
Repenser la forme scolaire à l'heure du numérique

Vers de nouvelles manières d'apprendre et d'enseigner

**RAPPORT N° 2017-056
MAI 2017**

Rapport à
monsieur le ministre de l'éducation nationale



igen
Inspection générale
de l'Éducation nationale

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

Inspection générale de l'éducation nationale

Repenser la forme scolaire à l'heure du numérique

Vers de nouvelles manières d'apprendre et d'enseigner

Mai 2017

Catherine BECCHETTI-BIZOT

Inspectrice générale de l'éducation nationale

SOMMAIRE

Introduction.....	1
1. Le contexte	3
1.1. Un changement de paradigme culturel et sociétal	4
1.2. ... qui concerne tout particulièrement l'École.....	4
1.3. Un enjeu démocratique : les nouvelles compétences à développer	5
1.4. Un enjeu d'égalité : les nouveaux défis de l'École	6
1.5. La prise en compte des nouvelles pratiques et comportements culturels des jeunes.....	7
1.6. Un enjeu d'efficacité : le numérique peut-il améliorer la performance scolaire ?.....	7
1.6.1. <i>Les outils en eux-mêmes ne font rien...</i>	8
1.6.2. <i>... mais ils peuvent faciliter la mise en place de pédagogies adaptées aux caractéristiques et aux besoins de la société d'aujourd'hui</i>	9
1.7. Une prise de conscience progressive débouchant sur un projet global, intégrant toutes les dimensions et tous les acteurs.....	9
1.8. Une réelle vitalité et inventivité sur le terrain	11
2. Vers une nouvelle forme scolaire	11
2.1. Notre modèle scolaire est-il devenu obsolète ?	11
2.1.1. <i>Le numérique change la donne</i>	12
2.1.2. <i>« Les élèves s'ennuient »</i>	14
2.2. Un nouveau regard sur l'élève et sur les processus d'apprentissage	14
2.2.1. <i>Faut-il importer dans la classe les pratiques sociales et de loisir des jeunes ?</i>	14
2.2.2. <i>De la révolution cognitive à la révolution numérique</i>	15
2.2.3. <i>Mythes et promesses du numérique</i>	18
2.2.4. <i>La classe inversée, emblème d'un nouvel essor des pédagogies actives</i>	19
3. Inverser la classe pour remettre l'école à l'endroit ?.....	19
3.1. Les raisons de la classe inversée	20
3.2. Plusieurs modèles mais une même philosophie	21
3.2.1. <i>Une classe inversée / des classes inversées</i>	22

3.2.2.	<i>Une même philosophie.....</i>	22
3.3.	Les invariants de la classe inversée	24
3.4.	Des effets aisément observables	27
3.5.	Des critiques qui forcent le trait.....	31
4.	Les possibilités d'un numérique à l'école.....	32
4.1.	Là où le numérique rencontre la classe inversée	33
4.2.	Quelques grandes tendances	33
4.2.1.	<i>Les pratiques dans les disciplines</i>	33
4.2.2.	<i>Entre les disciplines</i>	34
4.2.3.	<i>D'autres exemples de pédagogies actives s'appuyant sur le numérique</i>	35
4.3.	De nouvelles perspectives et des problématiques émergentes	39
4.3.1.	<i>L'intelligence artificielle et l'analyse des données d'éducation.....</i>	39
4.3.2.	<i>Des questions éthiques et juridiques.....</i>	40
4.3.3.	<i>L'usage en classe des équipements mobiles personnels et des réseaux sociaux.....</i>	40
4.3.4.	<i>La production et la mutualisation de ressources par les enseignants.....</i>	41
4.3.5.	<i>Vers des espaces scolaires ouverts et modulaires</i>	42
4.4.	Un changement de posture à tous les niveaux	44
4.4.1.	<i>« Augmenter le désir d'apprendre »</i>	44
4.4.2.	<i>« Retrouver le plaisir d'enseigner ».....</i>	44
4.4.3.	<i>Encadrer, accompagner, comprendre, valoriser : l'évolution des missions d'encadrement</i>	45
4.4.4.	<i>Promouvoir de nouvelles valeurs</i>	46
4.4.5.	<i>De nouvelles modalités de formation.....</i>	47
4.5.	De nouveaux critères d'évaluation à construire	48
4.5.1.	<i>Dépasser les critères traditionnels</i>	48
4.5.2.	<i>L'indicateur des Bernardins.....</i>	48
4.5.3.	<i>Conduire des recherches participatives sur ces sujets.....</i>	49
5.	Conclusion : des objectifs clairs pour une meilleure intégration du numérique et de la pédagogie	50
5.1.	Mieux informer et mieux communiquer pour redonner du sens à la transformation numérique	51

5.1.1.	<i>En formulant des objectifs clairs, cohérents avec les valeurs de l'école de la République et répondant aux défis qu'elle s'est fixés</i>	51
5.1.2.	<i>En accompagnant le déploiement des supports par une formation de tous les acteurs aux nouveaux enjeux de la culture et de la citoyenneté numériques</i>	51
5.1.3.	<i>En dépassant les oppositions simplificatrices qui faussent le débat public</i>	52
5.2.	Inscrire la transition numérique dans un projet global pour l'École	52
5.3.	Éclairer la pratique des enseignants par les nouveaux apports de la recherche	53
5.3.1.	<i>Faire évoluer les critères d'évaluation en fonction des nouvelles priorités que se fixe le système éducatif à l'heure du numérique</i>	53
5.3.2.	<i>Instaurer la confiance à tous les étages</i>	53
5.3.3.	<i>Engager les praticiens dans des démarches réflexives et de recherche</i>	53
6.	Recommandations	54
6.1.	Libérer les initiatives et donner plus de latitude aux équipes pédagogiques pour mener des expérimentations et participer à des recherches	54
6.2.	Faire évoluer les modalités de formation pour accompagner les enseignants et développer la culture et les pratiques numériques à tous les étages	54
6.3.	Faciliter la production et le partage des ressources, et leur appropriation par l'ensemble des acteurs	55
6.4.	Respecter, tout en l'encadrant, la liberté de choix des outils par les équipes pédagogiques	55
6.5.	Mieux sensibiliser et former les personnels d'encadrement pour qu'ils encouragent, accompagnent et facilitent le développement de pédagogies innovantes et se fassent les relais de la nouvelle culture numérique sur les territoires	55
6.6.	Faire évoluer la forme scolaire, l'aménagement du temps et des espaces d'apprentissage, en s'appuyant sur l'expérience des équipes de terrain et sur la recherche	56
6.7.	Créer des cadres de confiance, éthiques, techniques et juridiques, pour faire tomber les barrières, sécuriser les initiatives et les échanges de données nécessaires à tous les niveaux	56
	Annexes	57

« Enseigner, c'est mettre en place les situations dans lesquelles l'élève va pouvoir apprendre » Marcel Lebrun

« Quand il est placé dans certaines conditions qui la favorisent, l'enfant manifeste une activité extraordinaire. Son intelligence nous surprend. » Maria Montessori

« Il faut considérer le numérique [...] comme une culture, une écriture et un cadre de production des savoirs, et non comme une addition d'outils dont il faudrait sans cesse démontrer la plus-value. » Elie Allouche

Introduction

« L'histoire culturelle nous montre que les façons de penser de l'homme sont conditionnées par les outils qu'il a à sa disposition, parce que les outils s'intègrent à ses processus cognitifs. » Jérôme Bruner

En quelques années, la société a connu d'importants changements. Le monde dans lequel les jeunes vont vivre et travailler s'est considérablement élargi ; les échanges culturels se sont multipliés ; l'éducation, qui était déjà depuis le XVIII^e siècle un projet démocratique et politique, est devenue un enjeu économique et social à l'échelle mondiale ; les Nations Unies en ont fait un des dix-sept objectifs prioritaires pour le développement durable ; l'Union européenne y voit un levier majeur pour « *une croissance intelligente, durable et inclusive* » (Horizon 2020). Les technologies de l'information et de la communication, avec l'essor de l'internet et des réseaux sociaux – et plus récemment des outils mobiles, de la 3D et du *big data* – ont accéléré ces transformations et changé profondément la donne.

Accompagner ces changements plutôt que de les subir, développer de nouvelles stratégies pour instruire, éduquer et préparer **tous** les élèves à devenir des citoyens libres de la société numérique, poursuivre leur formation et progresser tout au long de leur vie dans un monde incertain, complexe et hyper-connecté, représentent des défis majeurs pour l'École du XXI^e siècle. Ils impliquent de **renouveler et de revivifier les modes d'enseignement et les processus d'apprentissage**, en tirant parti au maximum des nouvelles possibilités d'accès à l'information et aux savoirs, tout en conservant à l'École son rôle de point de repère stable et sécurisant pour la construction de l'individu et du futur citoyen.

La question du lien entre l'évolution des supports technologiques et celle des modalités d'enseignement n'est pas nouvelle. Dans leur ouvrage *Apprendre avec le numérique, Mythes et réalités*¹, André Tricot et Franck Amadieu citent Thomas Edison (1913) :

*« Les livres seront bientôt obsolètes dans les écoles. Les élèves recevront un enseignement visuel. Il est possible d'enseigner tous les domaines de la connaissance humaine par le cinéma. Notre système scolaire va complètement changer d'ici dix ans. Nous travaillons depuis un certain temps sur les films scolaires. Nous avons étudié et reproduit la vie de la mouche, du moustique, du ver à soie, de la mite brune, des papillons et d'autres insectes, ainsi que la cristallisation chimique. Nos travaux montrent de façon concluante la valeur des films dans l'enseignement de la chimie, de la physique et d'autres domaines, ce qui rend les connaissances scientifiques, difficiles à comprendre dans les livres, claires et simples pour les enfants. »*²

La question posée à l'inventeur américain était : « *Quel est votre avis sur la valeur pédagogique du cinéma ?* ». Un siècle plus tard, le modèle éducatif n'a pas beaucoup changé, les salles de classes ressemblent à s'y méprendre à celles de la fin du XIX^e siècle. Pourtant, les mêmes interrogations et les mêmes phantasmes circulent à propos du numérique. Si tous s'accordent pour reconnaître qu'il a bouleversé notre approche des savoirs, le bien-fondé de son introduction dans les classes comme son intérêt pédagogique restent encore très controversés.

¹ Franck Amadieu, André Tricot : *Apprendre avec le numérique, Mythes et réalités*, éd. Retz, 2014.

² Interview de Thomas Edison au New York Dramatic Mirror, 1913.

La mission d'étude que la ministre nous a confiée portait précisément sur l'observation et l'analyse des pratiques pédagogiques que le numérique facilite, encourage ou permet, et sur l'évaluation de *« leur qualité et de leur efficacité éducative »*. Alors que le gouvernement a fait le pari d'une généralisation du numérique dans le système scolaire comme *« un levier stratégique de la refondation de l'École pour améliorer l'efficacité des enseignements, réduire les inégalités sociales et culturelles entre les élèves et ouvrir l'école sur son environnement »* et qu'un grand « plan numérique pour l'éducation » a été lancé il y a trois ans, de nombreux doutes subsistent. Une prise de recul et une observation des initiatives mises en place par les équipes sur le terrain a donc semblé nécessaire, afin de mieux comprendre et analyser les évolutions en cours et les besoins d'accompagnement : *« La contribution de [ces pédagogies actives] à la réussite scolaire individuelle, ainsi qu'à la réduction des inégalités de connaissance et de performance des élèves, nécessite toutefois encore d'être approfondie »*.

L'intérêt majeur de cette mission a été de mettre la pédagogie au centre de la réflexion sur le numérique éducatif et de repartir des pratiques enseignantes, dans leur diversité, pour dégager des grandes tendances et des principes susceptibles d'orienter le plan numérique. La construction de ces orientations s'est d'abord faite au fil des visites et des entretiens et en étroite collaboration, tout au long de l'année, avec la direction du numérique et l'inspection générale. Les échanges constants entre l'auteur de cette d'étude et les équipes en charge du numérique et de l'innovation, dans les académies comme au ministère, ont permis à la mission, avec l'accord du cabinet de la ministre, d'apporter en cours de route un certain nombre de contributions et d'inflexions, sans attendre la finalisation des conclusions du rapport. C'est en particulier au cours des nombreuses formations, colloques et séminaires qui ont été organisés ces derniers mois et auxquels elle a participé, qu'ont pu être expérimentées un certain nombre d'hypothèses, et accompagnés certains projets en construction. Cette démarche nous a permis non seulement de suivre de plus près l'évolution des pratiques enseignantes mais aussi de les accompagner, de les évaluer dans la durée et, le cas échéant, de les valoriser.

Une attention particulière a été portée aux démarches de la classe inversée, que le numérique semble rendre possible ou du moins considérablement faciliter. Emblème d'un renouveau des « pédagogies actives », la pédagogie inversée, initiée aux États-Unis et vulgarisée au Canada il y a une vingtaine d'année, suscite un intérêt croissant en France depuis deux ans, visible et mesurable notamment sur les réseaux sociaux où s'est développée une large communauté d'innovateurs pédagogiques qui se rassemblent lors de congrès annuels. Sans qu'elle soit toujours pratiquée de manière égale ni développée, mais profitant des possibilités offertes par le numérique, **la classe inversée a enclenché des dynamiques intéressantes de réflexion individuelle et collective qui nous semblent assez représentatives de la manière dont émergent et se propagent actuellement les nouveaux courants pédagogiques.**

Étant donné la multiplicité des paramètres en jeu, le développement rapide et la dispersion des expériences menées dans les classes en quelques années, il n'a bien entendu pas été question de présenter un état des lieux exhaustif de ces nouvelles pratiques, mais nous avons tenté de **repérer et de caractériser les grandes tendances des changements en cours au plus près des initiatives de terrain**, en nous appuyant en particulier sur les réseaux pédagogiques et en recueillant un maximum

de témoignages et de données qualitatives. Onze académies ont été visitées³ et de nombreux entretiens ont été conduits, notamment à l'occasion de séminaires, colloques et journées académiques de formation.⁴

Ces données ont été croisées avec les résultats des rapports et enquêtes menés par différents organismes et institutions nationales ou internationales (Institut Montaigne, France Stratégie, CNESCO, European Schoolnet, rapport Horizon de la Commission européenne, Conseil national du numérique, StraNES, CEFRIIO, FING, enquêtes ETIC et PROFETIC conduites par la DNE, DEPP, inspections générales...) ainsi qu'avec un certain nombre de travaux de recherche, dont les références sont données en annexe. Les blogues de spécialistes de l'éducation, ainsi que les comptes Twitter d'un nombre significatif d'enseignants engagés dans les pédagogies actives, ont permis d'enrichir cette réflexion par un apport supplémentaire de témoignages et d'exemples concrets.

Enfin, ce travail a abouti à formuler en conclusion **trois grands objectifs et sept recommandations allant dans le sens d'une facilitation et d'une appropriation constructive et pertinente du numérique par l'ensemble des acteurs de la communauté éducative, fondée plus particulièrement sur le renouveau des pédagogies.**

1. Le contexte

Il y plus de dix ans déjà, dans un appel lancé à la veille d'une élection présidentielle, Laurent Gervereau écrivait :

« Voilà le temps des programmes, des promesses, mais aussi celui de la réflexion. Alors, est-il encore admissible que nos candidats ne se soient pas rendu compte du basculement de civilisation en cours ? Aujourd'hui, sur le même écran, pour un enfant, un homme préhistorique est aussi actuel que George Bush. Jamais, depuis l'aube de l'humanité, nous n'avions subi un tel bombardement indifférencié d'images, un tel cumul, mêlant les époques, les civilisations, les supports. Cela pose évidemment des questions pour l'éducation des jeunes, pour le développement de la recherche et pour l'éclairage du citoyen. »⁵

³ Besançon, Créteil, Poitiers, Bordeaux, Dijon, Grenoble, Montpellier, Nancy-Metz, Nice, Strasbourg et Versailles ; et un déplacement à Genève, pour rencontrer l'équipe de l'Institut international de Lancy.

⁴ Nous avons procédé selon une approche qualitative et empirique, fondée sur des visites d'établissements, de nombreux entretiens avec les acteurs de terrain, élèves, parents, enseignants, chercheurs, chefs d'établissement, responsables académiques, entreprises de la filière), en mobilisant les corps d'inspection et les délégués académiques au numérique, leurs réseaux et équipes locales. L'objectif était de savoir comment les équipes pédagogiques vivent et s'approprient l'introduction des technologies et le déploiement du plan numérique et si elles s'en emparent pour une réelle transformation du système éducatif ; quelles pratiques semblent le plus pertinentes et porteuses de succès et pour quelles finalités ; comment définir à partir de là des conditions de réussite, de conduite du changement et d'essaimage des pratiques.

⁵ Cf. « Apprendre à voir, un impératif démocratique », appel lancé par Laurent Gervereau, président de l'Institut des images et directeur du *Dictionnaire mondial des images*, à la veille d'une élection présidentielle (cité dans le rapport d'août 2007 de l'inspection générale : *L'éducation aux médias : Enjeux, état des lieux, perspectives*, n° 2007-083, août 2007, Catherine Becchetti-Bizot et Alain Brunet).

1.1. Un changement de paradigme culturel et sociétal

Le numérique n'est pas seulement une révolution technologique. Comme le furent, en leur temps l'invention de l'écriture et celle de l'imprimerie, il est aussi **un phénomène culturel et social** qui imprègne les actes les plus ordinaires de notre vie et nos représentations du monde : notre perception de l'espace et du temps, notre relation aux autres, nos façons de penser, d'imaginer et de créer, nos modes de travail et d'accès au savoir, ainsi que nos manières de produire et de diffuser les connaissances. En quelques années, l'extraordinaire développement de l'Internet et des réseaux sociaux, l'explosion des moteurs de recherche et du *big data* ont accéléré cette transformation. A tout moment, les objets connectés⁶ que nous utilisons nous relient au monde, à d'autres objets connectés et à nos semblables, laissant des traces durables de nos activités sur la Toile, dessinant notre profil et anticipant nos comportements.

1.2. ... qui concerne tout particulièrement l'École

L'École est particulièrement concernée par ces transformations, non seulement parce que, prise dans le mouvement, elle en subit elle-même fortement l'impact, dans ses pratiques comme dans son organisation, mais aussi parce que sa mission est de préparer les élèves à vivre et à jouer leur rôle dans la société qui les attend.

Lieu privilégié des apprentissages fondamentaux, de la socialisation, de l'émancipation et de la formation du citoyen, elle doit pouvoir intégrer et accompagner les changements en cours, et même en devenir un acteur majeur, sans renoncer aux valeurs fondatrices ni aux finalités de l'École de la République. Il revient par ailleurs aux responsables de notre système éducatif de « **reprendre la main** » par rapport à des choix stratégiques qui sont en train de s'opérer au niveau mondial en matière de numérique éducatif⁷, afin de les ramener au plus près des besoins des apprenants. Qu'il s'agisse des ressources, contenus et services, mis à disposition des élèves et des équipes pédagogiques, des grandes plateformes de partage des connaissances ou de *e-learning*, des équipements ou des applications qui permettent de piloter le système, les ressources humaines, les établissements scolaires comme les parcours d'apprentissage et d'orientation, les principaux acteurs de l'École ont rarement accès à la compréhension des algorithmes qui sous-tendent l'ensemble de ces dispositifs, et en particulier l'utilisation de leurs données.

Par-delà la variété des conceptions que chacun peut avoir du rôle du numérique dans l'éducation, nous savons tous aujourd'hui que l'École ne peut plus demeurer un sanctuaire à l'écart du monde : sans tomber dans la fascination ni dans la surenchère technologique, il lui faut mettre en place les conditions nécessaires pour que cette transition devienne un vecteur de progrès et de démocratie,

⁶ Il y a plus de 5 milliards d'objets connectés aujourd'hui dans le monde et on estime qu'il y en aura 50 milliards en 2020. 97 % des jeunes entre 12 et 19 ans possèdent un téléphone mobile, bijou technologique dont la puissance de calcul est cent fois supérieure à celle des ordinateurs embarqués à bord d'Apollo 11 pour atteindre la lune en 1969. Ils le transportent partout avec eux : dans la rue, dans les transports, dans les lieux de loisir, les cafés... On aurait tendance à penser qu'ils écoutent de la musique, jouent ou envoient des SMS. Or, à l'époque actuelle, le smartphone est de plus en plus utilisé à des fins de recherche d'informations, d'acquisition de connaissances, y compris en classe où son usage, malgré de nombreuses réticences, est en train de se développer.

⁷ Voir à ce sujet la note publiée l'an dernier par Terra Nova *l'École sous algorithmes* : « La difficulté tient au fait que tous ces outils [pour une large part fournis par des prestataires privés] reposent sur des algorithmes auxquels n'ont accès ni ceux qui sont responsables de ces décisions (politiques, administratifs, enseignants), ni ceux qui seraient en droit de leur demander des comptes (citoyens parents d'élèves...). »

une opportunité pour l'émancipation de tous les élèves, plutôt qu'un simple outil de consommation, une source supplémentaire d'inégalités, de dispersion ou de manipulation des esprits, comme on le craint parfois. Pour de nombreux experts du numérique, et notamment ceux du CNNum⁸, « *l'enjeu n'est pas tant de prouver qu'avec le numérique les élèves vont mieux ou moins bien réussir mais de s'interroger plutôt sur la place que le numérique peut ou doit avoir au sein d'une École du XXI^e siècle dont l'ambition est de construire une société plus juste, plus émancipatrice, en un mot plus républicaine* ». Il s'agit donc bien d'un enjeu d'éducation : dégager les lignes de force « *d'une école juste, solidaire et créative, répondant aux caractéristiques du monde numérique, un monde numérique qui n'est pas une option, qui est le monde actuel* ».

Ces propos de Benoit Thieulin rejoignent la conception de John Dewey, pour qui la capacité à s'adapter et à prendre sa place dans un monde en constante transformation constituait un objectif majeur de l'éducation : « *faute de quoi, [les élèves] seront écrasés par les transformations dans lesquelles ils seraient pris sans en apercevoir ni la portée ni les relations* »⁹.

1.3. Un enjeu démocratique : les nouvelles compétences à développer

Un récent rapport de France Stratégie a montré qu'un nombre important de jeunes français souffraient d'une maîtrise insuffisante non seulement des compétences de base pour poursuivre leurs études dans l'enseignement supérieur, mais aussi des compétences « génériques », permettant de soutenir la capacité de mobilité des individus face aux évolutions incertaines de l'emploi. La compétence à chercher, traiter et gérer un flux permanent et proliférant d'informations non hiérarchisées, la capacité d'adaptation, l'esprit critique, la créativité, la résolution de problèmes, l'esprit de collaboration et d'entraide, l'ouverture sur le monde, l'autonomie dans les apprentissages... sont des exemples de ces compétences transversales pour le XXI^e siècle qui devraient leur permettre de vivre et de s'émanciper dans un monde numérique.

Le numérique offre à n'en pas douter de nombreuses opportunités d'apprendre de manière autonome, d'être créatifs, de coopérer et d'interagir. Mais pour que tous les élèves puissent en bénéficier, quelles que soient leurs origines sociales et culturelles, il ne suffit pas de leur mettre des tablettes entre les mains. Encore faut-il **les accompagner, dès le plus jeune âge, dans la découverte et l'appropriation de ces nouveaux environnements** et surtout les amener à en comprendre les enjeux. **Dès l'école primaire, ils doivent être mis en situation d'apprendre, de créer et de comprendre le monde avec ces instruments**, d'en comprendre les mécanismes et les logiques sous-jacents. C'est bien dans cette perspective que la loi d'orientation et de programmation (juillet 2013) **a rendu obligatoire l'éducation aux médias et à l'information**. Cette éducation est désormais inscrite dans tous les programmes de la scolarité obligatoire et du lycée. Est venue s'y ajouter récemment la culture numérique et informatique au sens large, qui va de l'apprentissage de la citoyenneté numérique à celui des concepts de l'algorithmique et de la programmation¹⁰. La mise en œuvre dans les classes de ces nouvelles dispositions devrait **faire l'objet d'une attention particulière dans les mois à venir** (formation des enseignants et production de ressources en particulier).

⁸ Le Conseil national du numérique a publié en octobre 2014 un rapport *Jules Ferry 3.0, Bâtir une école créative et juste dans un monde numérique*, avec 40 recommandations qui met en question le modèle actuel d'organisation de l'École <http://cnnumerique.fr/education-2/>

⁹ John Dewey, *Démocratie et éducation*, Armand Colin, 2011

¹⁰ Voir en particulier les nouveaux programmes d'Informatique et sciences du numérique (ICN) en seconde, première et terminale, et les programmes de mathématique et de technologie en collège.

1.4. Un enjeu d'égalité : les nouveaux défis de l'École

L'École est aussi confrontée à de nouveaux défis et la question qui se pose dès lors est de savoir **si une pédagogie intégrant le numérique peut contribuer à leur apporter des solutions**. Pour rappeler ces défis en quelques mots, il lui faut à la fois :

- Répondre à la diversité et à l'hétérogénéité croissante des élèves qu'elle accueille ;
- Lutter contre la démotivation et le décrochage scolaire¹¹ ;
- Réduire les inégalités liées à un déterminisme social très lourd¹² ;
- Prévenir les risques potentiels liés, d'une part, à une fréquentation abusive des écrans par les jeunes et, d'autre part, à l'omniprésence sur les réseaux d'informations non hiérarchisées et majoritairement entre les mains de grands leaders industriels mondiaux ;
- Apprendre aux enfants et adolescents à se prémunir contre l'exploitation de leurs données personnelles et à gérer leur identité numérique ;
- Conduire le changement en dépassant toute une série de représentations tenaces et de résistances qui freinent la transformation nécessaire du système éducatif (replis et cloisonnements disciplinaires, immobilisme, circuits hiérarchiques, et surtout manque de confiance à tous les niveaux...)

Pour beaucoup de détracteurs, le numérique constituerait un risque supplémentaire d'accentuation des écarts sociaux. Considérant que les pratiques numériques, telles qu'elles se développent aujourd'hui chez les jeunes, ne sont pas tournées vers les apprentissages, et que ce sont en majorité des pratiques de consommation ou de loisirs éloignées des objectifs scolaires, ils se refusent à les voir pénétrer dans les classes et dénoncent un certain nombre de risques comme la surcharge cognitive, la dispersion attentionnelle, ou le renforcement des stéréotypes dès lors que les enfants n'ont pas la chance d'être accompagnés par leur famille et qu'ils n'ont pas les repères culturels ni le recul critique nécessaires. Une grande partie des jeunes serait ainsi la proie de manipulations commerciales ou idéologiques de toutes sortes, et ne pourrait en aucun cas profiter du potentiel d'émancipation et d'accès à la culture offert par le numérique...

Pour les partisans de l'intégration du numérique à l'École, au contraire, cet argument est une raison majeure pour que le système éducatif prenne en charge la formation des esprits, en faisant évoluer de l'intérieur ses programmes, ses méthodes, ses contenus et ses objectifs, en termes de compétences à faire acquérir aux élèves notamment. Et il y a de fait un vrai danger, si ces repères et ces compétences ne sont pas développés au sein de l'École, que la promesse du numérique soit un leurre et creuse toujours plus la fracture sociale mise en évidence par toutes les enquêtes internationales et nationales.

¹¹ 27 % des collégiens et 23 % des lycéens déclarent s'ennuyer en classe ; 9 % des 18-24 ans sont encore concernés aujourd'hui pas la sortie du système sans qualification. Cependant le nombre de décrocheur a été réduit de 20 % en quatre ans (passant de 140 000 en 2010 à 110 000 en 2014), ceci représente un coût évalué à 230 000 € chacun, soit 25 milliards d'euros par an au total : cf. <http://www.gouvernement.fr/action/le-decrochage-scolaire>

¹² Si l'on se reporte aux enquêtes de l'OCDE, la France se place au 28^{ème} rang pour ce qui est de l'équité de son système, c'est-à-dire sa capacité à limiter l'écart de scores entre les élèves les plus performants et les élèves les moins performants et à limiter l'impact en cela du milieu familial et social.

Selon Philippe Meirieu, le plus important est de « *faire dialoguer ces outils [numériques] avec les finalités scolaires afin de voir comment ils peuvent contribuer à les incarner et participer ainsi à la réussite de chacune et de chacun* »¹³. C'est donc au regard des priorités que veut se fixer le système éducatif qu'il nous faut reconsidérer le rôle et l'usage des outils numériques dans l'éducation, et non l'inverse.

1.5. La prise en compte des nouvelles pratiques et comportements culturels des jeunes

Le taux d'équipement personnel des jeunes est aujourd'hui très important. Sans parler des ordinateurs à la maison ou dans leur chambre, 97 % des 12-19 ans possèdent aujourd'hui un téléphone ou un smartphone qu'ils transportent partout avec eux et qui accompagne la plupart de leurs activités. Or, les enquêtes d'opinion montrent que seulement 61 % des parents se sentent à l'aise pour accompagner leurs enfants dans leurs usages du numérique et comptent sur l'école.

Les enseignants français, grands utilisateurs de numérique dans leur vie personnelle, utilisaient encore peu ces technologies il y a trois ans, relativement aux autres pays, pour faire travailler leurs élèves dans la classe (ils étaient à peine 5 % en 2013 selon une étude de la DEPP). Ils s'en servaient majoritairement pour préparer leurs cours, mais très peu comme supports didactiques pour faire apprendre leurs élèves, et pour créer, varier et diversifier les situations d'apprentissage ; encore moins pour construire avec leurs élèves une culture numérique en situation. L'interdiction du téléphone portable en classe reste la règle – même si les choses sont en train d'évoluer depuis peu de temps au vu des multiples possibilités qu'offre l'exploitation pédagogique de cet instrument, et du fait du déploiement récent des supports mobiles dans les classes, qui a en quelque sorte libéré l'inventivité d'un certain nombre d'enseignants et d'élèves dans ce domaine (voir chapitre 4.3. de ce rapport, *infra*).

À cet égard, **l'opinion a rapidement évolué ces trois dernières années**. Plus de 80 % des parents estiment que le développement des technologies du numérique doit avoir un impact positif sur l'enseignement¹⁴. Ils y voient notamment le moyen de mieux suivre et de mieux comprendre ce qu'apprennent leurs enfants à l'école. 97 % des enseignants étaient déjà convaincus en 2012 de l'intérêt du numérique à l'École¹⁵, mais ils ne se sentaient pas suffisamment formés ni accompagnés dans la prise en main de ces nouveaux supports. **La « scolarisation » des pratiques numériques des élèves semble donc représenter un enjeu pour une majorité d'acteurs, mais l'idée peine à trouver les conditions favorables à sa réalisation et les freins sont encore nombreux**. Le risque de voir se creuser le « grand écart », dont parlait Philippe Meirieu, « entre l'École et la vie » reste donc entier.

1.6. Un enjeu d'efficacité : le numérique peut-il améliorer la performance scolaire ?

S'interroger sur une corrélation directe entre usage des équipements numériques et performance scolaire n'est sans doute pas la bonne façon d'entrer dans le sujet. Même si elle reste au cœur des débats, et que l'on peut aisément comprendre l'intérêt d'une démarche de ce type, dans une logique

¹³ Philippe Meirieu, *Les Tice en classe, mode d'emploi*, in Ghislain Dominé, 2015, ESF éditeur.

¹⁴ Selon une étude réalisée par l'INRIA en décembre 2013.

¹⁵ Lors de la première concertation « Refondons l'École » organisée par le ministre de l'éducation Vincent Peillon en 2012.

de pilotage des politiques éducatives par les résultats, la question semble déboucher sur une impasse.

Depuis 2011, les experts soutiennent que la mesure de l'efficacité des technologies, posée sous l'angle des performances scolaires des élèves, est tout simplement « *une question impossible* ». De fait, les bilans disponibles sont pour le moins contrastés¹⁶. **L'étude de l'OCDE Connectés pour apprendre n'a pas permis de constater d'amélioration notable ni de corrélation** entre résultats des élèves en compréhension de l'écrit, en mathématiques ou en sciences et investissements des pays dans les équipements numériques. Il y a même eu un recul dans certains cas, la technologie agissant plutôt dans un premier temps comme un frein que comme un levier de changement. Or, avec trois ans de recul, le vécu des enseignants et des chefs d'établissement interrogés est souvent tout à fait différent.

Une note récente de la DEPP¹⁷ a montré que là où des résultats ont pu être constatés, en corrélation avec les usages du numérique, les établissements n'ont pas seulement bénéficié d'un équipement plus important mais **ont surtout pu développer des stratégies pédagogiques plus innovantes et plus efficaces**. Le numérique a simplement été un facilitateur et une opportunité pour oser le faire.

Comme le rappelle Jean-François Cerisier :

« Certains se souviennent sans doute de la méta-étude réalisée par Thomas L. Russel en 1999 à partir de l'analyse d'un corpus de 355 articles scientifiques différents portant tous sur la recherche d'une corrélation entre médiatisation des activités d'apprentissage et performances scolaires. Elle concluait à l'absence de différence significative, c'est-à-dire à l'impossibilité de répondre globalement à cette question d'évaluation. »

Entrer dans le sujet par l'impact des équipements, sans penser aux finalités pédagogiques, à la construction des compétences et à la formation des enseignants aboutit presque systématiquement à une déception.

1.6.1. Les outils en eux-mêmes ne font rien...

Il est d'autant plus important de **poser la question de l'introduction du numérique en termes de renouvellement des pratiques pédagogiques** que les outils n'ont pas d'efficacité intrinsèque : ils ne rendent pas les enseignants meilleurs pédagogues ni les élèves plus performants *a priori*, même s'il est vrai qu'ils facilitent l'accès à une grande variété de supports et de ressources. Substituer de nouveaux instruments ou dispositifs aux anciens ne suffit pas pour que, comme par magie, les apprentissages s'améliorent, que les résultats des élèves progressent et que les inégalités face à la connaissance disparaissent.

La question dès lors est de savoir **quelles stratégies doivent être mises en place, mais aussi quels contextes (au sens de milieu) il faut créer pour permettre les apprentissages et obtenir les progrès souhaités.**

¹⁶ Voir en particulier le blog de Jean-François Cerisier, article *L'évaluation de l'usage des TICE : le paradigme du gymnase* <http://blogs.univ-poitiers.fr/jf-cerisier/> et Serge Pouts-Lajus, directeur de la société Éducation & Territoires : note avec Daniel Kaplan et Véronique Routin (Fing), *Pour une prospective - action de l'éducation*, novembre 2013.

¹⁷ Note n° 14 - Avril 2014 : *Le numérique éducatif, un portrait européen*.

La véritable leçon de l'OCDE, ce n'est pas que les outils n'apportent rien à l'enseignement, mais que, pour concrétiser les promesses du numérique, les pays doivent « **adopter une approche différente et faire en sorte que les enseignants soient aux avant-postes de l'élaboration et de la mise en œuvre de ce changement** ». Selon Francesco Avvisati, analyste et auteur du rapport *Connectés pour apprendre*, il faut former et accompagner les enseignants dans des démarches nouvelles visant à engager les élèves dans la construction et l'appropriation de leurs savoirs.

1.6.2. ... mais ils peuvent faciliter la mise en place de pédagogies adaptées aux caractéristiques et aux besoins de la société d'aujourd'hui

La pédagogie, écrit Benoît Thieulin¹⁸, est un art complexe et les paramètres sont sans doute trop nombreux et mouvants pour parvenir à évaluer rigoureusement à ce stade les effets du numérique sur les apprentissages. Mais **l'étude PISA a eu un rôle salvateur dans la mesure où elle a permis de repositionner l'ambition du numérique à sa juste place, « sous l'angle universel d'une école qui accompagne la transformation de notre société ».**

Selon Jean-François Cerisier :

« L'École doit s'emparer des technologies au service d'objectifs qui lui sont propres. Ils appartiennent à deux catégories bien connues : l'éducation aux médias et l'éducation avec les médias. En ce sens, la présence des technologies numériques à l'École peut s'expliquer par un principe d'utilité et il doit être possible d'évaluer leur efficacité à l'aune des objectifs visés. »¹⁹.

1.7. Une prise de conscience progressive débouchant sur un projet global, intégrant toutes les dimensions et tous les acteurs

« Comme s'il était possible, de mettre une tablette numérique devant un élève de 5^e et, surtout, de ne rien changer au reste, formation des enseignants, contenus des programmes, modalités des enseignements, forme des examens, postures des acteurs, espaces, temps scolaires, gestes, et d'espérer que cet élève puisse apprendre mieux, acquérir connaissances et compétences nouvelles et devenir jeune acteur d'une citoyenneté adaptée à son temps ! » Michel Guillou²⁰

Au premier trimestre de l'année 2015, fut organisée par le ministère de l'éducation nationale une large concertation de la communauté éducative ouverte à tous les partenaires de l'École. Elle a montré qu'une véritable prise de conscience avait pu s'opérer depuis la première concertation « Refondons l'École » de 2012²¹, conscience des enjeux, des potentialités mais aussi des risques du numérique pour le système éducatif, et que le numérique suscitait de fortes attentes sur le terrain.

¹⁸ Ancien président du CNUM, Voir notamment rapport *Jules Ferry 3.0*, daté d'octobre 2014

¹⁹ Blog de Jean-François Cerisier, article *L'évaluation de l'usage des TICE : le paradigme du gymnase*
<http://blogs.univ-poitiers.fr/jf-cerisier/>

²⁰ Blog de Michel Guillou, *Culture numérique, étonnants microcosmes*, article publié le 21 avril 2017.

²¹ Cf. Les travaux du groupe de travail « Un système éducatif juste et efficace : une grande ambition pour le numérique », dans le cadre de cette concertation.

Un certain nombre de consensus purent être dégagés lors de cette concertation²² (résumés dans la note ci-dessous), mais aussi de nombreuses interrogations appelant un approfondissement de la réflexion et **un recentrage du projet sur les dimensions pédagogique, humaine et organisationnelle de cette transformation**. Les potentialités du numérique ne font plus de doute pour une large majorité des contributeurs mais, dans un contexte en profonde mutation, chacun a le souci d'éviter les dérives de tous ordres : la dilution des objectifs de l'École, la fascination techniciste, la saturation informationnelle, la fuite en avant consumériste ou le zapping culturel – dérives qui peuvent s'avérer extrêmement coûteuses pour l'Éducation nationale.

Le souci de tous est d'intégrer ces changements sans heurt dans les classes, de faire évoluer les méthodes et les contenus d'enseignement à un rythme acceptable, sans remettre en cause les valeurs et objectifs fondamentaux de l'École de la République – les finalités étant bien d'améliorer la qualité des apprentissages, de répondre par la différenciation pédagogique aux problématiques de la massification et de l'hétérogénéité des élèves, de réduire les inégalités par la démocratisation de l'accès aux savoirs et d'ouvrir l'École sur le monde qui l'entoure. Pour cela, il est apparu important aux yeux des principaux contributeurs de **faciliter l'appropriation des nouveaux environnements et des nouvelles pratiques par les enseignants en leur permettant de s'engager sereinement dans des projets pédagogiques qu'ils auront eux-mêmes la possibilité de construire ou d'adapter**.

À l'issue de ces deux consultations, le ministère de l'éducation nationale a confirmé l'objectif du gouvernement de faire du numérique un levier stratégique de la refondation de l'École. Le plan numérique pour l'éducation, annoncé par le Président de la République le 7 mai 2015, n'a pas, à l'origine, été conçu seulement comme un plan d'équipement mais comme **un projet global agissant sur toutes les dimensions du système éducatif**. Bien plus que l'introduction d'outils numériques et de leur mode d'emploi dans les classes, l'ambition affichée dès le départ a été de **repenser globalement la forme scolaire** – c'est-à-dire les manières d'enseigner et d'apprendre, l'organisation et l'aménagement des espaces et des temps d'apprentissage, les contenus et les ressources d'enseignement, les modes d'évaluation, de suivi et de pilotage, la formation des enseignants et la relation de l'École à son environnement et aux autres acteurs de l'éducation, et en particulier aux parents. Le ministère et les services académiques se sont mobilisés sur tous ces aspects en privilégiant une logique d'impulsion et d'incubation.

- **Une dynamique d'appels à projets mise en place par le ministère**

Les premiers appels à projet, inscrits au programme des Investissements d'avenir entre 2013 et 2014, ont concerné la production de ressources et services innovants ; l'objectif était le soutien et l'accompagnement de projets locaux de recherche et développement pour l'éducation ainsi que la mise en synergie d'acteurs divers (équipes pédagogiques, entreprises, éditeurs de ressources, chercheurs, territoires, associations...).

²² La synthèse de cette concertation a fait ressortir notamment : la nécessité de former les élèves à la culture numérique ; de **mettre en place pour cela des pédagogies « actives »** afin qu'ils s'engagent mieux dans les apprentissages ; de développer massivement la formation des enseignants ; de sensibiliser et de mobiliser les cadres (corps d'inspection et chefs d'établissements en particulier) pour mieux accompagner ce changement et valoriser les innovations ; de développer des environnements de travail collaboratif sécurisés (plateformes de partage et d'accès aux ressources...) ; de construire des projets partenariaux structurants avec les collectivités territoriales ; et de solliciter l'appui de l'université et de la recherche pour évaluer et qualifier les nouvelles pratiques et dispositifs éducatifs intégrant le numérique.

À la rentrée 2016, des banques de ressources numériques et applications mobiles (BRNE), sélectionnées par appel d'offre, ont été mises à la disposition des élèves et des enseignants pour accompagner la mise en œuvre des nouveaux programmes des cycles 3 et 4.

Une série d'AAP (« Collèges connectés » et « Collèges préfigureurs », avec leurs réseaux d'écoles pour les REP et REP+, puis « Classe connectée » (collèges du plan numérique) ont été lancés, entre 2013 et 2016, pour accélérer le développement des supports mobiles. Ils ont été suivis du programme e-Fran, « espaces de formation, de recherche et d'animation numériques », visant à sélectionner un certain nombre de lieux d'expérimentation de pratiques numériques qui transforment l'école (organisations, méthodes, outils, modes de travail...), à les évaluer en s'appuyant sur des laboratoires de recherche, et à réfléchir aux conditions de leur transfert vers d'autres établissements.

Les deux derniers AAP lancés en décembre 2016 concernent, pour l'un, l'équipement et l'aménagement des collèges ruraux, et pour l'autre, l'innovation : l'ambition de ce dernier est « *d'impulser, d'accompagner et de généraliser les usages pédagogiques dans les collèges* » mais également de soutenir des projets pilotes (collège Lab') associant tous les acteurs de la communauté éducative et les collectivités territoriales, et de repérer les principaux freins qui brident l'innovation.

1.8. Une réelle vitalité et inventivité sur le terrain

Sans attendre le plan numérique, de nombreux enseignants ont mis en place de nouvelles démarches et inventé des solutions pour répondre aux besoins et difficultés de leurs élèves. Avec l'introduction du numérique à l'École, si l'on prend la peine d'observer ce qui est en train de se passer sur le terrain, on peut faire le constat d'un véritable regain de vitalité (qui va à l'encontre de l'image d'une morosité ambiante). Il est essentiel, pour réfléchir aux conditions de propagation de ces expériences, de les rendre visibles et lisibles dans un premier temps, et d'en favoriser l'émergence, voire de s'appuyer sur elles si l'on veut à la fois mettre en relief et comprendre le sens des évolutions en cours, repérer et lever un certain nombre d'obstacles et ne pas laisser croire que l'ensemble des transformations pourront venir d'en haut.

En matière d'innovation, on sait combien l'injonction et l'imposition par le haut peuvent être inefficaces et même avoir des effets contreproductifs. Expérimenter, innover et créer de nouvelles méthodes pédagogiques nécessite une approche contextualisée, impliquant étroitement les acteurs de terrain et prenant en compte prioritairement leurs interrogations, leurs besoins et leurs attentes.

2. Vers une nouvelle forme scolaire

2.1. Notre modèle scolaire est-il devenu obsolète ?

Depuis quelques années on voit se multiplier les initiatives et les projets d'enseignants qui ne se satisfont plus d'un modèle purement transmissif et vertical des connaissances : à leurs yeux, cette forme d'enseignement ne permet plus de répondre aux difficultés et à la diversité des enfants scolarisés.

Parallèlement, quels que soient les interlocuteurs interrogés durant la mission, il leur paraît impossible d'intégrer les nouvelles pratiques numériques en classe sans remettre en question un modèle qui s'est imposé et développé dans un contexte de massification croissante de l'éducation mais qui laisse aujourd'hui une partie importante des jeunes sur le bord du chemin. Les besoins de la société industrielle, s'ajoutant au principe d'égalité des chances, avaient conduit à la fin du XIX^e siècle à privilégier le modèle d'enseignement « simultané » contre un modèle d'enseignement « mutuel »

qu'il a progressivement supplanté²³. La disposition de la salle de classe en rangées alignées « en autobus » est le reflet de cette forme homogène et frontale de transmission, où tous les élèves travaillent au même rythme, dans un espace unique et rationalisé, et sur les mêmes supports – le tableau noir, le cahier, le livre – sous l'autorité d'un maître dont le savoir, *de facto*, « fait autorité ».

On notera à ce propos que le livre, qui fut le support d'apprentissage prédominant de l'enseignement pendant des siècles, a soutenu et favorisé cette disposition et ces modalités – sous la forme du manuel scolaire en particulier, support individuel mais non différencié qui contient la « somme » des savoirs à connaître et à mémoriser, avec en contrepoint le tableau noir, support de travail collectif et partagé. Le livre a également favorisé un mode logique et linéaire d'enchaînement des idées et des leçons, la lecture « profonde » des textes, la mémorisation directe des connaissances, la réflexion silencieuse et individuelle, ainsi qu'une conception de l'école « sanctuaire », retirée à l'écart du monde, entre ses murs...

Le cinéma et l'audiovisuel ont failli bousculer cet ordre scolaire dans les années 70, mais ils n'ont pas réussi réellement à le pénétrer ni à le transformer. Nous avons sans doute manqué le tournant de la télévision, même si elle fut, en certains lieux, l'occasion d'un développement de « pédagogies nouvelles » – visant la formation de « jeunes spectateurs actifs » ; mais ce mouvement est resté relativement à la marge, et la disposition des classes d'aujourd'hui ressemble toujours à s'y méprendre à celle des écoles de la fin du XIX^e siècle.²⁴

2.1.1. Le numérique change la donne

Avec le développement des réseaux, le déploiement des supports mobiles et l'accès facilité à une infinité d'informations et de ressources en ligne, le numérique est en train de faire exploser cet écosystème. En multipliant les interactions, il introduit de l'horizontalité dans les échanges, brise les hiérarchies, favorise à la fois des formes de travail plus collaboratives et des modalités d'apprentissage plus personnalisées. Il permet d'apprendre en mobilité et dans des environnements diversifiés, laisse pénétrer de nouveaux protagonistes dans la sphère de l'éducation et met en question l'autorité du maître. En bref, il dé-linéarise la relation au savoir, redistribuant en particulier les sources de connaissance et les redéployant potentiellement au-delà des murs de la classe, qui assuraient l'unité de temps, de lieu et d'action de l'enseignement. Enfin, il invite à prendre en compte un certain nombre de pratiques et de savoirs informels que les élèves peuvent développer en dehors de l'École.

C'est pourquoi un nombre croissant d'enseignants partent à la recherche d'expériences pédagogiques plus stimulantes et engageantes pour leurs élèves, les mettant en situation de faire, de chercher et d'expérimenter dans ce nouvel environnement. Sans doute ces pratiques, encore trop

²³ Dans un article du Café pédagogique, Bruno Devauchelle, auteur de *Comment le numérique transforme les lieux de savoir*, Fyp éditions, 2012, Coll. « Société de la connaissance », rappelait que la forme scolaire « simultanée » répond à un modèle d'enseignement de masse magistral et vertical. L'architecture scolaire, l'organisation des classes, mais aussi le système centralisé de l'administration de l'École, sont le reflet de cette forme d'enseignement, choix qui a aussi été relié à un modèle économique et industriel (massification, rationalisation, recherche d'un meilleur ratio élèves / professeurs) – bien qu'il se soit inspiré de la méthode des Frères des écoles chrétiennes...

²⁴ Des travaux de recherche sont en cours sur ce sujet. Pour n'en citer que quelques-uns, on trouvera en bibliographies des références aux travaux de Caroline d'Auria Goux, Laurent Jeannin, Vincent Faillet, Jean-Paul Moiraud, Anne Querrien, Jean-Pierre Véran...

souvent isolées, se développent-elles de manière inégale ; mais elles gagnent peu à peu de l'audience, à travers les réseaux sociaux notamment. Elles ne remettent pas nécessairement en cause les modes d'enseignement traditionnels, mais se combinent plutôt avec eux, dans des formes hybrides qui font place à des démarches pédagogiques variées et évolutives.

S'il faut noter que les savoirs fondamentaux ne sont en général pas remis en cause et conservent même leur pertinence aux yeux de tous (langage, esprit critique, calcul...), c'est leur transmission qui doit prendre de nouvelles formes, dans des espaces repensés et réarticulés autour de pratiques « actives », collaboratives et de démarches de projet. Les outils et ressources numériques apparaissent comme des leviers pour faciliter et enrichir ces pratiques. Leur usage s'accompagne très fréquemment d'une réflexion sur le temps et l'espace scolaire : quelle est l'unité de temps nécessaire pour réaliser une production en classe ? Quelle répartition entre travail à la maison et travail dans l'école (avec un questionnement sur la nature des activités proposées et les supports les plus adaptés à chaque activité) ? Comment réaménager la classe pour qu'elle réponde aux modalités pédagogiques mises en place ? ...

Certes, tous les enseignants ne sont pas au même niveau de questionnement et de conscience du changement, mais la récente réforme du collège, mettant l'accent sur les parcours, la démarche de projet et la dimension interdisciplinaire des programmes d'enseignement est venue renforcer ce besoin de revoir les façons de travailler et de concevoir autrement la séquence, en inventant de nouveaux scénarios pédagogiques.

Le sujet est également abordé à travers **la question du travail personnel de l'élève** qui prend un relief tout à fait particulier à l'heure du numérique, dès lors que s'ouvrent pour les élèves des possibilités et des modalités nouvelles d'exposition aux savoirs en dehors du temps scolaire. Ces nouvelles conditions d'apprentissage dans un environnement numérisé changent profondément la donne et obligent, comme on va le voir plus loin, à **poser différemment la question des devoirs à la maison**²⁵. La question n'est plus tant de savoir s'il faut ou non donner des devoirs aux enfants, mais comment tirer au mieux parti de cette nouvelle donne pour les intégrer à un projet éducatif structuré, dans un continuum avec la classe. Les jeunes passent un nombre considérable d'heures sur leurs écrans et leurs smartphones chaque semaine ; ils accèdent à toutes sortes d'informations en dehors de l'École et peuvent le faire à tout moment et dans n'importe quel lieu. Ce déplacement a des conséquences inévitables sur la fonction et le positionnement de l'École et des enseignants. Le rôle des parents et leur participation au projet scolaire de leur enfant doit également être reconsidéré (voir *infra*, 3.3. Les invariants de la classe inversée).

²⁵ Cf. Rémi Thibert, *Représentations et enjeux du travail personnel de l'élève*, Dossiers de Veille de l'IFE n° 111 juin 2016 ; et Élisabeth Bautier et Patrick Rayou, *Les inégalités d'apprentissage. Programmes, pratiques et malentendus scolaires*, PUF, Paris, 2009.

2.1.2. « Les élèves s'ennuient »

Selon André Giordan, 27 % des collégiens et 23 % des lycéens déclarent s'ennuyer en classe²⁶. Et ceci est un chiffre relativement optimiste comparé à celui qu'avait avancé la ministre de l'éducation nationale dans un discours présentant, au printemps 2015, la réforme du collège : « *en France, 71 % des élèves disent s'ennuyer au collège et 50 % disent ne faire rien d'autre que prendre des notes dictées par leurs professeurs* ». ²⁷

Par ailleurs, une étude sur la lecture et le plaisir de lire menée par l'OCDE en 2009²⁸ montrait que 38,8 % des élèves français ne lisaient pas pour leur plaisir. Un chiffre qui n'est pas catastrophique puisqu'il n'est que légèrement au-dessus de la moyenne internationale (37,4 %), mais qui est très mauvais comparé à ceux d'autres pays comme la Grèce, Singapour ou encore le Mexique (de 18 % à 24 %).

Bien sûr, il faut se garder des discours alarmistes et caricaturaux pour juger de la situation, mais il est vrai que, pour beaucoup d'enfants aujourd'hui, l'écart entre le monde tel qu'ils le vivent au quotidien et les situations d'apprentissage scolaires se creuse de plus en plus et que, pour les parents comme pour les enseignants, redonner du sens et créer du lien entre l'école et la vie apparaît comme une nécessité.

2.2. Un nouveau regard sur l'élève et sur les processus d'apprentissage

*« L'École peut et doit permettre à tous les enfants de transférer les habiletés développées dans des activités numériques ludiques dans des usages au service des apprentissages. »*²⁹

2.2.1. Faut-il importer dans la classe les pratiques sociales et de loisir des jeunes ?

L'idée est en train de faire son chemin. Il y a, en arrière-plan, le constat que les pratiques numériques personnelles des jeunes, à travers notamment les jeux vidéo ou les réseaux sociaux, permettent de développer un certain nombre de savoir-faire, pour ne pas dire de connaissances et compétences informelles, que l'École peut (et devrait) réinvestir. « *Aussi, l'École doit-elle permettre de créer de nouvelles compétences qui à leur tour pourront enrichir les pratiques personnelles des enfants.* » Les

²⁶ André Giordan, professeur à l'université de Genève, est notamment l'auteur, avec Jérôme Saltet, de l'ouvrage *Apprendre à apprendre*, Libro 2015. Sa référence est une donnée extraite de Jean-Pierre Durif-Varembont, Joël Clergé, Christiane Durif-Varembont et Marie-Pierre Clergé, *L'ennui vu par les élèves : ses indicateurs et ses effets*, Connexions 2005/2 (n° 84) ; elle a été corrigée car l'étude regroupe ceux qui s'ennuient « totalement » et ceux qui s'ennuient « quelquefois ».

- Voir également le dossier de la Revue internationale d'éducation de Sèvres, *Le plaisir et l'ennui à l'école* n° 57, septembre 2011, dossier coordonné par Laurence Cornu, philosophe, directrice du département des sciences de l'éducation, université de Tours.

²⁷ La ministre se fondait en fait sur une enquête réalisée en 2010 auprès de 760 enfants, inscrits en primaire et au collège, par l'Afev (Association de la fondation étudiante pour la ville).

²⁸ L'étude PISA consacre en 2009 un chapitre entier au plaisir et à l'engagement pour la lecture à l'âge de 15 ans. Dans tous les pays de l'OCDE, les élèves qui prennent le plus de plaisir à lire obtiennent des scores nettement supérieurs à ceux des élèves qui en prennent le moins. Cependant, plus d'un tiers des élèves déclarent ne pas lire régulièrement par plaisir alors que même une demi-heure par jour améliorerait significativement la performance. Plus encore, entre 2000 et 2009, sur les vingt-six pays de l'OCDE comparables pour ces deux évaluations, seize ont vu diminuer leur pourcentage d'élèves lisant par plaisir, baisse encore plus marquée chez les garçons issus d'un milieu socio-économique défavorisé.

²⁹ Stéphanie De Vanssay, enseignante du premier degré et chargée au sein du SE-UNSA de la question du numérique à l'école. Cf. son blog *L'école de demain*, <https://ecolededemain.wordpress.com/author/devanssay/>

enquêtes d'opinion montrent que seulement 61 % des parents français se sentent à l'aise pour accompagner leurs enfants dans leurs usages du numérique, alors que 97 % des enfants entre 12 et 19 ans possèdent aujourd'hui un téléphone mobile ou un smartphone.

Si ces pratiques sont introduites à l'École, la démarche doit donc viser au moins deux objectifs. Le premier, comme on l'a vu, est de **construire chez les enfants les compétences et la culture numérique nécessaires** pour qu'ils puissent comprendre les enjeux et développer des pratiques autonomes et responsables dans leur vie avec ces outils. La seconde est qu'ils puissent **réinvestir certains apprentissages informels, acquis en dehors de l'école**, dans un cadre qui permettra de les valoriser et de les mettre en lien avec des savoirs scolaires. À cet égard, on voit se développer actuellement l'utilisation de portefeuilles numériques (*e-portfolios*) dont l'idée est de permettre à chaque élève de conserver et de valoriser ses expériences tout au long de sa scolarité en y intégrant des apprentissages extrascolaires et informels (et potentiellement de les faire évaluer et reconnaître) – l'application FOLIOS, par exemple, développée par l'Onisep, sorte de « carnet d'apprenant », peut être enrichie au fil du parcours scolaire ; elle ouvre des perspectives intéressantes de partage et de retours réflexifs comme des miroirs tendus sur le chemin parcouru par l'élève.

2.2.2. De la révolution cognitive à la révolution numérique

« Quels sont les mécanismes par lesquels l'éducation modifie le cerveau de l'enfant ? Je tenterai de résumer quelques grands principes issus des sciences cognitives et applicables à la salle de classe. La psychologie cognitive et l'imagerie cérébrale soutiennent deux idées fortes : 1. L'enfant possède une vaste gamme d'intuitions précoces, notamment dans le domaine du langage et des mathématiques, qui servent de fondation aux apprentissages ultérieurs ; 2. Dès la toute petite enfance, le cerveau est doté d'un algorithme sophistiqué d'apprentissage dont quelques composantes essentielles sont l'attention, l'engagement actif, la récompense, la détection d'erreur, l'automatisation et le sommeil. L'enseignement peut être considérablement amélioré lorsque l'enseignant tire le meilleur parti de ces ressources de l'enfant. ».
Stanislas Dehaene

Parallèlement aux travaux des sociologues sur les évolutions de la société numérique, qui changent la relation des individus aux apprentissages, un certain nombre d'études et d'observations issues de la recherche en neurosciences, en psychologie et sciences cognitives, mais aussi en sciences de l'éducation ainsi que dans les disciplines émergentes comme les sciences de l'information, l'informatique et leurs applications (*learning analytics*, *e-learning* ou *machine learning* notamment) sont disponibles aujourd'hui. Elles viennent apporter un nouvel éclairage à ces évolutions et doivent nous permettre de mieux appréhender les possibilités et les changements engendrés par l'introduction du numérique dans l'éducation. **Il ne s'agit pas bien sûr d'en tirer des recettes pour les appliquer mécaniquement à l'enseignement.** Dans une récente conférence³⁰, Éric Tardif a montré que **si les neurosciences nous aident à comprendre le fonctionnement du cerveau et les sciences cognitives nous éclairent sur la manière dont se font les apprentissages, en aucun cas elles ne nous disent comment il faut enseigner.** Il existe en effet de nombreux facteurs contextuels et psychologiques et des variantes environnementales qui rendent très complexe le passage de l'observation scientifique à la mise en œuvre pédagogique.

³⁰ Conférence donnée lors de la journée Eidos64 (Forum des pratiques numériques pour l'éducation), organisée à Pau en janvier 2017, sur le thème : « L'élève hacker de son apprentissage : comment connecter ses neurones »

Toutefois, pour évaluer les apports du numérique, **c'est bien sur le processus « apprendre »** plutôt que sur l'acte d'« enseigner » – et sur l'articulation entre les deux – que l'accent doit être mis. Pour ne prendre qu'un exemple, on sait que la possibilité d'un retour d'erreur sur sa production, accompagné d'une correction immédiate, est constitutive d'un apprentissage efficace. (Maria Montessori avait été une des premières à mettre en œuvre cette intuition.) Or, on a pu constater que certaines applications ou dispositifs numériques favorisent un « *feedback* » immédiat et une dédramatisation de l'erreur, encourageant l'enfant à tester, à se corriger et à prendre des risques pour améliorer constamment sa production, et prendre ainsi peu à peu confiance en lui-même. Le statut de l'erreur change dès lors qu'elle n'est pas sanctionnée : la correction est indolore, elle aide l'enfant à progresser et lui montre qu'il peut réussir.

Nous avons aujourd'hui, grâce aux progrès de l'imagerie fonctionnelle cérébrale et de la neuropsychologie, une meilleure connaissance des mécanismes à l'œuvre dans les apprentissages. Pour en retenir **quelques grandes lignes**, nous avons choisi ici des exemples significatifs en lien avec notre étude, dans la mesure où ils confortent l'expérience d'un grand nombre d'enseignants rencontrés et qu'ils viennent recouper nos observations sur l'utilisation du numérique dans l'enseignement³¹ :

- **Le numérique ne change pas les processus d'apprentissages**, qui sont les mêmes pour tous les humains. (Les circuits du cerveau sont « intrinsèquement structurés »). Mais il a un impact sur leur mise en œuvre, sur leur mise en contexte, et il les sollicite différemment et plus ou moins efficacement.
- Cependant, **tous les élèves n'ont pas le même profil d'apprentissage**. Cela n'est pas lié à une différence intrinsèque de leur cerveau, qui est structuré à l'identique dès la naissance, mais au fait que les variables de leur environnement, comme leur histoire personnelle, leur état affectif, leurs préférences, leurs croyances, leurs appétences et leurs désirs... leur ont donné l'occasion de plus ou moins développer certaines capacités, certains circuits neuronaux.
- **Le cerveau est « doué de plasticité » et donc rien n'est jamais définitif** – ni fatal. Tous les enfants peuvent réussir et **nous sommes habiles à apprendre à tous âges**. Le numérique nous intéresse ici dans la mesure où il peut permettre de varier facilement les contextes d'apprentissage afin que tous les enfants, en commençant dès le plus jeune âge, apprennent et progressent à leur rythme et de la façon qui leur convient le mieux. Le milieu et le contexte sont en effet déterminants dans la construction de la pensée et dans les formes de mémorisation. Dès lors, la mise en place d'environnements et la construction de scénarios adaptés par l'enseignant sont des facteurs essentiels pour l'efficacité de l'enseignement. Le numérique facilite cette adéquation et ces ajustements.
- **L'apprentissage est la résultante de nombreuses interactions** : interactions avec l'environnement, interactions avec les autres, avec l'enseignant, avec ses pairs, interactions avec les savoirs eux-mêmes. On n'apprend pas seul, on apprend en relation avec les autres. C'est ce

³¹ Ce résumé s'appuie sur les travaux de (ordre alphabétique) : Britt Mari Barth, Jean-Luc Berthier, Jérôme Bruner, Anne-Marie Chartier, Stanislas Dehaene, André Giordan, Alison Gopnik, Bérangère Guillery-Girard, Marcel Lebrun, Dominique Ledogar, Philippe Meirieu, Jean-Marc Monteil, Elena Pasquinelli, Bernard Stiegler, Michel Serres, François Taddéi, Éric Tardif, Pascale Toscani, André Tricot et Franck Amadiéu... dont les références sont données en annexe.

que dit d'une autre manière Marcel Lebrun : « *On n'apprend pas tout seul, on apprend en soi... mais on apprend avec les autres* ». Le numérique favorise et démultiplie ces interactions.

- **On n'apprend qu'à travers ce qu'on connaît déjà.** Notre perception et notre accès à l'information sont conditionnés et biaisés par des connaissances antérieures, par des représentations qu'il faut déconstruire, par des informations qu'il faut oublier. A cet égard, le numérique ne semble pas être un facilitateur : on peut, par exemple, s'enfermer dans ses représentations en ne communiquant sur les réseaux qu'avec des interlocuteurs qui vont renforcer nos a priori ; et l'on ne cherche / trouve souvent que ce qui peut les conforter. Mais inversement, on peut aussi être confronté à des informations et à des univers de pensée totalement surprenants pour nos schémas mentaux, et il est vrai que le numérique multiplie les occasions de faire des découvertes par une forme de sérendipité sur la toile. C'est ce qui donne tout son sens à l'obligation d'une éducation à l'information dès l'école, sans laquelle le numérique peut devenir un obstacle aux apprentissages.
- **L'enfant apprend d'autant mieux qu'il est engagé dans une activité** et qu'il a l'occasion de mettre en pratique et d'éprouver, de manière répétée et dans des situations variées, ce qu'il apprend. « *Inviter l'enfant à exercer sa motricité ou à se documenter sur un sujet avant de l'aborder en classe, comme le propose la pédagogie inversée, accroît l'attention et la réceptivité* »³². La phase d'encodage des connaissances est **facilitée lorsque l'enfant devient acteur de son savoir**. Le tâtonnement, l'expérimentation, la manipulation, la mise en relation, permettent de construire les savoirs, en faisant des hypothèses ou des prédictions et en les vérifiant. La reformulation et la répétition permettent de les consolider. Démarche expérimentale, réflexivité et répétition sont facilitées par les outils numériques.
- **Quatre facteurs principaux** favorisent la réussite d'un apprentissage :
 - **L'attention** (qui implique une sélection, un filtrage) ;
 - **L'engagement actif** ;
 - **Le retour d'information** (*feed back*) ;
 - **La consolidation** (qui passe, entre autres, par la métacognition, la répétition, la mémorisation procédurale, et permet d'acquérir un certain nombre d'automatismes).
- **L'apprentissage n'est pas un processus linéaire**, il est plutôt cyclique.
- **La connaissance n'est pas un produit fini**, un contenu stabilisé une fois pour toutes, elle se construit, se déconstruit et évolue constamment, grâce en particulier aux interactions et à la confrontation. Elle est un processus continu qui se poursuit tout au long de la vie.
- « **Nous sommes tous nés chercheurs**, les enfants les plus jeunes étant capables d'observer, d'expérimenter et de revoir leurs hypothèses en fonction des résultats de leurs expériences, capacités innées qui doivent bien sûr être travaillées pour se développer » (François Taddéi)

³² Bérengère Guillery, neuropsychologue.

- **L'apprentissage implique une activité et une adhésion de l'élève.** Partir de ses centres d'intérêt familiers (pédagogie « proactive ») pour aller vers des apprentissages plus généraux facilite cette adhésion.
- **Deux grands moteurs de l'apprentissage sont le désir et le plaisir d'apprendre.** Le numérique, notamment sous la forme du jeu, favorise le plaisir et la motivation et peut enclencher un cercle vertueux même s'il ne garantit pas toujours de meilleurs résultats.
- **Les résultats des élèves diffèrent si on change la situation d'évaluation.** Le contexte matériel et affectif, le stress, certains stéréotypes également, modifient la performance scolaire. Le simple fait d'évaluer une compétence à partir d'un support numérique peut faire varier les résultats. C'est le cas, par exemple, des performances en lecture, qui s'améliorent pour les garçons lorsqu'ils lisent sur écran numérique (cf. note DEPP)³³. Un même exercice, selon qu'il est effectué en situation d'examen ou dans un contexte ludique ne produira pas les mêmes résultats chez les élèves.
- **La pertinence d'un outil est dépendante de la tâche et de l'objectif qu'on se fixe.** Le recours à un outil numérique doit être mis en relation avec une finalité explicite et une activité donnée. Il est difficile de raisonner sur « le numérique » en général.
- **Le numérique engendre un nouveau rapport à l'autorité.** L'autorité du maître tient plutôt aujourd'hui à sa capacité d'accompagner et d'étayer le processus d'apprentissage, et de mettre en scène le savoir, qu'à le transmettre magistralement.
- **Le numérique favorise la construction collective** et participative du savoir (notion d'intelligence collective).
- L'apprentissage dans un environnement numérique renforce la **nécessité de construire de nouvelles compétences**, qui doivent être construites dès l'école, pour éviter en particulier la surcharge cognitive et la dispersion de l'attention.

« Réunir les conditions de l'engagement et de la persévérance des apprenants dans leur singularité »³⁴, c'est bien là aujourd'hui le défi premier de l'École, dans un monde où les inégalités se creusent et où la diversité des publics scolaires s'accroît. Dès lors, « promouvoir des pédagogies universelles ou inclusives devient un enjeu majeur et ce à tous les niveaux de formation, du primaire au post-secondaire. »

2.2.3. Mythes et promesses du numérique³⁵

Dans cette perspective, le numérique ouvre de nouvelles voies pour permettre à l'élève de réaliser son parcours de formation. S'il se définit comme **un environnement sociétal et culturel en pleine mutation**, auquel chacun doit pouvoir s'adapter pour progresser, il est aussi **un ensemble**

³³ Notes d'information, n° 42 et 43-2015, *Lecture sur support numérique en fin d'école primaire et Lecture sur support numérique en fin de collège*.

³⁴ Didier Paquelin, interview parue dans *The Conversation*, le 5 octobre 2016, à la suite d'une conférence donnée au collège des Bernardins, sur le thème « Apprendre et enseigner à l'heure du numérique ».

³⁵ Allusion au livre d'André Tricot et Franck Amadieu, cités *supra*.

d'instruments potentiellement facilitateurs pour la mise en place de pédagogies différenciées, plus adaptatives, interactives et motivantes pour les élèves. Il desserre les contraintes de temps et de lieu. Il peut faciliter la flexibilité dans l'organisation et aider à construire les conditions de l'autonomie dans les apprentissages. Il favorise des dynamiques de réflexion collective et de collaboration entre les apprenants, le partage d'expériences, l'évaluation par les pairs et la co-construction des savoirs. Grâce aux immenses possibilités de stockage et d'externalisation de la connaissance vers les environnements, nos cerveaux peuvent être délestés d'un certain nombre de tâches pour se concentrer sur des activités plus complexes, de plus haut niveau cognitif. Enfin, les élèves porteurs de handicap ont pu très tôt tirer bénéfices des multiples possibilités d'adaptation, de transformation et de transposition de contenus offertes par les supports numériques, dont on peut dire sans conteste qu'ils **favorisent l'école inclusive**.

Mais le numérique n'est pas un instrument spontané d'émancipation et de progrès pour les individus. Si les apprentissages de base dont on a parlé ne sont pas acquis, si la culture, les codes et l'environnement social qui permet de se les approprier ne sont pas présents, si les enjeux ne sont pas compris, il comporte des risques de dispersion de l'attention, d'accentuation de la fracture sociale, de manipulation et de « *prolétarianisation des esprits* » (pour reprendre l'expression de Bernard Stiegler). Il s'agit bien là d'un **enjeu crucial d'éducation** auquel l'École est aujourd'hui confrontée.

2.2.4. La classe inversée, emblème d'un nouvel essor des pédagogies actives

La pédagogie inversée suscite un intérêt croissant en France depuis environ trois ans, visible et mesurable notamment sur les réseaux sociaux pédagogiques et les blogs d'enseignants, où s'échangent chaque jour un nombre important de ressources, d'idées et de conseils méthodiques et pratiques. **Cet intérêt semble proportionnel à l'intégration des pratiques numériques en classe.** Sans qu'elle soit toujours pratiquée de manière égale ni développée, mais profitant des possibilités offertes par les nouveaux moyens d'échange et de communication, **la classe inversée a enclenché des dynamiques intéressantes de réflexion individuelle et collective** qui nous ont semblé représentatives de la manière dont émergent et se propagent actuellement les nouveaux courants pédagogiques. Ces nombreux échanges ont permis à une communauté d'innovateurs de plus en plus large de se développer au niveau national et international, qui se réunit lors de congrès annuels et d'une semaine organisée en janvier dans toutes les académies. Une association comme *Inversons la classe!*, par exemple, a en peu de temps, fait de nombreux adeptes en France (le nombre d'adhérents double tous les six mois selon sa présidente). L'intérêt (et peut-être la force) de ce mouvement tient au caractère à la fois spontané et structuré de son développement.

Sans préjuger de l'efficacité des modes pédagogiques mis en œuvre, **cet engouement méritait d'être analysé pour ce qu'il traduit d'aspirations au sein du monde scolaire, pour le désir de renouveau qui s'y exprime et la dynamique d'innovation** qui, pour reprendre les propos de la directrice générale de l'enseignement scolaire, peut être « *le ferment de la refondation de l'École* ».

3. Inverser la classe pour remettre l'école à l'endroit ?

La classe inversée a su, dès le départ, se présenter comme une démarche empirique et constructive, à l'écart des dogmes et des certitudes. Elle ne se définit pas comme un modèle pédagogique normalisé et directement transférable mais comme un effort **pour reconsidérer globalement l'organisation de la séquence pédagogique, pour en interroger la temporalité et la spatialité, et**

mettre en place des conditions d'apprentissage plus stimulantes pour les élèves – plus proches de leur univers et susceptibles de les conduire vers une plus grande autonomie dans leur relation aux savoirs. L'accessibilité croissante des ressources numériques, la possibilité pour les élèves de les consulter à distance, quand ils le souhaitent et autant de fois qu'ils en ont besoin, ont encouragé cette tendance à un élargissement des lieux d'exposition aux savoirs, en relation constante avec la classe, et ont permis d'instaurer une meilleure continuité entre temps scolaire et périscolaire.

3.1. Les raisons de la classe inversée

« Les enseignants qui inversent leur classe disent tous la même chose : avoir par ce biais trouvé des éléments de réponse à de profondes insatisfactions pédagogiques. »³⁶

La raison la plus fréquemment invoquée par les enseignants qui inversent leur classe, c'est le désir de sortir de la monotonie et de combattre l'ennui (le leur aussi bien que celui de leurs élèves). Comment faire renaître chez l'enfant l'envie et le plaisir d'apprendre ? C'est aussi le refus de se résoudre à ce qu'une partie de leurs élèves soient (et restent) en situation d'échec et la volonté d'expérimenter de nouvelles solutions pour les aider à retrouver confiance et à progresser.

« Dans la situation de cours normale, nous étions face aux élèves, nous dispensions notre enseignement sur un modèle que nous avons connu et qu'on nous avait transmis. Cependant, nous ne pouvions nous satisfaire du fait qu'en septembre, pour certains élèves, tout semblait joué. Il nous apparaissait difficile de trouver les moyens adéquats pour sortir ces élèves de leur isolement, de leur sentiment d'échec, indépendamment de l'orientation qu'ils choisiraient ensuite. Par ailleurs, certains élèves présentent des profils spécifiques et le contexte de la classe ne favorise pas toujours la prise en compte de leurs différences et de leurs difficultés particulières d'apprentissage. Le numérique n'est pas une affaire de "génération" mais sans doute l'outil dont il faut se saisir pour tenter de dépasser les frustrations ressenties. Il est le moyen de répondre à l'isolement des élèves en difficulté par l'individualisation. »³⁷

Dans la classe traditionnelle, lorsqu'un élève est en difficulté, il n'a pas toujours la possibilité de le faire savoir. Le cours avance au même rythme pour la classe entière, s'appuie sur les élèves qui suivent et comprennent ce dont on parle, sur ceux qui possèdent les prérequis ; et l'enseignant, s'il veut atteindre les objectifs de sa séance, a rarement le temps et les moyens de vérifier que l'ensemble de sa classe est au diapason. Les devoirs à la maison aggravent cette réalité car le professeur n'est plus auprès de l'enfant pour répondre à ses questions et à ses difficultés et tous n'ont pas la chance de trouver une aide au niveau familial. Le découragement et la démotivation ne se font pas attendre.

Or la motivation à apprendre est un des facteurs majeurs de réussite. Et il ne suffit pas, pour la créer, de mettre en place des activités ludiques ou d'utiliser des supports attrayants. Tous les enseignants n'ont pas non plus le talent ou l'énergie d'occuper la scène dans un happening permanent pour maintenir l'attention de leurs élèves.

³⁶ Stéphanie De Vanssay, citée *supra*.

³⁷ Compte rendu d'expérience de Fanny Egger, professeur de lettres au lycée Henri-Parriat de Montceau-les-Mines. Elle a mené, avec son collègue d'histoire - géographie Yves Leblanc, plusieurs expérimentations en classe de seconde, sur l'usage des tablettes tactiles pour faciliter la mise en place de nouveaux usages pédagogique et sur la pratique de la classe inversée.

Pour restaurer l'envie d'apprendre, il faut mettre l'élève dans une modalité active d'apprentissage et surtout donner du sens à son travail. Il faut qu'il puisse faire le lien entre ce qu'il apprend et une finalité personnelle et proximale, qu'il comprenne pourquoi on lui demande cet effort, en classe ou à la maison, et qu'il trouve de l'intérêt et une satisfaction immédiate à le faire, en ayant atteint par exemple des objectifs explicités au départ et jamais trop lointains.

La classe inversée part du principe que la consultation d'un document facile d'accès, utile et consultable sans trop d'effort avant la classe (qu'il s'agisse d'une vidéo, d'un tutoriel, d'un document en ligne ou imprimé ou d'une fiche méthodologique...) permet aux élèves qui ne possèdent pas les prérequis d'arriver en classe moins démunis et de mieux contextualiser le travail demandé. C'est une première étape pour les préparer aux tâches plus complexes qu'ils auront à réaliser en classe, en leur mettant le pied à l'étrier.

Marcel Lebrun³⁸, qui a principalement travaillé sur l'enseignement supérieur, définit ainsi le principe de base de la classe inversée :

« La classe inversée est une approche pédagogique dans laquelle une première exposition à la matière s'effectue de manière autonome dans une phase préalable à une phase présentielle animée par un enseignant. L'ancrage et l'approfondissement des connaissances sont travaillés pendant cette séance par le biais d'activités appropriées (échanges avec l'enseignant et entre les pairs, projets de groupe, activité de laboratoire, débat...). La partie préparatoire autonome peut s'effectuer avec différents types de ressources (livres et autres documents, sites Web, vidéos, logiciels, ...) et tâches à réaliser (faire une recherche, répondre à un quizz, ...) »

On, le voit, il s'agit là d'une définition relativement ouverte, même si elle se réduit à ce stade à son schéma élémentaire qui va ensuite très vite évoluer en une vision moins linéaire et plus diversifiée. **C'est moins la chronologie des activités qui est ici en jeu que leur répartition entre travail personnel, en autonomie, et travail en présence de l'enseignant.** Les initiateurs de la classe inversée, J. Bergmann et A. Sams³⁹ la définissent comme une approche ouverte qui favorise les interactions entre élèves et enseignants et la différenciation pédagogique, en déportant vers des supports numériques un certain nombre d'activités conventionnelles (leçons, devoirs), que ce soit en classe ou hors de la classe.

3.2. Plusieurs modèles mais une même philosophie

« Ceux que je connais qui pratiquent la classe inversée sont des personnes modestes et qui sont en situation de recherche. Pas des détenteurs d'une vérité et d'une solution miracle comme aimeraient le faire croire leurs contempteurs. Ce qui est détestable dans les débats sur l'école c'est la multiplication des procès d'intention et la propension à l'hyper-susceptibilité... »⁴⁰

³⁸ Marcel Lebrun, professeur en technologie de l'éducation au *Learning Lab* de l'université catholique de Louvain, spécialiste de(s) (la) classe(s) inversée(s). Comme la plupart de ses conférences, la vidéo intégrale de la conférence *Classe inversée, oui mais... Quoi et comment ? Pourquoi et pour quoi ?*, donnée le 26 août 2015 à Lyon est en ligne sur son blog, Blog de M@rcel : <http://lebrunremy.be/WordPress/>

³⁹ Jonathan Bergmann, Aaron Sams, *La classe inversée*, éditions Reynald Goulet, 2014.

⁴⁰ Philippe Watrelot, dans sa Chronique - éducation de juillet 2016.

3.2.1. Une classe inversée / des classes inversées

La classe inversée n'est pas un modèle ni une panacée ; c'est une approche empirique et évolutive qui recouvre une variété de pratiques. Il y a des professeurs qui la mettent en œuvre sans la revendiquer, il y en d'autres qui s'en réclament alors qu'ils sont dans un schéma plutôt réducteur. Il s'agit parfois de la simple présentation de capsules vidéos ou de documents numériques à consulter à la maison pour préparer le travail en classe ; mais les pratiques vont, au fur et à mesure que les enseignants prennent de l'assurance, jusqu'à **une reconstruction globale de la séquence pédagogique**, avec des étapes structurées, selon un modèle cyclique, mettant en place des procédures explicites et les modes d'évaluation négociés. Dans les formes les plus élaborées, les élèves sont impliqués dans la fabrication des contenus et des ressources dont ils ont besoin pour apprendre.

L'esprit des enseignants qui s'y engagent au départ est plutôt celui du « bricoleur » et la démarche est pragmatique : « *pas à pas, chacun à son rythme et selon les moyens du bord* » selon Héloïse Dufour. Il y a aujourd'hui suffisamment d'outils et d'applications simples d'utilisation pour permettre à tout un chacun de se lancer et d'envisager de fabriquer des documents numériques de qualité satisfaisante pour leurs élèves. Ce n'était pas le cas il y a quelques années.

3.2.2. Une même philosophie

« Il s'agit donc davantage d'une philosophie que d'une méthode à proprement parler. C'est une façon d'aborder l'enseignement, de repenser ce qui est fait en classe pour améliorer l'expérience d'apprentissage. »⁴¹

- **Redonner du sens à la présence de l'enseignant et à la relation humaine**

Dans une société où l'information prolifère, où le savoir est distribué entre des autorités dispersées, **quel est encore le rôle du professeur auprès de ses élèves, quelle est la valeur ajoutée de sa présence en classe**, et comment faire en sorte, dans le court laps de temps qui lui est imparti, de leur apporter les repères et les compétences dont ils ont besoin – et qu'ils ne peuvent difficilement développer hors de l'école (du moins pour ceux qui n'ont pas la chance d'avoir un entourage familial en mesure de les soutenir) ? **Redonner sens à la présence du professeur, rétablir une relation humaine de qualité**, fondée sur la confiance et le respect, c'est ce qui anime la réflexion de tous les enseignants « inverseurs » rencontrés.

« Au-delà du principe de départ, très schématique, d'inverser les contenus des temps de classe et des temps de travail à la maison, la classe inversée interroge la nature de ce qui est demandé aux élèves dans la classe et hors la classe. Elle repose la question de la vraie plus-value de la présence de l'enseignant auprès des élèves : pour quels types de tâches est-ce le plus pertinent ? Sous quelles formes ? Comment répondre au plus près aux besoins de chacun ? »⁴²

A priori, tout ce qui ne nécessite pas la présence immédiate du professeur peut être déplacé hors de la classe ou externalisé vers un espace numérique de travail (tâches répétitives, apports simples de connaissances, exercices d'entraînement ou de renforcement, quizz...). Ainsi le précieux temps de

⁴¹ Florent Berthet, enseignant à Lyon, auteur d'un blog sur la classe inversée.

⁴² Stéphanie De Vanssay, citée *supra*.

classe est utilisé pour les interactions et l'accompagnement individuel des élèves dans des tâches complexes. Quelle que soit la forme que prend la classe inversée, c'est cela la pierre angulaire : cette disponibilité de l'enseignant. C'est de cette attention aussi que renaît en grande partie l'intérêt et la motivation de l'élève, pas du fait qu'il a une tablette entre les mains – même si le prestige de ce nouveau support peut le motiver pendant un certain temps et valoriser son travail – mais du fait que peut se réinstaller une qualité d'écoute et d'attention particulière. Lors des interviews menées durant la mission auprès des élèves et des parents, certains ont exprimé leur « *reconnaissance* » pour ce professeur qui avait « *préparé tant de choses pour eux* ».

- **Mettre l'apprendre au cœur de la classe**

L'objectif le plus souvent invoqué pour la classe inversée c'est de permettre à chaque élève de travailler à son rythme, de mobiliser ses ressources et l'aide du professeur quand il en a besoin et d'aller les consulter autant de fois qu'il le souhaite. Il n'est pas rare de voir dans les classes, lorsqu'ils ne disposent pas d'ordinateurs personnels ou de tablettes, des élèves se lever pour aller relire des documents affichés sur les murs de la classe, fiches méthodologiques ou de synthèse, posters, QR codes qui les renvoient à des contenus préparés par l'enseignant ou élaborés en communs lors de cours précédents. De la même façon, les documents mis à disposition par l'enseignant sur l'espace de travail (ENT, classeur en ligne, espaces personnels...) peuvent être consultés à tout moment à la maison ou au CDI, en dehors du temps de classe. Cette liberté de circulation et cette mise à disposition de ressources numériques répondent à la définition de Marcel Lebrun qui définit l'enseignement en classe inversée comme « *la mise en place de situations dans lesquelles l'élève va pouvoir apprendre* » (en mobilisant les ressources mises à sa disposition).

De son côté, le professeur doit pouvoir recentrer son effort sur la compréhension des difficultés ou des erreurs de ses élèves, dont on a vu qu'elles apparaissent difficilement, ou très rarement, dans le cours magistral ou dialogué. La correction des devoirs et la remise de copies sont bien trop décalées dans le temps par rapport à la réalisation de la tâche. En classe inversée, la consultation des vidéos / documents en ligne est presque toujours suivie d'un petit questionnaire à remplir par l'élève, qui permet à l'enseignant de vérifier en amont le degré de compréhension atteint, de repérer les points d'achoppement et les lacunes à combler. Ce sont des éléments de base pour un diagnostic qui permet à l'enseignant de préparer sa séance en ciblant et de différenciant les activités des élèves pendant le cours. Il sera possible d'y revenir ensuite individuellement ou collectivement en classe.

- **Stimuler le travail individuel en s'appuyant sur une dynamique de groupe**

Les classes inversées font une place importante au travail collectif et aux interactions entre pairs (en groupes ou en classe entière). Le débat, le « brainstorming », la négociation, la collaboration, l'entraide et le tutorat sont des modalités privilégiées qui stimulent le travail personnel de l'élève⁴³. Chacun doit trouver son rôle et sa place en apportant ses compétences au groupe. Cette organisation rappelle celle de l'enseignement mutuel, et beaucoup de classes inversées se présentent de fait

⁴³ Voir en particulier sur ce point les vidéos de Soledad Garnier, professeur des écoles, dans l'académie de Poitiers, notamment : <https://www.youtube.com/watch?v=ygA1HbUaMjQ>

comme des « classes coopératives »⁴⁴. Elle implique la mise en place de groupes hétérogènes plutôt que de groupes homogènes (même si les deux pratiques ont pu être observées).

- **Faire confiance et responsabiliser**

Cette façon de mettre les élèves au travail implique de la part de l'enseignant qu'il change lui-même son regard sur ses eux – son idée de l'évaluation, sa conception de l'autorité, notamment – et qu'il mette en place les conditions d'une confiance réciproque. Leur donner plus de responsabilité, tout en explicitant clairement les règles du jeu, est une manière d'instaurer cette confiance.

3.3. Les invariants de la classe inversée

Au risque de modéliser, nous avons tenté de mettre en évidence quelques invariants de la classe inversée.

- **Un continuum entre travail en classe et hors de la classe**

Patrick Rayou⁴⁵ a montré qu'il existe un écart important entre l'expérience scolaire et celle de la vie, et que c'est là une des sources majeures d'inégalité. La rupture se fait à deux niveaux : entre le milieu familial et l'École, d'une part ; entre le travail en classe et le travail personnel d'autre part. Pendant longtemps, les devoirs ont été faits en classe. La réforme de 1902 les a renvoyés hors du cours et a chargé des répétiteurs de les faire faire aux élèves. « *L'école a déscolarisé une partie essentielle de son activité* ». Les devoirs à la maison furent, en principe, supprimés par une circulaire de 1956, mais l'habitude est tenace et il existe jusqu'à aujourd'hui une forme de consensus social entre les familles et les enseignants pour les conserver. L'intuition de la classe inversée est que, plutôt que de supprimer purement et simplement les devoirs, il faut **réduire la discontinuité didactique qui existe entre la classe et la maison, en créant un continuum entre différents temps et différents lieux de l'apprentissage**.

Le numérique permet plus facilement de faire ce lien. La classe inversée exploite naturellement cette nouvelle porosité qui permet des va-et-vient incessants entre la classe et le monde extérieur, ainsi qu'une exposition prolongée des élèves aux savoirs. Si l'on veut bien admettre qu'une partie des savoirs s'acquiert aujourd'hui en dehors de l'école et que certaines tâches peuvent être désynchronisées, pourquoi ne pas investir une infime partie de ces moments d'apprentissage – les capsules vidéos durent rarement plus de quatre minutes – pour les intégrer à un projet pédagogique ? C'est le choix (et le pari) qu'ont fait les enseignants qui inversent leur classe.

Les nouveaux « devoirs » sont en réalité des tâches qui ne demandent pas d'aide particulière et sont conçues pour être réalisés en autonomie (comme la lecture d'un plan de travail ou de consignes). Elles sont effectuées de préférence hors temps scolaire (mais pas systématiquement⁴⁶), mais elles ont été dûment préparées par le professeur et donnent toujours lieu à une rapide vérification. Les tâches cognitives plus complexes, comme la résolution de problèmes, les exercices, les

⁴⁴ Lors du Congrès de la classe inversée en 2016, Anne Andrist, enseignante spécialisée (Suisse) créatrice du site www.ca-va-ou-bien.ch/le_blog/ et Muriel Jacquier, enseignante de physique et mathématique ont présenté un atelier sur la classe coopérative.

⁴⁵ Cité *supra*.

⁴⁶ Pour les élèves qui ne peuvent pas consulter le document chez eux, les enseignants rencontrés prévoient toujours des moments en début de cours ou au CDI avant le cours.

expérimentations, le travail d'interprétation, le débat, qui demandent de l'aide ou des interactions plus soutenues, s'effectuent dans la classe, en présence du professeur, et s'appuient sur le collectif. De cette façon, on peut dire que les enseignants réintroduisent dans la classe le vrai travail de l'élève, qu'ils « **ré-internalisent** » en quelque sorte les devoirs, selon l'expression de Patrick Rayou. L'enfant n'est plus jamais seul face à ses apprentissages, il sait que s'il n'a pas compris, il pourra demander de l'aide et sait où la trouver.

La séparation devoirs à la maison / leçon en classe n'a plus de sens dans cette perspective. Et c'est bien là peut-être que réside la **principale inversion**. La leçon peut venir à tout moment éclairer et donner du sens à l'activité de l'élève, avant, pendant ou après la classe, là n'est pas l'important. Qu'elle soit délivrée directement par le professeur, qu'elle prenne la forme d'une capsule vidéo, d'un enregistrement audio ou d'un document écrit, elle est une synthèse des connaissances acquises, **l'aboutissement d'un processus d'acquisition** : elle permet la restitution et l'ancrage dans la mémoire de ce qui a fait l'objet d'un apprentissage, au fil des étapes préparées par l'enseignant. Elle peut être documentée et formalisée à l'avance par l'enseignant, mais aussi par les élèves avec le soutien de leur professeur. Elle permet également aux enfants de mettre des mots sur leurs apprentissages et de raconter à leurs parents (ou à leurs camarades) ce qu'ils ont compris et retenu de leur travail pour le valoriser.

- **Desserrer la contrainte**

Dans ces conditions, le travail à la maison a des chances de ne plus être perçu comme une contrainte : il prend du sens par rapport à ce qui a été fait ou va être fait en classe, ce qui explique que les élèves se montrent dans l'ensemble plus motivés et acceptent mieux le travail personnel sous cette nouvelle forme. En pratique, cela allège et change profondément la nature du travail demandé parce qu'il en perçoit l'utilité.

- **Quel rôle pour la capsule vidéo ?**

Concernant la capsule vidéo que les élèves ont souvent à consulter à la maison, mais **à laquelle on aurait tort de réduire la classe inversée**, elle remplit plusieurs rôles. Elle est, selon les cas : une « mise en bouche »⁴⁷ pour amorcer la séance ; l'explication d'une notion clef ; un document de mise en contexte ; un ensemble de consignes pour préparer le travail ; la synthèse d'une séquence (le résumé de la « leçon ») ; une production réalisée par les élèves, etc. En aucun cas elle ne se substitue à la parole du professeur (c'est du reste souvent lui qui se met en scène), mais elle a l'avantage de pouvoir être écoutée à n'importe quel moment et autant de fois que l'élève en éprouve le besoin. Généralement, les élèves en perçoivent très vite l'utilité et ne rechignent pas à la regarder. Les parents apprécient aussi de pouvoir être informés à travers ces petits documents qui leur donnent une idée du travail de leurs enfants.

- **Un dispositif cyclique**

On comprend aisément, en voyant les pratiques évoluer aujourd'hui, que **la classe inversée ne s'est pas arrêtée aux frontières de son premier modèle** : « leçon à la maison / devoir en classe », mais

⁴⁷ Expression de Marie Soulié, professeur de français en collège Argote d'Orthez (64), qui, avec Aurore Coustal, professeur d'anglais, fait « rêver ses élèves pour les faire travailler ». Elles ont reçu le prix du Forum des enseignants innovants en 2016.

qu'elle est plutôt conçue désormais comme un dispositif cyclique. Il n'y a pas d'avant ni d'après dans la classe inversée, mais plutôt un cycle durant lequel l'élève va, dans un ordre qui peut varier selon les activités, prendre connaissance d'un contexte, se poser des questions, observer, émettre des hypothèses, manipuler, tester, se tromper, échanger, confronter, négocier, chercher des ressources ou des indices pour trouver des solutions, consulter ses camarades, interroger son professeur ou toute autre autorité, proposer une solution, évaluer et améliorer sa production, présenter un projet fini, le restituer, mesurer à rebours le chemin parcouru, etc. Certaines de ces tâches peuvent être réalisées en autonomie, voire en dehors de la classe ; d'autres en petits groupes ; d'autres collectivement avec l'ensemble de la classe... Marcel Lebrun a parfaitement décrit cette évolution de la classe inversée⁴⁸.

- **Vers un modèle hybride : « pas tout le temps, pas pour tous les élèves, pas pour toutes les activités »**

La démarche de la classe inversée ne convient pas à toutes les situations. Si, pour satisfaire à l'exercice, la description nous a conduits à modéliser ce dispositif, il faut toutefois nuancer le propos et être conscient du fait qu'aucun enseignant ne met en pratique cette méthode rigoureusement. **Le propre de la classe inversée c'est de moduler les pratiques pour mieux répondre à la diversité des besoins.** Ce qui prédomine en définitive, **c'est un dispositif hybride**, non exclusif d'autres modèles. Le modèle traditionnel, remis en question, n'est pas pour autant rejeté en bloc : tous les enseignants reconnaissent qu'il y a dans leurs séances des moments de parole magistrale, de synthèse indispensable pour récapituler ou donner des explications au collectif. La classe inversée permet de dépasser les oppositions habituelles entre les partisans d'un enseignement magistral et ceux d'un modèle coopératif ; elle peut être adoptée et mise en œuvre progressivement, « par petites touches » ; elle est par nature flexible ; elle mélange et fait alterner plusieurs types d'activités, de recherche et d'expérimentation, d'écoute et de consultation, d'échanges et de mémorisation, des formes variées de travail individuel et collectif, sur support papier et sur supports numériques, etc.

- **Une démarche expérimentale**

La démarche adoptée par une majorité d'enseignants est expérimentale : ils essaient plusieurs solutions, les confrontent avec celles d'autres collègues, les ajustent et les améliorent au contact de leurs élèves, qui souvent sont impliqués à cette réflexion.

Les élèves sont souvent mis eux-mêmes en situation de recherche ou d'expérimentation. Dans les formes les plus avancées de la classe inversée, ils élaborent ou co-construisent leurs propres supports, sont capables, avec l'aide de l'enseignant, de mettre en place leurs propres critères d'évaluation, en en ayant discuté entre eux.

- **De nombreuses interactions**

En classe inversée, les élèves échangent beaucoup, généralement en petits groupes, parfois en classe entière. **Le numérique leur permet de mettre en forme rapidement et de mieux s'approprier les contenus de leurs échanges**, pour communiquer avec d'autres classes, par exemple, et élargir le cercle des pairs pour des travaux collectifs ou en réseaux.

⁴⁸ On pourra consulter en particulier sur son blog de M@rcel <http://lebrunremy.be/WordPress/>

- **Une autonomie très encadrée**

À toutes les étapes, le travail des élèves est encadré par l'enseignant. Il ressort des expériences observées que, **plus ils sont mis en autonomie, plus la séance est préparée en amont par le professeur**. Toute une série d'outils est développée pour cela : plans de travail, feuilles de route, fiches ressources, fiches méthodologiques... sont autant d'étayages prévus pour construire l'autonomie de l'élève en le guidant à chaque étape. Les parcours sont soigneusement balisés. S'il se perd, il peut revenir à sa feuille de route, avoir recours aux ressources mises à sa disposition ou demander de l'aide. La classe inversée implique par conséquent, de la part des enseignants, un travail de programmation, de scénarisation et d'explicitation assez précis. Quand le contexte de l'établissement le permet (existence d'une salle de classe fixe comme à l'école primaire), les murs de la classe sont occupés par toutes sortes de documents de référence que les élèves peuvent aller consulter librement.

3.4. Des effets aisément observables

Le dernier congrès de la classe inversée (Clic 2016), les nombreux témoignages recueillis, ainsi que deux ateliers conduits avec un panel d'enseignants qui pratiquent la classe inversée ont permis d'objectiver et de recouper avec des travaux de recherche **un certain nombre d'effets bénéfiques** sur les classes concernées – les élèves, les enseignants, et même, dans certains cas, l'équipe de direction.

Il faut bien sûr relativiser ces constats, qui ne sont établis qu'après deux à trois années d'expérience pour les plus anciens ; ils émanent d'enseignants parfois encore isolés dans leur pratique (bien que de moins en moins), et ils ne s'appuient pas sur des suivi de cohortes. Mais la convergence de ces observations avec les résultats d'autres études portant sur des pratiques pédagogiques voisines, ayant fait leur preuve dans d'autres contextes, permet de **dégager quelques lignes de force** qui pourront servir de point de départ et devront être consolidées par des enquêtes quantitatives ou des travaux de recherche.

- **Des élèves au travail**

Dans toutes les classes observées, les élèves sont « au travail ». Ils travaillent parfois à des rythmes différents, en groupes ou individuellement, mais ils travaillent tous et aucun ne reste à l'écart. Le cours ne s'adresse pas seulement à ceux qui suivent et qui posent les bonnes questions, il concerne tous les élèves, engagés dans une activité. Leur attention et leur engagement dans la tâche sont visiblement accrus⁴⁹. L'ambiance est très différente de celle des classes traditionnelles. Il n'y a pas de temps mort. Le professeur circule entre les rangs ou entre les îlots, apporte les explications nécessaires, régule et rythme les activités, rappelle et explicite les consignes, organise des temps de synthèse collective et d'évaluation. Les interactions sont nombreuses, les mouvements sont fréquents, le tutorat et l'entraide sont encouragés, même s'ils ne sont pas toujours effectifs, les résultats sont partagés et négociés.

⁴⁹ On peut, pour s'en faire une idée, consulter cette vidéo de Marie Soulié : <https://youtu.be/vbl0RtC3Z3E>

- **Un gain de disponibilité**

Pour le professeur, on l'a dit, la classe inversée est un moyen d'être plus disponible pour accompagner ses élèves dans leurs apprentissages. Dans toutes les classes visitées, les professeurs ont insisté sur ce gain de temps et sur la qualité de la relation humaine instaurée avec leurs élèves. Le cours magistral, même s'il est conservé comme on l'a vu à certains moments pour des apports ponctuels de connaissances, n'apparaît pas comme la meilleure option pour organiser cet accompagnement, qui exige une gestion de classe assez complexe. C'est dans une production personnelle ou collective, dans la résolution d'un problème ou la réalisation d'un projet de groupe, que les élèves perçoivent le sens du travail demandé et l'intérêt, pour y parvenir, de mobiliser un certain nombre des contenus mis à leur disposition. Si les élèves arrivent en classe déjà « *mis en appétit* » et porteurs de questionnements, ce temps de présence de l'enseignant peut être optimisé.

- **La relation à l'enseignant change, le climat est apaisé**

« Dans la classe inversée c'est l'élève qui pose les questions ; alors que dans le cours traditionnel, c'est l'enseignant qui interroge... » Parole d'élève.

Ce sont les élèves qui font appel à l'enseignant, plus rarement l'enseignant qui interroge ses élèves, sauf pour rappeler les consignes, relancer la réflexion et organiser des moments de synthèse. Tous les enseignants et chefs d'établissement que nous avons rencontrés ont parlé **d'une amélioration tangible du climat scolaire**, d'une **progression de l'attention, de la participation et de la coopération** des élèves et d'un engagement actif dans leur travail.

- **Une approche positive de l'erreur permet une mise en confiance**

L'erreur n'est pas stigmatisée, elle est au contraire considérée comme un facteur de progrès. Cela permet la mise en place de *feedback* fréquents et indolores, qu'ils soient assurés par un logiciel avec lequel travaillent les élèves, par des échanges avec leurs pairs ou par l'enseignant. Cette possibilité de tester, de corriger et d'évaluer en permanence son travail favorise la prise de risque et leur permet la mise en confiance.

Dès lors, l'évaluation est perçue comme un moment utile de retour réflexif et de positionnement. L'évaluation sommative n'a lieu que lorsque le travail est abouti. L'élève peut progresser à son rythme, il a même souvent la possibilité de retravailler et de finaliser sa production chez lui. On a pu observer plusieurs exemples **de pratiques d'autoévaluation**. Les critères sont affichés sur un des murs de la classe sous forme de tableau auquel les élèves se réfèrent. Ils ont même souvent participé à leur élaboration. L'évaluation peut aussi se faire par les pairs, de manière formelle ou informelle, par la confrontation ou la négociation.

- **Une réduction de l'absentéisme**

Les enseignants témoignent presque tous d'un regain de persévérance chez les élèves. Il n'est pas rare, lors des visites, de voir des élèves déçus lorsque la cloche sonne et désireux de rester dans la salle de classe pour poursuivre leur travail pendant la pause. Des aménagements horaires, des plages mutualisées entre plusieurs enseignants, l'ouverture du CDI, des échanges de classe... sont mis en place le cas échéant pour prolonger les temps et les lieux de travail, pour laisser aux élèves la possibilité de réaliser leurs projets.

La classe implic@active du lycée Cormontaigne de Metz

Dans ce lycée polyvalent de l'académie de Nancy-Metz (une classe de première, 10 enseignants), l'équipe pédagogique a pu faire l'expérience d'une diminution presque totale de l'absentéisme. La classe-test était « très moyenne » en seconde. Sur 24 élèves, 5 sont passés en première contre l'avis des professeurs et 10 sont « passés de justesse ». Au bout de quatre mois seulement, l'équipe constate qu'il n'y a plus que deux élèves en difficulté et que l'absentéisme est quasi nul. *« Les élèves sont suivis par un sociologue extérieur à l'établissement pour faire un bilan. Outre le résultat scolaire, il est intéressant de jauger la capacité à travailler en équipe, l'autonomie, l'expression orale, l'anticipation... des atouts pour la vie professionnelle ».*

Situation assez rare, tous les professeurs de la classe sont impliqués, ce qui crée une très forte cohésion. En outre, tous les élèves sont équipés de tablettes et consultent leurs manuels en ligne. La classe est équipée de wifi et l'aménagement est modulaire. Les lycéens, eux, ont surtout noté la forte cohésion de leur classe, un esprit de solidarité et d'entraide à un niveau inédit.

- **Des progrès constatés chez les élèves en difficulté**

Très peu d'études scientifiques sont disponibles à ce jour permettant d'évaluer sur des bases quantitatives et avec suffisamment de recul les performances des élèves en classe inversée. Mais les témoignages des enseignants sont sans équivoque. Cette démarche fait progresser les élèves en difficulté, même s'ils sont rétifs au départ. Elle est moins efficace sur les élèves en très grande difficulté, qui sont mal à l'aise dans des situations de trop grande autonomie, et elle a peu, sinon pas d'effet sur les « bons » élèves qui s'accommodent mieux d'un système traditionnel où ils ont l'habitude de réussir.

Une étude de Vincent Faillet, professeur de SVT en lycée à Paris

On peut citer une étude conduite par Vincent Faillet⁵⁰ en 2014, qui révèle que *« les élèves de bon niveau en sciences dans le système de classe traditionnelle sont globalement moins performants en classe inversée alors que les élèves de niveau plus faible dans la classe traditionnelle sont plus performants dans le système de classe inversée »*. Pour le chercheur, cette inversion de la performance s'explique par le fait que les élèves de bon niveau dans le système traditionnel sont habitués à travailler dans un contexte donné (ils suivent en classe et n'ont pas besoin de travailler à la maison, sauf au moment des révisions en vue d'un contrôle) et que les élèves de moins bon niveau ont tendance à travailler plus lorsqu'ils sont dans un système de classe inversée (ils comprennent vite l'utilité de regarder la vidéo, qui les dispense du poids de la prise de notes pendant le cours et leur permet d'obtenir des gratifications assez aisément). *« Il ressort de notre étude que – paradoxalement et pour les deux classes observées – l'apprentissage au quotidien de la leçon à la maison, ne fait pas partie des habitus des élèves dans le cadre de la classe traditionnelle. Les élèves de bon niveau n'en éprouvent pas le besoin du fait certainement de la qualité de leur attention en classe, ils n'en ressentent pas l'envie non plus. Ils ne le font que la veille d'un devoir sur table. De même, les élèves de niveau plus faible, n'ont guère l'envie de revoir la leçon régulièrement ou n'y pensent même pas. Dans le cadre de la classe inversée, les élèves de bon niveau ne semblent pas modifier leur comportement : ils ne compensent pas l'absence de leçon magistrale par un travail à la maison et ce, contrairement aux élèves de plus faible niveau »* qui le font parce qu'ils y trouvent un intérêt immédiat et que le contenu est accessible pour eux.

⁵⁰ Vincent Faillet professeur agrégé de SVT, au lycée Dorian à Paris, est doctorant à l'ENS Cachan en sciences de l'éducation. Ses recherches portent sur les boitiers de vote, la classe inversée, la classe mutuelle et l'instruction par les pairs et le parcours numérique des élèves.

« Il convient toutefois d'avoir à l'esprit que l'inversion de la performance ne signe en rien l'inversion du niveau de l'élève. Un élève peut être moins performant en classe inversée mais rester d'un niveau convenable. » À la lumière de ces travaux, Vincent Faillet considère que la classe inversée, dans les conditions de cette étude, est un outil de remédiation performant, qu'il redonne de l'allant à certains élèves du lycée « dépassés par un système trop souvent transmissif ».

Les bénéfices constatés ne sont donc pas présents de la même façon pour tous les élèves⁵¹. Par ailleurs, la réussite d'une classe inversée est conditionnée par le développement de compétences d'autonomie et d'organisation chez les élèves, que beaucoup d'enseignants ont encore du mal à mettre en place ou à intégrer à l'enseignement de leur discipline.

Enfin, comme l'explique André Tricot, « *la fascination pour le numérique qu'on observait il y a quinze ans, doit maintenant être nettement plus nuancée. Même si, en moyenne, il y a une plus grande motivation pour le numérique en général. De la même façon, le fait que les élèves soient plus motivés ne veut pas dire qu'ils apprennent mieux. La motivation est une condition nécessaire pour un apprentissage mais pas suffisante* ».

Même si les enseignants qui sont entrés dans ce type de démarche ne sont pas majoritaires, ils représentent une tendance de plus en plus marquée et expriment des interrogations qui gagnent un nombre croissant d'acteurs de l'éducation. **Ils ne sont pas, pour la plupart, des experts du numérique, mais d'abord de bons pédagogues**, qui maîtrisent leur matière et sont capables de préparer leurs séquences d'enseignement intégrant le numérique en fonction d'objectifs choisis, reliés à la didactique de leur discipline. Ils savent s'informer et choisir leurs ressources, exploiter les nouveaux environnements et en percevoir les enjeux, pour repenser globalement l'organisation de leur enseignement, scénariser leur cours, prévoir des contenus diversifiés, pour la classe et l'extérieur de la classe, dans un continuum pédagogique généralement très structuré⁵². Ces capacités ont été acquises d'abord du fait de leur expérience professionnelle, mais aussi parce qu'ils ont accepté de prendre des risques au départ en s'immergeant, avec leurs élèves, dans des situations parfois déstabilisantes. C'est cette expertise et cette réflexivité de l'enseignant qui est garante de la réussite d'une expérimentation du numérique avec les élèves, et pas le numérique en soi, qui peut aussi bien aboutir à la reproduction de méthodes frontales sans valeur ajoutée particulière (cf. les premiers usages du TBI), voire au recul de certaines pratiques.

Enfin, la classe inversée constitue **un réservoir de propositions qui sont autant de réponses possibles aux grands défis que le système éducatif doit relever** aujourd'hui (inégalités, hétérogénéité des élèves, décrochage...). Elle fait écho aux principaux thèmes de la Refondation de l'École, notamment aux objectifs de réduction des inégalités, de prise en compte de la diversité des élèves, d'évolution du métier d'enseignant.

⁵¹ D'autres tentatives pour évaluer les effets de la classe inversée sur leurs élèves ont été faites de manière empirique par des enseignants. On a déjà cité le travail de Fanny Egger, professeur de lettres au lycée Henri-Parriat de Montceau-les-Mines dans l'académie de Dijon, et celui de Marie Soulié, professeur de lettres au collège d'Argos à Orthez, qui ont toutes deux procédé à une première évaluation des résultats de leurs élèves après un an de classe inversée. Leurs constats sont à peu près identiques à ceux de Vincent Faillet, même si les différences dans les comportements des élèves s'estompent au fil du temps. Toutes deux souhaiteraient avoir l'appui d'une équipe de recherche pour conforter leur démarche et aller plus loin dans leur réflexion.

⁵² La récente réforme du collège, l'introduction de la démarche de projet, de la notion de parcours et de la dimension interdisciplinaire des enseignements devraient les encourager dans ce sens.

3.5. Des critiques qui forcent le trait

Quelques polémiques récentes ont semé le doute sur ce que l'on considère, à tort, comme une nouvelle « mode » pédagogique et sur sa capacité à faire réussir tous les élèves en leur redonnant simplement le désir d'apprendre. Même si elles sont pour la plupart contre-intuitives et traduisent surtout le caractère encore très vif des débats autour de la pédagogie, elles ont l'intérêt de mettre le doigt sur les principaux lieux communs de résistance et d'être révélatrices de représentations et de malentendus persistants. En ce sens, non seulement elles peuvent servir de garde-fous contre les conceptions naïves qu'on pourrait avoir d'une prétendue « plus-value des outils numériques », mais elles peuvent également guider, par les questionnements qu'elles font ressurgir, de futures études d'impact que les enseignants de la classe inversée appellent eux-mêmes de leurs vœux.

Il faut auparavant préciser que l'analyse des quelques chercheurs qui se sont penchés sur la question est principalement positive et que les critiques portées çà et là tendent à forcer le trait, en donnant une vision caricaturale de la classe inversée qui ne repose pas sur une réelle connaissance du dispositif tel qu'il est pratiqué dans les faits. Ces critiques s'appuient sur des appréciations assez rapides :

- la classe inversée n'est pas une nouveauté et les enseignants ont toujours travaillé ainsi ;
- une capsule vidéo ne peut pas se substituer à un enseignant ;
- les élèves n'ont pas l'autonomie suffisante pour profiter de ce dispositif ;
- la classe inversée accentue les inégalités ;
- elle représente un surcroît de travail inacceptable pour l'élève comme pour l'enseignant ;
- elle rend la gestion de la classe impossible (bruit, désordre, mouvement) ;
- on ne peut pas démontrer une amélioration des résultats scolaires.

Il serait assez facile, au regard de ce tout ce qui a été exposé auparavant, de répondre sur chaque point. Mais pour éviter d'entrer dans une polémique, on se contentera d'observer que chacune de ces assertions a sa part de vérité, et peut même être retournée en faveur de la classe inversée.

- En effet, la pédagogie mise en œuvre dans la classe inversée n'a rien de nouveau. Les pédagogies actives ont plus d'un siècle, l'enseignement mutuel est encore plus ancien... Ce qui est nouveau c'est le changement d'échelle et le fait que le numérique facilite grandement la mise en place de démarches de ce type, voire encourage les professeurs à le faire, alors qu'ils ne s'y seraient sans doute pas risqués il y a encore quelques années.
- Non, la vidéo ne remplace pas le professeur, elle ne se substitue pas plus au cours magistral qu'à la présence de l'enseignant auprès de ses élèves. Elle permet au contraire de donner plus de place et de temps à cette présence et de rompre avec un enseignement homogène.
- Les élèves n'ont sans doute pas l'autonomie suffisante, et la classe inversée est un moyen (parmi d'autres sans doute) de construire et de développer cette autonomie, en mettant en relief le processus d'apprentissage (plus que les résultats), en redistribuant les activités de manière à permettre à chaque élève d'avancer à son rythme et de re-parcourir son chemin.

- Il a été montré qu'une des sources majeures d'inégalité est l'écart, qui existe déjà, entre le monde scolaire et le milieu familial d'un grand nombre d'élèves. Créer un continuum entre ces deux milieux et faciliter le travail personnel de certains enfants de milieu défavorisé en encadrant mieux les moments où ils se retrouvent seuls, en les réintégrant dans un processus qui ouvre sur un espace scolaire élargi, peut être un moyen de réduire cet écart.
- Oui, l'élève travaille plus en moyenne, mais il travaille surtout en classe et son ressenti est différent, d'une part parce qu'il comprend mieux le sens de son investissement et d'autre part parce qu'il ne travaille jamais seul. Il y a plus de chance ainsi qu'il retrouve le désir et le plaisir d'apprendre.
- La gestion de la classe est sans doute plus complexe que dans le modèle traditionnel. C'est un des points sur lesquels il est unanimement reconnu que la formation des enseignants doit mettre l'accent. Les classes inversées sont bruyantes et en apparence désordonnées⁵³. Le numérique a accentué cette complexité et fait naître de nouveaux besoins, et il est vrai que la mise en place d'une classe inversée demande une ingénierie pédagogique assez sophistiquée et des objectifs très structurés. Les enseignants engagés dans cette pratique ont en partage un enthousiasme inébranlable et un goût pour la recherche de solutions innovantes. Mais il serait sans doute difficile d'exiger de l'ensemble des enseignants un tel effort si la démarche ne leur convient pas. La démarche réflexive, l'esprit de recherche ne sont pas suffisamment encouragés par le système, même si les choses sont en train de changer.⁵⁴

La classe inversée est sans doute beaucoup plus qu'un phénomène de mode. « *Entre enthousiasmes démesurés et réticences tout à fait disproportionnées* »⁵⁵, elle nous est apparue comme l'expression d'aspirations et d'attentes légitimes qui vont dans le sens d'une appropriation bien comprise du nouveau contexte numérique et des changements qu'il entraîne. Elle est **aussi le cadre d'une liberté pédagogique et d'une flexibilité dont les enseignants ont besoin** pour progresser dans leurs pratiques et qui leur permettent de retrouver confiance en eux-mêmes. En générant un élan constructif viral, elle restaure le plaisir d'enseigner et elle nous semble en cela porteuse de renouveau pour l'École.

4. Les possibilités d'un numérique à l'école

« La révolution du numérique risque fort de faire des morts, symboliques voire réels : dans le monde qui se dessine, à vingt ou trente ans, la machine va se substituer à des centaines de métiers jusque-là épargnés par l'automatisation, et rien ne dit à ce jour que ces destructions seront compensées par autant de créations – en tout cas, pour l'heure, l'hypothèse de la "destruction créatrice" chère à certains économistes libéraux, ne se vérifie pas. Faudra-t-il attendre ces morts pour que l'État comprenne qu'il doit favoriser résolument l'innovation sous toutes ses formes, quelle qu'en soit l'origine, dès lors qu'elle propose des réponses neuves aux urgences de notre temps,

⁵³ ... même s'il est surprenant de voir comment les élèves sont capables de s'autoréguler sans l'intervention du professeur. Baisser la voix, s'isoler quelques minutes dans le couloir ou dans une salle attenante pour s'enregistrer, mettre ses écouteurs ou utiliser le chat sur sa tablette, sont des attitudes spontanées que nous avons pu observer, et que les élèves adoptent sans peine très rapidement.

⁵⁴ Voir sur ce sujet le rapport *Vers une société apprenante*, Taddei, Houzel, Becchetti-Bizot, mars 2017.

⁵⁵ Expression d'André Tricot, *ibidem*.

qu'elle contribue à la formation humaine des jeunes générations, et qu'elle permet d'introduire méthodes et disciplines nouvelles que le système dominant, par nature plus lent au mouvement, ne peut absorber qu'au compte-gouttes ? Seule une telle politique permettra à notre économie de produire les richesses créatrices d'emploi qui éviteront de douloureuses déroutes. »⁵⁶

4.1. Là où le numérique rencontre la classe inversée

Le numérique n'est pas le centre de la classe inversée, mais il en est souvent le déclencheur et, la plupart du temps, **le catalyseur**. Beaucoup d'enseignants reconnaissent qu'ils ne se seraient pas lancés sans ces nouvelles opportunités qui leur sont proposées et disent également qu'ils ne pourraient plus travailler autrement aujourd'hui. Pédagogies actives et pratiques numériques se rejoignent en bien des points pour redessiner l'espace des apprentissages aujourd'hui.

Ce mouvement est par ailleurs amplifié par **le développement des plateformes en ligne et des réseaux sociaux grâce auxquels se structurent de nombreuses communautés**. Il est de plus en plus facile pour un enseignant d'échanger des questionnements, de trouver de l'aide, de documenter ses expériences, de co-construire ou de partager des solutions avec ses pairs, qu'il s'agisse de ressources, d'outils ou de méthodes pédagogiques.

« Ainsi compris, non seulement le numérique peut faciliter l'enseignement, mais il offre des possibilités nouvelles pour explorer les savoirs et donner aux élèves les clés de la compréhension du monde. Pourvu qu'on ne renonce jamais à développer en parallèle une réflexion pédagogique solide, il constitue une ressource aux richesses insoupçonnées pour retrouver, tout à la fois, le plaisir d'apprendre et celui d'enseigner. Et puis, bien sûr, il permet à l'École de jouer son rôle d'instance critique en n'abandonnant pas les élèves aux usages strictement marchands et à l'économie pulsionnelle des industries dominantes. »⁵⁷

4.2. Quelques grandes tendances

4.2.1. Les pratiques dans les disciplines

Les enseignants se sont d'abord approprié le numérique dans la mesure où ils pouvaient aisément mettre en relation les objectifs spécifiques de leur discipline et certaines caractéristiques ou fonctionnalités des nouveaux outils.

En lettres par exemple, le numérique est apparu très vite comme une possibilité de revivifier l'approche de l'écriture, de la lecture et de l'oral, en ouvrant la voie à de nouvelles formes d'expression – multimodales, hypertextuelles, créatives et collaboratives, et de redonner aux élèves l'envie d'écrire, mais aussi de lire, de commenter, de s'approprier et d'enrichir les textes de la littérature en empruntant des chemins très variés. Les professeurs de lettres ont été parmi les premiers également à mettre en place des démarches visant à développer des compétences de « littératie numérique » chez leurs élèves, en lien avec les professeurs documentalistes. Enfin, l'informatique et l'intelligence artificielle ont ouvert récemment de nouvelles possibilités

⁵⁶ Emmanuel Davidenkoff, *L'école et la révolution numérique*, publié dans l'Étudiant le 23 avril 2014.

⁵⁷ Philippe Meirieu, in Ghislain Dominé : *Les Tice en classe, mode d'emploi*, ESF éditeur, 2015.

d'exploration, de comparaison, de mise en relation et d'analyse de corpus de textes et de documents, même si elles sont encore très rarement exploitées dans les classes. On peut faire l'hypothèse que, dans les années à venir, les nouveaux programmes de collège et de lycée, qui ont introduit l'algorithmique et la programmation dans les enseignements, vont permettre d'élargir le champ de la création littéraire, de la lecture et de l'interprétation des textes, pratiques qui n'en sont aujourd'hui qu'aux balbutiements dans le cadre scolaire mais qui font déjà leur chemin à l'université.

Cette évolution concerne aussi l'enseignement des langues vivantes, qui ont su très tôt, avec la baladodiffusion notamment, exploiter les moyens numériques d'enregistrement, d'écoute répétée, d'échange, d'expression orale et d'exposition des élèves à la langue enseignée, dans une variété des situations réelles de communication. Plus récemment, la production de vidéos et de webmédias s'est développée, grâce à des outils dont la prise en main et le coût sont devenus de plus en plus accessibles pour les établissements scolaires.

Les professeurs d'histoire-géographie pour leur part utilisent les multiples possibilités de documentation, de constitution de corpus, de cartographie, de géolocalisation et de visualisation de données, à travers les SIG par exemple – systèmes d'informations conçus pour recueillir, traiter et présenter des données spatiales et géographiques. Les exemples se multiplient où les élèves participent eux-mêmes à la construction de projets citoyens, de cartographie, d'aménagement du territoire, d'initiatives pour le développement durable..., ou à la production et à l'enrichissement d'itinéraires géographiques ou historiques.

D'une façon analogue, les disciplines scientifiques et technologiques s'emparent des nouveaux instruments de visualisation, de simulation (3D, réalité augmentée), de captation de données et d'expérimentation, pour mettre leurs élèves en situation véritable de recherche, de conception et de production d'objets ou de solutions. Les possibilités de représentation, de modélisation et de compréhension de certains concepts ou mécanismes physiques ; le calcul de grandeurs, la possibilité d'anticipation des effets sur les systèmes... constituent des apports importants pour la pédagogie de ces disciplines. En mathématiques, non seulement l'informatique est partie intégrante des programmes, mais certaines démonstrations ou conjectures ne pourraient plus être faites sans les outils logiciels intégrés à l'enseignement.

Les arts et l'éducation physique et sportive sont pareillement touchés par ces transformations, avec des possibilités de création, d'amélioration et d'auto-évaluation démultipliées. Nous aurons l'occasion de revenir plus loin sur quelques exemples.

4.2.2. Entre les disciplines

De manière générale, toutes les disciplines sont concernées par ces nouvelles démarches pédagogiques et l'on observe qu'elles se rejoignent dans leurs évolutions en favorisant toujours plus une démarche de projet, qui vise à donner du sens aux apprentissages et débouche naturellement sur une approche interdisciplinaire des sujets, grâce en particulier à de multiples possibilités de contextualisation et de croisement. Un certain nombre de points communs ont pu ainsi être relevés :

- les élèves sont pleinement impliqués dans la réalisation d'objets concrets et dans la définition des procédures pour y parvenir ;
- ils travaillent le plus souvent en groupe, de manière collaborative, voire en réseau avec d'autres classes ;

- les enseignants profitent de la diversité des ressources que l’on peut aujourd’hui trouver en ligne pour enrichir ou prolonger leur cours, et pour varier les contextes d’apprentissage et d’application⁵⁸ ;
- ils adaptent les supports en fonction des niveaux et besoins de leurs élèves et produisent eux-mêmes des documents variés et évolutifs, afin de différencier leur enseignement, ou de rendre les contenus accessibles à tous les élèves (notamment aux enfants à besoins éducatifs particuliers) ;
- ils créent ou utilisent des capsules vidéos pour « inverser leur classe », capter la curiosité et l’attention des élèves, permettre la mise en contexte ou l’approche synthétique d’un sujet, donner un ensemble de consignes pour préparer un travail... et ainsi dégager du temps en classe pour se consacrer plus étroitement à l’accompagnement des apprentissages ;
- même si le numérique n’est pas l’objet central de l’enseignement, ils profitent de ces moments « numériques » pour éduquer leurs élèves aux médias et construire des compétences informationnelles, les former aux enjeux du monde numérique, les initier à la publication sur les réseaux, à l’exercice de leur liberté d’expression ainsi qu’au respect des règles et des droits qui en découlent ;
- la classe s’ouvre plus aisément à des collaborations extérieures : appariements, mise en réseau, intervention à distance de partenaires culturels ou professionnels, etc. ;
- ces démarches pédagogiques vont généralement de pair avec des modes d’évaluation positive : l’élève avance à son rythme, il est évalué quand il se sent prêt ou lorsqu’il souhaite avoir un retour sur son travail ; la possibilité de se tromper, d’être corrigé ou de se corriger de manière indolore, d’améliorer son travail et de le poursuivre en dehors du temps de classe, la valorisation de l’effort plus que la sanction du résultat, l’évaluation par les pairs ou l’auto-évaluation, sont autant de modalités qui peuvent enclencher un cercle vertueux de motivation ;
- on observe enfin presque toujours une réflexion sur l’aménagement de l’espace de la classe (ou du CDI) et, plus largement, des lieux d’apprentissage (qui débordent parfois dans les couloirs ou d’autres parties communes de l’établissement, pour permettre le mouvement, la circulation, la variété et le croisement des activités, le partage et l’exposition des chefs d’œuvre...)

4.2.3. D’autres exemples de pédagogies actives s’appuyant sur le numérique

L’intégration du numérique dans les classes contribue au développement de pratiques très variées qui offrent globalement les mêmes caractéristiques que celles qui ont été décrites à propos de la classe inversée, dont il convient de citer quelques exemples supplémentaires :

- **le développement des correspondances et des jumelages entre classes**, au-delà des frontières. On peut citer, par exemple, **le projet eTwinning**, qui est une action

⁵⁸ La difficulté est plutôt aujourd’hui pour eux d’identifier et de choisir ces ressources au milieu d’une offre pléthorique et souvent peu lisible de contenus. La recommandation entre pairs, au sein de communautés qui se structurent, voire la production et la mutualisation de ressources « maison » sont en train de prendre le pas sur les divers catalogues et portails de présentation de ressources qualifiées par l’institution.

européenne offrant aux enseignants de 33 pays la possibilité d'entrer en contact afin de mener des projets à distance avec leurs élèves à l'aide du numérique. Mais il faut parler plus largement de tous les dispositifs d'apprentissage en réseau, comme les concours d'écriture internationaux, qui permettent aux élèves de travailler collectivement et de trouver dans l'échange avec leurs pairs l'occasion d'une ouverture sur le monde, d'une prise de distance et d'une émulation porteuses de progrès. On peut citer également le concours Castor (informatique) qui est organisé dans 50 pays depuis 2011 et constitue lui-même un vaste réseau... ;

- **La scolarisation des réseaux sociaux et du microblogging.** Le dispositif de **la Twictée**⁵⁹ est un exemple de dispositif d'apprentissage collaboratif utilisant un réseau social pour permettre aux élèves d'apprendre l'orthographe en repérant et en qualifiant les erreurs de leurs camarades (ceux d'une « classe-miroir »), de développer des stratégies de correction et d'entrer ainsi de manière active dans l'apprentissage de la langue et de la grammaire. L'utilisation des « balises » de twitter (comme #accordGN, #motinvariable, #homophone), structure et automatise l'usage d'un langage grammatical partagé ;

« Le contexte est sécurisant, l'erreur est non seulement dédramatisée mais devient point d'appui des apprentissages ». Cette nouvelle approche, très efficace, est en train de se répandre un peu partout en France et dans le monde de la francophonie ;

- **L'utilisation du réseau social Facebook est aussi fréquente en cours de lettres. Elle donne lieu à des jeux de rôles et de transposition pour plonger les élèves dans l'atmosphère des œuvres étudiées,** endosser des personnalités fictives, s'exprimer en leur nom, donner vie aux personnages et aux événements, écrire pour lire, lire pour écrire, écrire à l'intérieur des œuvres, écrire à plusieurs mains...⁶⁰ ;
- Le développement de la « **ludification** » (ou « gamification ») des ressources pédagogiques comme celui des **jeux sérieux**, ainsi que l'utilisation d'**outils de simulation ou d'immersion** (en 3D) débouchent sur la mise en place de scénarios où les élèves sont amenés à vivre dans un monde virtuel, mais à comprendre et à agir comme dans la vie réelle, à partir de questions scientifiques, techniques ou de société.

⁵⁹ Créé par Fabien Hobart et Régis Forgione, deux enseignants du premier de degré de l'académie de Créteil.

⁶⁰ On pourra citer à ce sujet les travaux de Caroline Duret, professeur de lettres dans l'académie de Grenoble, et aujourd'hui à l'Institut international de Lancy en Suisse, qui expérimente avec ses élèves plusieurs **formes sociales de transposition des œuvres littéraires dans le monde du numérique et des réseaux** : *la Comédie humaine* de Balzac, *Candide* de Voltaire, *Les Lettres persanes* de Montesquieu, les *Maximes* de La Rochefoucauld..., pour les faire se transformer en moralistes du XXI^e siècle. Elle utilise aussi les tablettes et les **outils de cartographie** pour faire explorer « *poétiquement et numériquement* » la ville à ses élèves, et leur faire écrire des poèmes d'un nouveau genre qui viennent s'insérer dans leur parcours urbain.

- Dans l'académie de Nice, Dominique Khaldi, professeur de lettres, et Jérôme Sadler, professeur d'arts plastiques, enseignants au collège *Niki de Saint-Phalle à Valbonne*, inventent chaque année de nouveaux scénarios pour créer avec leurs élèves des **parcours d'exploration et de création artistique**. Ces projets, très féconds, utilisent toutes les possibilités du numérique pour leur permettre de découvrir des lieux historiques, de réanimer les œuvres du passé, de se les approprier en écrivant et créant à leur tour des livres ou des photomontages, afin de les faire découvrir à d'autres classes, d'autres publics, selon des itinéraires variés.

La création d'une maison d'édition au lycée pilote innovant de Jaunay-Clan

Au LP2I de Jaunay-Clan dans l'académie de Poitiers, les élèves d'un classe de seconde, ont créé, avec l'aide de trois enseignants, Hélène Paumier, enseignante en Lettres modernes, Alexandre Daneau, enseignant en Sciences économiques et sociales et Julie Moraine, professeure-documentaliste, une maison d'édition sur la base d'une junior association et monté les éditions Turfu. Ils ont pu s'appuyer sur les outils numériques et d'information très présents dans le lycée, et travailler en équipe autour de plusieurs pôles : pôle juridique, pôle éditorial et pôle communication. Le tout est organisé démocratiquement : toutes les décisions sont discutées et votées. Le projet est de promouvoir de jeunes talents et de publier des écrits « à toutes les sauces ». Les métiers du droit et de l'édition sont explorés par une mise en situation réelle. L'esprit d'initiative et d'entreprise des élèves est encouragé ; les contacts avec les auteurs se font en ligne, le projet se développe très rapidement et a vocation à se poursuivre au-delà de la scolarité des élèves.

- la multiplication de **webmédias scolaires**, fortement encouragée par le ministère dans le cadre d'une approche active de l'éducation aux médias et à l'information, permet aux élèves de développer des compétences fondamentales d'écriture, de lecture, d'expression orale, d'organisation et de recherche d'information, ainsi que des compétences numériques ;
- l'utilisation des **outils de visualisation ou de cartographie** (comme les cartes mentales, les cartes heuristiques, les outils de géolocalisation ou encore les Prezi...) permet de concrétiser, d'animer et de stimuler la réflexion individuelle et collective, de négocier des réponses, d'ancrer les procédures dans la mémoire des élèves, de planifier leur travail ou de cartographier leurs acquis ;
- **l'éducation par la recherche** et les projets de **sciences participatives** mettent, grâce au numérique notamment, les élèves en relation directe avec des chercheurs, et sont souvent couplés avec l'analyse de données ;

Les Savanturiers, un programme d'éducation des enfants par la recherche

Les Savanturiers est un programme éducatif développé au sein du Centre de Recherches interdisciplinaires, qui œuvre pour la mise en place de l'éducation par la recherche dans l'École : primaire, collège et lycée. L'ambition du dispositif est de s'appuyer sur les méthodes et enjeux de la recherche pour construire des apprentissages rigoureux et créatifs (esprit critique, questionnement, exploration, coopération). Les Savanturiers ont une triple vocation :

- la mise en place de projets d'éducation par la recherche dans les classes avec des mentors scientifiques,
- la formation des enseignants, en présentiel et en ligne,
- les actions de recherche et d'études dans le domaine éducatif.

Partout en France et dans le réseau de la Francophonie, des enseignants du primaire sont invités à mener un projet d'éducation par la recherche portant sur plusieurs champs d'investigation scientifique : neurosciences, climatologie, high tech, numérique, astrophysique, droit, histoire, sociologie... En amont et avec l'appui de l'équipe pédagogique des Savanturiers et d'un mentor chercheur affilié à une classe, les élèves conçoivent un projet, en définissent le cadre et les objectifs. Depuis 2013, plus de 15 000 élèves et 8 000 enseignants ont été formés aux pratiques réflexives et aux outils et méthodes de la recherche.

- **l'utilisation d'outils collaboratifs d'écriture**, comme les « pad » qui permettent de créer un texte à partir d'un éditeur de texte collaboratif en ligne, ou toutes les formes de Wiki ;

Témoignage de Yann Houry, lors du PNF sur les cultures numériques

« Un groupe d'élèves était sur le point de terminer son article sur Vikidia. Le texte est écrit. Il ne reste plus qu'à le mettre en forme. Ça sonne et il faut partir. Eh bien 5 minutes après, un utilisateur de Vikidia avait terminé le travail. Même chose, me racontait un ami, avec l'élaboration d'un tableau (et cela peut être très compliqué en wikicode). Les élèves ne parvenaient pas à le construire. Un utilisateur plus chevronné est venu les épauler. Ainsi, les utilisateurs de la communauté (Vikidia, comme Wikipédia, font partie des communs du savoir) sont un puissant auxiliaire de l'enseignant. En somme, on ne travaille pas seul. On n'a jamais travaillé seul de toute façon. On copie, on recopie, on est aidé par le voisin, on demande à ses parents, etc. Et le numérique "exponentialise" cette tendance. Deux derniers exemples. Le premier très évident : les élèves m'écrivent. On utilise Evernote qui devient leur cahier numérique et il y a une fonction de tchat. On est donc parfois amené à discuter un week-end ou pendant les vacances : "Monsieur, c'est bien ça qu'il fallait faire ?" me demande-t-on. L'élève collabore avec l'enseignant y compris hors de la classe. Et cette collaboration pour être menée à bien peut juste consister à rassurer (ce qui est à rapprocher d'une technique de Sugata Mitra : la méthode de la grand-mère laquelle a pour seul objectif d'inciter l'élève à poursuivre ses efforts). Dernier exemple. Nous travaillions au cours d'une lecture analytique avec Framapad, ce traitement de texte collaboratif. On partage l'URL et tout le monde se connecte pour construire l'analyse du texte. Là aussi on peut "chatter" pour suggérer une idée, révéler une erreur... Or, un jour, un élève était absent. Il avait raté son bus (ce qu'on a su après). On a donc poursuivi le travail et quelques minutes après, on a pu voir l'élève intervenir, demander où on en était et répondre. Il travaillait de chez lui via Framapad. Voilà ce qui me fascine : cette collaboration des élèves entre eux, cet usage qu'ils font de la machine pour devenir plus efficace collectivement. Ce sont précisément ce qu'on a appelé des centaures⁶¹. Dès lors, on voit bien que l'école n'est plus un lieu clos dans lequel l'élève ferait penser à un petit penseur de Rodin isolé. Elle est ouverte sur le monde et même sur l'espace. Par définition, mon programme est changeant. Je viens de modifier un EPI croisant français, maths et physique pour permettre notre participation au [concours lancé par Thomas Pesquet](#). On va tenter d'envoyer nos textes dans l'espace... »

- **l'utilisation de plus en plus fréquente des téléphones mobiles ou smartphones** personnels dans le cadre scolaire, pour mettre en place de multiples activités (prise de notes, enregistrements et captation d'expériences, recherche d'informations, mesures et calculs, écritures créatives...).

⁶¹ Yann Houry, professeur de lettres en collège, est l'auteur d'un manuel de français numérique. Il consacre son blog, « Ralentir travaux », à l'enseignement du français au collège et a publié récemment *Un Centaure à l'école*, qui montre comment le numérique a changé l'enseignement.

Introduction du BYOD dans les cours d'arts plastiques : le Class Lab de l'académie de Nice

Des professeurs d'arts plastiques de l'académie de Nice, Brice Sicart et David Cohen, enseignant respectivement en collège et en lycée font utiliser leurs smartphones par les élèves – véritable ordinateur de poche qui est devenu une sorte de carnet de voyage, ou de journal intime connecté. Un protocole a été mis en place: information des parents, vote en conseil d'administration d'un avenant au règlement intérieur, charte d'usage, liste des applications, et surtout, connexion des smartphones au réseau pédagogique sécurisé. Sur deux collèges et un lycée, soit à peu près 1 000 élèves, on constate peu de cas de débordements (cinq écarts mineurs). *« Le rythme des séquences (55mn / semaine) et la structure même des séances, couplés à une confiance (qui n'exclut pas une surveillance accrue et une posture enseignante repensée), ont pour conséquence une responsabilisation des élèves, ceux-ci utilisant leurs smartphones à des fins de productions pédagogiques plutôt qu'à des activités prosrites (retouche photo, montage vidéo, lecteur QR codes et prise de notes) »*. Le climat scolaire est apaisé, car fondé sur la confiance. La possibilité de produire en classe et hors les murs, de garder dans son smartphone les cours (QR codes) et les productions, de les vidéo-projeter en direct rend les cours plus dynamiques et l'élève plus impliqué dans ses apprentissages.

En outre, dans cette Class lab, les espaces ont été repensés : *« espaces de production (plastiques et numériques), espaces d'échanges collaboratifs (plus confortables et adaptés à ces pratiques), espace vidéo (fond vert, tablettes et applications de montage). Un espace et un mobilier auxquels l'élève n'est plus "soumis", mais au contraire un espace qu'il choisit d'adapter aux pratiques engagées. Nous construisons ces espaces au fur et à mesure avec nos élèves, et notre réflexion se trouve appuyée par nos échanges avec le dispositif européen Future Classroom Lab et ses ambassadeurs (comme Xavier Garnier, rencontré lors de rencontres et forums, ce qui permet d'échanger, de confronter, et ainsi d'avancer plus vite dans nos réflexions). »* C'est la raison pour laquelle on trouve des coussins, des tréteaux, des tables mobiles dans la classe, un mobilier qui change aussi le regard des élèves sur l'école et leur attitude face aux savoirs.

4.3. De nouvelles perspectives et des problématiques émergentes

4.3.1. L'intelligence artificielle et l'analyse des données d'éducation

Avec le développement conjoint depuis quelques années de l'intelligence artificielle, des cours à distance (*e-learning*) et des ressources éducatives en ligne – principalement dans l'enseignement supérieur et la formation professionnelle – s'ouvrent de nouvelles perspectives pour rendre l'enseignement plus adaptatif et plus différencié. On estime à près de soixante millions le nombre d'apprenants qui se sont inscrits à une formation en ligne en 2016. Dans l'enseignement scolaire, les changements ne se font pas encore dans les mêmes proportions. Cependant, le développement et la mise sur le marché de nombreuses ressources numériques, manuels et exercices en ligne, ainsi que la mise à disposition par l'institution de banques de ressources numériques, d'applications pour l'éducation et de plateformes de présentation et de mutualisation, sont en train de faire évoluer les choses très rapidement.

Les activités en ligne des élèves génèrent un nombre très important de traces numériques et de données d'apprentissage, qui constituent un réservoir considérable d'éléments d'observation et d'analyse, sur les manières dont les élèves et les étudiants apprennent, sur leurs profils singuliers d'apprenants – à travers les chemins qu'ils empruntent et les questions qu'ils posent – et sur l'efficacité des supports qu'ils utilisent ; l'analyse et la modélisation de ces données pourraient permettre de mieux suivre chaque élève dans son parcours d'apprentissage, de lui proposer des contenus sur mesure, d'améliorer les ressources, les méthodes et les parcours qui lui sont proposés,

et d'automatiser un certain nombre de processus de correction ou de questions-réponses pouvant générer des *feedback* sur ses productions et ses performances.

Les avancées de l'intelligence artificielle font donc entrevoir la **mise à disposition prochaine d'outils très puissants d'analyse et d'adaptation de l'enseignement** (*learning analytics* et *adaptive learning*) qui pourraient, non pas remplacer les enseignants, mais au contraire les aider à mieux analyser, suivre et accompagner les processus d'apprentissage de leurs élèves et à mettre en place des remédiations adaptées, à condition qu'ils puissent s'en servir directement tout en protégeant les données de leurs élèves.

4.3.2. Des questions éthiques et juridiques

La collecte de ces données des élèves et des apprenants en général pose cependant d'importantes questions éthiques et juridiques. **Elle nécessite la mise en place de cadres de confiance sécurisants et facilitateurs**, pour développer des collaborations et des expérimentations avec la recherche et les entreprises de la filière du numérique éducatif. En effet, la captation et l'usage de ces données par des tiers ne sont pas sans danger. Elles peuvent donner lieu à des manipulations de toutes sortes, commerciales ou idéologiques, et entraîner une perte de liberté ou de souveraineté dont on commence à mesurer toutes les conséquences.

La CNIL a engagé, en lien avec la direction du numérique du ministère de l'éducation, un certain nombre travaux pour répondre à cette urgence, négocier et délimiter les droits d'usage et les lieux de stockage, définir le périmètre d'ouverture et promouvoir la transparence des critères et des algorithmes... Mais les nouveaux cadres ne sont pas encore au point et il y a encore du chemin à parcourir avec tous les intéressés pour que chacun comprenne les enjeux et adhère à la démarche. La conséquence de ce retard est que les acteurs de l'éducation travaillent encore la plupart du temps dans un flou juridique total qui peut être paralysant pour le développement des pratiques pédagogiques.

4.3.3. L'usage en classe des équipements mobiles personnels et des réseaux sociaux

Parallèlement à cela, on a vu que l'usage des réseaux sociaux et le développement du BYOD⁶² (principalement les smartphones des élèves) représentent une tendance de plus en plus prise en compte des enseignants, parce qu'ils ouvrent des possibilités multiples d'interaction, de collaboration, de création et de partage de contenus, et parce qu'ils permettent une approche plus vivante et une meilleure appropriation des apprentissages par les élèves (retour réflexif, métacognition...).

Cependant, les conditions de ces usages ne sont pas encore bien définies et un certain nombre d'effets nocifs ou perturbateurs ont pu être relevés, dans certaines situations, lorsqu'ils n'étaient pas bien cadrés. Le cadrage des usages doit porter à la fois sur de questions techniques, juridiques et environnementales qui ne sont pas aujourd'hui stabilisées (de surcroît, elles sont brouillées par une bonne dose de phantasmes et d'idéologie). Mais **elles relèvent avant tout d'une approche**

⁶² BYOD, pour « *Bring Your Own Device* », désigne l'utilisation d'équipements numériques personnels par les usagers (dans les organisations comme dans les établissements scolaires). Le développement du BYOD s'explique d'abord par la multiplication des équipements mobiles individuels grand public et la diffusion des pratiques connectées dans de multiples contextes sociaux (personnel, familial, scolaire, professionnel).

éducative, c'est-à-dire d'une formation et d'une responsabilisation des acteurs à tous les niveaux, plutôt que d'un contrôle étroit des comportements.

En s'appuyant sur les observations et les témoignages des équipes de terrain, et en cohérence avec le déploiement des supports mobiles dans les collèges, le ministère est conduit progressivement à assouplir les conditions d'utilisation de ces équipements personnels en classe, et à revenir sur une interprétation trop réductrice de l'article L. 511-5 du code de l'éducation⁶³. Il s'agit de prendre en compte un phénomène déjà très répandu dans les établissements scolaires d'utilisation des smartphones dans le cadre de séquences pédagogiques (ou bien encore de création de chaînes vidéos), dès lors que les enseignants sont capables de gérer ces situations et que les chefs d'établissements mettent en place des cadres de travail explicites permettant à la communauté éducative de s'accorder sur le respect de règles claires et partagées (comme on l'a vu avec l'exemple *supra* développé dans l'académie de Nice).

4.3.4. La production et la mutualisation de ressources par les enseignants

La nouvelle génération des ressources numériques présente des caractéristiques intéressantes pour permettre aux enseignants d'adapter leurs supports aux besoins des leurs élèves et des situations d'enseignement : elles sont en particulier « granularisées » de sorte à permettre leur réemploi dans le cadre du projet didactique ; elles peuvent être modifiées et enrichies d'apports personnels des enseignants ou des élèves ; elles peuvent être partagées, mises en lien ou réorganisées, etc.

Le ministère de l'éducation nationale a lancé des appels d'offre et passé des contrats avec plusieurs consortiums d'éditeurs, pour fournir des ressources numériques éducatives complémentaires des manuels papiers, utilisables par toutes les écoles et tous les collèges, et mettre à disposition des enseignants des banques de ressources consultables sur supports mobiles. Cela a été, en outre, l'occasion de mettre en place un dispositif d'anonymisation et de protection des données des élèves, de résoudre pour une partie la question des droits d'accès, en les réglant d'avance au bénéfice des élèves et des enseignants, et de développer un système de description et d'indexation des contenus pédagogiques.

La question aujourd'hui est d'encourager et de faciliter la création collaborative de contenus pédagogiques par les enseignants. De nombreuses communautés se sont déjà créées, la plupart du temps autour des disciplines enseignées, qui publient en ligne et mutualisent des ressources dont elles sont les auteurs. Il arrive de plus en plus souvent que des élèves produisent eux-mêmes des capsules numériques, ou divers contenus qu'ils publient sur des sites d'établissements, des blogs de classe, des ENT...

Le problème du stockage et de la diffusion de ces contenus, qui contiennent de plus en plus souvent des vidéos, postées pour la plupart sur YouTube, sont une des questions majeures que rencontrent actuellement les acteurs de terrain. Le besoin se fait sentir d'une plateforme pouvant héberger des séquences et des activités pédagogiques proposées en *open source* par les enseignants (y compris celles de leurs élèves). Il serait nécessaire par ailleurs de faire évoluer les bases de ressources existantes publiées par le ministère, comme les Edubases notamment, en donnant la possibilité aux

⁶³ Article portant sur l'interdiction du téléphone portable en collège. Il ne concerne pas les lycées où le taux d'équipement des élèves en *smartphone* est très élevé : une étude d'*European Schoolnet* avance le taux de 75 % d'établissements pratiquant le BYOD.

enseignants de continuer à les modifier et à les enrichir de manière collaborative, à déposer des commentaires, des annotations et des recommandations.

L'académie de Rennes a développé récemment **un service de cartographie participative, CARTOUN**, qui a pour objectif de favoriser la mutualisation des pratiques pédagogiques, les retours d'expériences et les dynamiques de proximité en permettant à chaque enseignant de mettre à disposition de la communauté des activités pédagogiques.

Le réseau Canopé s'est engagé dans une mue impressionnante visant l'actualisation non seulement de son offre éditoriale, mais aussi de sa démarche pour mieux prendre en compte les besoins des utilisateurs. Un frein persistant demeure le poids de l'organisation scolaire, ou du moins des représentations que l'on s'en fait, décourageant certains enseignants qui préfèrent utiliser des services privés que ceux proposés par l'institution. C'est ainsi que le réseau social en ligne ViaEduc n'a pas encore rencontré le succès espéré. Mais l'expérience acquise et l'inflexion de son orientation pourraient amener l'opérateur à s'ouvrir à tous les acteurs de l'éducation.

Il est important enfin de **favoriser l'émergence d'un système de référencement et de curation des ressources** pointant vers leur écosystème d'origine, qui peut d'ailleurs être payant pour des ressources construites par des éditeurs. Plusieurs outils de curation de ce type émergent : généralistes (comme Pearltrees), ou bien spécifiques pour des articles scientifiques. Ces démarches très prometteuses soulèvent néanmoins le problème des modes de description et d'annotation des ressources, pour faciliter leur identification et leur mobilisation. Le portail d'information **MYRIAE** qui vise à présenter et à faciliter la recherche de contenus numériques pédagogiques dans cet univers de plus en plus complexe de ressources et d'informations, va précisément dans ce sens.

4.3.5. Vers des espaces scolaires ouverts et modulaires

Comme on l'a vu, la classe traditionnelle n'est plus adaptée aux nouvelles pédagogies, qui nécessitent une plus grande modularité, des changements fréquents d'activité, le travail en groupes et la circulation des élèves, la possibilité de brancher et de recharger les équipements numériques, de lire confortablement sur écran, de s'enregistrer, d'expérimenter et d'échanger, etc.

Par ailleurs, de nombreuses enquêtes ont mis en évidence l'isolement des enseignants français et leur difficulté à travailler en équipe. Cet isolement constitue un frein à la coopération, à l'expérimentation et à l'essaimage des pratiques. Les salles de professeurs et les centres de documentation et d'information (CDI), où il est en général difficile d'échanger, ne sont pas conçus pour des travaux collaboratifs. Ils n'encouragent pas les rencontres ni les initiatives – même s'il faut saluer l'évolution récente d'un certain nombre de CDI en « Centres de connaissance et de culture » et de bibliothèques universitaires s'inspirant des *learning centers* anglais ou des « carrefours d'apprentissage » canadiens. Ils visent à « *offrir une gamme de services étendus pour se rencontrer en petits groupes pour un travail précis ou échanger librement, rechercher des informations sur tout support, pas seulement numérique, réfléchir, lire, se cultiver, se détendre...* ». Des équipes, de plus en plus nombreuses, s'engagent dans une réflexion sur de nouveaux lieux et cadres d'apprentissage et il existe tout un courant de recherches sur les *learning labs*. Cette réflexion est aussi une occasion pour les professeurs documentalistes de former les élèves à la culture de l'information, de les mettre dans des postures de recherche et de responsabilisation par rapport aux savoirs, et de développer eux-mêmes des projets collaboratifs et interdisciplinaires avec leurs collègues, voire avec des intervenants extérieurs.

Si l'on souhaite favoriser la mise en place de pédagogies actives, la coopération entre les enseignants, les échanges et les rencontres avec des partenaires extérieurs, l'aménagement d'espaces adaptés et de temps dédiés à ce type d'activités semble de plus en plus nécessaire. Ces lieux doivent être accueillants, modulaires et, pour certains, ouverts sur l'extérieur, les parents en particulier, et ils doivent être conçus et équipés de manière à stimuler la créativité et à permettre le développement de projets.

De fait, on assiste depuis quelques années à l'émergence de lieux de ce type à l'université, mais aussi plus récemment dans un certain nombre d'établissements scolaires, pour mener des projets que l'on ne pourrait réaliser dans le cadre d'une salle de classe conventionnelle. Ces **lieux d'accueil et d'expérimentation** prennent des formes variées. Ils se fondent sur le décroisement des espaces et des temps, pour donner aux apprenants plus d'autonomie dans leur travail et plus d'occasions de collaborer, dans des démarches de projet.

Le lycée Mathis de Schiltigheim (académie de Strasbourg) a mis en place et aménagé sur deux niveaux un « learning center » en lieu et place de l'ancien CDI : il s'agit à la fois d'un centre d'étude et de documentation, d'un espace multimédia, d'une bibliothèque, d'un espace d'échanges et de partage, d'un lieu d'accompagnement des élèves dans leurs projets et d'un lieu de vie scolaire.

D'autres types de lieux ouverts aux échanges et à la collaboration, favorisant la conception et la réalisation de projets communs, se développent actuellement à proximité des établissements ou en lien avec eux. On les appelle des « tiers-lieux ». Leur singularité consiste à accueillir dans la convivialité des personnes aux repères sociaux et professionnels variés. On connaît en particulier les *fablabs* ou *makerlabs* qui mettent à disposition un espace, des outils, voire des compétences, pour réaliser des prototypes et des petites productions. Il en existe quatre-vingt-cinq en France. En leur sein, élèves, enseignants, entrepreneurs, amateurs plus ou moins expérimentés échangent et coopèrent grâce au « cadre de liberté évolutif et fécond » qui leur est proposé. Le décalage par rapport aux lieux professionnels habituels favorise le décroisement et l'horizontalité des relations et fait disparaître les distances sociales.

On peut citer l'**exemple de FABULIS**, créé depuis 2014 au lycée Henri Nominé de Sarreguemines, qui est une ULIS pro. Le dispositif permet d'accueillir des lycéens de lycée professionnel en situation de handicap et présentant des besoins éducatifs particuliers. Le FABULIS, installé dans deux salles qui communiquent, aménagées en espaces modulables avec matériel numérique spécifique, est au cœur de cette nouvelle section. Il permet aux élèves de l'ULIS pro de développer des projets artistiques, scientifiques et en relation avec les technologies. Mais ce qui fait son originalité, c'est qu'il n'est pas réservé à ces élèves mais est ouvert à tous les autres élèves, enseignants, personnel administratif et technique, quels que soient leur niveau ou leur spécialité (et également aux parents et aux entreprises locales à certaines heures). Tous sont invités à venir travailler dans le même espace que les élèves de l'ULIS Pro. Ces derniers non seulement accueillent leurs camarades, mais sont aussi amenés à les former, par exemple, à l'utilisation des outils numériques. L'organisation des horaires s'appuie sur une forme d'autogestion, autorisée par le chef d'établissement. Ainsi, ce ne sont pas les élèves en situation de handicap qui sont « inclus », mais les autres personnes accueillies qui font elles-mêmes l'effort de s'intégrer à ce dispositif « d'inclusion inversée ».

4.4. Un changement de posture à tous les niveaux

4.4.1. « Augmenter le désir d'apprendre »

« Si nous ne voulons pas abandonner nos enfants à la sous-culture des "joueurs de flûte" qui les traite essentiellement comme des "cœurs de cible", il faut bien se poser la question du "plaisir d'apprendre". »⁶⁴

Les pédagogies « actives » mises en œuvre dans les différentes situations rencontrées sont le contraire de pédagogies laxistes qui ne demanderaient aucun effort aux élèves. Comme l'écrit Dominique Cardon : *« Apprendre à apprendre n'est pas une tâche triviale et fonctionnelle qui dévaluerait la noble posture du professeur omniscient. Elle ne se contente pas de laisser libre cours aux apprenants en les laissant se débrouiller tout seuls, sans règle ni méthode, dans le flux chaotique des informations numériques et les si nombreux attraits de la dispersion »⁶⁵*. L'objectif est d'éveiller la curiosité des élèves, en leur proposant des situations d'apprentissage stimulantes et exigeantes, des problèmes à résoudre, des défis à surmonter, des mystères à éclaircir... et de leur donner en même temps les moyens et les méthodes pour chercher et trouver les informations nécessaires pour les résoudre, réaliser leur projet, construire leurs connaissances et les mettre en forme dans un « chef d'œuvre » dont ils seront fiers. C'est de cette ambition que peut naître le désir et le plaisir d'apprendre, qui donnent sens à l'effort. Les élèves se laissent « *prendre au jeu* » des apprentissages, ils ne sont plus seuls, étant à la fois guidés par l'enseignant qui, comme on l'a vu, a soigneusement balisé leur parcours, et encouragé par les interactions avec leurs pairs. La méthode et les consignes ne sont plus ressenties comme des contraintes mais comme un étayage et un ensemble de repères facilitateurs qui les aident à ne pas se perdre en chemin.

4.4.2. « Retrouver le plaisir d'enseigner »

« Pour moi, le plaisir d'enseigner est profondément indissociable de la posture que l'on a à l'égard de ses propres savoirs : si l'on se place dans une posture de simple "détenteur-transmetteur", on risque de ne rien engrener dans la classe et de ne guère mobiliser ses élèves. En revanche, si l'on se place dans une posture d'"explorateur-créditeur" de ses propres savoirs et des moyens de les transmettre alors on peut enclencher une dynamique particulièrement féconde. »⁶⁶

Comme dans la classe inversée, les séances pédagogiques construites avec des outils numériques imposent aux enseignants un travail important d'ingénierie, de programmation et de scénarisation. (Par exemple, un professeur débutant dans ce domaine nous dit qu'il passe à peu près trois heures en préparation et six à sept heures en réalisation technique de ses capsules vidéo). Paradoxalement, cela ne semble pas engendrer chez les personnes interrogées un sentiment de surcharge. Le développement de plateformes en ligne leur permet aujourd'hui de mutualiser leurs ressources et le cas échéant d'aller piocher leurs capsules dans un fond commun – même si la plupart ont à cœur d'élaborer des contenus spécifiques correspondant aux besoins de leur classe. En outre, pour gérer les différentes activités et les différents groupes, ils doivent assumer un rôle de chef d'orchestre, mettre en place les règles du jeu, tout en restant extrêmement disponibles pour leurs élèves.

⁶⁴ Philippe Meirieu, Manifeste. *Le plaisir d'apprendre*, Edition Autrement.

⁶⁵ Dominique Cardon, *Apprendre, désapprendre. Sur la ligne de crête des apprentissages numériques*, article paru dans le dossier Nouvelles formes d'apprentissage, Digital Society Forum d'Orange.

⁶⁶ Interview de Philippe Meirieu dans le Café pédagogique, par François Jarraud, 17 mars 2014.

Cette posture, au lieu d'être vécue comme dirimante et contraignante, semble plutôt les stimuler, les aider à lâcher prise et à être plus détendus en classe. Aucun ne se pose la question de savoir si l'enseignant va être remplacé par le numérique. Leur rôle auprès des élèves (et non plus devant) est perçu, plus que jamais, comme essentiel et gratifiant. La confiance et le plaisir de ces enseignants rejaillit visiblement sur le comportement des élèves, qui eux-mêmes se montrent, comme on l'a vu, plus impliqués et créatifs.

- **Le rôle central de l'enseignant**

L'enseignant joue donc un rôle central dans ces nouveaux dispositifs ; qu'ils soient utilisés de manière traditionnelle, comme supports améliorés de transmission, qu'ils lui permettent d'adapter ou de diversifier ses contenus, qu'ils modifient l'organisation de sa séance ou qu'ils l'incitent à repenser totalement les scénarios d'apprentissage, le professeur est toujours le maître à bord.⁶⁷

La mise en œuvre de nouvelles démarches pédagogiques implique toutefois une réflexivité et un **changement de posture** que tous ne sont pas encore prêts à adopter. **La formation initiale et continue devra en faire une priorité** : habituer l'enseignant à ce retour réflexif et à la documentation de sa pratique, l'inciter à la production et au partage de ses ressources, l'engager dans l'invention de solutions, de situations et d'environnements matériels qui vont permettre aux élèves de progresser, implique qu'ils aient eux-mêmes connu et qu'ils adhèrent à ces modalités de travail.

4.4.3. Encadrer, accompagner, comprendre, valoriser : l'évolution des missions d'encadrement

Les cadres de l'éducation ne sont pas encore tous suffisamment sensibilisés ni acculturés aux méthodes enjeux du numérique. Leur rôle est pourtant crucial pour accompagner ces transformations et les rendre non seulement acceptables mais stimulantes pour l'ensemble des acteurs de l'éducation.

- **Les inspecteurs**

Le rôle des inspecteurs, tel qu'il est attendu désormais, est moins de contrôler que **d'animer et coordonner la réflexion collective** afin d'accompagner les équipes dans une mutation qui touche tous les étages du système éducatif. En adoptant **une posture de guides et d'accompagnateurs**, ils peuvent animer les échanges entre pairs, apporter leur expertise et leurs éclairages, mettre les équipes en relation avec la Recherche, créer des réseaux thématiques de travail, impulser des formations dans les ESPÉ ou dans les établissements scolaires, encadrer et contribuer à la production de Moocs, valoriser les initiatives de qualité et permettre leur essaimage... Autant de missions qui doivent aider les enseignants à sortir de leur isolement⁶⁸ et à **constituer des communautés apprenantes**. L'évolution de leur mission implique de la part des inspecteurs une attitude à la fois bienveillante et exigeante. Certaines académies, comme Créteil, ont déjà mis en place un **mode de travail collégial des corps d'inspection**, interdisciplinaire et interdegrés, en lien avec les DAN, qui leur permet d'observer (Observatoire des pratiques numériques), d'évaluer (co-construction de

⁶⁷ Référence au modèle SAMR, élaboré par Ruben Puentedura.

⁶⁸ L'enquête Talis 2013 (*teaching and learning international survey*) coordonnée par l'OCDE a montré que la profession d'enseignant en France s'exerce essentiellement de manière individuelle, bien davantage que dans les autres pays. Ainsi, 78 % des enseignants n'observent jamais le travail de leurs collègues en classe, contre 45 % en moyenne, d'après cette enquête.

critères), de fixer des cadres communs et des objectifs de travail et d'anticiper la transformation numérique du système éducatif.

- **Les chefs d'établissement**

L'établissement est **la plaque tournante de la transformation numérique**, et sans doute **le niveau le plus pertinent pour orchestrer et structurer l'évolution du système éducatif** : ce n'est pas un hasard si le plan numérique a choisi de s'appuyer sur les collèges pour organiser le déploiement des matériels mobiles. Pour répondre aux appels à projets, il fallait d'abord que l'établissement s'engage dans un projet pédagogique explicite, certes avec l'appui de l'académie et de la collectivité, mais en étant porteur principal du projet et tête de réseau sur un territoire pour les projets d'écoles alentour. L'établissement est au carrefour de toutes les problématiques que le numérique fait émerger dans le système scolaire : celle du pilotage d'un projet qui doit être à la fois pédagogique, matériel et éducatif ; celle de l'installation des équipements, des SI et de leur maintenance ; celle de l'organisation et de l'aménagement des espaces et des temps scolaires et en particulier de la mise en place des espaces numériques de travail ; celle du développement professionnel des équipes ; celle des partenariats avec les collectivités territoriales et d'autres acteurs.

Dans ces conditions, **le chef d'établissement est au cœur de problématiques complexes**, à la fois techniques, juridiques, éducatives, pédagogiques, documentaires et environnementales, qui alourdissent considérablement sa tâche et qu'il doit gérer sans pour autant être un expert du numérique et de ses multiples enjeux. Il doit être capable, notamment, de préparer une stratégie pour convaincre, de fédérer et de faire adhérer la communauté éducative au projet.

Ces missions doivent l'amener à instaurer **un nouveau mode de leadership, intégrant les moyens numériques de communication, de collaboration et de concertation et nécessitant une plus grande autonomie**. Pour engager et motiver ses équipes, il doit faire en sorte que les choix soient ceux de l'établissement (conçu comme une communauté d'acteurs), qu'ils soient co-élaborés avec les enseignants, les familles et les partenaires. Cela implique d'abord une confiance dans la capacité des équipes à atteindre les objectifs fixés. Pour lui comme pour les autres cadres de l'éducation, cela nécessite un changement de posture radical, des relations plus horizontales, moins hiérarchisées, une capacité d'écoute et de la bienveillance.

4.4.4. Promouvoir de nouvelles valeurs

François Taddéi, fondateur et directeur du Centre de recherches Interdisciplinaires plaide pour une révolution copernicienne qui transformerait le système éducatif en « écosystème innovant », fondé sur **la confiance, l'entraide entre les acteurs de l'éducation et sur une démarche de recherche, expérimentale et contributive**.

*« Ces écosystèmes innovants, comment les crée-t-on ? Pour commencer, il faut faire confiance. Aux élèves, aux enseignants, aux parents ».*⁶⁹

Sans doute faudrait-il aussi admettre que les cadres puissent eux-mêmes se former tout au long de la vie et améliorer leurs propres pratiques au contact des équipes pédagogiques, en appuyant leur

⁶⁹ Voir : http://www.lemonde.fr/festival/article/2016/06/15/francois-taddei-il-est-temps-de-passer-a-une-ecole-de-la-confiance_4950879_4415198.html#syqOjaXfGUhfc5jz.99

réflexion sur les besoins liés à leurs problématiques locales et en mettant en place les conditions d'une recherche collective de solutions.

4.4.5. De nouvelles modalités de formation

Pour accompagner le changement et les réformes en cours, les besoins en termes de formation initiale et continue et de ressources pédagogiques sont de plus en plus importants. Afin de couvrir l'ensemble de ces besoins, les modalités offertes par l'institution ne peuvent plus convenir. Il est nécessaire de les compléter par **de nouvelles modalités, moins descendantes et plus contributives, mieux distribuées entre les acteurs**, s'appuyant notamment sur le principe de la pédagogie inversée : formation et évaluation par les pairs, formes hybrides, mélangeant le présentiel et le *e-learning*, ouverture de sa classe, développement de plateformes de partage et de travail collaboratif, couplées avec des moments de regroupement, des défis, des concours, des hackathons... Des Moocs sont désormais développés sur la base de collaborations entre le ministère, le réseau Canopé et les équipes de terrain. La plateforme M@gistère propose des parcours de formation hybrides combinant des temps de formation à distance et des sessions de co-formation en présentiel. Les modalités de formation peuvent revêtir différentes formes : analyse de séquences pédagogiques, vidéos, classes virtuelles, préparation collective de scénarios, exercices d'auto-évaluation... La plateforme évolue aujourd'hui vers des possibilités de parcours en autoformation. De son côté l'Institut français de l'éducation propose sur la plateforme Neopass@ction des ressources réalisées à partir de travaux de recherche fondés sur l'observation du travail des enseignants. Les enseignants doivent en effet pouvoir bénéficier d'apports scientifiques dont ils manquent majoritairement. Comme le dit Stanislas Dehaene, « *les enseignants connaissent mieux le fonctionnement de leur voiture que celui du cerveau de l'enfant* »...

Plus largement, **la formation se conçoit de plus en plus comme un développement professionnel tout au long de la vie**. Confrontés aux nouveaux enjeux, les personnels de l'éducation doivent adopter une démarche réflexive qui leur permettra de s'adapter, d'inventer et de renouveler leurs scénarios en continu. L'engouement que connaît aujourd'hui la classe inversée, en particulier, les multiples échanges qu'elle engendre sur les réseaux sociaux ou lors des manifestations qui lui sont consacrées, sont la traduction d'un besoin de réflexion collective et d'une forte attente de formation et de participation de la part des acteurs de l'éducation. Le contexte est favorable : les possibilités de partage et de mutualisation liées aux outils numériques, l'introduction de l'interdisciplinarité dans les programmes, de l'évaluation par compétences et de la démarche de projet, devraient favoriser le renouvellement et la diversification des modes de formation.

Enfin, il faudrait donner la possibilité aux enseignants de **participer lorsqu'ils le souhaitent à des recherches-actions** en partant de leur expérience et de leurs interrogations. Parmi les enseignants rencontrés, un nombre non négligeable ont évoqué des travaux qu'ils avaient engagés dans le cadre d'un doctorat, exprimant par là leur besoin de documenter leurs pratiques et de mettre en forme les acquis de leur expérience pour pouvoir les partager et éventuellement les faire certifier.

4.5. De nouveaux critères d'évaluation à construire

*« Cela suppose, par exemple, que les normes de la réussite soient revisitées pour reconnaître le bien-être de l'apprenant et sa capacité devenir acteur de son propre processus d'apprentissage ».*⁷⁰

Pour que le développement de connaissances et de compétences soutenu par des pédagogies actives soit reconnu, les critères d'évaluation doivent être repensés. En effet, si l'on évalue les élèves sur des critères identiques à ceux utilisés pour vérifier les apprentissages classiques, on risque de passer à côté d'un certain nombre de résultats significatifs.

4.5.1. Dépasser les critères traditionnels

Une étude de France Stratégie⁷¹ fait apparaître que **les normes devraient être revisitées** pour évaluer « *notamment le cas du bien-être des élèves à l'école, qui passe à la fois par la qualité des conditions matérielles de la vie scolaire et par la nature des relations humaines développées dans le temps de la scolarité. À ce titre, la question de l'évaluation est soulevée. De façon générale, plusieurs intervenants ont insisté sur tout ce qui, dans l'École, ne relève pas directement de la performance et des apprentissages mais contribue néanmoins fortement à la construction de la personnalité des élèves, et ont rappelé les études menées sur le lien entre le capital culturel et la confiance dans la société, et qui avaient imputé à l'École les carences françaises en la matière.* »⁷²

Les critères de performance et de qualité doivent par conséquent être reconstruits sur la base de nouvelles priorités que se fixe le système éducatif, en lien notamment avec l'évolution des environnements et de la culture numériques et les apports des sciences cognitives.

4.5.2. L'indicateur des Bernardins

Dans le cadre du séminaire « École et République »⁷³ du collège des Bernardins, de nouveaux indicateurs ont été construits pour une analyse plus fine de la qualité des systèmes éducatifs. Pour Bernard Hugonnier, la question se pose de savoir si la qualité d'un système relève seulement des performances moyennes des élèves. Il semble en pratique que cette qualité dépende de nombreuses variables. La proposition est de reconsidérer les résultats du classement PISA selon un indicateur et cinq sous-indicateurs dont les trois derniers, eu égard à notre sujet, ont attiré notre attention :

- **L'équité** : mesure la capacité des systèmes éducatifs à limiter l'écart de scores entre les plus et les moins performants et à limiter l'impact du milieu familial sur les performances des élèves ;
- **L'engagement des élèves** : mesure la **participation** des élèves à la vie scolaire, leur **bien-être**, leur **motivation** instrumentale et leur **persévérance** ;

⁷⁰ Dominique Glasman, *Il n'y a pas que la réussite scolaire ! Le sens du programme de « réussite éducative »*, Informations sociales, vol. 141, n° 5, 2007

⁷¹ cf. France Stratégie, *Quelles priorités éducatives ? Que faut-il changer dans l'école pour qu'elle fasse progresser l'ensemble des élèves et réduise le poids des déterminismes sociaux ? Faut-il investir davantage ? Enseigner autrement ?*, synthèse des débats, 2017

⁷² Voir à ce sujet l'ouvrage de Yann Algan, Pierre Cahuc et André Zylberberg, *La Fabrique de la défiance*, Paris, Albin Michel 2012.

⁷³ Sous la direction de Bernard Hugonnier et Gemma Serrano.

- **L’engagement des enseignants** : mesure la présence et la **participation** des enseignants à la vie scolaire, la préparation de leurs cours, leur **engagement pédagogique** et leur **ambition** vis-à-vis de leurs élèves.

Le classement qui découle de ces indicateurs fait ressortir que la France se classe au 28^{ème} rang pour le critère d’équité, au 31^{ème} rang pour l’engagement des élèves et au 22^{ème} rang pour celui des enseignants.

On voit ici clairement toutes **les perspectives que peuvent nous ouvrir les démarches des enseignants qui mettent en pratique des pédagogies actives**, et en particulier la classe inversée. Ces indicateurs apparaissent particulièrement pertinents pour eux, puisqu’ils accordent, comme on l’a vu, une place privilégiée à la dimension humaine dans la relation élèves - enseignants, à l’engagement des élèves dans leurs apprentissages et dans leurs projets, à la confiance et au plaisir partagé... Il serait important **de confier à des équipes de recherche un travail, coordonné par la DEPP et/ou l’Inspection générale, qui permettrait de mesurer les résultats sur cette nouvelle base**, à partir d’un panel d’élèves suffisamment important. Les effectifs concernés aujourd’hui sont suffisants⁷⁴ et les enseignants sont eux-mêmes très désireux de participer à ce type d’étude qui permettrait de documenter leur démarche et donnerait sans doute corps à un certain nombre d’intuitions issues de leur expérience⁷⁵.

Des modes d’évaluation entre pairs pourraient être envisagés : co-construction et partage de critères, ce qui permettrait d’éviter l’écueil de la validation ou de la « labellisation par le haut » des pratiques et des expérimentations.

4.5.3. Conduire des recherches participatives sur ces sujets

En matière d’éducation, la recherche ne peut pas s’effectuer *in vitro*.

« Une recherche a plus de chances de produire des résultats intéressants lorsqu’elle émane d’une problématique ou d’un défi qui vient des acteurs de terrain, à qui, bien sûr, il faut donner le temps pour cet engagement. Dans ce type de situation, les praticiens, enseignants, équipes pédagogiques ou éducatives avec leurs élèves, écoles ou établissements avec leur personnels, non seulement deviennent acteurs de la recherche, en contribuant à en définir et à en formaliser les enjeux, mais participent aussi à sa réalisation à travers des mises en contexte et des expérimentations.

*Produire des savoirs en éducation nécessite ainsi une approche pluridisciplinaire, contextualisée et partenariale, impliquant étroitement tous les acteurs du système éducatif. C’est la raison pour laquelle, dans les pays où les recherches en éducation sont les plus productives, les laboratoires sont adossés à des lieux de formation des enseignants ou des lieux de pilotage des écoles et des politiques éducatives. Si la comparaison entre médecine et éducation peut avoir un sens, c’est bien dans **cette articulation fondamentale entre théorie, formation et pratique** pour laquelle les Centres hospitaliers universitaires (CHU), les instituts hospitalo-universitaires (IHU)*

⁷⁴ Estimations de l’association *Inversons la classe !* : 20 000 enseignants en 2017 pratiquent la classe inversée. Le rythme de croissance actuel est un doublement des effectifs tous les six mois.

⁷⁵ Une première revue de littérature scientifique (essentiellement anglo-saxonne) réalisée cette année par l’association indique que la classe inversée réduit le taux d’élèves en échec scolaire en moyenne de 34 %.

et les centres de recherche cliniques constituent, dans le domaine médical, une réponse institutionnelle. »⁷⁶

5. Conclusion : des objectifs clairs pour une meilleure intégration du numérique et de la pédagogie

« Il n'en reste pas moins qu'il est à présent nécessaire de ne plus diaboliser de façon systématique les protocoles qui favorisent la curiosité, l'échange et la mobilité cognitive. Auparavant, ces méthodes d'enseignement étaient inaccessibles, car dispensées dans un petit nombre d'écoles privées. Mais à présent, tout permet de croire que l'éducation pourrait être sur le point de vivre une révolution d'une ampleur sans commune mesure avec celle qu'a permise, au XIX^e siècle, l'arrivée de l'enseignement obligatoire dans les pays occidentaux » Gilles Babinet⁷⁷

L'objectif général doit être de mettre en place un environnement ouvert et facilitateur pour les apprentissages, un écosystème culturel, matériel et pédagogique centré sur la question « **que faire pour que les élèves puissent mieux apprendre ?** » plutôt que « **qu'est-ce que les professeurs doivent enseigner ?** ».

Sans doute est-il important de réaffirmer régulièrement les objectifs fondateurs de l'École de la République. Mais **il faut aussi les faire vivre dans leur temps et les mettre en œuvre à travers des modalités d'enseignement** susceptibles de répondre à la diversité croissante des publics, des contextes et des nouveaux environnements. Si la massification n'a pas été suivie d'une réussite de tous les élèves, si au lieu d'aller vers plus de démocratie et d'équité l'École a creusé les écarts entre les élèves issus de milieux défavorisés et ceux qui bénéficient d'un appui familial, c'est sans doute qu'**elle n'a pas été accompagnée d'une réflexion pédagogique suffisante pour mettre en place les démarches, les organisations et la formation des enseignants adaptées** aux changements sociétaux qui ont eu lieu dans le dernier quart du XX^e siècle.

Le manque de confiance et d'autonomie accordée aux équipes pédagogiques, le peu de marge de manœuvre laissée aux établissements, la difficulté à encourager, accompagner et valoriser des expérimentations et des innovations qui naissent pourtant presque toujours de la volonté des équipes locales d'apporter des réponses construites à des problématiques partagées, nous ont laissés d'une certaine manière au milieu du gué.

Le numérique est sans doute une très bonne occasion de rebondir sur toutes ces questions et de réviser nos pratiques professionnelles. Comme l'écrit Dominique Cardon : « *Apprendre à apprendre n'est pas une tâche triviale et fonctionnelle qui dévaluerait la noble posture du professeur omniscient. Elle ne se contente pas de laisser libre cours aux apprenants en les laissant se débrouiller tout seuls, sans règle ni méthode, dans le flux chaotique des informations numériques et les si nombreux attraits*

⁷⁶ Extrait du rapport « Vers une société apprenante », François Taddéi, Catherine Becchetti-Bizot, Guillaume Houzel, rapport à Madame la ministre de l'éducation nationale, mars 2017

⁷⁷ Gilles Babinet, *L'ère numérique, Un nouvel âge de l'humanité. 5 mutations qui vont bouleverser notre vie*, Éditions Le passeur, 2014.

de la dispersion »⁷⁸. Elle nécessite une réflexion de fond, appuyée sur des objectifs clairs et sur un large consensus de la communauté éducative.

5.1. Mieux informer et mieux communiquer pour redonner du sens à la transformation numérique

« Il ne s'agit pas d'ajouter de nouvelles matières, mais de changer les méthodes. Il faut enseigner moins de choses, mais le faire mieux ; donner aux élèves l'opportunité de prendre des risques et d'accepter leurs erreurs. En maths, par exemple, ce n'est pas la peine de connaître toutes les formules. Il s'agit d'apprendre à penser comme un scientifique. » Andréas Schleicher⁷⁹

5.1.1. En formulant des objectifs clairs, cohérents avec les valeurs de l'école de la République et répondant aux défis qu'elle s'est fixés

Le numérique doit être remis à sa juste place. Il n'est pas une fin en soi ni un instrument spontané d'émancipation et de progrès pour les individus. Mais il est encore moins un simple « outil » sans conséquence sur notre approche des savoirs et notre perception du monde. Il est **le milieu – matériel et culturel – dans lequel tous les enfants et adolescents se préparent à grandir, à vivre ensemble et à travailler**. L'École doit poser pour cela les jalons d'un apprentissage qui se poursuivra tout au long de la vie, reposant en grande partie sur **une appropriation active de ces nouveaux instruments, pour apprendre, chercher et comprendre, qui soit totalement intégrée aux pratiques, aux démarches et aux objectifs scolaires**. À cette fin, les enseignants doivent mettre en place des situations et des contextes pédagogiques favorisant les interactions, la collaboration, la recherche de solutions, la participation et l'engagement des élèves dans leurs apprentissages. Il s'agit bien d'en faire à la fois des élèves acteurs et des élèves chercheurs, qui pourront devenir des citoyens éclairés, responsables et autonomes.

5.1.2. En accompagnant le déploiement des supports par une formation de tous les acteurs aux nouveaux enjeux de la culture et de la citoyenneté numériques

« On n'a rien compris de la culture qui est en train de transformer la façon de travailler, de se lier. La désintermédiation remet en cause les rentes de situation, qui sont vues comme des abus. Il faut apprendre à diffuser les informations, lâcher prise, collaborer, cocréer. » Dominique Boullier⁸⁰

La culture numérique, la compréhension de ses logiques, de ses écritures et de ses enjeux, l'appropriation critique et méthodique de ses environnements, la capacité à agir, à s'exprimer et à créer avec ces instruments... font partie des fondamentaux qu'il faut acquérir dès l'école ; ils sont même en train de devenir une des conditions premières de l'acquisition de tous autres savoirs. **Une formation à la culture numérique est une étape indispensable à son appropriation pertinente par l'ensemble des acteurs de l'éducation**, à commencer par les enseignants qui sont les premiers

⁷⁸ Dominique Cardon, *Apprendre, désapprendre. Sur la ligne de crête des apprentissages numériques*, article paru dans le dossier Nouvelles formes d'apprentissage, Digital Society Forum d'Orange.

⁷⁹ Interview d'[Andréas Schleicher, le père du classement PISA de l'OCDE](#)

⁸⁰ Cité par Michel Guillou dans *Pour numérique humaniste, social et culturel*, publié sur son blogue « Culture numérique, Étonnants microcosmes ».

responsables de cette éducation sans laquelle il y a un risque réel d'accentuer la fracture sociale qui divise notre École.

5.1.3. En dépassant les oppositions simplificatrices qui faussent le débat public

La transformation numérique de l'École est sans doute à la fois une difficulté et **une opportunité à saisir pour dépasser certains combats d'arrière-garde**, où se mêlent idéologie, pensée magique et nostalgie d'un âge d'or qui n'a jamais existé, comme celui entre « républicains » et « pédagogistes », qui stérilise la réflexion et brouille le débat à un moment où nous avons besoin, plus que jamais, de retrouver confiance dans ceux à qui nous avons confié l'éducation et l'instruction des futurs citoyens.

Toutes nos observations ont montré que la réflexion sur le numérique **permet de dépasser les oppositions caricaturales** – entre enseigner ou apprendre, instruire ou éduquer, enseigner en présence ou à distance, apprendre en autonomie ou avec étayage, enseignement magistral ou coopératif, évaluation sommative ou formative, travail personnel ou collaboratif, activités au sein de la classe ou en dehors la classe...

Non seulement ces clivages perdent progressivement leur sens, mais leurs termes sont très souvent complémentaires : enseigner, n'est-ce pas aussi permettre d'apprendre ? « *L'École, en instruisant, n'éduque-t-elle pas à la liberté* »⁸¹ ? Ne peut-on pas aujourd'hui être présent à distance ? L'autorité du maître ne gagne-t-elle pas à s'appuyer sur le collectif et la coopération entre pairs ? L'autonomie de l'enfant ne se construit-elle pas par étapes, étayée et guidée par l'enseignant ? L'évaluation ne peut-elle pas être conçue comme un retour réflexif sur sa propre performance et la possibilité d'un accompagnement formatif ? L'élève n'apprend-il pas à la fois seul et en interaction avec les autres ? Les apprentissages ne trouvent-ils pas leur prolongement au-delà de la classe et chaque élève n'apporte-t-il pas dans la classe son bagage d'expériences et de savoirs informels, etc.

Plutôt que de fustiger les communautés d'enseignants qui essaient de réunir leurs efforts pour mettre en commun leurs pratiques et leurs intuitions pédagogiques, et de se moquer parfois de leur enthousiasme, il vaut sans doute mieux **écouter et accompagner leur réflexion, en comprendre les besoins et les attentes implicites, saluer une démarche empirique qui ne cherche pas à s'imposer comme modèle**, et les aider à inventer des solutions en créant les conditions de leur propagation. Les corps d'inspection ont un rôle essentiel à jouer dans l'impulsion et dans l'animation de cette nouvelle approche bienveillante.

5.2. Inscrire la transition numérique dans un projet global pour l'École

La loi d'orientation et de programmation pour la refondation de l'École de la République a instauré un « service public du numérique éducatif » avec l'ambition de faire du numérique non seulement un sujet politique mais **un levier de transformation systémique**, mobilisant les acteurs à tous les niveaux et articulant toutes les dimensions du système éducatif : non seulement les équipements, mais aussi les pratiques, les programmes et les ressources, l'organisation et l'aménagement des espaces et des temps d'apprentissage, les modes d'évaluation, de suivi et de pilotage, la formation des personnels et la relation de l'École à son environnement et aux partenaires de l'éducation, en particulier aux parents. Toutes ces dimensions doivent rester présentes et accompagnées pour que le

⁸¹ Citation de Vincent Peillon.

projet puisse aboutir et que les outils et ressources numériques profitent *de facto* à la réussite de tous les élèves.

5.3. Éclairer la pratique des enseignants par les nouveaux apports de la recherche

*« Si Pasteur revenait et voyait la médecine aujourd'hui, il verrait davantage de différences que si Jules Ferry rentrait dans une école. Cela s'explique par une grande tradition de recherche médicale qui a beaucoup fait progresser la science dans ce domaine. Il n'y a pas, malheureusement, l'équivalent de cette recherche dans l'éducation. On peut trouver des solutions, il faut y mettre de l'énergie, créer des contacts entre les chercheurs, les enseignants innovants, le ministère. C'est ce qui manque aujourd'hui. Nous avons créé une chaire à l'Unesco pour travailler sur ce sujet, la création d'un système éducatif plus horizontal dont la légitimité viendra de la capacité de chacun de contribuer à une démarche collective ».*⁸²

L'évolution de la forme scolaire ne peut être le fait d'une improvisation. Elle doit pouvoir s'appuyer sur les apports de recherche, en sciences cognitives et en sciences de l'information notamment, et s'inspirer de ses démarches. Cela ne pourra avoir lieu sans une bonne information et une solide connaissance des enseignants sur des sujets qui peuvent avoir des répercussions importantes sur leur pratique, dans une logique de développement et de mise à jour continus de leurs connaissances, de leurs compétences et de leur expertise professionnelle.

5.3.1. Faire évoluer les critères d'évaluation en fonction des nouvelles priorités que se fixe le système éducatif à l'heure du numérique

Le numérique fait émerger de nouveaux défis et objectifs à atteindre pour le système éducatif. Dans ce contexte, la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP), en lien avec l'inspection générale, pourrait être chargée de coordonner l'élaboration de nouveaux critères de qualité des enseignements et diligenter des programmes de recherche sur ces nouvelles bases.

5.3.2. Instaurer la confiance à tous les étages

*« Ces écosystèmes innovants, comment les crée-t-on ? Pour commencer, il faut faire confiance. Aux élèves, aux enseignants, aux parents. »*⁸³

L'invention pédagogique, qui est le fait de nombreux enseignants et équipes de terrain (et pas seulement des innovateurs), et qui se propage de plus en plus facilement grâce aux échanges sur les réseaux numériques, doit être encouragée et valorisée par **un regard constructif et un bienveillant de l'institution**, encadrée et soutenue par l'accompagnement régulier des corps d'inspection et évaluée sur la base de critères objectifs, co-construits, associant praticiens et chercheurs.

5.3.3. Engager les praticiens dans des démarches réflexives et de recherche

Plutôt que de le diaboliser le numérique ou d'attendre qu'il fasse des miracles, il faudra s'attacher à cette mise en relation (et en réseau) de l'expérience des praticiens, des connaissances issues de la

⁸² Article François Taddéi publié dans Lemonde.fr : http://www.lemonde.fr/festival/article/2016/06/15/francois-taddei-il-est-temps-de-passer-a-une-ecole-de-la-confiance_4950879_4415198.html#syqOjaXfGUhfc5jz.99

⁸³ François Taddéi, *ibidem*.

recherche et des possibilités offertes par les outils et ressources numériques aujourd'hui disponibles dans l'environnement scolaire. **C'est donc une véritable R&D pour l'éducation qu'il faut développer sur les thématiques du numérique éducatif et au moyen du numérique** : elle doit se baser sur la recherche collective de solutions utiles et ré-appropriables dans des contextes variés, associant tous les acteurs, et notamment les familles.

6. Recommandations

6.1. Libérer les initiatives et donner plus de latitude aux équipes pédagogiques pour mener des expérimentations et participer à des recherches

- Mettre en place une organisation et des incitations pour que les équipes pédagogiques – établissements et réseaux – puissent développer des projets numériques adaptés à leurs besoins et reliés à leurs contextes.
- Donner une plus grande marge de manœuvre et d'autonomie aux établissements en matière d'expérimentation, de recherche et de formation.
- Mieux valoriser les pratiques numériques innovantes sur les sites institutionnels et les plateformes de présentation ; favoriser le développement de plateformes de partage.

Les moyens consacrés aux expérimentations dans les établissements scolaires, en l'état actuel des choses, ne peuvent qu'amorcer des dynamiques. Mais si l'on veut passer à l'échelle supérieure et faire profiter l'ensemble des acteurs du système de l'expérience, de la réflexion et de l'expertise de leurs pairs, il faut pouvoir désenclaver les initiatives individuelles et les mettre en réseau. Cela passe par un projet collectif, par des incitations et par des moyens ciblés, au-delà des efforts que fournissent actuellement certains établissements en interne. Permettre aux personnels engagés dans des expérimentations impliquant le numérique de participer à des recherches - actions, de documenter leurs pratiques, voire de mener eux-mêmes des travaux de recherche, implique de libérer du temps et d'assouplir les conditions d'exercice de leur métier, ou du moins **d'intégrer ces missions dans leur activité professionnelle et de les valoriser dans leur carrière.**

6.2. Faire évoluer les modalités de formation pour accompagner les enseignants et développer la culture et les pratiques numériques à tous les étages

- Mettre en place de nouvelles modalités de formation, moins prescriptives, moins descendantes et plus contributives.
- Partir des besoins des enseignants et des échanges de pratiques.
- Développer des Moocs et des ressources en ligne, des formations hybrides mélangeant e-learning, autoformation, tutorat et présentiel.
- Faire évoluer la formation vers un accompagnement et un développement professionnel tout au long de la vie.

6.3. Faciliter la production et le partage des ressources, et leur appropriation par l'ensemble des acteurs

- Encourager la création collaborative de contenus pédagogiques numériques par les enseignants.
- Poursuivre le travail de description, d'indexation et de normalisation pour rendre les ressources plus facilement accessibles et interopérables.
- Permettre leur réemploi et leur modification dans le cadre pédagogique, qu'elles soient gratuites ou payantes.
- Promouvoir des ressources éducatives libres.
- Créer une (ou des) plateforme(s) sécurisées pour héberger et stocker les ressources produites par les enseignants et leurs élèves (notamment les vidéos).

6.4. Respecter, tout en l'encadrant, la liberté de choix des outils par les équipes pédagogiques

Les enseignants sont tout à fait en capacité, moyennant une formation de base qui doit porter en particulier sur l'éthique, le respect de la réglementation et les enjeux du numérique, de s'informer et de choisir les outils qui leur conviennent le mieux pour mettre en œuvre leurs projets pédagogiques. S'il incombe au ministère de mettre en place des dispositions générales, portant notamment sur la neutralité des espaces éducatifs, et de définir des cadres de confiance, d'interopérabilité et de sécurité des procédures d'accès aux ressources et aux données, c'est aux équipes pédagogiques que revient *in fine* le choix des ressources et des outils qui répondent le mieux aux besoins de leur enseignement.

6.5. Mieux sensibiliser et former les personnels d'encadrement pour qu'ils encouragent, accompagnent et facilitent le développement de pédagogies innovantes et se fassent les relais de la nouvelle culture numérique sur les territoires

- Passer « d'une attitude de contrôle à une attitude de confiance et de bienveillance ».
- Revoir le rôle du chef d'établissement : instaurer un nouveau type de leadership, fondé sur une plus grande autonomie et intégrant les moyens numériques de communication, de collaboration et de concertation.
- Favoriser les pratiques d'analyse réflexive et collective des enseignants.
- Charger la DEPP, en lien avec l'Inspection générale, de coordonner l'élaboration de nouveaux critères d'évaluation et d'impulser des recherches sur ces nouvelles bases.

6.6. Faire évoluer la forme scolaire, l'aménagement du temps et des espaces d'apprentissage, en s'appuyant sur l'expérience des équipes de terrain et sur la recherche

L'objectif est de concevoir des espaces plus adaptés à la mise en place de projets et de démarches pédagogiques actives intégrant le numérique, modulaires et découplés, permettant la circulation et le mouvement, la différenciation et la diversification des activités, l'entraide et la collaboration... Il s'agit aussi de faciliter l'apprentissage « par le faire », l'expérimentation et la co-éducation, ce qui peut aller jusqu'à l'organisation de « classes - ateliers », de « classes - laboratoires » ou de « tiers lieux » impliquant des partenaires. Des programmes de recherche pourraient être lancés sur ce sujet, associant chercheurs, architectes, designers et équipes de terrain, en lien étroit avec les collectivités.

6.7. Créer des cadres de confiance, éthiques, techniques et juridiques, pour faire tomber les barrières, sécuriser les initiatives et les échanges de données nécessaires à tous les niveaux

Des cadres de confiance doivent être construits, en lien étroit avec la CNIL, pour que l'accès aux ressources et aux services numériques, les pratiques innovantes et les expérimentations puissent être conduits sans danger pour les élèves, dans un environnement bien circonscrit sur les plans éthique et juridique – compte tenu en particulier des enjeux qui sont liés aujourd'hui à la collecte et à l'ouverture des données, et aux méthodes pédagogiques qui se développent dans le cadre scolaire. Cette démarche doit s'accompagner d'une éducation au numérique de tous les acteurs pour qu'ils en saisissent les enjeux éthiques au-delà des pratiques scolaires. Il s'agit avant tout d'un enjeu éducatif.



Catherine BECCHETTI-BIZOT

Annexes

Annexe 1 :	Liste des personnes rencontrées	59
Annexe 2 :	Bibliographie	67

Liste des personnes rencontrées

ABADIE Serge, directeur du Lycée Granvelle, académie de Besançon
 ABSALON Frédéric, professeur documentaliste et référent numérique du LPO Mathis de Schiltigheim, membre de la DANE, académie de Strasbourg
 ACOU Alexandre, professeur des écoles à Paris, auteur de *Internet à l'école, lancez-vous !* (avec Katrin Acou-Bouaziz aux Éditions Retz, 2015)
 ADAM-MAILLET Maryse, IA IPR de Lettres, académie de Besançon
 ALOUANI Malika, Cheffe de projet Prim à bord à la direction du numérique, chargée de mission premier degré à la DANE Versailles
 ANGUENOT Grégory, Conseiller de bassin pour le numérique, responsable du médiapôle, à la DANE de l'académie de Versailles
 ANSOUR Ange, enseignante-chercheuse, responsable du programme des Saventuriers (Centre de recherches interdisciplinaires)
 ARIES Sophie, professeure de SVT en collège, académie de Bordeaux
 ARSENAULT-CARTER Annick, école Le Mascaret, Nouveau Brunswick, Canada
 AUBERT Marc, proviseur du lycée Parriat, Montceau-les-Mines, académie de Dijon
 AUDEBERT Vincent, IA IPR de SVT, académie de Créteil
 BALET Alexandre, professeur d'histoire - géographie, académie de Bordeaux
 BALLÉ Philippe, IA-DASEN de la Nièvre, académie de Dijon
 BARJOLLE Éric, IA IPR de lettres et Cardie, académie de Poitiers
 BASTIEN François, adjoint au délégué académique au numérique, académie de Nancy-Metz
 BAZIN Isabelle, professeure des écoles, école primaire de Soorts-Hossegor, académie de Bordeaux
 BECOULET Nathalie, DAN adjointe premier degré, académie de Besançon
 BEJEAN Sophie, rectrice de l'académie de Strasbourg
 BENASSAR Alexandre, professeur au lycée professionnel H. Nominé de Sarreguemines, académie de Nancy-Metz
 BERGAMELLI Serge, directeur adjoint de la direction des investissements et du développement, Caisse des dépôts et consignations
 BERGERON Pierrick, rédacteur en chef des Cahiers pédagogiques
 BERTHIER Jean-Luc, ancien chef d'établissement, expert en sciences cognitives de l'apprentissage
 BERTRAND Mickaël, professeur d'histoire - géographie, lycée de Semur-en-Auxois, académie de Dijon
 BISAGNI-FAURE Anne, rectrice de l'académie de Poitiers
 BOCQUET François, chargé de la veille et de la prospective au Numénilab, direction du numérique pour l'éducation
 BODILIS Marie-Hélène, proviseure lycée Champollion, Lattes, académie de Montpellier
 BOSSAN Emily, professeur d'anglais collège Marcel Pagnol, Valence, académie de Grenoble
 BOUCHER Valérie, professeur de lettres, collège Fernand-Léger, Vierzon, académie d'Orléans-Tours
 BOUCHILLON David, professeur d'histoire - géographie, lycée Alfred Kastler de Talence, académie de Bordeaux
 BOULOM Laetitia, professeur documentaliste et référente numérique du collège Truffaut, académie de Strasbourg
 BOUTON Jean-Yves, IA IPR de Lettres, académie de Montpellier
 BOYARD Anne, proviseure du lycée de Cormontaigne, Metz, académie de Nancy-Metz

BRANCHARD Pierre, professeur de SVT, collège de Sèvres, académie de Versailles

BRAUN Gilles, IGEN, groupe EVS

BRISWALTER Yaël, délégué académique au numérique, académie de Grenoble

BRUCKER Christian, IA-IPR mathématiques, académie de Strasbourg

BRUILLARD Éric, professeur des universités, ENS Cachan et expert MiPNES (DGESIP)

BRUNEL Magali, enseignante - chercheuse, université Nice - Sophia Antipolis

BUREAU Karine, professeure de SPC, collège Lamartine, Crémieu, académie de Grenoble

CAHEN Françoise, professeure - formatrice de lettres, au lycée Maximilien Perret, Alfortville, académie de Créteil

CAILLEAUX David, adjoint au DAN, chargé du premier degré, académie de Strasbourg

CALIAROS Sabrina, déléguée académique au numérique, académie de Bordeaux

CARAYON Christophe, responsable projet numérique EDUMAX, communauté de communes Marenne Adour Côte Sud

CARTRON Béatrice, professeure d'éducation musicale et de chant choral, créatrice d'une chaîne Youtube, académie de Bordeaux

CASPAR Fabien, doyen des IEN ET/EG, académie de Strasbourg

CASPAR Nathalie, professeur d'EPS collège Lamartine, Crémieu, académie de Grenoble

CAUCHI-BIANCHI Frédérique, IA IPR de lettres et CARDIE de l'académie de Nice

CEDAT-VERGNE Nathalie, principale du collège connecté de Yutz, académie de Nancy-Metz

CERISIER Jean-François, vice-président chargé du numérique, université de Poitiers, directeur du laboratoire TECHNÈ

CHANET Jean-François, recteur de l'académie de Besançon

CHARCOSSET Gaëlle, conseillère à la DANE, académie de Dijon

CHARNAY Olivier, professeur de lettres classiques, académie de Lyon

CHAUMEREUIL Marie-Pierre, IEN Tice du département de la Nièvre, académie de Dijon

CHERQUI Guy, IA IPR de lettres, délégué académique à l'action culturelle et coordonnateur CLEMI, académie de Grenoble

CHRIST Jean-Norbert, gestionnaire du LPO Mathis, ordonnateur du groupement de commande Entea, académie de Strasbourg

CIANTIA Jocelyne, professeur des écoles spécialisée (SEGPA), académie de Besançon

CIMELLI Claudio, directeur de projet Numétilab, direction du numérique pour l'éducation, MENESR

CLARY Lionel, directeur de Canopé, académie de Nice

COGARD Amel, directrice des services éducation jeunesse de France Télévision

COHEN David, professeur d'arts plastiques, collège St Hilaire, Grasse, académie de Nice

COLLADANT Didier, principal du collège Jean-Jaurès, Vesoul, académie de Besançon

COLLIAS Annaïg, professeure de lettres, académie de Bordeaux

COLOMBO Quentin, professeure de mathématiques, collège de Piégut-Pluviers, académie de Bordeaux

COSNARD Sandrine, professeure d'arts plastiques Collège Lamartine, Crémieu, académie de Grenoble

COTENTIN Pascal, délégué académique au numérique, académie de Versailles (puis Caen)

COUSTALAT Aurore, professeur d'anglais, collège d'Argos à Orthez, académie de Bordeaux

CROS Philippe, principal collège François Rabelais, académie de Montpellier

CROUZIER Marie-Françoise, IA IPR, cheffe de la Mission innovation pédagogie numérique (MIPNES), DGESIP

CUENOT Christophe, principal adjoint du collège Jean-Jaurès, Vesoul, académie de Besançon

DEGOUT Catherine, principale adjointe du collège St Exupéry, Mulhouse, académie de Strasbourg

DESAULT Michel, principal du collège de La Marquissanne à Toulon, académie de Nice

DESCHAINTE Éric, IA-IPR économie - gestion, académie de Strasbourg

DE VANSAY Stéphanie, professeur des écoles et chargée du numérique au sein de l'UNSA

DEVAUCHELLE Bruno, enseignant - chercheur, université de Poitiers, membre du laboratoire TECHNÈ, rédacteur pour le Café pédagogique, auteur d'une chronique sur le numérique

DEWEERDT Marie-Astrid, professeure d'histoire - géographie, collège Daniel Féry de Limeil-Brévannes, académie de Créteil

DORDAIN Michaël, principal du collège Jean-Rostand, Capbreton, académie de Bordeaux

DUBOIS Franck, référent numérique et enseignant de technologie, collège de Sèvres, académie de Versailles

DUCHEMIN Gaëlle, professeure de lettres classiques, collège François Rabelais, académie de Montpellier

DUFOUR Gaëlle, cofondatrice et trésorière de l'association Inversons la Classe !

DUFOUR Héloïse, cofondatrice et présidente de l'association Inversons la Classe !, directrice Opérations Le Cercle FSER

DUFOUR Sophie, directrice école Kleber, Mulhouse, académie de Strasbourg

DULCE Araujo, professeur d'anglais, collège connecté de Yutz, académie de Nancy-Metz

DUMET Albane, professeure d'espagnol, collège de Sèvres, académie de Versailles

DURET Caroline, professeure de lettres à l'Institut international de Lancy (Suisse)

DURPAIRE Jean-Louis, IGEN honoraire

DUWOYE Pierre-Yves, recteur de l'académie de Versailles, puis de Limoges

EGGER Fanny, professeure de lettres, lycée H. Parriat de Montceau-les-Mines, académie de Dijon, et ses élèves de la classe de seconde « tablettes »

EHRMAM Jean, IGEN groupe des Lettres

EPSTEIN Muriel, enseignante - chercheuse, membre du Labschool Network (fondatrice de l'association Transapi)

EYMARD-PIQUETTE Magali, professeure de lettres, collège Marc Seignobos, Chabeuil, académie de Grenoble

FAILLET Vincent, professeur de SVT au lycée Dorian à Paris, doctorant à l'ENS Cachan

FALQUE-PIERROTIN Isabelle, présidente de la CNIL (Commission nationale informatique et libertés)

FARINELLA Rose-Marie, professeure des écoles, école primaire de Taninges, académie de Grenoble

FAURE Pascal, délégué académique au numérique, académie de Nancy-Metz

FEIDT Denis, proviseur du LPO Mathis de Schiltigheim, académie de Strasbourg

FEROC-DUMÉZ Isabelle, directrice scientifique du CLEMI, enseignante - chercheuse à l'ESPE de Poitiers

FERTE Marie, PFA lettres et numérique, collège Diderot à Nîmes, équipe du L@bo l'académie de Montpellier

FIASSON Christine, professeure d'histoire - géographie, chargée de mission e-education à la DAN de l'académie de Versailles

FILÂTRE Daniel, recteur de l'académie de Grenoble puis de Versailles

FILIPPOZZI Lilian, principal adjoint, collège Lamartine, Crémieu, académie de Grenoble

FINOT Mickaël, professeur d'anglais, lycée de Cormontaigne, Metz, académie de Nancy-Metz

FLORES Isabelle, professeure de Lettres, collège Lamartine, Crémieu, académie de Grenoble

FORGIONE Régis, professeur des écoles, podcasteur @Nipedu, co-fondateur du dispositif de la Twictée, académie de Nancy-Metz
 FORMET Bertrand, directeur de l'Atelier Canopé de Besançon, académie de Besançon
 FOROT Bernard, principal du collège Marcel Pagnol, Valence, académie de Grenoble
 FOUACE Sophie, directrice territoriale de Canopé, académies d'Aix-Marseille et Nice
 FOURNIER Karine, professeure de lettres au collège de Roujan, IANE de lettres, L@bo L
 FRAN Anne-Cécile, chargée de mission e-formation, à la DANE de l'académie de Versailles
 FRANCOIS Christine, adjointe au DAN de l'académie de Nancy-Metz
 FRAU-MEIGS Divina, professeure des universités en sociologie des médias, université Paris 3, projet ANR TRANSLIT, chaire UNESCO *Savoir-devenir à l'ère du développement numérique durable : articuler usages et apprentissages pour maîtriser les cultures de l'information*
 GABARROU Anne-Cécile, référente numérique, école Picasso à Vesoul, académie de Besançon
 GARNIER Soledad, professeure des écoles à Burie, académie de Poitiers, auteur du site madameflip.com
 GARNIER Xavier, professeur de mathématiques au LP2I de Jaunay-Clan, académie de Poitiers
 GHAVAM Pierre Louis, conseiller départemental des Landes
 GILLMANN Luc, directeur de l'école élémentaire Stosskopf, académie de Strasbourg
 GINIES Nathalie, professeur d'histoire - géographie au lycée Champollion, académie de Montpellier
 GIRAUDON Gérard, directeur de l'INRIA, centre de Sophia Antipolis, académie de Nice
 GRISARD Catherine, professeur documentaliste au lycée Belin à Vesoul, académie de Besançon
 GUILLAND Olivier, professeur de mathématiques, lycée de Cormontaigne, Metz, académie de Nancy-Metz
 GUILLOU Michel, expert et auteur du blog « Cultures numériques, étonnants microcosmes »
 GUILLOU Nolwenn, directrice de l'école Le Blé en herbe, Trébedan, académie de Rennes
 GUYON Régis, délégué éducation et société, Réseau Canopé
 HAUSARD Sylvain, professeur d'histoire - géographie, collège Lamartine, Crémieu, académie de Grenoble
 HIGOUNET Julie, conseillère pédagogique Amérique du nord at Mission laïque française
 HIMY Olivier, IA IPR de lettres, référent académique ESPE, académie de Poitiers
 HOBART Fabien, professeur des écoles, formateur Saventuriers (CRI), animateur de communautés en ligne telles que @TwicteeOfficiel et le podcast edtech @Nipedu, académie de Créteil
 HOFFMANN Fabienne, professeur documentaliste, lycée de Cormontaigne, Metz, académie de Nancy-Metz
 HOURY Yann, professeur de lettres, blogueur et auteur de *Un Centaure à l'école*
 HUPIN Catherine, professeure de SVT, collège Aliénor d'Aquitaine, académie de Bordeaux
 Institut International de Lancy, Suisse (toute l'équipe du lycée, section française)
 JACOMME Yannick, responsable des classes du lycée, section française
 JARRY Francis, IEN STI, académie de Strasbourg
 JASSIONNESSE Alain, proviseur du lycée Anna Judic, Semur-en-Auxois, académie de Bordeaux
 JOURDAIN Michel, professeur référent numérique du LPO Mathis, membre de la DANE, académie de Strasbourg
 KAVOUDJIAN Martine, IA IPR de lettres honoraire, académie de Montpellier
 KELIDJIAN Thierry, principal du collège Truffaut, académie de Strasbourg
 KESSLER Michèle, professeur d'anglais, collège Marcel Pagnol, Valence, académie de Grenoble
 KHALDI Dominique, professeure de lettres, collège Niki-de-Saint-Phalle, Valbonne, académie de Nice

KLAAR-LUSAMBA Sylvie, professeur d'allemand, lycée de Cormontaigne, Metz, académie de Nancy-Metz

KROES Valérie, principale du collège Lamartine, Crémieu, académie de Grenoble

KRON Yves, professeur d'histoire - géographie, lycée de Cormontaigne, Metz, académie de Nancy-Metz

KULA Vincent, principal du collège Saint-Exupéry, collège préfigurateur, Mulhouse, académie de Strasbourg

LA NEVE Olivier, professeur de technologie, collège connecté de Yutz, académie de Nancy-Metz

LA ROSA Nadine, proviseure adjointe du collège connecté de Yutz, académie de Nancy-Metz

LAFON Frédéric, professeur de SES, lycée Jay de Beaufort, académie de Bordeaux

LAMOUREUX Mireille, chargée de mission auprès du DNE, MENSUR

LARRIEU Laetitia, MAI, école primaire de Soorts-Hossegor, académie de Bordeaux

LAURENT Lejeune, professeur de physique - chimie, lycée de Cormontaigne, Metz, académie de Nancy-Metz

LAURISSERGUE Michelle, présidente de l'An@e, co-fondatrice et responsable éditoriale d'Educavox

LE BAUT Jean-Michel, professeur de lettres, enseignant au lycée Iroise, Brest, académie de Rennes, et rédacteur pour le Café pédagogique

LE FEVRE Catherine, professeur documentaliste, collège de Sèvres, académie de Versailles

LE GUELVOUIT Christophe, professeur de mathématiques, collège Jules Verne, Bourges, et secrétaire général de l'association Invertissons la Classe ! académie d'Orléans-Tours

LE HIR Aurélie, professeure de SVT et physique - chimie, au Pôle innovant lycéen, académie de Paris

LE JEUNE Jean-Marie, professeur de lettres, collège de Guilers, académie de Rennes, créateur d'une chaîne YouTube

LE LUHERNE Nicolas, professeur de lettres - histoire au LP Philibert de l'Orme à Lucé, académie d'Orléans-Tours

LE POITTEVIN Véronique, professeure de lettres, IAN de lettres, lycée Champollion, Lattes, académie de Montpellier

LE TALLEC Yannick, proviseur adjoint, lycée Champollion, Lattes, académie de Montpellier

LEBLANC Yves, professeur d'histoire - géographie, lycée H. Parriat de Montceau-les-Mines, académie de Dijon

LEBRUN Marcel, professeur à l'université catholique de Louvain, spécialiste de la classe inversée, Belgique

LEDOGAR Dominique, chef du service Accompagnement, direction de l'apprentissage et de l'emploi au Conseil Régional d'Île-de-France

LEFORT François, IEN chargé du numérique, Dinan-nord, académie de Rennes

LEMOINE Fabrice, adjoint au DAN, académie de Versailles

LEMOINE Nicolas, professeur de mathématiques à Drancy, académie de Créteil

LEROUX Mme, professeur documentaliste, collège Jean Rostand, Capbreton, académie de Bordeaux

LION Guillaume, délégué académique au numérique, académie de Dijon, puis expert de haut niveau à la direction du numérique

MAIMBOURG Sarah, professeure de lettres, collège de Sèvres, académie de Versailles

MARCANT André, délégué académique au numérique, académie de Nice

MARCAUX Sylvie, principale adjointe collège François Rabelais, académie de Montpellier

MARIOTTAT Amélie, professeure de lettres, collège de Piégut-Pluviers en Dordogne, académie de Bordeaux

MARQUET Virginie, professeur de SVT, lycée français de Vienne, Autriche

MASSÉ Olivier, IA IPR de Lettres, académie de Bordeaux

MASSÉ Rémi, professeur d'éducation musicale et de chant choral, académie de Bordeaux

MASSON Jean-Roch, professeur des écoles à Dunkerque, académie de Lille

MATHIAS Paul, IGEN groupe philosophie

MATHIEU Pierre, directeur de l'Atelier Canopé de la Corrèze, académie de Limoges

MATHON Ostiane, enseignante, formatrice et consultante, auteur de « Réussir sa première classe »

MATTERN Anne-Laure, IEN lettres - histoire, académie de Strasbourg

MELGAREJO Baptiste, professeur spécialisé en lycée professionnel, coordonnateur de FABULIS, Lycée Henri- Nominé, Sarreguemines, académie de Nancy-Metz

MERRIAUX Jean-Marc, directeur général de réseau Canopé

MILLET Alexandre, professeur de philosophie, académie de Versailles

MILLET Philippe, directeur de l'atelier Canopé de Vesoul, académie de Besançon

MOIRAUD Jean-Paul, ingénieur de formation à l'ESENESR, auteur d'un blog sur les environnements numériques pour apprendre

MOISAN Fabrice, président de GAYATCH, co-président de French Tech Côte d'Azur / secrétaire d'Educazur

MONTROL-AMOUROUX Pascale, cheffe du département DNE A2 ; ainsi que l'ensemble des enseignants - experts du département DNEA2, DNE, MENESR

NEISS Marc, délégué académique au numérique, académie de Strasbourg

PADOVANI Delphine, professeure documentaliste collège Lamartine, Crémieu, académie de Grenoble

PAJOT Bertrand, IGEN, groupe SVT

PANAZOL Jean-Marie, directeur de l'ESENESR

PARRA Philippe, principal collège Marc Seignobos, Chabeuil, académie de Grenoble

PASSETTI Mylène, professeur de lettres, lycée de Cormontaigne, Metz, académie de Nancy-Metz

PAUMIER Hélène, professeure de lettres, au LP2I de Jaunay-Clan, académie de Poitiers

PEISSIK Fanny, professeure des écoles, co-fondatrice de Hub School 21, académie de Créteil

PÈNE Sophie, vice-présidente du Conseil national du numérique, membre du CRI (Centre de recherches interdisciplinaires, université Paris Descartes), co-responsable du master Ed Tech

PERNOUD Emmanuelle, IA-IPR EPS et Cardie de l'académie de Strasbourg

PERREAUT Valérie, professeure des écoles et animatrice TICE, école de Challuy (Nièvre) et les élèves et parents d'élèves (réunion de restitution), académie de Dijon

PERRON Jean-Michel, directeur de la R&D sur les usages du numérique éducatif, réseau Canopé, Poitiers

PETER Michel, IEN de la circonscription Strasbourg, académie de Strasbourg

PIERRE Florence, présidente de l'association VITAE

PINOL Alain, coordonnateur académique du CLEMI, académie de Montpellier

PLOCKARTZ Peggy, professeure de physique - chimie au collège Jean-Jaurès de Clichy, académie de Versailles

POIGNET Jean-Denis, Canopé Aquitaine, académie de Bordeaux

PORTALET Mme, professeure de lettres (SEGPA), collège Jean Rostand, Capbreton, académie de Bordeaux

POUPET Christophe, directeur de l'atelier Canopé du Cher et de l'Indre, académie d'Orléans-Tours

PREDINE Éric, directeur de l'ESPÉ, académie de Besançon

PROST Pierre, professeur et référent numérique, Vesoul, académie de Besançon

PRUNAC Marie-Hélène, principale du collège de Sèvres, académie de Versailles
 QUÉRÉ Dominique, délégué académique au numérique, académie de Poitiers
 QUÉRÉ Michel, directeur général de l'ONISEP
 QUINET Olivier, professeur d'histoire - géographie au collège de Montpon, Ménéstérol, et créateur d'une chaîne YouTube, académie de Bordeaux
 RAMOS Vincent, webmestre lettres de l'académie de Montpellier équipe du L@bo L
 RAMSTEIN Didier, délégué académique au numérique, académie de Besançon
 RATAT Philippe, adjoint au directeur territorial Canopé Bourgogne Franche-Comté, académie de Besançon
 REGNARD Delphine, chargée de mission ressources lettres et arts, cheffe de projet du portail Éduthèque, département DNE A1
 REINERT Jean-François, proviseur du lycée H. Nominé de Sarguemines, académie de Nancy-Metz
 RENOUS Christophe, professeur au lycée Voltaire, à Nîmes, académie de Montpellier
 REVERCHON-BILLOT Michel, directeur général du CNED
 RODRIGUEZ Pierre, professeur de SES, référent numérique, lycée de Cormontaigne, Metz, académie de Nancy-Metz
 ROEDERER Philippe, délégué académique au numérique, académie de Créteil
 ROISIN-FORTINA Gilles, professeur des écoles, école élémentaire Stoskopf, académie de Strasbourg
 ROJAT Dominique, IGEN, groupe SVT
 RONSOUX Valérie, professeur des écoles, école Le Blé en herbe, Trébedan, académie de Rennes
 ROTH Véra, professeure documentaliste, académie de Montpellier
 RUDEL Florian, professeur de mathématiques, collège Jean Rostand, Capbreton, académie de Bordeaux
 SADLER Jérôme, professeur d'arts plastiques, collège Niki-de-Saint-Phalle, Valbonne, académie de Nice
 SAHUT Gilles, enseignant en documentation à l'ESPE de Toulouse, université Toulouse 2
 SAMANN Laurent, professeur de mathématiques, collège Marc Seignobos, Chabeuil, académie de Grenoble
 SANTAGATA Cécile, DAN adjointe 2nd degré, académie de Besançon
 SAURET Olivier, professeur de physique au collège - lycée Sainte Louise, académie de Paris
 SCHAFFHAUSER Pascal, professeur des écoles, école Kleber, Mulhouse, académie de Strasbourg
 SCHIFFMANN Marie-France, directrice adjointe du lycée Granvelle (SEGPA), académie de Besançon
 SEILER Jean-François, professeur d'EPS, lycée de Cormontaigne, Metz, académie de Nancy-Metz
 SICART Brice, professeur d'arts plastiques au collège Capron, académie de Nice
 SOULIÉ Marie, professeure de lettres au collège d'Argos à Orthez, académie de Bordeaux
 SPADA Victor, personne ressource au numérique éducatif (PRNE) circonscription Mulhouse3, académie de Strasbourg
 TADDEI François, biologiste, directeur de recherches à l'INSERM, directeur du Centre de recherches interdisciplinaires (CRI)
 TAILLANTOUX Emmanuelle, professeure de musique, coordonnatrice du COCON Capbreton, académie de Bordeaux
 TAINURIER Laurent, directeur territorial, Canopé Bourgogne Franche-Comté
 TESSÉ Jonathan, référent premier degré auprès du DAN de l'académie de Dijon
 THILLAY Alain, chef du département DNE A1, DNE, MENESR

TOSCANI Pascale, maître de conférences en psychologie cognitive, faculté d'éducation de l'université UCO d'Angers, directrice du groupe de recherche en neurosciences éducatives (GRENE)

TRICOT André, professeur d'université en psychologie à l'ESPE Midi-Pyrénées, académie de Toulouse

TRINKWELL Aurélie, professeure d'histoire - géographie, collège Daniel Féry de Limeil-Brévannes, académie de Créteil

VAFIADES Raphaëlle, conseillère de bassin pour le numérique à la DANE de l'académie de Versailles

VALOGNES Virginie, professeure de SVT, collège connecté de Yutz, académie de Nancy-Metz

VAN SANTE Alain, délégué académique au numérique, académie de Rennes

VAQUER Pierre, professeur de SVT, lycée de Cormontaigne, Metz, académie de Nancy-Metz

VEGHTE-QUATRAVAUX Anne, professeure de lettres, collège François Rabelais, Montpellier, académie de Montpellier

VEILLAT Olivier, IEN TICE, Landes, académie de Bordeaux

VERGNES Bruno, collège innovant Pierre Emmanuel de Pau, académie de Bordeaux

VEYRET Guillaume, professeur d'histoire-géographie, collège Daniel Féry de Limeil-Brévannes, académie de Créteil

VIGHIER Lionel, professeur de lettres, collège Pablo Picasso, Montesson, académie de Versailles

VILBENOIT Michaël, professeur de technologie, chargé de la formation au et par le numérique, adjoint au DAN de l'académie de Versailles

VOSSIER Nicolas, professeur de SPC, lycée Henri Laurens, Saint-Vallier, académie de Dijon

VUILLET-TAVERNIER Sophie, directrice des relations avec les publics et recherche, CNIL

WAGNIER Patrick, IEN, Landes, académie de Bordeaux

WATRELOT Philippe, professeur agrégé de sciences économiques et sociales à l'ESPE de Paris, président du CNIRE

WESTPHAL Christian, professeur de physique - chimie au collège du Kochersberg -Truchtersheim et formateur numérique, académie de Strasbourg

ZANHD Dominique, DANE adjointe 1^{er} degré, académie de Strasbourg

ZENNAF Mehdi, professeur de lettres classiques, lycée Champollion, Lattes, académie de Montpellier

Bibliographie

- ACOU, A. et ACOU-BOUAZIZ, K. (2015), Internet à l'école, lancez-vous !, Paris, Éditions Retz
- ADMINISTRATION & EDUCATION (2015), Le numérique, une chance pour le système éducatif ? Dossier, Revue de l'AFAE, n° 146/2
- ALGAN, Y., CAHUC, P., ZYLBERBERG, A. (2012), La Fabrique de la défiance, Paris, Albin Michel
- ALLOUCHE, E. (2016), « Dialogue des humanités numériques »
Document collaboratif faisant suite à un groupe de travail dans le cadre d'EDUSPOT 2016, note de synthèse à paraître sur Eduscol
- BABINET, G. (2014), L'ère numérique, Un nouvel âge de l'humanité. 5 mutations qui vont bouleverser notre vie, Nantes, Éditions Le passeur
- BARON G.-L., BRUILLARD E. (2000), « Technologies de l'information et de la communication dans l'éducation: quelles compétences pour les enseignants ? », Éducation et Formation, n° 56. p. 153-160
- BEJEAN, S., MONTHUBERT, B. (2015), Pour une société apprenante : Propositions pour une stratégie nationale de l'enseignement supérieur. Rapport StraNES, Paris, Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche
https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/STRANES/12/2/STRANES_entier_bd_461122.pdf
- BERGMANN, J., SAMS, A. (2014), La classe inversée, Repentigny (Québec), éditions Reynald Goulet
- BISHOP J., VERLEGER M. (2013), « The flipped classroom. A survey of the research », in 120th ASEE Annual Conference & Exposition, (Atlanta, 23-26 juin 2013), American Society for Engineering Education <https://www.asee.org/public/conferences/20/papers/6219/view>
- BISSONNETTE S., GAUTHIER C. (2012) : « Faire la classe à l'endroit ou à l'envers ? » in Formation et profession, volume 20
<http://dx.doi.org/10.18162/fp>
- BARTH, B.-M. (2013), Élève chercheur, enseignant médiateur. Donner du sens aux savoirs, Paris, Ed. Retz
- BARTH, B.-M. (2016), « Jérôme S. Bruner, L'enfant en quête de sens », p 66-67, in Sciences Humaines, hors-série des Grands Dossiers « Les grands penseurs en éducation », déc. 2016-février 2017, n° 45
- BARTH, B.-M. (2017), « L'enseignant médiateur, quels nouveaux paradigmes pour guider le processus enseigner-apprendre ? » in M. Giglio & F. Arcidiacono (Eds.), Les interactions sociales en classe: réflexions et perspectives, Berne, Peter Lang
- BLANQUER, J.-M. (2016), L'École de demain. Propositions pour une école nationale rénovée, Paris, Odile Jacob
- BRUILLARD, E. (2012), « Contribution d'Éric Bruillard [à la concertation nationale] » in Refondons l'École de la République , Paris, ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche <http://www.education.gouv.fr/archives/2012/refondonslecole/contributions-des-membres-de-la-concertation/contribution-deric-bruillard/>
- Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche (2016), « Programme d'enseignement facultatif d'informatique et création numérique » in Journal officiel, 13 juillet 2016
- CARDON, D. (2013), « Apprendre, désapprendre. Sur la ligne de crête des apprentissages numériques », In Nouvelles formes d'apprentissage. Dossier, Digital Society Forum d'Orange

https://digital-society-forum.orange.com/fr/les-forums/85-apprendre-desapprendre_sur_la_ligne_de_crete_des_apprentissages_numeriques

CEFRIO, CRIRES (2014), Usages du numérique dans les écoles québécoises. L'apport des technologies et des ressources numériques à l'enseignement et à l'apprentissage. Recension des écrits. Montréal
http://www.cefrio.qc.ca/media/uploader/Revue_des_ecrits.pdf

CERISIER, J.-F. (2016), « La forme scolaire à l'épreuve du numérique. Questions de communication », in BONFILS, P., DUMAS, P., MASSOU, L., dir., Numérique & éducation : Dispositifs, jeux, enjeux, hors jeux, Nancy, Presses universitaires de Lorraine

CERISIER, J.-F. (2012), « Evaluation de l'usage des TICE : le paradigme du gymnase », in Blog de Jean-François Cerisier

<http://blogs.univ-poitiers.fr/jf-cerisier/> « COLSAET, F. et DUFOUR, H. coord. (2017), « Classes inversées. Dossier » in Cahiers pédagogiques n°537

CORNU, B., VERAN, J.P. coord. (2014), « Pédagogie et révolution numérique. Dossier » in Revue internationale d'éducation, décembre 2014, n° 67.

CNESCO (2016), Ce que les enquêtes internationales (PISA, TIMSS) peuvent nous dire de l'école française. Note d'actualité, Paris, Conseil national d'évaluation du système scolaire

http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2016/12/161206_Note_PISA.pdf

CNESCO (2017), Trois ans après la création du CNESCO : les 30 préconisations phares du CNESCO pour améliorer l'éducation en France. Dossier de synthèse, Paris, Conseil national d'évaluation du système scolaire

http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2017/03/170302_Dossier_30_preco_cnesco.pdf

CNIRE (2017), Innover pour une École plus juste et plus efficace. Synthèse des travaux du CNIRE 2016-2017, Paris, Conseil national de l'innovation pour la réussite éducative

CNNum (2013), Citoyens d'une société numérique. Accès, littératie, médiations, pouvoir d'agir : pour une nouvelle politique d'inclusion : rapport. Paris, Conseil national du numérique

<https://cnnumerique.fr/inclusion/>

CNNum (2014), Jules Ferry 3.0, bâtir une école créative et juste dans un monde numérique : rapport. Paris, Conseil national du numérique <https://cnnumerique.fr/education-2/>

D'AURIA GOUX, C. (2017), Innover dans l'école par le design, Canopé éditions

En collaboration avec Caroline Veltcheff, Sophie Pène, Clémence Mergy, Marie-Claire Thomas, Marie Musset, Brigitte Flamand, Jean Fleury, Jean-Pierre Tixier, Gilles Grosson

DAVIDENKOFF, E. (2014), Le tsunami numérique, Paris, Stock

DAVIDENKOFF, E. (2014), « L'école et la révolution numérique » in L'Étudiant, 23 avril 2014

DEHAENE, S. (2011), Apprendre à lire : Des sciences cognitives à la salle de classe, Paris, Odile Jacob

DEHAENE, S. (2013), « Les quatre piliers de l'apprentissage, ou ce que nous disent les neurosciences » in Paris Tech Review, 7 novembre

<http://www.paristechreview.com/2013/11/07/apprentissage-neurosciences/>

DEPP(2014), « Le numérique éducatif, un portrait européen » in Note d'information, n°14, Paris, Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche

DEPP(2014). « TALIS 2013 - Enseignant en France : un métier solitaire ? » in Note d'information, n° 23, Paris, Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche

DEPP (2015). « Lecture sur support numérique en fin d'école primaire » in Note d'information n° 42, Paris, ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche

DEPP (2015). « Lecture sur support numérique en fin de collège » in Note d'information, n° 43, Paris, ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche

DGESCO (2012)., Vers des centres de connaissances et de culture : Vade-mecum. Sous la direction de Jean-Louis Durpaire et Mireille Lamouroux, Paris, ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche

DE VANSSAY, S. Blog L'école de demain : <https://ecolededemain.wordpress.com/author/devanssay/>

DEVAUCHELLE, B. (2012), Comment le numérique transforme les lieux de savoir, Limoges, Fyp éditions

DEVAUCHELLE, B. (2017), Éduquer avec le numérique, Paris, ESF Éditions Voir aussi ses chroniques sur le numérique dans le Café pédagogique

DEWEY, J. (2011), Démocratie et éducation suivi de Expérience et éducation, Paris, Armand Colin (Rassemble 2 grands textes publiés par l'auteur en 1916 et en 1938)

DNE (2015), « Restitution de la Concertation nationale sur le numérique pour l'éducation », Paris, Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche
<http://eduscol.education.fr/cid88476/-ecolenumérique-aujourd-hui-et-demain-restitution-de-la-concertation-nationale-du-numérique-pour-l-education.html>
<https://forum.ecolenumérique.education.gouv.fr/>
http://cache.media.education.gouv.fr/file/05-mai/50/6/Concertation-nationale-sur-le-numérique-pour-l-education-analyse-des-resultats-de-la-concertation-premieres-tendances_420506.pdf

DOMINÉ, G. (2015), Les TICE en classe, mode d'emploi, Paris, ESF Éditions

DOUEIHI, M. (2011), Pour un humanisme numérique, Paris, éditions du Seuil

EPSTEIN, M. (2016), « Modalités d'une réforme éducative : le numérique peut-il participer à des changements de pratiques pédagogiques? » in 13^e colloque d'éducation comparée (Paris, octobre 2016) : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01399154>

European schoolnet (2013), Survey of Schools : ICT in Education
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/survey-schools-ict-education>

EDUSCOL (2013), Etude européenne sur les TIC à l'école
<http://eduscol.education.fr/numerique/tout-le-numerique/veille-education-numerique/archives/2013/etude-europeenne-tic-ecole>

FAILLET, V. (2014), « La pédagogie inversée : recherche sur la pratique de la classe inversée au lycée » in Sticf, vol. 2 :
http://sticf.univ-lemans.fr/num/vol2014/23r-faillet/sticf_2014_faillet_23r.htm

FAILLET, V. (2017), La métamorphose de l'école, lorsque les élèves font la classe. Paris, Descartes & Cie. A paraître

FESPI (2014), 9 propositions concrètes pour des alternatives dans l'école. Fédération des établissements scolaires publics innovants : <http://www.fespi.fr/la-fespi/9-propositions-concretes-pour-des-alternatives-dans-lecole/>

FILÂTRE, D (2016), Vers un nouveau modèle de formation tout au long de la vie : rapport sur la formation tout au long de la vie, Paris, La Documentation française
<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/164000754.pdf>

FING, Education et Territoires (2016), FuturEduc : Imaginer l'école pour tous à l'ère numérique : <http://reseau.fing.org/p/futureduc>

France stratégie, CUSSET, P.Y. (2014), Les pratiques pédagogiques efficaces : Conclusions de recherches récentes
http://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/doc_de_travail_12aout_vupyc-11-09.pdf

France stratégie, LY, T.S. (2016), Quelle finalité pour quelle école ?

<http://www.strategie.gouv.fr/publications/finalite-ecole>

GARDIES, C., FABRE, I. (2015), « Médiation des savoirs : de la diffusion d'informations numériques à la construction de connaissances, le cas d'une classe inversée » in Distances et médiations des savoirs <http://dms.revues.org/1240>.

GIORDAN, A. et SALTET, J. (2015), Apprendre à apprendre, Paris, Librio

GOPNIK, A. (2010), Le Bébé philosophe. Ce que le psychisme des enfants nous apprend sur la vérité, l'amour et le sens de la vie, Paris, Le Pommier

GUILLOU, M. Blog. Culture numérique, étonnants microcosmes

<https://www.culture-numerique.fr/>

GUILLERY, B. et EUSTACHE, F. (2016), La Neuro-éducation : la mémoire au cœur de l'apprentissage, Paris, Odile Jacob

HOUDÉ, O. (2014), Apprendre à résister, Paris, Le Pommier

IGEN, IGAENR (2013), Le recours à l'expérimentation par les établissements autorisés par l'article L. 401-1 du code de l'éducation : rapport, Paris, ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche

IGEN (2015), L'utilisation pédagogique des dotations en numérique (équipements et ressources) dans les écoles : rapport. Paris, ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche

IGEN, IGAENR (2015), L'innovation et l'expérimentation et leurs incidences sur l'évolution du système éducatif. Rapport annuel 2015 des Inspections générales, Paris, ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche

IGEN, IGAENR (2016), Le recensement des bonnes pratiques pédagogiques dans l'enseignement professionnel : rapport, Paris, ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche

IFÉ (2016), Lieux d'éducation associés à l'IFÉ - ENS de Lyon : Un réseau collaboratif de recherche et de production de ressources pour l'enseignement et la formation

<http://ife.ens-lyon.fr/lea/outils/ressources/productions-internes/les-lieux-deducation-associes-a-life-en-2-pages>

Institut Montaigne (2016), « Le numérique pour réussir dès l'école primaire » in Les publications de l'Institut Montaigne, Paris. Préface d'Éric Charbonnier

JEANNIN, L. (2017), « La mobilité, clef de nouvelles pratiques ? » in Education et socialisation. Les cahiers du CERFEE, n° 43, Dossier : « Quelle architecture pour l'école de demain ? – Varia »

<https://edso.revues.org/1950>

KHAN, S. (2013), L'éducation réinventée, Paris, éditions J.-C. Lattès

Lab School Network, BALGUERIE, A. (2016), Quelles transitions dans l'éducation pour faire société ? Recueil de propositions issues d'un forum ouvert national : Synthèse

http://www.labschool.network/wp-content/uploads/2017/03/Synthese_LSN7.compressed.pdf

LE BAUT, J. -M. (2015), « Avec le numérique tous écrivains en devenir ? Après le livre, réinventer le français » in Administration & Éducation, n°146/2

LEBRUN, M., LECOQ, J. (2015), Classes inversées. Enseigner et apprendre à l'endroit! Préface, C. Becchetti-Bizot, Canopé éditions

LEBRUN, M., Blog de M@rcel Lebrun

Nombreux articles sur la classe inversée : <http://lebrunremy.be/WordPress/>

LEBRUN, M. (2017), « Contribution à une typologie des classes inversées : éléments descriptifs de différents types, configurations pédagogiques et effets » in Éducation & Formation, décembre 2016, n° e-306 <http://revueeducationformation.be/>

LEBRUN, M. (2016), « Classes inversées, retour sur un phénomène précurseur » et « Les classes inversées, vers une approche systémique » in The Conversation France
<http://bit.ly/Cycle-CI>

LEDOGAR, D. (2016), Pédagogie proactive pour l'éducation www.pedagogieproactive.fr

LEDOGAR, D. (2016), Pédagogie proactive et formation professionnelle, [à paraître aux éditions L'Harmattan]
www.pedagogieproactive.fr

Ligue de l'enseignement (2016), Conférence de consensus scientifique autour du numérique éducatif
<http://semaineedeleducation.laligue.org/category/les-contributions-de-la-conference/>

Voir en particulier les synthèses de la conférence (préparatoire) de dissensus.

MONTESSORI, M. (1958), Pédagogie scientifique : La découverte de l'enfant, 5^e éd. Paris, Ed. Desclée de Brouwer

OCDE (2015), Connectés pour apprendre : les élèves et les nouvelles technologies. Principaux résultats, Paris
<http://www.oecd.org/fr/edu/scolaire/Connectes-pour-apprendre-les-eleves-et-les-nouvelles-technologies-principaux-resultats.pdf>

PAQUELIN, D. (2009), L'appropriation des dispositifs numériques de formation : du prescrit aux usages, Paris, L'Harmattan

PAQUELIN, D. (2016), « L'école, acteur réseau d'un monde numérique » in The Conversation France
<https://theconversation.com/lecole-acteur-reseau-dun-monde-numerique-66060>

PASQUINELLI, E. (2015), Mon cerveau, ce héros : Mythes et réalités, Paris, Le Pommier

PYERONIE, H. dir. (2000), Freinet, 70 ans après : une pédagogie du travail et de la dédicace ?, Actes du colloque de Caen (octobre 1996) publiés, Caen, PUC

PLANTARD, P., LE MENTEC, M. (2013), « INEDUC : focales sur les inégalités scolaires, de loisirs et de pratiques numériques chez les adolescents », in Terminal , n° 113-114, p. 79-91 :
<https://terminal.revues.org/278>

QUERRIEN, A. (2009), L'École mutuelle, une pédagogie trop efficace ?, Paris, Les Empêcheurs de penser en rond

RAYOU, P., BAUTIER, I. (2009), Les inégalités d'apprentissage. Programmes, pratiques et malentendus scolaires, Paris, Presses universitaires de France

R-ESPE (2016), Les recherches en éducation et leur articulation avec la formation et la terrain. Recommandations et propositions. Paris : Réseau national des ESPÉ
http://www.reseau-espe.fr/sites/default/files/complet_respe_def1724_0.pdf

REUTER, Y. dir. (2007), Une École Freinet. Fonctionnement et effets d'une pédagogie alternative en milieu populaire, Paris, L'Harmattan

REUTER, Y. dir. (2011), Rapport sur les expérimentations liées à l'article 34 de la Loi d'Orientation et de Programme pour l'École de 2005, Paris : Haut Conseil de l'Éducation-Université Lille 3 :
http://www.hce.education.fr/gallery_files/site/21/117.pdf

SERRES, M. (2012), Petite Poussette, Paris, Le pommier.

SGMAP, CGET (2015), Ensemble, accélérons ! Accompagner les acteurs de l'innovation dans leur changement d'échelle. Rapport, Paris

http://www.modernisation.gouv.fr/sites/default/files/fichiers-attaches/rapport-ensemble-accelérons_2015.pdf

STIEGLER, B. (2012), L'École, le numérique et la société qui vient, avec Denis Kambouchner, Philippe Meireu, Julien Gautier, Guillaume Vergne, Paris, Fayard/Mille et une nuits

TADDEI, F. (2009), Former des constructeurs de savoirs collaboratifs et créatifs: un défi majeur pour l'éducation du 21ème siècle. Rapport, Paris

<http://cri-paris.org/wp-content/uploads/OCDE-francois-taddei-FR-fev2009.pdf>

TADDEI, F., BECCHETTI-BIZOT C., HOUZEL G (2017), Vers une société apprenante : Rapport sur la recherche et développement de l'éducation tout au long de la vie. Paris, ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche :

<http://www.education.gouv.fr/cid115649/vers-une-societe-apprenante-rapport-sur-la-recherche-et-developpement-de-l-education-tout-au-long-de-la-vie.html>

TAURISSON, A., HERVIOU, Cl. (2015), Pédagogie de l'activité : pour une nouvelle classe inversée, Paris, ESF éditeur

TERRA NOVA : AGACINSKI, D., BRUN, F., ISART, C., JAMES, M., POUTS-LAJUS, S. (2015), « L'école sous algorithmes », Paris : <http://tnova.fr/etudes/l-ecole-sous-algorithmes>

THIBERT, R. (2012), « Pédagogie + numérique = Apprentissage 2.0 » in Dossier d'actualité Veille et analyses de l'IFÉ, n°79, novembre 2012

THIBERT, R. (2016), « Représentations et enjeux du travail personnel de l'élève », in Dossiers de veille de l'IFÉ, n°11, juin 2016

TOSCANI, P. dir. (2017)., Les neurosciences de l'éducation. De la théorie à la pratique en classe, Lyon, éditions Chroniques sociales

TRICOT, A., AMADIEU, F. (2014), Apprendre avec le numérique : Mythes et réalités, Paris, éd. Retz

UNESCO (2016), Comprendre l'objectif de développement durable 4 - Éducation 2030
<http://www.unesco.org/new/fr/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-all/sdg4-education-2030/>

<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002463/246300F.pdf>

VERAN, J.-P. (2015), « Compétences numériques des élèves : de quoi parle-t-on ? », in Administration & Education, n°146/2

VERAN, J.-P. (2017), « Cultures numériques à l'école : par-delà l'incertitude, quelle question ? » : <https://blogs.mediapart.fr/jean-pierre-veran/blog>