 2004, la reproduction ou la multiplication soient évoquées sans précision du ou des modes³³. Dans les programmes, tout comme dans les manuels scolaires français étudiés, le terme de reproduction sexuée est clairement utilisé pour les végétaux.

28 Respectivement : « *Nutzpflanzen* », « *Kulturpflanzen* », « *Wildpflanzen* » (traduction personnelle)

29 « *Wissenschaftsrelevanz, Schülerrelevanz und Gesellschaftsrelevanz* » (traduction personnelle)

30 « *Getreidepflanzen sind für die Ernährung der Menschen auf der ganzen Welt von besonderer Bedeutung* » (traduction personnelle)

31 Das exemplarische Prinzip

32 « *Fehlende Übersicht über allgemeine Prinzipien und deren Verknüpfung* » (traduction personnelle)

33 Dans le cadre de la réforme du *Bildungsplan* pour le secondaire inférieur du *Baden-Württemberg* de 2016, le terme de reproduction sexuée sera réintroduit concernant les connaissances à acquérir sur les végétaux

Les deux groupes interrogés dans le cadre de l'enquête par questionnaires semblent se différencier au niveau du raisonnement adopté pour décrire le développement d'une plante à fleurs : les élèves d'Alsace sont davantage dans une approche biocentrée (plaçant l'être vivant au centre du raisonnement) et ceux du *BW* dans une approche anthropocentrée (plaçant l'utilité de la plante pour l'humain au centre du raisonnement). Ainsi le point focal du raisonnement diverge et cela a une conséquence sur la façon de décrire le développement de la plante. En effet, 47,3% des élèves du *BW* (contre 24,9% de ceux d'Alsace) mentionnent l'utilisation de certaines parties de la plante à des fins culinaire, commerciale ou décorative ($df=1$, $\chi^2=52,08$, $p<0,001$). Pour autant, les élèves adoptant une approche biocentrée ne raisonnent pas forcément de manière cyclique. D'ailleurs il y a dans les deux cohortes davantage d'élèves décrivant le développement de la plante sous forme linéaire, sans évoquer l'idée de recommencement (51% des élèves d'Alsace et 68,1% de ceux du *BW*). Toutefois, dans ce cas, les élèves d'Alsace (61,9%, $df=1$, $\chi^2=12,90$, $p<0,001$), contrairement à ceux du *BW* (33%, $df=1$, $\chi^2=29,43$, $p<0,001$), se focalisent davantage sur le devenir de la plante (mort, croissance, nouveaux fruits, etc.) que sur la récolte des fruits et restent en ce sens biocentrés.

4.3 Raisonnement cyclique vs linéaire

Concernant l'approche cyclique vs linéaire, les analyses des programmes scolaires ont montré que la pensée cyclique au sens de la perpétuation de l'espèce et de la continuité de la vie est explicitée dans les programmes scolaires français à partir du CE2 et dans les *Bildungspläne* de la *Realschule* du *BW*. Cependant, sur les quatre manuels scolaires analysés pour la *Realschule*, seuls deux manuels évoquent marginalement le lien d'une génération à la suivante (appelé lien intergénérationnel). Les autres manuels décrivent les différents processus du développement d'une plante à fleurs de la germination à la formation du fruit. Dans la plupart des manuels pour la *Realschule*, les différents stades et processus clés (germination, croissance, pollinisation, fécondation, formation des graines et des fruits) sont décloisonnés. Ainsi, les principes du vivant préconisés par le *Bildungsplan* pour la *Realschule* ne sont pas vraiment transposés dans les manuels scolaires correspondants qui maintiennent leur organisation atomistique. Cela peut questionner les critères d'évaluation quant à l'autorisation de mise sur le marché des manuels. En France, tous les manuels de 6^e abordent et questionnent l'origine et le devenir des graines et ainsi le lien intergénérationnel à travers la thématique du peuplement du milieu. D'ailleurs, 66,7% des éditeurs français de manuels du primaire et de 6^e représentent graphiquement et/ou décrivent le cycle de vie. Au *BW*, seul un éditeur représente ce cycle dans les manuels du secondaire inférieur. Dans celui pour la *Realschule*, le cycle de vie est illustré à l'exemple du cerisier. Cependant, la dissémination des graines se fait par une intervention humaine, notamment par le crachat du noyau de cerise par un enfant. Notons également que les définitions du cycle de vie données par la quasi-totalité des enseignants d'Alsace interrogés expriment l'aspect cyclique et sont centrées sur l'espèce et sa perpétuation, comparativement à seulement trois enseignants du *BW* sur douze. Les autres ont davantage décrit les différents stades de développement de la plante, de la graine au fruit.

L'enquête auprès des élèves montre clairement que les élèves d'Alsace (46%) adoptent davantage un raisonnement cyclique que ceux du *BW* (29,9% ; $df=1$, $\chi^2= 26,04$, $p<0,001$). Aussi la probabilité d'utiliser l'expression "cycle" ou "cycle de vie" est plus importante pour les élèves d'Alsace que pour ceux du *BW* ($B=1,66$, $df=1$, valeur-Wald=28,40,

$p < 0,001$). Les élèves du *BW* au contraire, mentionnent davantage l'intervention humaine et adoptent essentiellement un raisonnement linéaire du développement de la plante depuis sa naissance jusqu'à sa récolte. Rien que le placement des différentes images dans l'ordre de développement de la plante peut donner des indications quant à la nature du raisonnement et de l'approche adoptée (Bautier, Manesse, Peterfalvi et Vérin, 2000). Ainsi la probabilité de placer les images de manière cyclique est plus importante pour les élèves d'Alsace que pour ceux du *BW* ($B=1,51$, $df=1$, valeur-Wald=17,97, $p < 0,001$). En outre, plus d'élèves d'Alsace placent les images dans l'ordre idéal commençant et terminant par une et plusieurs graines respectivement (64,5% contre 34,5% ; $\chi^2=6,586$, $p=0,01$). Cela peut indiquer une vision centrée sur la perpétuation de l'espèce. Au contraire, terminer avec le fruit est plutôt caractéristique d'une vision utilitariste. C'est le cas pour la majorité des élèves du *BW* (57,5% ; $\chi^2=17,24$, $p < 0,001$).

4.4 Approche par connaissances vs par compétences

Contrairement aux *Bildungspläne* du *BW*, les programmes scolaires français du collège détaillent davantage les contenus d'enseignement tels le processus de pollinisation et l'alternance de formes, et explicite plus de notions (par exemple fécondation, dissémination, pollen ...). Les manuels scolaires français mettent non seulement les notions-clés en valeur, mais les définissent davantage que ceux du *BW*. Ces différences pourraient expliquer d'une part la plus forte homogénéité des contenus enseignés, indiqués par les enseignants d'Alsace par rapport à ceux du *BW* ; d'autre part que les élèves d'Alsace obtiennent en moyenne plus de points pour la description du développement d'une plante à fleurs ($F(1,943)=5,19$, $p=0,023$) et utilisent d'avantage un vocabulaire technique ($F(1,934)=74,36$, $p < 0,001$). Aussi, la probabilité d'attribuer la définition botanique aux concepts de pollinisation et de dissémination est plus importante (respectivement : $B=0,42$, $df=1$, valeur-Wald=8,50, $p=0,004$ et $B=0,28$, $df=1$, valeur-Wald=4,33, $p=0,039$) pour les élèves d'Alsace que pour ceux du *BW*. Une analyse plus approfondie sur les pratiques enseignantes (enseignement effectif du sujet, vocabulaire utilisé ...) dans les deux régions serait cependant nécessaire pour en déterminer et préciser les facteurs d'influence.

Notre étude a ainsi montré que les approches véhiculées par les programmes et manuels scolaires divergent entre les régions et influencent celle adoptée par les élèves. Le tableau suivant récapitule les résultats évoqués de l'enquête.

Tableau 2 : Récapitulation de l'influence significative de la région (Alsace, BW) sur les réponses données par les élèves

Organisation des données		Tests effectués	Facteur d'influence évoqué : Région
Placement	Cyclique	Rbl	*** Alsace
	Idéal	χ^2	** Alsace
Dernier stade	Fruit	χ^2	*** BW
Raisonnement	Cyclique	χ^2	*** Alsace
Description	Points	Auv	* Alsace
Intervention Humaine	Utilitaire	χ^2	*** BW
Notions utilisées	Cycle	Rbl	*** Alsace
	Description images	Auv	*** Alsace
Définition termes	Pollinisation	Rbl	** Alsace
	Dissémination		* Alsace

Régression binaire logistique (Rbl) ; Analyse univariée de la variance (Auv) ; *Baden-Württemberg* (BW) ; * : $p \leq 0,05$; ** : $p \leq 0,01$; *** : $p \leq 0,001$

5. Conclusion

Nous avons montré dans cet article que la transposition réalisée à partir des textes européens sur les compétences-clés est quelque peu différente en France et au BW. Alors qu'en France, les connaissances gardent une place importante dans les programmes scolaires (2008), les *Bildungspläne* du BW (2004) énoncent les compétences. D'ailleurs, il s'agit pour les élèves du BW d'acquérir une culture scientifique alors qu'en France, les élèves doivent maîtriser des éléments de cette culture. L'une des raisons avancées par le *Kultusministerium* du BW pour justifier la réforme scolaire de 2016 est la formulation imprécise des compétences. Ainsi les contenus disciplinaires seront à nouveau plus détaillés et précis. Par ailleurs, il existera un *Bildungsplan* commun aux trois types d'établissement du secondaire inférieur avec des niveaux différenciés. L'enseignement des sciences naturelles au primaire accentuera également la technicité en réintégrant la "*Sachkunde*" ("discipline d'éveil").

Alors que les nouveaux programmes scolaires français pour la rentrée de 2016 explicitent qu'il s'agit, au cours du cycle 4, dans le cadre des Sciences de la Vie et de la Terre, « de permettre aux jeunes de se distancier d'une vision anthropocentrée du monde » (MENESR, 2015a), les nouveaux *Bildungspläne* du BW de 2016 maintiennent l'aspect utilitaire des végétaux pour les humains tant à la *Grundschule* qu'au secondaire inférieur (MKJS BW, 2016a, 2016b). Le référentiel pour les élèves, influencé par les pratiques sociales, l'intérêt sociétal, les programmes et manuels scolaires, diverge ainsi dans les deux régions. Les résultats obtenus auprès des élèves quant à leur approche et raisonnement illustrent bien ces différences. Afin de les approfondir, une analyse plus fouillée sur l'activité enseignante (formation et parcours professionnel, préparation et réalisation de l'enseignement, conceptions) des deux côtés du Rhin est nécessaire, elle fera l'objet de notre prochaine recherche.

Bibliographie

- Astolfi, Jean-Pierre; Darot, Eliane; Ginsburger-Vogel, Yvette et Toussaint, Jacques (2008). Mots-clés de la didactique des sciences : repères, définitions, bibliographies. Paris : De Boeck.
- Bäuerle, Wolfram; Beuren, Anke; Bohm, Irmgard; Ciprina, Heinz Joachim; Fröchtenicht, Eycke; Ganz, Günter, ... Wolf, Ulrike (2004). Prisma 1 NWA. Stuttgart; Düsseldorf; Leipzig : Klett.
- Bautier, Élisabeth; Manesse, Danièle; Peterfalvi, Brigitte et Vérin, Anne (2000). Le cycle de vie du Cerisier : une narration « scientifique ». Repères : Diversité narrative, 21, 143–164.
- Clément, Pierre (2006). Didactic transposition and the KVP model: conceptions as interactions between scientific knowledge, values and social practices. (p. 9-18). Communication présentée au ESERA Summer School, Braga Portugal.
- Develay, Michel (1995). Le sens d'une réflexion épistémologique. Dans Savoirs scolaires et didactiques des disciplines : une encyclopédie pour aujourd'hui. Paris : ESF.
- Eschenhagen, Dieter; Kattmann, Ulrich et Rodi, Dieter (dir.). (2006). Fachdidaktik Biologie: die Biologiedidaktik (8., durchges. Aufl., [Nachdr.]). Köln : Aulis-Verlag.
- Gropengießer, Harald; Kattmann, Ulrich et Krüger, Dirk (2010). Biologiedidaktik in Übersichten. Hallbergmoos : Aulis-Verlag.
- KMK (2005). Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10): Beschluss vom 16.12.2004. Neuwied.
- Krüger, Dirk et Burmester, Annika (2005). Wie Schüler Pflanzen ordnen. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, (11), 85–102.
- Laval, Christian; Vergne, Francis; Clément, Pierre et Dreux, Guy (2012). La nouvelle école capitaliste. Paris : La Découverte.
- Martinand, Jean-Louis (1985). Sur la caractérisation des objectifs de l'initiation aux sciences physiques. Repéré à <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/9209>
- MEN (2008a). Le socle commun de connaissances et de compétences : Tout ce qu'il est indispensable de maîtriser à la fin de la scolarité obligatoire : Décret du 11 juillet 2006. Direction générale de l'enseignement scolaire. Repéré à <http://cache.media.education.gouv.fr/file/51/3/3513.pdf>
- MEN (2008b). Programmes de l'enseignement de sciences de la vie et de la Terre (Bulletin officiel spécial n°6). Repéré à http://media.education.gouv.fr/file/special_6/52/9/Programme_SVT_33529.pdf
- MENESR (2015a). Programmes d'enseignement du cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2), du cycle de consolidation (cycle 3) et du cycle des approfondissements (cycle 4) (Bulletin officiel n°11). Repéré à http://cache.media.education.gouv.fr/file/MEN_SPE_11/67/3/2015_programmes_cycles234_4_12_ok_508673.pdf
- MENESR (2015b). Socle commun de connaissances, de compétences et de culture. Repéré à http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=87834
- Meunier, Benjamin et Cordier, Françoise (2004). La catégorie des plantes : Etude développementale de son organisation. Enfance, 56(2), 163–185.
- Meunier, Olivier (2005). Standards, compétences de base et socle commun. Lyon : Institut national de recherche pédagogique (INRP), Veille scientifique et technologique. Repéré à https://ife.ens-lyon.fr/vst/DS-Veille/Dossier_Standards.pdf

- Meyer, Sylvie; Reeb, Catherine et Bosdeveix, Robin (2008). Botanique : biologie et physiologie végétales. Paris : Maloine.
- MKJS BW (2004a). Bildungsplan 2004 - Grundschule. Stuttgart : auteur.
- MKJS BW (2004b). Bildungsplan 2004 - Realschule. Stuttgart : auteur.
- MKJS BW (2012). Bildungsplan 2012 - Werkrealschule. Stuttgart : auteur.
- MKJS BW (2016a). Bildungsplan 2016 - Grundschule. Stuttgart : auteur.
- MKJS BW (2016b). Bildungsplan 2016 - Sekundarstufe I. Stuttgart : auteur.
- OCDE (1999). Mesurer les connaissances et les compétences des élèves - un nouveau cadre d'évaluation. Paris : auteur. Repéré à <https://www.oecd.org/edu/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33694005.pdf>
- Quinte, Jana; Lindemann-Matthies, Petra et Lehnert, Hans-Joachim (2013). Denkmodelle vom Lebenszyklus der Samenpflanzen. Erkenntnisweg-Biologiedidaktik, 11, 37-52.
- Rocard, Michel; Csermely, Peter; Jorde, Doris; Lenzen, Dieter; Walberg-Henriksson, Harriet et Hemmo, Valerie (2007). L'enseignement scientifique aujourd'hui : Une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe (édité par Commission Européenne et Direction Générale de la Recherche). Bruxelles : Office des publications officielles des communautés européennes. Repéré à http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_fr.pdf