**Rapport du Conseil d'État au Grand Conseil**

à l'appui

d'un projet de décret portant octroi d'un crédit d'engagement de 24'716'600 francs pour le programme Éducation numérique s'appliquant aux écoles obligatoires et postobligatoires

(Du 20 novembre 2019)

Monsieur le président, Mesdames et Messieurs,

RÉSUMÉ

Le Conseil d'État veut relever le défi majeur de la mutation numérique de la société en préparant chaque jeune neuchâtelois-e à se faire une place en tant qu'acteur-trice sociale, culturel-le, civique et économique. Il poursuit ainsi son engagement à accompagner les transformations sociétales et économiques en proposant à votre autorité un rapport et un projet de décret visant à introduire une éducation numérique dans les écoles obligatoires et postobligatoires.

Les actions prévues dans ce programme s'inscrivent dans les travaux menés et connus à ce jour, aux échelons intercantonal et national. L'éducation numérique va encore évoluer ces prochaines années ; néanmoins, afin que la jeunesse neuchâteloise puisse bénéficier rapidement d'une éducation numérique de qualité indispensable à son insertion dans la société actuelle et future, le Conseil d'État considère qu'il est important que des décisions majeures se prennent dans les meilleurs délais.

1. INTRODUCTION

Alors que la fracture numérique relative à l'équipement semble être maîtrisée¹ aujourd'hui, la fracture des usages numériques, de la compréhension des technologies et des enjeux numériques est une réalité préoccupante². Dès la fin de la scolarité obligatoire, dans les années qui suivent, un-e jeune doit savoir mobiliser des compétences numériques pour des tâches aussi diverses que : suivre une formation postobligatoire ou tertiaire, s'insérer

¹ En 2017, d'après l'Office fédéral de la statistique (OFS), 93% des ménages suisses étaient connectés à Internet : Enquête sur l'utilisation d'Internet 2017, mai 2018

² Consortium PISA.ch. *Pisa 2012 : Études thématiques*. Berne et Neuchâtel : SEFRI/CDIP et Consortium PISA.ch, 2014

dans le monde professionnel, acheter un billet de transport, gérer son argent, utiliser un comparateur d'assurances, faire une demande de prestation sociale, exercer des droits civiques, trouver un objet immobilier, etc. De nos jours, savoir utiliser et comprendre le fonctionnement des instruments numériques et leurs effets sur la société sont des compétences nécessaires dans la vie courante³, au même titre que savoir parler, lire, écrire ou calculer. Ces éléments relèvent d'une véritable éducation numérique, orientée vers la transmission de savoir-faire, de savoir-être et de savoir-devenir, plutôt que vers la simple acquisition de savoirs et de connaissances disciplinaires.

L'éducation numérique vise à permettre à chacune et chacun de développer des connaissances, des compétences et des comportements pour se mouvoir dans une société où le numérique, véritable instrument de civilisation, est toujours plus influent. Et c'est bien là une mission que doit remplir l'école, comme le stipule la *Déclaration du 30 janvier 2003 concernant les Finalités et objectifs de l'École publique* définis par la Conférence intercantonale de l'instruction publique de Suisse romande et du Tessin (CIIP), dans le sens où l'école publique a pour mission de développer les connaissances et comportements de nos élèves pour en faire des citoyens-ennes et des acteurs-trices sociaux-ales. C'est dans ce cadre que s'inscrit l'apprentissage d'un usage efficace et éclairé des supports, des instruments et des technologies de l'information et de la communication. L'utilisation à bon escient des médias, images, technologies de l'information et de la communication (MITIC) comprend par conséquent aussi le développement de l'esprit critique chez les élèves et la prévention des mésusages des outils. L'éducation numérique ne vise donc pas prioritairement à rendre des élèves, des apprenti-e-s ou des étudiant-e-s plus performant-e-s dans les disciplines dites traditionnelles, mais bien à leur permettre de développer des compétences complémentaires.

La diffusion facilitée de l'information et de la connaissance via les réseaux numériques force l'école à se repositionner en tant que lieu de transmission des savoirs et des connaissances. Dans un contexte d'apprentissage, il y a en effet aujourd'hui « présomption de connaissance ». L'école doit donc se trouver de nouveaux repères tout en réaffirmant avec force ses finalités. La médiation entre la connaissance disponible et sa mobilisation dans un contexte d'apprentissage est une évolution logique de la posture enseignante lorsque le potentiel du numérique est pris en compte. La pratique de la classe inversée⁴, dans laquelle les ressources numériques sont exploitées au domicile pour se familiariser avec les contenus, avant que ceux-ci ne soient traités en classe, devient plus naturelle. Cela implique bien évidemment des changements au niveau des contenus enseignés. En effet, comme l'expliquent les auteurs de l'ouvrage *1, 2, 3... codez ! : enseigner l'informatique à l'école et au collège*⁵ : « Pour devenir acteur du numérique, il est nécessaire de s'approprier les concepts d'algorithme, de langage informatique, ou encore de traitement d'information. Ces notions sont propres à l'informatique en tant que science qui, loin de se résumer à la programmation, a son histoire, ses méthodes et ses savoirs. »

³ Terme utilisé par l'UNICEF faisant référence « à un vaste ensemble d'aptitudes psychosociales et interpersonnelles qui permettent de prendre des décisions informées, de communiquer efficacement et d'acquiescer des mécanismes d'adaptation et d'autogestion contribuant à une vie productive et en bonne santé. Ces compétences peuvent intervenir dans des actions dirigées sur soi ou sur les autres, ou dans les efforts entrepris pour rendre le cadre de vie environnant plus propice à la santé » https://www.unicef.org/french/lifskills/index_7308.html Site consulté le 2 octobre 2018

⁴ Classe inversée : approche pédagogique qui inverse les activités d'apprentissage en classe et à la maison. Les élèves étudient préalablement à leur domicile les notions, pour que les activités en classe deviennent plus concrètes et bénéfiques

⁵ C. Calmet, M. Hirtzig, D. Wilgenbus. *1, 2, 3... codez ! : enseigner l'informatique à l'école et au collège*. Paris : Le Pommier, 2016.

Il faut donc, comme le suggère Francesco Mondada, professeur de robotique à l'EPFL, enseigner l'anatomie d'un système numérique parallèlement à celle des fleurs et ne plus opposer savoirs techniques, littéraires, scientifiques ou humains. Ces savoirs s'imbriquent, se complètent et font le monde d'aujourd'hui. Ainsi, aborder les techniques algorithmiques et la programmation permet de travailler des compétences déjà abordées dans les disciplines traditionnelles tout en acquérant d'autres, plus spécifiques à l'informatique.

Si l'école neuchâteloise s'est déjà approprié certains aspects de cette éducation numérique essentielle aux nouvelles générations, elle devra consentir un effort conséquent pour en couvrir tous les axes et la rendre accessible à l'ensemble des jeunes en âge de scolarité. C'est bien à cela que le programme présenté ci-après s'emploie tout entier : offrir une éducation numérique complète à chacun et à chacune des élèves, des apprenti-e-s et des étudiant-e-s du canton.

À l'école obligatoire, les connaissances et les compétences y relatives constituent une base primordiale pour asseoir les compétences devant être acquises et développées dans les formations du secondaire 2. Il s'agit également de favoriser la réflexion sur les opportunités et les risques de la numérisation dans l'entreprise et dans la société en général.

Notons que les lignes principales développées dans ce présent rapport ont été présentées dans différents groupes de travail en lien avec l'éducation et l'économie durant les années 2018 et 2019. L'accueil a été positif et les échanges constructifs. De plus, le Grand Conseil a accepté le postulat 17.123, dont nous rappelons la teneur ci-après :

17.123

23 septembre 2017

Postulat du groupe libéral-radical

Pour une meilleure intégration du numérique à l'école

Nous demandons au Conseil d'État d'étudier la mise en place de cours obligatoires pour l'enseignement de l'informatique (suppression de : sur le modèle du « Lehrplan 21 ») et les moyens de mieux intégrer les outils numériques, ainsi que de favoriser leur utilisation dans les écoles. L'objectif est de mieux préparer nos jeunes à la manière dont les nouvelles technologies impactent nos vies et nos métiers.

Signataires : L. Rieder, F. Matthey-Doret, F. Bongiovanni, D. Geiser, J.-D. Jeanneret, J. Villat, Q. Di Meo, O. Lebeau, J. Frésard, Y. Strub, S. Menoud, M. Aubert, A. Jurt, J.-P. Gfeller, A. Barizzi.

2. CONTEXTE – ÉTAT DES LIEUX

Le Conseil d'État souhaite, à travers le programme Éducation numérique, affirmer avec vigueur la nécessité de continuer à prendre en compte les enjeux de la numérisation de la société dans ses actions actuelles et futures.

Parmi les éléments importants, notons ceux liés aux travaux et réflexions conduits à l'échelle cantonale, par un groupe de travail assurant une veille sur le marché de l'emploi. Ce groupe a mis en évidence le besoin de préciser et de rendre plus visible la question des compétences numériques à intégrer dans le cursus scolaire obligatoire et dans les formations postobligatoires (professionnelles et académiques). De plus, il s'agit également de prendre en compte les stratégies définies au niveau intercantonal et national sur l'éducation numérique (cf. pts 2.2 et 2.1). Pour le Conseil d'État, les compétences

numériques sont à traiter avec la même attention que celles liées à la lecture, l'écriture et la numératie ; ceci pour préparer chaque jeune neuchâtelois-e à la mutation sociétale en cours, l'aider à se faire une place en tant qu'acteur-trice social-e, culturel-le, civique et économique favorisant ainsi son employabilité sur le marché du travail.

2.1. Situation nationale

La Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP) a adopté, en juin 2018, une stratégie nationale sur la numérisation dans le domaine de l'éducation⁶. Dans celle-ci, il est prévu :

- *de clarifier la gestion des données du système éducatif, leur utilisation et les conditions requises pour garantir la sécurité de l'information.*
- *de doter les écoles et les responsables d'établissement des compétences et ressources nécessaires pour s'organiser dans le monde numérique en exploitant le potentiel offert par les technologies numériques.*
- *de s'assurer que les élèves et les personnes en formation acquièrent les compétences nécessaires pour gérer la numérisation et les aider à devenir des citoyennes et citoyens autonomes et responsables dans un monde numérique.*
- *de maintenir les enseignantes et enseignants au centre de l'enseignement et de l'apprentissage au sein du système éducatif, également dans le contexte de la numérisation, en les renforçant dans ce rôle lors de leur formation initiale et à travers des cours réguliers de formation continue.*
- *de faire explorer par la recherche le potentiel offert par la numérisation à l'éducation et le valoriser à des fins d'innovation (pédagogique).*
- *d'institutionnaliser le dialogue avec les nouveaux acteurs, en particulier du secteur privé.*
- *de rendre les autorités de l'éducation et de la formation conscientes du potentiel offert par la numérisation, de façon à ce qu'elles l'exploitent dans leur réseau pour s'améliorer.*

La CDIP a ensuite présenté son plan d'action au printemps 2019. Celui-ci, finalement adopté en juin 2019⁷, précise quelles mesures réalisées par quel acteur contribuent à l'atteinte des objectifs stratégiques cités plus haut.

2.1.1. Système d'authentification unifié souhaité par la CDIP

L'une des mesures du plan d'action de la CDIP consiste en la mise sur pied d'une Fédération des services d'identités pour l'espace suisse de formation (FIDES). Ce projet a pour but d'offrir un accès fédéré et sécurisé aux services en ligne destinés aux élèves, aux personnes en formation (apprenti-e-s, étudiant-e-s), au corps enseignant et au personnel administratif des établissements de formation. Il doit également permettre de coordonner

⁶ https://edudoc.ch/record/131562/files/pb_digi-strategie_f.pdf Site consulté le 25 septembre 2018

⁷ https://edudoc.ch/record/204728/files/massnahmen_digitalisierungsstrategie_f.pdf

l'acquisition et l'utilisation des services en ligne de fournisseurs privés, par exemple par la négociation d'accords communs. À terme, il existerait ainsi une identité numérique acceptée dans toute la Suisse, à laquelle recourraient les cantons et les écoles pour leurs besoins organisationnels et administratifs.

Notons que de plus en plus de ressources pédagogiques seront proposées aux élèves et aux enseignant-e-s sous forme numérique, tant par les écoles elles-mêmes que par des fournisseurs tiers, souvent hors canton (PONS ou SwissMEM par exemple). Lors de l'accès à ces différentes ressources, afin de ne pas exposer les utilisateurs-trices à une gestion complexe de multiples comptes informatiques, une fédération des annuaires d'identités est souhaitable. Idéalement, dans le contexte éducatif, un-e élève devrait ainsi pouvoir accéder de façon sécurisée et fiable à des ressources externes avec l'identifiant utilisé au sein de son école.

Depuis l'année scolaire 2019-2020, des projets de recherche sont menés sur le sujet dans divers cantons. De son côté, et dans l'optique d'une mise en production idéalement pour la rentrée scolaire 2021-2020, le canton de Neuchâtel participe au développement de ce projet national.

2.1.2. Formations postobligatoires

Notons encore qu'au postobligatoire la formation dans le domaine de la numérisation est devenue une préoccupation majeure dont se sont saisies les instances intercantionales, les OrTra et la Confédération. Des réflexions, voire des adaptations déjà concrètes des plans d'études, sont en cours dans toutes les filières.

2.2. Situation intercantonale

2.2.1. Conférence intercantonale de l'instruction publique (CIIP)

En décembre 2018, la CIIP a publié son plan d'action en faveur de l'éducation numérique⁸ dont les 5 domaines prioritaires sont décrits ci-dessous :

« Plans d'études »

L'éducation numérique, incluant la science informatique, le développement des compétences d'utilisateur actif des outils numériques, ainsi que l'éducation aux médias, est introduite pour tous les élèves, apprenants et étudiants, dans la scolarité obligatoire comme dans toutes les filières du degré postobligatoire, ce qui implique de s'entendre sur la détermination des compétences et connaissances à acquérir, sur les objectifs d'apprentissage, sur les contenus obligatoires et optionnels, sur la progression et les niveaux de maîtrise attendus (prérequis), ainsi que, par la suite, sur la recommandation d'une dotation horaire minimale et de supports d'enseignement.

Équipements

L'équipement de base d'une salle de classe, sur l'ensemble de la formation obligatoire et postobligatoire, implique des solutions mobiles permettant la transmission du signal d'une tablette ou d'un ordinateur portable vers un écran collectif, l'écriture interactive, une

⁸ http://www.ciip.ch/files/2/CIIP_Communique_Plan-action-numerique_2018-12-6.pdf Site consulté le 19 décembre 2018

connexion internet à haut débit, sécurisée et performante grâce à des bornes wifi de qualité professionnelle et à faible rayonnement électromagnétique, ainsi qu'un espace de stockage sécurisé de type cloud⁹. Les normes communes et les économies d'échelle sont privilégiées et sont soutenues par voie de coopération.

Formation des professionnels

La formation des directions d'établissement, des formatrices et formateurs, ainsi que des enseignantes et enseignants eux-mêmes, constitue le principal facteur de réussite et l'investissement le plus lourd à concrétiser en faveur de l'éducation numérique. Les professionnels de l'enseignement, dans leurs charges et missions respectives, doivent pouvoir disposer des qualifications pédagogiques requises.

Collaboration avec les hautes écoles

À partir des multiples expériences pilotes conduites ici et là s'établissent désormais, au niveau cantonal et régional, des collaborations durables et concertées entre les hautes écoles, les organisations du monde du travail, les fondations actives dans l'essor de l'éducation numérique et l'Instruction publique, sous la régie de cette dernière.

Concertation et veille technologiques et pédagogiques

Les cantons membres entérinent et tiennent à jour un glossaire commun. Un organe permanent de veille technologique et pédagogique est instauré par la CIIP, servant de plateforme d'échanges, d'observatoire et de relais pour la communication des bonnes pratiques et des scénarios pédagogiques s'inscrivant dans l'éducation, pour les degrés obligatoires et postobligatoires. »

Le programme Éducation numérique du Conseil d'État s'appuie sur les orientations prises par la CIIP. Sont réservés quelques points liés à l'équipement dont les spécificités cantonales sont à prendre en compte.

2.2.2. École obligatoire

Parallèlement aux travaux de la Conférence intercantonale de l'instruction publique (CIIP), une tendance générale à renforcer l'éducation numérique à l'école obligatoire est observée dans tous les cantons romands. Aussi, est-il important que des synergies puissent être rapidement trouvées entre partenaires cantonaux, notamment au niveau des contenus pédagogiques exploitables par les enseignant-e-s (moyens d'enseignement, activités, etc.). C'est l'une des raisons pour lesquelles la CIIP souhaite engager, pour janvier 2020, un collaborateur ou une collaboratrice scientifique responsable du domaine "éducation numérique".

Valais : Au regard des évolutions actuelles, le plan d'action numérique est en cours de rédaction. De la même manière, une révision du référentiel de compétences numériques des enseignant-e-s est en cours.

Fribourg : Déjà à la rentrée scolaire 2018-2019, l'utilisation du carnet de suivi MITIC est devenue obligatoire. Depuis la rentrée scolaire 2019-2020, le côté germanophone de ce canton a ajouté à la grille horaire une période d'éducation numérique en 7^e et en 8^e. Pour

⁹ Cloud : espace numérique accessible en ligne

la partie francophone, l'ajout de périodes en 7^e et 8^e est à l'étude. Ceci impliquera notamment de repenser toute la formation du personnel enseignant.

Berne : Depuis la rentrée scolaire 2019-2020, la partie francophone du canton de Berne a introduit une période MITIC en 8^e année à la grille horaire. Il a en outre prévu d'ajouter progressivement des périodes MITIC supplémentaires, respectivement en 9^e, 10^e, et 11^e.

Jura : Un calendrier avec une estimation financière doit être proposé pour une décision au Parlement en 2020. Un référentiel de compétences MITIC est en cours d'écriture, en s'inspirant de ce qui se fait dans les autres cantons. Il sera suivi par un concept de formation des enseignant-e-s qui devrait en partie s'appuyer sur du e-learning.

Genève : Dans le cadre de l'éducation numérique, un travail d'estimation des coûts et des équipements a déjà été réalisé. Depuis la rentrée 2019-2020, les programmes ont été déployés à titre expérimental, en vue d'une mise en place à la rentrée 2020-2021. Le canton s'interroge sur l'utilisation de robots, d'imprimantes 3D, etc. Les MER doivent aussi être définis.

Vaud : Le canton a mis en place de nombreux groupes de travail sur la thématique de l'éducation numérique, de son déploiement par phases, de son suivi et des formations liées. Depuis l'année scolaire 2018-2019, dix projets pilotes à l'école "ordinaire" sont suivis par l'EPFL, la HEP et l'UNIL, ainsi que soutenus par des personnes ressources locales. Sur l'ensemble du canton, l'utilisation du carnet de suivi MITIC, permettant à chaque élève de faire état de l'évolution de ses apprentissages, est encouragée. Les disparités en termes d'équipements dans les établissements devront être corrigées. Les projets sont soutenus et des demandes exceptionnelles de financements sont faites au niveau politique.

Notons encore que les travaux de la CIIP concernant le repositionnement, l'édition et le renommage des objectifs MITIC du PER devraient être terminés avant la rentrée scolaire 2020-2021. Il est prévu notamment :

- *d'inscrire la science informatique en tant que discipline proprement dite dans l'enseignement des trois cycles ;*
- *d'adapter les objectifs du PER en s'inspirant des plans d'études d'autres pays¹⁰ plus avancés ainsi que du Lehrplan 21 ;*
- *de prendre en compte les besoins et contenus nouvellement retenus, dans le cadre du caractère évolutif du PER ;*
- *d'étendre l'usage scolaire des outils numériques pour travailler, pour apprendre et développer ainsi les compétences d'utilisateur-trice actif-ve chez les élèves et les enseignant-e-s ;*
- *de renforcer l'éducation aux médias, traditionnels et numériques, dans le cadre de la formation générale.*

¹⁰ https://cache.media.education.gouv.fr/file/2018/13/5/depp-eec-2018_978135.pdf,
http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2015/?doing_wp_cron=1571385016.4825439453125000000000

2.3. Situation actuelle dans le canton de Neuchâtel

2.3.1. École obligatoire

Rappelons que, selon le plan d'études romand (PER), les médias, images, technologies de l'information et de la communication (MITIC) doivent être intégrés dans l'ensemble des disciplines. Les domaines disciplinaires étant pour la plupart surchargés, et la formation du corps enseignant parfois insuffisante, leur intégration relève trop souvent d'initiatives individuelles.

Bien qu'abordées, les compétences bureautiques des élèves sortant de la scolarité obligatoire semblent aujourd'hui insuffisantes.

Relevons toutefois que la période de formation générale dans les années scolaires 3-4 favorise, à l'instar des autres thématiques, l'enseignement des MITIC. Pour les années 9-10, bien qu'il soit mentionné dans les directives ad hoc que la période de formation générale en 9^e année est essentiellement consacrée aux MITIC, cela n'est que partiellement la réalité. L'absence d'une prise en compte formelle dans le dispositif d'évaluation n'est probablement pas étrangère à ce constat. La suppression de l'heure de formation générale au cycle 2, dès l'année scolaire 2017-2018, représente un défi supplémentaire dans le sens où les éventuelles compétences acquises au cycle 1 par les élèves ne sont pas forcément mobilisées au-delà.

Actuellement, il est difficile d'offrir à chaque élève l'acquisition des compétences numériques de base au terme de sa scolarité. Il y a plusieurs raisons à cela :

- l'importance relative donnée parfois aux MITIC ;
- les compétences MITIC, parfois insuffisantes, du corps enseignant ;
- la réduction du temps dévolu à cet apprentissage au cycle 2 ;
- l'attribution de l'enseignement de la formation générale qui ne se fait pas toujours en fonction des compétences MITIC de l'enseignant-e (notamment en 9^e année).

Les quatre axes suivants du PER sont explorés dès le cycle 1 par le biais d'activités suggérées aux enseignant-e-s et qu'ils-elles peuvent compléter par des productions personnelles :

- utilisation d'un environnement multimédia ;
- éducation aux médias ;
- production de réalisations médiatiques ;
- échanges, communication et recherche sur Internet.

Le développement de l'esprit critique par la prévention (éducation aux médias) est probablement le point fort des actions mises en place dans le canton de Neuchâtel. Les ressources pédagogiques mises à disposition encouragent à poursuivre sur la même voie.

La production multimédia¹¹, la programmation¹² et le matériel informatique et de télécommunication ne sont abordés à l'école obligatoire que très marginalement.

Depuis l'année scolaire 2017-2018, la formation continue de la HEP-BEJUNE propose une formation sur le robot *Thymio*¹³ qui rencontre un beau succès. Cet engouement illustre un intérêt réel du corps enseignant pour la programmation.

En l'absence d'un cadre cantonal fort, des initiatives isolées voient le jour et créent des différences de compétences tant chez les enseignant-e-s que chez les élèves, alors qu'une base commune de connaissances et compétences est nécessaire pour la préparation aux formations du secondaire 2.

En termes d'infrastructure, le canton de Neuchâtel bénéficie aujourd'hui encore des décisions prises au début des années 2000 de centraliser à l'échelle cantonale l'informatique scolaire. Le stockage des données, les serveurs applicatifs et les connexions réseaux répondent aux défis actuels et, a priori, futurs en termes de sécurité informatique (protection des données scolaires). Rappelons qu'aujourd'hui, l'ensemble des bâtiments scolaires sont reliés au réseau pédagogique neuchâtelois (RPN). Plusieurs bâtiments scolaires étant reliés par fibres optiques, ceux-ci disposent ainsi d'une connexion réseau performante. Le passage à la fibre optique est réalisé lorsque l'occasion se présente.

En chiffres, le RPN c'est notamment :

- environ 3'400 ordinateurs mis à disposition par l'État de Neuchâtel dans les classes des écoles obligatoires ;
- 600 ordinateurs répondant à des besoins spécifiques des établissements (administration, équipement pédagogique supplémentaire, etc.) ;
- une centaine de tablettes (écrans sans claviers) pour la différenciation pédagogique.

2.3.2. Formations postobligatoires

De l'école obligatoire au secondaire II, nous devons permettre aux jeunes d'acquérir les compétences numériques nécessaires pour évoluer dans une société, un monde du travail ou des institutions de formation tertiaire numérisés. Les formations du niveau tertiaire ont par ailleurs déjà intégré ces réflexions dans leur stratégie, que ce soit dans les Hautes écoles spécialisées (voir la stratégie numérique de la HES-SO¹⁴), dans les universités, et

¹¹ Anima'Films : proposition ouverte aux enseignant-e-s de créer des films d'animation, mais limitée à une dizaine d'interventions par année scolaire.

¹² Certaines activités pratiquées en classe travaillent ces compétences, mais ne sont pas identifiées comme telles. Recenser ces activités et les inscrire dans une véritable vision pédagogique et transversale des MITIC assureraient une grande cohérence du projet et créeraient du sens pour les élèves.

¹³ Robot Thymio : robot éducatif permettant de découvrir l'univers de la robotique et d'apprendre le langage des robots.

¹⁴ Stratégie numérique de la HES-SO
<https://www.hes-so.ch/data/documents/strategie-numerique-HES-SO-10574.pdf>

en particulier à l'Université de Neuchâtel (voir le mandat d'objectifs¹⁵), ou encore dans les écoles polytechniques. Pour répondre à la nécessité de former nos élèves et étudiant-e-s dans le domaine du numérique et pour permettre aux technologies de l'information et de la communication (TIC) d'être utilisées dans nos établissements efficacement et à bon escient, il est fondamental d'insister sur trois éléments : il faut donner à nos écoles les ressources techniques nécessaires, offrir au corps enseignant la possibilité d'acquérir les compétences numériques adéquates et intégrer de nouvelles formes de contenus interactifs pour accompagner cette évolution. Notre canton veut se donner les moyens de proposer un enseignement en phase avec les attentes des formations subséquentes, l'évolution de la société et les besoins du marché. Il s'agit d'amener les acteurs-trices de l'école à ce qui est appelé la « maturité computationnelle » nécessaire dans le monde contemporain.

Les buts que nous avons définis pour le postobligatoire sont identiques pour tous les apprenti-e-s et étudiant-e-s. Nous souhaitons en effet que ces élèves des filières professionnelle et académique soient capables :

- de comprendre le fonctionnement des technologies actuelles ;
- d'en maîtriser les multiples usages ;
- d'en cerner, de façon critique, les implications sociétales au sens large.

Bien entendu, il s'agira de répondre aussi aux besoins spécifiques de chaque formation du secondaire 2, soit parce que des exigences sont dictées par les différents secteurs d'activité économique, soit parce que les plans d'études cadres précisent les compétences pointues attendues au moment de la certification de l'étudiant-e ou de l'apprenti-e. Par ailleurs, dans les filières de formation professionnelle, ce sont les organisations du monde du travail (OrTra) qui déterminent les compétences visées dans un métier. Dans la filière académique, les compétences à développer ont été décidées par la Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP) et sont inscrites dans le plan d'études cadre de la maturité gymnasiale.

En ce qui concerne les équipements actuels, les écoles du postobligatoire bénéficient d'une bonne infrastructure réseau, de serveurs de données et d'applications adaptées aux besoins de l'enseignement professionnel et académique. En formation professionnelle, les laboratoires et les ateliers disposent d'équipements informatiques pour l'enseignement des branches « métiers », en adéquation avec les plans d'études définis par les OrTra.

Toutefois, pour l'enseignement des branches générales et scientifiques, seul un tiers des salles de classe est équipé de matériel multimédia. Sont entendus par matériel multimédia entre autres (et tenant compte des technologies disponibles aujourd'hui) : un ordinateur avec dispositif de projection ou d'affichage, des haut-parleurs pour la restitution du son, un écran tactile pour l'interactivité ainsi qu'une connexion au réseau filaire du secondaire 2 et à Internet. Les autres salles disposent d'un niveau d'équipement très variable selon les écoles et les bâtiments.

Dans les salles d'informatique, les postes de travail des élèves sont équipés d'ordinateurs fixes connectés au réseau filaire interne.

¹⁵ Mandat d'objectifs 2019-2022 de l'Université de Neuchâtel, 25 mars 2019, https://unine.ch/files/live/sites/unine/files/Universite/Direction%20et%20services/UNINE_Mandat_objectifs_2019-2022.pdf

Pour les enseignant-e-s, comme pour les élèves, la connexion d'équipements privés au réseau informatique et au système de projection de la salle n'est en principe pas possible, ni dans les salles de classe, ni dans les laboratoires et ateliers, à l'exception de quelques salles pilotes utilisant des équipements personnels (Bring Your Own Device, ci-après BYOD¹⁶, ou encore AVEC « Apportez votre équipement personnel de communication »). Concernant le wifi, en particulier pour un volume conséquent de transmissions, seules certaines salles sont actuellement couvertes.

En conclusion, un investissement sera nécessaire pour équiper toutes les salles de classe. Le détail est contenu dans le chapitre Équipement cantonal pour le postobligatoire.

3. ÉDUCATION NUMÉRIQUE

3.1. De quoi s'agit-il ?

D'après le plan d'actions de la CIIP, l'éducation numérique, inclut la science informatique, le développement des compétences d'utilisateur-trice actif-ve des outils numériques, ainsi que l'éducation aux médias. Ces trois dimensions sont à considérer comme inséparables et constituent ensemble le contexte de l'éducation numérique, déjà présent dans le Lehrplan 21¹⁷ et le Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese¹⁸.

- la science informatique est à considérer comme matière d'un apprentissage disciplinaire, progressivement structuré et évalué au fil de la scolarité, qui porte sur la science et technique du traitement de l'information ;
- l'usage du numérique doit apprendre à intégrer le numérique en tant que :
 - composante et instrument omniprésent de la vie quotidienne et sociale, comme dans la vie des apprenant-e-s de tout âge ;
 - outil de la gestion scolaire pour l'administration des données ;
 - outil pédagogique performant pour la médiation des savoirs et le soutien aux apprentissages, ainsi que comme technologie d'aide face à des besoins éducatifs ou des troubles particuliers.
- l'éducation aux médias propose d'étudier les médias, traditionnels et numériques, en tant qu'objet transversal de la formation générale, ce qui prépare à leur usage efficace, critique, esthétique, sécurisé et respectueux de la protection des données, de la personnalité et du droit d'auteur.

¹⁶ BYOD, abréviation de l'anglais « bring your own device », en français PAP pour « prenez vos appareils personnels » ou AVEC pour « apportez votre équipement personnel de communication », est une pratique qui consiste à utiliser ses équipements personnels (smartphone, ordinateur portable, tablette électronique) dans un contexte professionnel ou de formation. Il s'agit donc de prévoir un équipement permettant à chaque élève ou apprenti-e de pouvoir accéder à son matériel de cours via son matériel informatique dans le cadre de sa formation dans un établissement du secondaire 2

¹⁷ <https://www.lehrplan21.ch/>

¹⁸ <https://www4.ti.ch/decs/ds/cosa-facciamo/piano-di-studio-della-scuola-dellobligo/>

Le schéma ci-dessous illustre les trois dimensions indissociables de l'éducation numérique :

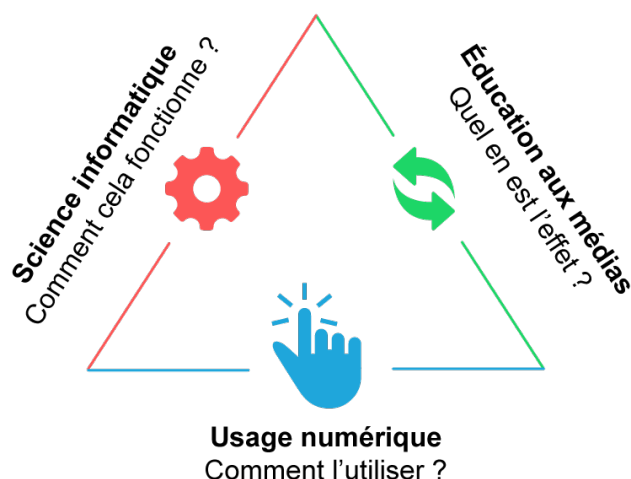


Figure 1 : représentation de l'éducation numérique

L'éducation numérique doit être introduite pour tous les élèves, apprenant-e-s et étudiant-e-s, dans la scolarité obligatoire comme dans toutes les filières du degré postobligatoire. Ceci implique de s'entendre sur la détermination de compétences et de connaissances à acquérir, sur les objectifs d'apprentissage, sur les contenus obligatoires et optionnels, sur la progression et les niveaux de maîtrise attendus (prérequis), sur la dotation horaire minimale et sur les supports d'enseignement.

3.2. Renforcements souhaités par le canton de Neuchâtel

3.2.1. Prévention

3.2.1.1. Auprès des élèves, des apprenti-e-s et des étudiant-e-s

L'éducation aux médias recouvre la prévention des risques liés à l'utilisation des outils numériques et la promotion des bons usages. Ces éléments font partie du cursus de l'éducation numérique.

Depuis de nombreuses années, le canton de Neuchâtel se préoccupe de ces thématiques et œuvre activement pour la prévention. Sous l'impulsion avant-gardiste du Conseil d'État, le Centre d'accompagnement et de prévention pour les professionnelles et les professionnels des établissements scolaires (CAPPEs) a créé en 2019 un groupe de Coordination pour l'Éducation et la Prévention dans les Écoles Neuchâteloises. Cet organe réunit des membres du SEEO, de SPAJ, du SFPO, de la santé publique, de la santé scolaire, de l'OISO et de la PONE. Son mandat consiste à expertiser les ressources proposées, à disposer d'une vue globale des actions proposées et entreprises, à veiller à une répartition judicieuse des ressources disponibles tout au long de la formation et à analyser les situations impératives dans le but d'information.

Dans le cadre de l'introduction de l'éducation numérique dans notre canton, ce programme de prévention, en lien notamment avec les médias sociaux, doit être reconduit voire renforcé. Les interventions systématiques dans les classes, assurées par la Police neuchâteloise, doivent être pérennisées. Il serait opportun d'élargir le programme à des interventions en lien avec les risques sanitaires et de dépendances relatifs à l'utilisation excessive des technologies. Contrairement à la consommation de substances toxiques

pour la santé, dont la seule solution est la prohibition, la mission ici est d'expliquer les risques et les mécanismes qui visent la dépendance au numérique.

3.2.1.2. Après des représentants légaux

Les technologies basées sur les écrans bouleversent le développement de l'enfant et ce, dès son plus jeune âge. Les actions et messages de prévention pour les familles ne manquent pas, mais leur diffusion et leur promotion sont rendues difficiles par le nombre élevé d'acteurs dans ce domaine.

Il paraît opportun qu'un message de prévention simple et porté à l'échelle cantonale soit diffusé largement et repris par l'ensemble des acteurs concernés. Celui-ci pourrait, par exemple, s'appuyer sur les balises 3-6-9-12¹⁹ imaginées par Serge Tisseron. Il est important que l'école puisse conseiller les représentants légaux et favoriser les bons usages du numérique dans les familles. L'utilisation d'appareils numériques de façon trop précoce nuit au développement de l'enfant, cette réalité doit être prise en compte et les parents d'enfants en âge préscolaire inclus dans ledit message de prévention.

Un message cantonal augmente les chances d'atteindre une majorité de parents. Tous les acteurs scolaires doivent porter un tel message.

3.2.1.3. Après du corps enseignant

Le corps enseignant doit aussi bénéficier d'actions spécifiques de promotion des bons usages des technologies et ainsi favoriser la pédagogie par l'exemple.

3.2.1.4. Renforcement du cadre cantonal – Recommandations, directives et chartes

L'éducation numérique, c'est également préciser un cadre cantonal fort sur l'usage scolaire des technologies. Plusieurs recommandations, directives et chartes seront rédigées et publiées pour répondre aux enjeux en lien avec l'éducation aux médias comme, par exemple, sur :

- l'usage du téléphone portable dans le cadre scolaire ;
- l'usage responsable des technologies prenant en compte les enjeux :
 - énergétiques ;
 - de sécurité ;
 - de protection des données ;
 - de santé publique (problèmes physiques et/ou mentaux, par exemple liés à l'exposition excessive à des champs électromagnétiques) ;
- l'usage avisé des outils numériques.

Vu les enjeux en présence, l'équipement technique pourrait également faire l'objet de recommandations cantonales.

¹⁹ Avant 3 ans, l'enfant a besoin de découvrir ses sensorialités et ses repères ; de 3 à 6 ans, l'enfant a besoin de découvrir ses dons sensoriels et manuels ; de 6 à 9 ans l'enfant a besoin de découvrir les règles du jeu social ; de 9 à 12 ans, l'enfant a besoin d'explorer la complexité du monde ; après 12 ans il s'affranchit de plus en plus des repères familiaux (source : <https://www.3-6-9-12.org>. Site consulté le 14 janvier 2019)

3.2.1.5. *Renforcement des partenariats*

En complément aux animations pédagogiques assurées par les partenaires de l'école, telle la Police neuchâteloise, il semble judicieux que des associations comme TechEcole, qui anime des ateliers scientifiques pour apprivoiser les sciences et la haute technologie, puissent compléter leurs offres par des animations en lien avec la science informatique notamment (p. ex. ateliers en lien avec la cybersécurité).

3.2.2. *Développement durable*

La numérisation de notre société est bien réelle. Sous certains aspects, elle peut représenter une opportunité de dématérialiser et d'automatiser les traitements, afin d'économiser des ressources. Nous pouvons citer ici les plateformes de communication, de collaboration, d'apprentissage et de travail à distance. Sous d'autres angles, elle représente une source importante de nuisances, voire une grave menace pour l'environnement. Avant même la vague attendue de l'Internet des objets portée par la technologie 5G à venir, les appareils connectés, grands consommateurs de ressources, se comptent déjà en milliards. À cela s'ajoute la consommation croissante, utile ou non, toujours invisible, des solutions assurant la persistance des données. Par exemple, les services de visionnement de vidéos en ligne comme Netflix nécessitent une consommation électrique sans précédent. Selon un rapport de Greenpeace²⁰ paru en 2017, on estime que le secteur informatique consomme déjà environ 7% de l'électricité mondiale. Dans ce cadre, le streaming vidéo représentait déjà 63% du trafic internet mondial en 2015. Il est prévu qu'il en représente 80% d'ici 2020. Certaines sources reprises notamment par la RTS²¹ et *Le Temps* indiquent qu'en Suisse, 8% de l'électricité est utilisée par les infrastructures liées à Internet et que 7% alimente nos appareils électroniques.

Face à ce constat, il devient urgent de former les futures générations, dans nos écoles, à une consommation réfléchie et responsable du numérique. Faire des choix éclairés, mettre en relation besoins technologiques, rendements énergétiques et enjeux climatiques, tels sont aujourd'hui les défis de chacun-e.

3.2.2.1. *Éducation en vue d'un développement durable (EDD)*

Fruit du Sommet de la Terre de 1992, la Décennie (2005-2014)²² des Nations Unies pour l'éducation au service du développement durable (DEDD) s'est employée, par le passé, à mobiliser les ressources éducatives de la planète pour contribuer à construire un avenir plus viable.

²⁰ Rapport Greenpeace de 2017 - Clicking clean : who is winning the race to build a green Internet
<http://www.clickclean.org/downloads/ClickClean2016%20HiRes.pdf>

²¹ Article de la RTS paru en 2015 - Internet engloutit près de 8% de la consommation électrique
<https://www.rts.ch/info/sciences-tech/7286072-internet-engloutit-pres-de-8-de-la-consommation-electrique-suisse.html>

²² UNESCO - Décennie des Nations Unies pour l'EDD
<https://fr.unesco.org/themes/education-au-developpement-durable/comprendre-edd/decennie-des-Nations-Unies>

En décembre 2004 déjà, la CDIP avait fait rédiger un rapport²³ contenant des propositions pour l'intégration de l'EDD dans la scolarité obligatoire en Suisse. Certains objectifs étaient proposés, tels que les élèves sont capables de :

- juger de manière critique l'idée de durabilité en tant que but souhaitable de l'évolution de la société et évaluer d'autres conceptions de son développement ;
- évaluer leur propre vision et celle des autres, ainsi que les tendances actuelles dans la perspective d'un développement durable ;
- prendre des décisions étayées qui répondent aux exigences du développement durable, dans des conditions d'incertitude, de contradiction et de connaissance partielle ;
- évaluer et utiliser de manière réaliste les domaines de régulation personnels, communs et délégués en rapport avec le développement durable ;
- s'informer de manière ciblée dans le domaine du développement durable et utiliser efficacement les informations obtenues pour prendre des décisions allant dans le sens du développement durable ;
- développer avec d'autres des visions en relation avec le développement durable et concevoir les étapes de transposition nécessaires à leur réalisation ;
- débattre avec d'autres de décisions dans la perspective d'un développement durable.

Aujourd'hui, la fondation éducation21²⁴ représente le Centre national de compétences et de prestations pour l'éducation en vue d'un développement durable (EDD) en Suisse. Sous mandat des cantons, de la Confédération et de la société civile, elle soutient la mise en œuvre et l'ancrage de l'EDD au niveau de l'école obligatoire et du secondaire II, ainsi que dans les plans d'études régionaux (PER, Lehrplan 21, piano di studio della scuola obbligatoria ticinese). Le corps enseignant, les directions des écoles, mais aussi d'autres acteurs-trices peuvent trouver auprès d'éducation21 des moyens d'enseignement recommandés sur le plan pédagogique, un soutien et des conseils, ainsi que des aides financières pour les projets de classe et d'établissement. Un guide²⁵ est ainsi mis à disposition des enseignant-e-s de l'école obligatoire pour permettre très concrètement de partir de séquences de chaque discipline publiées dans les MER (Moyens d'enseignement romands) et de proposer des extensions sous forme de problématiques EDD aux élèves. Chaque fiche décrit la contribution à l'EDD que permet l'activité et propose des tâches orientées EDD, ainsi que les liens aux capacités transversales et aux objectifs d'apprentissage du PER.

²³ CDIP - Janvier 2007 - L'éducation au développement durable dans la scolarité obligatoire
https://edudoc.ch/record/24374/files/BNE_Schlussbericht_2007_f.pdf

²⁴ Education21 - Centre national de compétences et de prestations pour l'éducation en vue d'un développement durable (EDD) en Suisse
<https://www.education21.ch/fr>

²⁵ Guide EDD-PER - Propositions de mise en œuvre en lien avec le PER
https://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf_fr/edd/guide-edd-per/GUIDE%20EDD-PER_DEF.pdf

3.3. Spécificités de l'éducation numérique à l'école obligatoire

En préambule, il est important de préciser que l'éducation numérique ne se traduit pas uniquement par du temps scolaire passé devant des écrans. Des activités dites débranchées seront encouragées. De plus, nous formulons l'hypothèse que le meilleur moyen de combattre l'excès de temps passé devant l'écran est de faire la promotion à l'école des bons usages et la prévention des mésusages.

3.3.1. Éducation aux médias – Quel en est l'effet ?

Éducation aux médias	► comprendre les enjeux du numérique et ses effets sur la société
Science sociale	
– Ensemble des activités permettant aux destinataires d'un message médiatique de comprendre son contenu – Connaissances relatives au rôle et à la signification des médias pour l'être humain – Présentation des langages des médias, leurs opportunités et risques	

Il importe de développer l'esprit critique des utilisateurs-trices pour identifier les finalités du message et ses enjeux en analysant l'émetteur, le public-cible, le langage et la technologie utilisée. Cette prise de conscience viendra éclairer la consommation personnelle que l'on peut faire des médias et la production de réalisation médiatique.

Internet et l'utilisation qui en découle font aujourd'hui partie de la vie courante. Si ce réseau ouvert propose des contenus pouvant être propices à l'apprentissage et à la découverte du monde moderne, il expose aussi les jeunes internautes non initié-e-s et influençables à de fausses informations, à des idéologies extrêmes et à des ressources parfois choquantes. Dans ce contexte, l'enjeu pour l'école est encore de dispenser la connaissance, mais aussi et surtout d'expliquer, d'interroger, de mettre en contexte les informations prélevées sur Internet et d'apprendre à s'en protéger. Les élèves doivent disposer des compétences de base pour évaluer la qualité d'un contenu trouvé sur Internet. L'application de critères²⁶ tels que « l'auteur », « le site web », « la date de publication », « les références » doit être une compétence acquise.

Un média est un « système de mise en représentation d'une partie du monde naturel ou social à l'adresse d'un certain public. »²⁷ En dehors des œuvres de fiction, le terme regroupe la presse écrite, la radio, la télévision, etc. et leurs équivalents numériques, qu'il s'agisse de sites web ou de communautés virtuelles.²⁸

Afin de savoir faire face aux dangers émergents de la société numérique d'aujourd'hui et de demain, des thématiques comme la protection des données personnelles, le droit à l'image, l'identité numérique, le respect de soi et d'autrui doivent être expliquées à l'école.

²⁶ Exemple de grille d'évaluation
https://infotrack.unige.ch/application/files/5214/7374/7490/Doc_cap3.1_qualite_web.pdf Site consulté le 25 septembre 2018

²⁷ Y. Chevallard in « Éducation et didactique : une tension essentielle. » (2007) cité in : Jacques Kerneis. « Didactique de l'éducation aux médias et culture informationnelle. » F. Chapron & E. Delamotte (Dir.). *Éducation à la culture informationnelle*, Presses de l'ENSSIB, pp.269-277, 2010 : p. 274

²⁸ Voir l'infographie « D'où vient l'information ? » réalisée par l'AFP
<https://create.piktochart.com/output/21052537-e-instant-cdi-spme17> Site consulté le 23 mars 2018

Les enquêtes populationnelles sur la victimisation et la délinquance chez les jeunes dans le canton de Neuchâtel menées en 2017²⁹ relèvent notamment que le taux de cyberharcèlement est en progression dans le canton de Neuchâtel.

Dans le même temps, les élèves, citoyen-ne-s en devenir, doivent pouvoir construire leur propre esprit critique, y compris dans leurs usages de la toile.

Être critique, c'est également interroger la puissance des algorithmes influant sur le monde. En tant que citoyen-ne-s, il est important d'en connaître les enjeux et d'élever le niveau de conscience. Par exemple, comprendre les enjeux liés :

- aux informations proposées lors d'une recherche sur un moteur de recherche ;
- aux décisions que devront prendre les voitures autonomes lors de danger ;
- aux décisions prises par des logiciels lors de transactions financières et à leurs effets sur les marchés mondiaux.

sont autant d'exemples démontrant que seule une conscience citoyenne saura protéger la société contre les dérives humaines dues à la technologie.

3.3.1.1. Exemples d'activités :

- Se comporter dans le monde numérique en respectant la protection des données pour soi et les autres ;
- Comprendre les enjeux liés à l'utilisation d'outils numériques gratuits, récoltant et exploitant les données de leurs utilisateurs-trices ;
- Identifier les fausses informations ;
- Identifier les opportunités et/ou les risques des algorithmes qui façonnent nos vies.

3.3.2. Usage numérique – Comment l'utiliser ?

Usage numérique	► savoir utiliser les outils et logiciels omniprésents dans la vie quotidienne
Technique	– Formation à la manipulation et à un usage pratique et pertinent des outils numériques logiciels et matériels

3.3.2.1. Bureautique

Définition : ensemble des outils et solutions numériques tendant à automatiser les activités de bureau. Sous l'angle de la communication, les compétences en bureautique soutiennent avantageusement les apprentissages dans toutes les disciplines.

²⁹ S. Lucia, S. Stadelmann, S. Pin. *Enquêtes populationnelles sur la victimisation et la délinquance chez les jeunes dans le canton de Neuchâtel*. Lausanne : Institut universitaire de médecine sociale préventive, 2018 (Raisons de santé 288). <https://www.iumsp.ch/en/rds/288> Site consulté le 2 octobre 2018

À l'heure actuelle, la bureautique fait notamment appel à la manipulation des éléments de base d'un système d'exploitation (gestion de fichiers, gestion d'impression, gestion de programmes, etc.), mais aussi à la recherche, à la collecte, au tri et à l'exploitation de l'information.

Le traitement de données vise à présenter une ou des informations à partir de données brutes. L'extraction d'informations est principalement réalisée par la production de graphiques dans un logiciel de type tableur.

3.3.2.2. *Production de réalisations médiatiques*

Ensemble des activités permettant la production d'un message médiatique en utilisant l'outil multimédia (texte, hypertexte, image fixe ou animée, son, etc.).

Au 21^e siècle, les activités administratives se sont enrichies de tâches liées à la production et à la publication de ressources multimédia (images fixes, images animées et son). L'enseignement de la production et publication multimédia devrait particulièrement être privilégié en arts visuels, mais également dans les langues.

La production de telles réalisations permet non seulement d'appréhender les notions abordées en éducation aux médias sous un angle plus pratique, mais aussi de préparer les élèves à devenir eux-mêmes acteurs-trices de communication.

3.3.2.3. *Exemples d'activités :*

- rédiger un texte avec un traitement de texte ;
- intégrer une image dans un texte ;
- utiliser la structure de fichiers du réseau scolaire ;
- utiliser un logiciel de présentation ;
- produire une ressource vidéo ;
- rechercher efficacement à l'aide d'un moteur de recherche ;
- savoir se connecter à un réseau sans fil.

3.3.3. *Science informatique – Comment cela fonctionne ?*

Informatique	► comprendre le fonctionnement des technologies et les concepts fondamentaux
Science	– Connaissance des lois qui régissent le monde immatériel de l'information – Initiation aux concepts fondamentaux qui régissent les dispositifs techniques

3.3.3.1. *Algorithme et programmation*

Ensemble des activités permettant de concevoir et réaliser un programme exécuté sur un ordinateur, un desktop, un laptop, un téléphone portable, une tablette, un robot, etc.

De manière générale, les activités de programmation devraient être précédées d'une analyse permettant la résolution du problème posé. Le plan d'études romand vise particulièrement à doter les élèves de telles compétences. Cette analyse, plus connue sous le terme d'algorithme, vise à décrire une suite finie et non ambiguë d'opérations ou d'instructions permettant de résoudre un problème ou d'obtenir un résultat. C'est une fois l'algorithme traduit dans un langage machine que le résultat devient concret. Rappelons ici

que la sensibilisation à la programmation peut être réalisée avec des activités débranchées (exemple : algorithme de tri).

Pourquoi est-il important d'appréhender les notions de programmation ? Parce que s'exercer à la programmation, c'est notamment :

- expérimenter que c'est l'humain qui contrôle la machine et non l'inverse ;
- savoir coder pour réussir à décoder et à comprendre ce qui se passe derrière les écrans et sur la vie cachée des données ;
- changer la posture de l'enfant face à la machine, c'est le rendre créateur et acteur des technologies (jeux vidéo) ;
- permettre concrètement de structurer le raisonnement, l'enfant donne des instructions pour atteindre son objectif. C'est façonner un type de raisonnement favorisant la « pensée rationnelle » utile à de nombreux domaines ;
- apprendre à mener à bien un projet et permettre de développer des stratégies de résolution de problèmes ;
- expérimenter le travail collaboratif et la résolution d'une tâche commune ;
- comprendre que l'on peut intervenir sur un algorithme pour ne plus subir le raisonnement initial (suggestions de YouTube, fil d'actualité de Snapchat ou d'Instagram) ;
- susciter l'intérêt pour les technologies et le plaisir de les utiliser.

3.3.3.2. *Matériel informatique et télécommunications*

Définition : ensemble des composants et standards permettant de construire ou de faire communiquer un objet technique tel qu'un ordinateur ou un robot. Connaître l'utilité des composants informatiques, les techniques d'assemblage et les moyens de communication permet de comprendre une partie de leur fonctionnement.

3.3.3.3. *Représentation de l'information*

Définition : ensemble des concepts et techniques pour représenter numériquement un nombre, un texte, une image fixe, une image animée ou un son. La compression, le chiffrement et l'amélioration de l'information sont autant de concepts fondamentaux.

3.3.3.4. *Exemples d'activités :*

- encoder et décoder la forme numérique d'une image ;
- encoder et décoder la forme numérique d'une vidéo ;
- encoder et décoder la forme numérique d'un son ;
- sensibiliser à la programmation ;
- initier à la programmation robotique ;

- comprendre les notions de base de la cryptographie ;
- comprendre les bases de réseaux informatiques ;
- sensibiliser à la sécurité de l'information.

3.3.4. *Gains pédagogiques*

Au même titre que les progrès en matière de miniaturisation électronique ont permis, en leur temps, l'essor, puis la banalisation de la vidéo comme média d'enseignement, la révolution numérique offre aujourd'hui une vaste palette de nouveaux outils, vecteurs d'innovation. Toutefois, à ce jour, aucune étude sérieuse n'a pu établir de corrélation entre utilisation de technologies spécifiques et amélioration des résultats scolaires. Dans ce domaine, les compétences du ou de la pédagogue restent l'élément clé de la réussite scolaire.

Notons que le numérique est déjà bien implanté dans le quotidien des enseignant-e-s, avec l'utilisation d'outils leur permettant de préparer leurs leçons, d'organiser le travail des élèves et de gérer le côté administratif de leur métier. La numérisation progressive des moyens d'enseignement avec des plateformes telles que iClasse et ESPER rend le numérique incontournable. Il reste à encourager une utilisation du numérique pour véritablement soutenir les apprentissages des élèves, qu'il s'agisse d'acquérir de nouvelles notions, de confronter ses idées à celles des autres, de tester une hypothèse, de développer son aptitude à collaborer et à communiquer.

Actuellement, on fait souvent intervenir le numérique en tout début ou en toute fin de séquence pédagogique, en demandant par exemple de se documenter sur Internet sur un sujet pour réaliser une présentation qui prendra peut-être la forme d'une courte vidéo, d'un diaporama, d'un poster réalisé à l'ordinateur... Les outils de gestion de conférence ou de communication permettent d'inclure les élèves les plus timides aux discussions de classe ou de dialoguer avec des personnes qui ne pourraient pas partager leur expertise pour des questions d'éloignement géographique, repoussant ainsi les limites physiques de la classe. En sciences de la nature et en sciences humaines, certains sites et/ou jeux éducatifs permettent de simuler des situations impossibles à reproduire dans une classe (aménagement d'une ville en eau potable, jeu de la vie, ...). D'autre part, certaines démarches logiques propres à la science informatique peuvent renforcer ou être elles-mêmes renforcées par des apprentissages disciplinaires en apportant un regard neuf : la préparation d'une série d'instructions pour un exercice de codage et la possibilité de le tester peuvent aider à la compréhension et à la production d'un texte qui règle des comportements en français.

D'autres outils peuvent encore renforcer l'autonomie de l'élève en lui permettant de s'auto-évaluer de manière indépendante et de documenter sa propre progression d'apprentissage (expérience menée avec Bookcreator, par exemple).

Même si les médias numériques ne révolutionnent pas les pratiques pédagogiques, ils se profilent tout de même comme un support particulièrement bien adapté à d'autres méthodes de transmission du savoir telle la classe inversée. Dans une approche « classe inversée », l'enseignant-e déporte une partie de l'acquisition du savoir en amont de son cours. Les élèves font un certain travail de compréhension à la maison. Le temps gagné en cours est utilisé pour de la mise en pratique.

Dans certaines mises en œuvre toujours dépendantes de l'animateur ou de l'animatrice, les médias numériques permettent entre autres de raccourcir les distances physiques ou temporelles entre les intervenant-e-s, de partager les contenus pour tendre à la classe

sans papier, de créer une zone de collaboration en ligne dans le cadre de travaux de groupe ou de projets.

4. MISE EN OEUVRE PRÉVUE À L'ÉCOLE OBLIGATOIRE

Toutes les mesures proposées ci-dessous poursuivent les buts suivants :

- viser l'égalité des chances ;
- développer les compétences numériques définies dans le plan d'études romand complété ;
- assurer la protection et la sécurité des élèves ;
- préparer les élèves à l'acquisition de compétences nouvelles au secondaire 2.

L'éducation numérique doit prendre forme tant dans un enseignement intégré dans les domaines disciplinaires que dans un enseignement spécifique.

4.1. Plan d'études

4.1.1. L'évolution du plan d'études romand

Pour rappel, en novembre 2018, la conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin (CIIP) adoptait un plan d'action et lançait les travaux de coopération en faveur de l'éducation numérique dans l'espace latin de formation. Il était décidé entre autres de :

- repositionner, retravailler et renommer les objectifs MITIC du PER, sans pour autant dissocier les trois dimensions constituant l'éducation numérique ;
- inscrire la science informatique en tant que discipline proprement dite dans l'enseignement des trois cycles ;
- adapter les objectifs du PER en s'inspirant des plans d'études d'autres pays plus avancés ainsi que du Lehrplan 21 ;
- étendre l'usage scolaire des outils numériques pour travailler et apprendre, développant ainsi les compétences d'une utilisation active chez les élèves et le corps enseignant.

Pour répondre à cela, le groupe « PER Éducation numérique » de la CIIP planche depuis mars 2019 sur l'établissement d'objectifs pédagogiques pour les années 1 à 11 en matière d'éducation numérique. Afin de remplir ces prochaines exigences, le canton propose, quant à lui, un enseignement intégré de l'éducation numérique dans les niveaux 1 à 6, l'ajout d'une période à l'horaire entre la 7^e et la 10^e et, en 11^e, un enseignement orienté, à travers les options professionnelles et académiques. Lors des premières années d'école, cette approche permet notamment :

- une découverte du monde numérique progressive et respectueuse du développement de l'enfant, tout en gardant l'accent sur les disciplines fondamentales ;

- de garantir des horaires moins chargés pour les élèves et les enseignant-e-s dans les petites classes ;
- une mise en place de cours d'éducation numérique ambitieuse tout en tenant compte des contraintes budgétaires de l'État.

Quant à la 11^e année, période charnière de la scolarité obligatoire, elle devrait être consacrée à la préparation de l'élève à son projet de formation. Les options académiques devant par exemple faire le pont avec les exigences du lycée et les options professionnelles avec celles des entreprises (voir point 4.1.6).

4.1.2. Comparaison intercantonale du temps d'enseignement à l'école obligatoire

Dès lors que l'on souhaite ajouter une période à la grille horaire, il est intéressant de se comparer aux autres cantons. Ci-dessous, vous trouverez un tableau³⁰, pour l'année scolaire 2017-2018, du temps d'enseignement officiel obligatoire, en minutes, dont bénéficie un-e élève dans l'enseignement public.

	1 ^e	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e	7 ^e	8 ^e	9 ^e	10 ^e	11 ^e	Total
BE-fr	42'998	42'998	42'120	43'875	47'385	49'140	56'160	52'650	57'915	57'915	57'915	551'071
FR-fr	24'700	43'700	47'600	49'400	53'200	53'200	53'200	53'200	60'800	62'700	64'600	566'300
GE	34'650	34'650	49'257	48'510	57'365	57'365	57'365	57'365	55'440	55'440	55'440	562'847
JU	28'080	42'120	42'120	42'120	49'140	49'140	52'650	52'650	57'915	57'915	57'615	531'465
NE	28'080	35'100	45'630	45'630	49'140	49'140	52'650	52'650	57'915	57'915	57'670	531'520
VS-fr	20'520	41'040	47'196	47'880	54'720	54'720	54'720	54'720	54'720	54'720	54'720	539'676
VD	30'780	44'460	47'880	47'880	47'880	54'720	54'720	54'720	54'720	54'720	54'720	540'360
Total	209'808	284'068	321'803	325'295	358'830	360'585	381'465	377'955	399'425	401'325	402'680	

4.1.3. Réussir l'apprentissage intégré dans les années 1 à 6

La société a toujours été polymorphe. Elle est aujourd'hui parfois dématérialisée. Pour s'y adapter, il est nécessaire de comprendre ce qu'il y a au-delà des écrans, de savoir identifier et décrypter les règles et les enjeux sous-jacents, de connaître les dangers de ce microcosme et de savoir s'en protéger, d'être aussi au courant de ses potentialités, d'adopter des pratiques responsables tout en évitant les mésusages. C'est la raison pour laquelle, dans nos écoles, il est si important d'éduquer au numérique dès le plus jeune âge.

Toutefois, les enseignant-e-s ont déjà beaucoup à faire pour transmettre leur savoir. Aussi, leur demander d'atteindre avec leurs élèves des objectifs supplémentaires semble particulièrement difficile. C'est pourquoi, afin d'éviter de les surcharger encore, l'Office de l'informatique scolaire et de l'organisation souhaite fournir un maximum de contenus pédagogiques prêts à l'emploi, souvent débranchés, ne nécessitant que peu de connaissances de la part des enseignant-e-s en matière d'éducation numérique. L'idée n'est absolument pas de remplacer un cours d'une matière fondamentale par une leçon d'éducation numérique, mais d'intégrer le numérique au sein des branches traditionnellement étudiées au travers d'activités prêtes à l'emploi.

Dans cette démarche, il est fondamental que les enseignant-e-s soient soutenu-e-s et accompagné-e-s dans leurs efforts d'intégration de l'éducation numérique dans les contenus traditionnels des autres disciplines. Les deux clés du succès dans ce domaine

³⁰ Rapport de la CIIP relatif à la mise en œuvre de la convention scolaire romande à l'attention de la commission interparlementaire de contrôle de la CSR (mars 2019) / source IRDP/UR-SSME (2018)

résident d'une part dans la disponibilité du ou de la référent-e local-e en éducation numérique, capable de répondre rapidement aux différentes questions, de former les enseignant-e-s, les membres des directions et, d'autre part, dans la volonté des directions d'établissements de mettre en place les conditions cadres nécessaires à la formation continue des enseignant-e-s.

À titre d'exemple, l'expérience pilote d'enseignement de l'allemand par immersion PRIMA pourrait facilement intégrer la dimension numérique pour développer des compétences spécifiques dans ce domaine, mais aussi pour appuyer des activités favorisant les apprentissages des élèves dans la langue cible. Ainsi, les supports de cours envisagés pour l'éducation numérique à Neuchâtel, qu'il s'agisse de *Connected* ou des activités débranchées prévues pour les cycles 1 et 2, sont disponibles en allemand et prêts à être utilisés dans ce contexte. D'autre part, des solutions techniques telles que messagerie instantanée ou plateforme collaborative peuvent soutenir avantageusement le processus d'immersion dans le cadre de la classe, en rapprochant virtuellement des locuteurs et locutrices germanophones géographiquement éloigné-e-s des élèves pour des échanges réguliers. La possibilité d'organiser et de distribuer des contenus numériques aux élèves, sous forme de parcours par le biais de la plateforme pédagogique iClasse, permet de travailler la compréhension de l'écrit et de l'oral, ainsi que le fonctionnement de la langue dans un seul et même environnement, facile à utiliser et garantissant la protection des données des élèves.

4.1.4. L'éducation numérique comme branche à part entière dans les années 7 à 10

Une période est prévue à l'horaire de la 7^e année à la 10^e année. Il s'agira ici de respecter les objectifs fixés par le plan d'études romand (PER). Au-delà de ça, les finalités seront d'accompagner les élèves vers la compréhension progressive des technologies numériques et des enjeux sociétaux qui lui sont liés, de développer des capacités effectives de mise en œuvre. Ces cours spécialisés devront permettre d'acquérir une certaine indépendance de compréhension et d'usage du numérique, indispensable aux futurs travaux réalisés : par exemple, être capable de mettre en œuvre plusieurs logiciels standards permettant de créer un document illustré, représentant des données, appliquant une mise en page et un format adaptés.

4.1.5. Objectifs pédagogiques spécifiques

4.1.5.1. Être capable de se protéger à travers les différents usages du numérique

L'étude EU Kids Online publiée en 2019, portant sur des élèves de toute la Suisse, propose un monitoring représentatif des tendances en matière d'utilisation d'Internet par les enfants et les jeunes. Elle indique que plus de trois quarts des élèves écoutent de la musique et regardent des vidéos sur Internet, que plus de la moitié d'entre eux utilisent et échangent des messages sur les réseaux sociaux, jouent en ligne et utilisent Internet pour des travaux scolaires ou des devoirs à la maison. Elle dévoile aussi qu'en moyenne 51% des élèves ont déjà été confrontés à des contenus multimédias problématiques (violence, haine, drogues), 35% ont visionné des images, des photos ou des vidéos à caractère sexuel, 34% entretiennent des contacts avec des personnes qu'ils ne connaissent pas personnellement, 28% affirment avoir déjà subi une violation de leur sphère privée, enfin 24% ont déjà subi une discrimination sur Internet.

Aujourd'hui, dans le canton de Neuchâtel, les questions liées à la prévention des risques sont déjà prises très au sérieux. Elles sont notamment traitées en étroite collaboration avec le groupe de travail Coordination pour l'Éducation et la Prévention dans les Écoles neuchâteloises (GT CEPEN).

L'introduction de périodes d'éducation numérique entre la 7^e et la 10^e permettra d'aller encore plus loin en matière de prévention, de mener par exemple des réflexions avec les élèves sur différents thèmes comme l'addiction aux jeux vidéo, le cyberharcèlement, l'impact des nouveaux médias sociaux, le décryptage des informations, la publicité digitale, la protection des données, la monétisation des données personnelles, les droits d'auteurs, la protection de la sphère privée, etc.

4.1.5.2. Être capable d'utiliser les outils bureautiques standards

De nos jours, dès la fin de l'école obligatoire, il est nécessaire de savoir utiliser les outils bureautiques standards pour décrocher une place d'apprentissage. Le monde du travail exige souvent des compétences élémentaires en matière de bureautique. Afin de satisfaire cette exigence, il est prévu d'initier les élèves, dès le cycle 2, à travers des activités intégrées dans les disciplines telles que par exemple la rédaction d'un texte, la présentation d'un sujet ou la préparation d'un exposé. L'apprentissage des outils bureautiques (traitement de texte, tableur, outil de présentation et messagerie) serait renforcé par des enseignant-e-s spécialisé-e-s, dès la 9^e année, dans le cadre de la période d'éducation numérique.

4.1.5.3. Être capable de traiter et d'analyser des données

Depuis Ada Lovelace³¹, le paradigme informatique tourne toujours autour de la manipulation et du stockage de données. Par exemple, selon une étude récente, la somme des données dans le monde pourrait ainsi atteindre 175 zettabytes (10²¹ bytes) en 2025. L'extraction, le traitement, la représentation et la compréhension de ces données est aujourd'hui une compétence attendue. La science des données s'immisce partout, depuis la représentation de tendances avant une votation jusqu'à la reconnaissance de visages disponible sur les smartphones. Ce domaine de compétence impose aussi ses règles. Par exemple, il est tout autant nécessaire de connaître quelques principes élémentaires de la loi suisse sur la protection des données, de la loi fédérale sur le droit d'auteur et les droits voisins, voire même du règlement général de la protection des données en vigueur en Europe, que d'être capable d'effectuer des traitements simples dans la feuille de calcul d'un tableur.

4.1.5.4. Être capable de communiquer électroniquement de façon professionnelle

Alors que plus de la moitié de la population mondiale utilise le courriel, que plusieurs centaines de milliards de courriels sont échangés par jour, sans parler des autres systèmes de messagerie, il est aujourd'hui fondamental de comprendre les principes élémentaires de la communication, plus particulièrement dans le domaine des échanges électroniques. Chaque message échangé requiert de l'attention, induit des coûts humains et financiers. Comment dès lors éviter le smog digital et par voie de conséquence le gaspillage de temps ? Quelles règles doit-on appliquer dans les échanges de courriers électroniques professionnels ? Comment s'assurer que les intentions d'un message soient claires, afin d'éviter les quiproquos ? Comment vérifier que les bons destinataires aient bien reçu les bons messages ? Voilà quelques questions essentielles que l'école se doit d'aborder autant sous l'angle technique, pratique que sociétal.

³¹ Ada Lovelace (1815-1852) est une pionnière de la science informatique. Elle est principalement connue pour avoir écrit le premier véritable programme destiné à être exécuté par une machine. Elle a également entrevu et décrit certaines possibilités offertes par les calculateurs universels.

4.1.5.5. Être capable d'évaluer l'impact environnemental de l'utilisation du numérique

D'énormes quantités d'énergie sont nécessaires pour fabriquer, alimenter les appareils et faire fonctionner les centres de données. Toutefois, selon la directrice générale du global Earth project Digital For The Planet, « Nos cerveaux ne sont pas câblés pour ressentir les dangers que nos sens ne perçoivent pas. Le numérique est transparent, ça ne se voit pas, ça ne s'entend pas, ça ne se touche pas. C'est virtuel, mais ça a une existence bien réelle ».

Aussi, les thématiques liées au développement durable (consommation énergétique, obsolescence programmée, etc.) trouvent leur place dans les trois domaines de l'éducation numérique. Bien que des ressources spécifiques, mises à jour régulièrement par l'Office de l'informatique scolaire et de l'organisation, soient déjà à disposition du corps enseignant, il est aujourd'hui nécessaire d'aborder frontalement cette thématique, afin de fournir aux élèves des clés de lecture permettant d'évaluer l'impact environnemental des actions quotidiennes de tout un chacun dans l'usage du numérique.

4.1.5.6. Être capable d'écrire et de faire fonctionner un programme élémentaire

Les robots ou les nano-ordinateurs monocarte dédiés à l'apprentissage et à la découverte de l'informatique représentent des outils simples à mettre en œuvre permettant de découvrir de façon stimulante et souvent ludique les principes de la programmation et de l'algorithmie. Il s'agit surtout ici d'aiguiser le raisonnement logique des élèves en résolvant des problèmes pratiques. Cette initiation sera intégrée de manière différenciée selon les cycles. La première approche se ferait probablement à l'aide d'activités débranchées. Par la suite, des activités de découverte pourraient être proposées par des animateurs et animatrices externes, durant les cycles 1 et 2. Au cycle 3, ces compétences seraient renforcées par des enseignant-e-s spécialisé-e-s.

4.1.6. Spécificités de la 11^e année

4.1.6.1. Options professionnelles

La présence de l'éducation numérique doit être davantage intégrée dans l'ensemble des options professionnelles.

L'option activités créatrices manuelles (OCM) pourrait, par exemple, s'intéresser aux outils numériques comme aide à la conception et à la fabrication d'objets. L'option dessin technique et artistique (ODE) pourrait davantage faire appel aux outils numériques pour la production d'images fixes ou animées. Quant à l'option expression orale et corporelle (OEX), elle pourrait intégrer les enjeux du numérique (p. ex. robotisation de la société) dans les projets développés. Des montages photographiques ou vidéo, voire l'intégration d'hologrammes, sont des pistes à explorer.

La dimension « science informatique », visant à susciter des vocations techniques en lien avec la programmation, doit être intégrée à l'option informatique appliquée et gestion (OIG). Bien que prévue initialement pour les élèves s'intéressant au domaine économie et services, l'OIG est appelée à évoluer.

4.1.6.2. Initiation à l'informatique technique

Dans le cadre des options professionnelles OIG, les élèves auront l'occasion d'interagir avec des robots, de déclencher des actions en fonction de l'état de capteurs embarqués. Ils utiliseront aussi des nano-ordinateurs monocarte pour apprendre à installer des systèmes, les mettre en réseau et les programmer en utilisant différents langages.

4.1.6.3. Réalisation de site web

Toujours dans le cadre des options professionnelles, les élèves pourront mettre en œuvre un gestionnaire de contenu (CMS) pour réaliser un site web. Cette activité mêle technique (HTML), graphisme (CSS, template) et communication.

Pour ce faire, le RPN met à disposition de tous les enseignant-e-s la plateforme blogs.rpn.ch. Elle permet à chacune et chacun de choisir un blog parmi plusieurs modèles et de l'adapter à ses besoins. Le RPN fait la promotion de cette plateforme, car elle respecte la protection des données des utilisateurs-trices. En effet, tous les articles publiés sont stockés uniquement sur les serveurs du Service informatique de l'entité neuchâteloise (SIEN).

4.1.6.4. Utilisation d'imprimantes 3D

Grâce à un partenariat avec #bepog³² et le FabLab³³ de la Haute École ARC à Neuchâtel, les écoles disposent d'imprimantes 3D pour la réalisation des projets personnels des élèves inscrits en options professionnelles (dessin technique ou artistique et ACM). Regroupant les cantons de l'arc jurassien autour de la promotion des métiers techniques auprès des jeunes, le projet #bepog finance le matériel. Le FabLab apporte quant à lui un soutien technique et propose des modules de formation aux enseignant-e-s pour les initier à la modélisation 3D.

4.1.6.5. Options académiques

Les options académiques font déjà partie de la formation gymnasiale, mais préparent également certain-e-s élèves à une formation professionnelle, tout en développant leur esprit critique. Le contenu des options académiques doit prendre en compte les objectifs du plan d'études cadre de la maturité gymnasiale (options spécifiques). Sous la responsabilité de la CDIP, celui-ci sera probablement revu dans quelques années. Toutefois, l'option sciences expérimentales mobilise déjà des notions informatiques.

4.1.7. Élèves rejoignant l'école obligatoire en cours de scolarité

Les élèves rejoignant l'école obligatoire en cours de scolarité, qu'ils ou elles soient issu-e-s d'un autre canton ou de la migration, doivent bénéficier d'une attention particulière sur le plan de l'éducation numérique, au même titre que le soutien donné dans les disciplines fondamentales. Il s'agit de faciliter leur intégration dans les formations subséquentes ; un dispositif ad hoc sera défini.

³²<https://www.bepog.ch/>

³³<http://fablab-neuch.ch/>

4.1.8. Mettre en place des synergies avec les autres cantons

Le plan d'action en faveur de l'éducation numérique de la CIIP propose de mettre en synergie les centres cantonaux, les personnes concernées et les solutions retenues. Ce souhait est partagé par les cantons. Il est bien évident que le canton de Neuchâtel nourrit ses réflexions des expériences positives et négatives de chacun de ses voisins, afin de créer une solution pragmatique, adaptée aux réalités de son système éducatif. Dans ce contexte, des actions de mutualisation sont déjà menées et seront encore développées dans le futur avec nos partenaires cantonaux, notamment dans le cadre de l'espace BEJUNE.

4.2. Approches pédagogiques

Les approches pédagogiques sont différenciées en fonction des trois cycles de l'école obligatoire :

- Au cycle 1 et pour les années 5-6, l'accent est mis sur la mise à disposition du corps enseignant d'activités débranchées permettant de traiter spécifiquement du domaine de la science informatique. Des propositions d'activités en ligne ou avec un support informatique sont disponibles et des activités de prévention sont proposées par le Programme cantonal de prévention ;
- Au cycle 2, dès les années 7-8, un moyen d'enseignement structuré est introduit (les tomes 1 et 2 du support de cours Connected). Des propositions d'activités intégrées dans les disciplines sont mises à disposition. Elles font appel à des ressources en ligne ou avec un support informatique. Des activités de prévention sont proposées par le Programme cantonal de prévention ;
- Au cycle 3, pour les années 9-10, un moyen d'enseignement structuré est introduit (les tomes 3 et 4 du support de cours Connected). Des propositions d'activités en ligne ou avec un support informatique sont disponibles. Des parcours thématiques en lien avec la prévention sont mis à disposition et sont complétés par les activités du Programme cantonal de prévention.

Pour les trois cycles, le RPN a développé la plateforme iClasse. Elle est mise à disposition tant du corps enseignant, que des élèves et de leurs représentants légaux. Elle permet de regrouper des ressources numériques, de les organiser en parcours d'apprentissage et de les distribuer. iClasse propose des ressources gratuites en libre accès. D'autres contenus sont réservés aux seul-e-s enseignant-e-s du canton. Chaque titulaire d'un compte RPN (enseignant-e, élève) peut créer ses propres parcours et les mutualiser. Les parcours sont ensuite utilisables tant en classe que de manière nomade, depuis tout appareil connecté. iClasse permet en outre de proposer des contenus spécifiques pour un-e élève ou un groupe d'élèves à besoins particuliers. La plateforme est parfaitement adaptée à l'individualisation de l'enseignement. Son utilisation ouvre au corps enseignant neuchâtelois de nouvelles perspectives pédagogiques et lui permet de s'engager ainsi progressivement sur le chemin de la classe inversée.

4.3. Évaluation

Actuellement, parmi les cinq thématiques que compte la Formation générale (MITIC, Santé et bien-être, Choix et projets personnels, Vivre ensemble et exercice de la démocratie, Interdépendance), seule celle des MITIC a des indications contraignantes, comme c'est le cas pour les domaines disciplinaires. En effet, des attentes fondamentales sont à atteindre

au cours mais au plus tard à la fin de chaque cycle, et il est dès lors important de favoriser les évaluations régulatrices et/ou formatives³⁴.

Afin de reconnaître les compétences médiatiques chez les élèves, celles-ci devront figurer dans les documents d'évaluation officiels. Concrètement, une information concernant les apprentissages de l'élève, dans le domaine spécifique de l'éducation numérique, devrait être apportée sur le document d'évaluation-bilan et sur le bulletin annuel.

Il s'agira ici d'évaluer les compétences des élèves en éducation numérique tout au long de l'année par le biais d'un contrôle continu de la progression des apprentissages, de rendre visible cette évaluation dans le bulletin et de tenir compte de la maîtrise de l'élève dans ce domaine par rapport à la décision de promotion en fin d'année scolaire.

De manière générale, les documents d'évaluation cantonaux devront évidemment être revus après révision du PER. Les apprentissages visés dans le domaine numérique devront être intégrés à la démarche évaluative actuellement en vigueur dans notre canton.

4.3.1. *Carnet MITIC*

L'objectif principal du *carnet de suivi MITIC* est de s'assurer que les objectifs définis par le PER en matière d'éducation numérique sont effectivement abordés dans les domaines disciplinaires, d'effectuer une évaluation des compétences acquises par l'élève et de procurer aux responsables légaux un outil de suivi.

Inspiré du *carnet de suivi MITIC* utilisé par les cantons de Vaud et de Fribourg, un outil d'évaluation continue des compétences médiatiques de l'élève devra être mis à disposition dans un format numérique³⁵. Il est important que celui-ci soit simple d'usage et que sa mise en œuvre ne constitue pas une charge administrative importante pour l'enseignant-e. En ce sens, l'autoévaluation de l'élève pourrait être envisagée. Le carnet doit aussi standardiser les critères d'évaluation, afin de permettre le suivi de la progression de l'élève durant toute sa scolarité. Les représentants légaux en prendront connaissance directement depuis la plateforme ad hoc et/ou en entretien. Avec l'évolution du dossier Évaluation, les modalités officielles d'application et de communication du carnet de suivi seront amenées à être précisées. Depuis l'année scolaire 2018-2019, un cercle scolaire du canton a institutionnalisé son application. Cette expérience doit bénéficier à la généralisation du dispositif.

On notera que le *carnet de suivi MITIC* est le fruit d'un travail intercantonal qui s'est déroulé de 2012 à 2016 entre les cantons de Neuchâtel (présidence), Jura, Berne, Vaud, Fribourg et Valais.

4.3.2. *Évaluation de l'éducation numérique dans les années 1 à 6*

Plus concrètement, pour les années 1 à 6 où l'éducation numérique fera l'objet d'un enseignement intégré, les compétences spécifiques à ce domaine seront observées lors d'activités proposées dans les disciplines traditionnelles, illustrées par des productions de l'élève dans le recueil de traces présenté aux représentants légaux, et consignées dans le document bilan du domaine de la formation générale et/ou des capacités transversales.

³⁴ M. Leroux, M. Paré. *Mieux répondre aux besoins diversifiés de tous les élèves*. Montréal : Chenelière Éducation, 2016 (Chenelière / Didactique) : p. 117

³⁵ Les cantons de Vaud et de Fribourg ont introduit le carnet de suivi MITIC

4.3.3. Évaluation en 7^e et évaluation certificative de fin de 8^e année

À des fins de cohérence, les apprentissages en lien avec l'éducation numérique et enseignés lors des périodes à la grille horaire devraient être évalués comme les autres disciplines scolaires à valeur certificative. Les conditions de promotion devraient être modifiées en conséquence. Des outils de mesures, sous forme de compétences, proposés à l'échelle cantonale, renforceraient l'équité entre les jeunes neuchâtelois face à l'éducation numérique.

4.3.4. Évaluation certificative au cycle 3 (dans les années 9 et 10)

L'enseignement dispensé durant des périodes à la grille horaire devrait être évalué sous forme de notes mentionnées dans les bulletins semestriels et annuels. Les conditions de promotion devraient être modifiées.

4.3.5. Évaluation en 11^e

Durant la 11^e année, l'enseignement de l'éducation numérique sera intégré dans les branches disciplinaires. Des éléments de spécialisations apparaîtront dans les options académiques et professionnelles. Les compétences acquises par les élèves seront donc observées lors d'activités proposées dans les disciplines traditionnelles, ainsi que lors de la réalisation de travaux spécifiques dans les différentes options.

4.4. Travail à domicile

Les collaborations entre l'école et la famille constituent un facteur important pour soutenir les apprentissages de l'enfant et, parmi ces collaborations, les devoirs à domicile occupent une large place.

En vigueur dès la rentrée d'août 2019, les recommandations issues des réflexions menées au sein du groupe de travail École-Famille proposent une nouvelle approche des devoirs à domicile, pour qu'ils constituent un véritable avantage pour l'élève sans provoquer d'effets négatifs au sein de la famille.

Dans une approche de type classe inversée, un travail de préparation de moins de 10 minutes peut être demandé avant un cours spécifique. Ce devoir pourrait être réalisé de façon traditionnelle. Il pourrait aussi se baser avantageusement sur l'utilisation de la plateforme iClasse et de ses multiples fonctionnalités. Idéalement, l'enseignant-e pourrait ainsi prendre connaissance de la liste des questions résiduelles de ses élèves avant le début de son cours.

Dans le même ordre d'idée, la plateforme iClasse est particulièrement adaptée aux devoirs d'entraînement (tout travail qui permet de revoir et de renforcer les compétences et les concepts enseignés en classe) et aux devoirs d'approfondissement (tout travail qui explore ou qui affine les apprentissages dans de nouveaux contextes ou qui intègre et approfondit les apprentissages réalisés en classe).

4.5. Outils d'aide et d'accessibilité

L'éducation numérique recouvre également le volet des outils d'aide et d'accessibilité. Les élèves au bénéfice de mesures renforcées ou de mesures de compensation des désavantages doivent pouvoir bénéficier d'une mise en œuvre facilitée des outils numériques.

Rappelons que la possibilité de bénéficier d'une lecture vocale est considérée comme une aide, alors que disposer d'un document numérique au format ouvert³⁶ rend son contenu plus accessible.

La volonté d'encourager l'intégration de tous les élèves dans l'école ordinaire doit être soutenue en prenant davantage en compte l'exigence d'accessibilité dans la production de documents et d'applications numériques. Pour répondre à cette exigence, une des actions à mettre en œuvre est d'utiliser des ressources pédagogiques (p. ex. moyens d'enseignement officiels, ressources numériques, etc.) libres de droits, ou des ressources dont les droits d'auteur négociés permettent de proposer les contenus dans différents formats.

4.6. Encadrement et formation du corps enseignant

4.6.1. Les enseignant-e-s

Trois profils d'enseignant-e-s vont devoir intervenir dans les cours d'éducation numérique :

- Les enseignant-e-s généralistes de la 1^{re} à la 6^e année n'ont pas besoin de compétences particulières en matière d'éducation numérique. Ils doivent par contre se renseigner sur les ressources intégrées, souvent déconnectées, mises à disposition par l'Office de l'informatique scolaire et de l'organisation, afin de les exploiter à leur convenance. Si besoin, ils ou elles auront toujours la possibilité de demander un soutien ponctuel au ou à la référent-e EN (référent-e en éducation numérique) ;
- Les enseignant-e-s généralistes de la 7^e et de la 8^e année doivent posséder des compétences élémentaires en matière d'éducation numérique. Ils suivront une formation obligatoire de 2 jours sur le contenu et l'utilisation du support de cours mis à disposition des élèves. En fonction des besoins, le ou la référent-e EN du centre organisera et proposera des formations continues pouvant ou non être obligatoires sur certaines thématiques ;
- Les enseignant-e-s EN spécialisé-e-s intervenant au cycle 3 doivent posséder des compétences à la fois étendues et avérées en matière d'éducation numérique (formation certifiante ou validation des acquis). Ils ou elles doivent être compétent-e-s dans les 3 aspects du triangle de l'éducation numérique à savoir la science informatique, l'usage numérique et l'éducation aux médias. Il est prévu qu'ils et elles suivent une formation obligatoire de 2 jours sur le contenu et l'utilisation du support de cours mis à disposition des élèves.

Toutes et tous doivent bien évidemment connaître les objectifs pédagogiques du PER en matière d'éducation numérique et évaluer les compétences des élèves selon les modalités propres au niveau d'enseignement.

On notera que la formation du corps enseignant constitue une des clés de voûte du projet. Elle repose en grande partie sur le travail central des référent-e-s EN et sur l'efficacité du réseau EN mis en place. Dans ce concept, un-e enseignant-e impliqué-e doit pouvoir faire part d'un besoin particulier de formation à son ou sa référent-e EN, qui analysera globalement les besoins de formation. S'il ou elle maîtrise le sujet, un cours spécifique sera

³⁶ Par exemple format ePUB3, format ouvert et standardisé pour les livres numériques

directement organisé au sein du centre. S'il ou elle a besoin d'une propre formation, une demande de formation sera préalablement adressée à l'Office de l'informatique scolaire et de l'organisation. Si l'OISO ne possède pas les ressources internes, elle mandatera une école spécialisée partenaire (HEP-BEJUNE, HE-ARC, CPNE-TI, etc.) pour former ses référent-e-s EN.

Ce fonctionnement nécessite un investissement minimal et une formation initiale, tout en garantissant une montée en puissance progressive des compétences du corps enseignant, cadrée par le travail d'accompagnement des référent-e-s EN. On notera que l'importante décharge accordée aux référent-e-s devrait leur permettre d'accompagner les enseignant-e-s peu à l'aise avec la matière, d'autant que l'introduction de l'éducation numérique se fera progressivement entre 2021 et 2025.

Les formations pourraient être organisées pour une moitié sur le temps d'enseignement et pour l'autre moitié sur le temps de non présence aux élèves.

4.6.2. Les 13 référent-e-s EN

Chaque centre aura son ou sa référent-e en éducation numérique. Le but de la fonction est de favoriser les activités en matière d'éducation numérique et de participer à la coordination au niveau cantonal. Les missions attribuées sont :

- construire, organiser et animer des cours de formations spécialisées pour les enseignant-e-s en éducation numérique ainsi que pour les autres enseignant-e-s ;
- assister les enseignant-e-s en matière d'éducation numérique, notamment dans leurs efforts d'intégration transversale ;
- pour tous les degrés de la scolarité obligatoire, suggérer, appuyer et valoriser des projets de classe, de groupe ou d'établissement en lien avec l'éducation numérique, dans le respect du plan d'études romand et des documents cantonaux ;
- contribuer à la coordination cantonale en matière d'éducation numérique notamment par la mutualisation des ressources et des expériences ;
- relayer les demandes de la direction du centre et les besoins en matière de formation des enseignant-e-s et de mise à disposition de nouveaux contenus d'enseignement auprès du réseau éducation numérique ;
- relayer aux membres de direction et au corps enseignant du centre scolaire les actualités intercantionales et cantonales spécifiques à la discipline ;
- participer aux journées de formation continue organisées par l'OISO.

La fonction de référent-e en éducation numérique prévoit une dotation initiale de 5 périodes. À cela peut s'ajouter entre 3 et 8 périodes de décharges MITIC précédemment attribuées au centre. En fonction des souhaits de la direction, il serait envisageable de dissocier les 5 périodes du ou de la référent-e EN des périodes d'animation MITIC, afin de répartir la charge sur deux personnes distinctes. Par exemple, un-e enseignant-e du cycle 2 pourrait prendre la charge de référent-e EN. Il ou elle pourrait être avantageusement secondé-e par un-e enseignant-e du cycle 3 qui serait alors nommé-e référent-e MITIC. Durant les 4 ans nécessaires à la mise en place de l'éducation numérique à l'école, le ou la référent-e EN se verra attribuer un petit budget pour renforcer les moyens d'enseignement dans son centre.

On notera que le ou la référent-e EN doit être titulaire d'un diplôme d'enseignement reconnu par la CDIP. En outre, il ou elle doit avoir obtenu le Certificate of Advanced Studies (CAS) « Animateur ou animatrice MITIC en établissement » ou s'engager à suivre la formation proposée à la HEP-BEJUNE entre 2020 et 2022. Il ou elle doit aussi avoir les connaissances techniques suffisantes à l'accomplissement du mandat ou s'engager à suivre rapidement les formations complémentaires requises.

4.6.3. Les 13 directions de centre

Pour que l'éducation numérique puisse être introduite de façon satisfaisante, chaque direction de centre doit être impliquée. Il est notamment souhaitable qu'elle rencontre régulièrement le ou la référent-e EN afin :

- d'attribuer les ressources nécessaires à la formation des enseignant-e-s ;
- d'échanger des informations ou demandes venant ou à destination du réseau EN ;
- de faire un état de situation : discuter des mandats pédagogiques en cours, faire le point sur l'équipement des salles d'informatique, etc ;
- de se former dans le domaine de l'éducation numérique.

4.6.4. Le réseau EN

Le réseau éducation numérique constitue la colonne vertébrale indispensable à la mise en place et au soutien de cette nouvelle discipline dans les centres. En coordination avec l'Office de l'informatique scolaire et de l'organisation, les 13 référent-e-s EN devront se réunir afin de :

- faire circuler les informations intercantionales, cantonales et locales spécifiques à la discipline ;
- coordonner les actions des différents centres, par exemple en mutualisant les ressources et les expériences ;
- traiter les demandes de formation des enseignant-e-s et de mise à disposition de nouveaux contenus d'enseignement.

4.6.5. Le ou la responsable du réseau EN

Pour faire vivre et renforcer le réseau EN, il est nécessaire qu'un-e collaborateur-trice de l'Office de l'informatique scolaire et de l'organisation en fasse la gestion. Il ou elle devrait notamment :

- aider les référent-e-s EN à mettre en place progressivement l'éducation numérique à l'école obligatoire, à former et à assister les enseignant-e-s ;
- organiser les formations nécessaires aux référent-e-s EN (donner les cours ou y participer) ;
- organiser et préparer les séances de travail ;

- gérer une plateforme d'échange permettant à chaque référent-e EN de faire remonter les informations du terrain, de mutualiser les ressources ;
- rédiger et publier diverses communications cantonales devant être distribuées dans les centres ;
- effectuer une veille dans le domaine de l'éducation numérique afin d'être au courant des actualités et de pouvoir les faire circuler ;
- préparer, centraliser et rendre accessible toutes les informations intercantionales et cantonales utiles.

On notera que l'Office de l'informatique scolaire et de l'organisation aurait besoin de l'engagement d'un EPT pour pouvoir correctement mener à bien ces missions.

4.6.6. *La HEP-BEJUNE*

4.6.6.1. *Formation initiale*

La formation initiale des enseignant-e-s est bien évidemment du ressort de la Haute École Pédagogique BEJUNE.

Dans ce cadre, la collaboration initiée dès 2018-2019, qui positionne l'Office de l'informatique scolaire et de l'organisation (OISO) et le centre MITIC interjurassien (CMIJ) comme partenaires de la formation des enseignant-e-s, est prometteuse.

Actuellement, durant sa formation initiale, un-e étudiant-e de la HEP-BEJUNE peut bénéficier d'une soixantaine de périodes d'enseignement consacrées spécifiquement aux MITIC.

À contrario, dans le plan de formation pour l'enseignement dans le secondaire 1, il n'y a pas de cours spécifique dédié aux MITIC. Des réflexions sont en cours à ce propos. Il est évident qu'avec l'introduction progressive de l'éducation numérique à l'horaire dans les trois cantons BEJUNE, les offres de formations de la HEP devront s'adapter.

4.6.6.2. *Formation continue*

Pour rappel, si un minimum de 10 enseignantes ou enseignants d'un même établissement scolaire souhaitent mener un projet commun de formation continue, il est possible d'adresser une demande de subvention collective. Notons qu'il est possible d'effectuer aussi une demande de subvention individuelle. Dans tous les cas, le ou la référent-e EN se chargera des démarches administratives.

4.6.6.3. *CAS Animateur ou animatrice MITIC en établissement*

Depuis l'année scolaire 2018-2019, un certificate of advanced studies (CAS) d'animateur ou animatrice MITIC en établissement est proposé par la HEP-BEJUNE. Cette formation, dispensée en dehors du temps d'enseignement, représente environ 450 heures. Les cantons du Jura et de Berne ont déjà saisi cette opportunité pour inscrire plusieurs enseignant-e-s. Quant au canton de Neuchâtel, il a été souhaité de finaliser et d'adopter le présent programme sur l'éducation numérique avant de financer les frais de formation pour les participant-e-s neuchâtelois-e-s.

4.7. Équipement

4.7.1. Équipement matériel

4.7.1.1. *L'infrastructure réseau existante du canton*

L'école obligatoire profite aujourd'hui des investissements consentis par le passé. Ainsi, la grande majorité des salles de classe disposent déjà d'une ou de plusieurs connexions filaires avec le Réseau Pédagogique Neuchâtelois. La disponibilité de ce dispositif centralisé d'interconnexion, particularité du canton de Neuchâtel, diminue très nettement la nécessité d'une couverture globale en matière de wifi telle que préconisée par la CIIP.

La préexistence de cette infrastructure réseau centralise et allège l'administration du parc informatique, facilite la mutualisation des contenus, rend possible l'exploitation de logiciels partagés ou l'installation et la maintenance à distance. Autant de facteurs qui diminuent aussi les coûts et les délais de mise en œuvre des solutions techniques retenues pour l'éducation numérique à l'école.

4.7.1.2. *Raccordement au nœud cantonal*

Plusieurs collèges ne sont pas connectés au nœud cantonal avec une fibre optique ou ne disposent malheureusement pas d'une ligne performante (> 30 Mbps). Ces collèges occasionnent déjà de nombreux problèmes. C'est la raison pour laquelle, avant de connecter de nouveaux postes, il sera nécessaire d'augmenter, dans la mesure du possible et en respectant l'enveloppe budgétaire fixée, le débit réseau de certains raccordements.

4.7.1.3. *Politique en matière de wifi*

Les différents articles écrits récemment autour de l'introduction de la 5G résument assez bien la complexité de la mise en œuvre d'équipements émettant des champs électromagnétiques dans les domaines publics ou privés. D'une part, le matériel sans fil fait déjà partie de notre environnement et semble indispensable au fonctionnement d'une société moderne tournée de plus en plus vers l'informatique embarquée. D'autre part, avec l'émergence de nouvelles pathologies, l'usage des champs électromagnétiques et plus particulièrement de rayonnements à hautes fréquences peut inquiéter.

En mai 2011, l'agence internationale de recherche sur le cancer (IARC) classe les ondes électromagnétiques dans la catégorie « éventuellement cancérigène pour l'homme ». En mars 2018, l'agence française de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) publie un rapport d'experts, analysant entre autres l'ensemble de la littérature scientifique disponible. Les résultats, bien que mettant en évidence la difficulté à établir un lien de causalité entre l'exposition aux champs électromagnétiques et les symptômes décrits, admet la réalité des troubles, des douleurs et des problèmes quotidiens exprimés par les personnes présentant un syndrome d'intolérance aux champs électromagnétiques (SICEM) ou un syndrome d'électro-hypersensibilité (EHS). L'agence préconise notamment une prise en charge adaptée des personnes concernées.

Or, de nos jours, les sources d'exposition aux ondes radio se multiplient. Par exemple, les puissances de crête des ondes émises peuvent être de 100mW pour un équipement informatique connecté au wifi, 250mW pour un téléphone sans fil domestique, 500mW pour certains babyphones, 2W pour un smartphone en cas de mauvaise réception. On notera

que plus la distance à ces sources est faible, plus les temps d'exposition sont longs et plus les effets sur le corps peuvent être importants. Ainsi, par mesure de précaution, il est aujourd'hui nécessaire que les enfants apprennent à l'école les bons usages : ne pas travailler à moins de 2 mètres d'une antenne wifi, si possible éloigner un appareil connecté au wifi de son corps, utiliser un casque filaire ou une oreillette plutôt que de coller son smartphone à l'oreille, téléphoner si possible lorsque le signal est bon, lors du renouvellement du smartphone tenir compte de l'indice de débit d'absorption spécifique (DAS), etc.

Dans les bâtiments scolaires, la problématique de l'emploi du smartphone ou du wifi se pose aussi. Actuellement, l'arrêté concernant le déploiement du réseau pédagogique neuchâtelois dans les écoles indique que « considérant l'absence de conclusion objective et scientifiquement reconnue sur l'impact lié à l'exposition aux ondes électromagnétiques (EM), l'application du principe de précaution prévaut ». Concrètement, la généralisation du wifi à l'école obligatoire n'est pour le moment pas souhaitée. Par contre, l'usage pédagogique ponctuel de matériel mobile devrait et pourrait être envisagé, pour autant qu'une solution effective soit trouvée pour les élèves présentant des symptômes SICEM ou EHS. Un groupe de travail devrait d'ailleurs prochainement voir le jour, afin d'étudier les risques et les différentes alternatives possibles.

4.7.1.4. Antenne wifi à disposition des collèges du cycle 2

Pour répondre à des besoins de projets pédagogiques (expérimentation pédagogique, utilisation du matériel privé de l'enseignant-e, enseignement du soutien, etc.), une antenne wifi sera mise à disposition dans chaque collège du cycle 2. On notera aussi qu'en dehors des activités nécessitant une interconnexion d'appareils mobiles, les antennes wifi devront être débranchées et rangées. Dans tous les cas, seules les antennes wifi à faible rayonnement électromagnétique seront utilisées, afin de diminuer la probabilité que les élèves des salles adjacentes puissent être incommodé-e-s.

4.7.1.5. Pourquoi ne pas privilégier systématiquement l'utilisation d'ordinateurs portables ou de tablettes ?

Si les appareils mobiles offrent à l'enseignant-e un moyen de différencier les approches pédagogiques et à l'élève une solution intéressante pour accéder rapidement à des informations ou pour expérimenter de façon autonome, le constat récent de certaines écoles privées semble indiquer que fournir une tablette à chaque élève n'augmente pas nécessairement les résultats scolaires. Certaines écoles s'interrogent même sur l'exposition prolongée aux ondes électromagnétiques et à l'écran. De plus, sans compter les coûts d'acquisition souvent plus onéreux qu'un matériel fixe équivalent, l'utilisation de ce genre d'équipements peut poser des problèmes de disponibilité, de maintenance des accumulateurs, de détériorations précoces, de vols, etc. C'est la raison pour laquelle, sans rejeter totalement la mobilité du poste élève, la mise en œuvre prévue dans les écoles obligatoires neuchâteloises va privilégier, lorsque c'est possible, les ordinateurs fixes, organisés en salles d'informatique.

4.7.1.6. Augmenter le nombre de postes informatiques

Aujourd'hui, il semble que les salles d'informatique existantes peinent parfois à couvrir les besoins actuels des enseignant-e-s. Ainsi, introduire demain plusieurs centaines de périodes d'éducation numérique va nécessiter de trouver des solutions originales, en collaboration étroite avec les centres scolaires et le corps enseignant, en tenant aussi compte de la réalité des infrastructures des collèges, que ce soit en augmentant le nombre de postes informatiques ou en les réorganisant. Bien conscient que le manque de place

dans certains collèges ainsi que la diversité des contextes spécifiques à chaque centre scolaire doivent être pris en compte, l'Office de l'informatique scolaire et de l'organisation souhaite privilégier, dans la mesure du possible, la création de nouvelles salles d'informatique dans les collèges du cycle 2 et du cycle 3. On notera que tout autre projet d'établissement, pour autant qu'il reste dans les normes dictées par le canton et qu'il perdure dans le temps (5 ans minimum), doit pouvoir être imaginé.

4.7.1.7. Adapter l'infrastructure informatique du cycle 2

Au niveau du cycle 2, le 1^{er} scénario de passer simplement de 3 à 4 postes informatiques dans toutes les salles de classe concernées n'assure pas à l'enseignant-e d'éducation numérique un environnement de travail optimal. Quant au 2^e scénario consistant à déplacer les élèves, pour 1 période, dans les salles d'informatique des collèges du cycle 3, bien qu'applicable dans de rares cas, il pose de sérieux problèmes, notamment organisationnels et logistiques. Dans ce contexte, il est envisagé le 3^e scénario, à savoir que chaque classe des années 3 à 8 garde uniquement un équipement de 2 ordinateurs, la récupération des postes restants devant permettre la création d'une petite salle d'informatique d'environ 14 postes pour des activités de groupe dans chaque collège du cycle 2.

4.7.1.8. Augmenter l'infrastructure informatique du cycle 3

Les collèges du cycle 3 possèdent déjà une ou plusieurs salles d'informatique, généralement très occupées. Aussi, afin de permettre l'introduction de l'éducation numérique, d'intégrer davantage l'outil informatique dans l'ensemble des autres disciplines, notamment dans les options de 11^e année, une dotation supplémentaire de matériel est nécessaire. Il s'agira ici de rechercher dans chaque collège la place nécessaire à la création d'une nouvelle salle d'informatique.

4.7.1.9. Réduire les coûts des imprimantes

Afin de réduire les coûts d'impression pour les cercles ainsi que les temps de maintenance, l'Office de l'informatique scolaire et de l'organisation souhaite centraliser autant que possible les impressions sur des multicopieurs performants et avantageux.

4.7.2. Logiciels

4.7.2.1. Quels logiciels utiliser ?

De manière générale, les logiciels sont choisis pour répondre au mieux aux besoins des élèves et des enseignant-e-s. Aussi, au sein de l'école obligatoire, la dichotomie entre logiciels libres et logiciels propriétaires n'a pas lieu d'être. En effet, les élèves doivent être capables de faire la différence entre les deux mondes, d'en connaître les avantages et les inconvénients. Dans tous les cas, ils doivent être informés des enjeux idéologiques, légaux, commerciaux et sécuritaires inhérents à l'utilisation de programmes informatiques.

Dans les faits, les logiciels mis en œuvre dans les cycles 1 et 2 seront très souvent issus du monde libre alors qu'au cycle 3, afin de s'adapter au mieux aux exigences professionnelles, certains logiciels propriétaires courants seront plébiscités.

4.7.2.2. *Systèmes d'exploitation*

Suite à l'adoption en 2001, par le Grand Conseil, d'un décret portant octroi d'un crédit d'impulsion en faveur de l'intégration des technologies de l'information et de la communication dans les écoles, le canton de Neuchâtel s'est doté d'un réseau pédagogique cantonal administré par le Service informatique de l'entité neuchâteloise. Sans exclure les technologies alternatives, ce réseau et les systèmes d'exploitation utilisés, à l'instar du réseau cantonal administratif, sont basés principalement sur la technologie « Microsoft ». Afin de suivre la ligne de la stratégie cantonale globale en la matière et d'assurer des coûts de maintenance maîtrisés, il n'est pas, pour le moment, envisagé d'introduire des systèmes d'exploitation alternatifs au niveau du poste client.

4.8. *Solution de gouvernance de l'équipement proposée pour le cycle 2*

Afin d'optimiser l'utilisation des salles d'informatique dans les collèges du cycle 2, il devrait être possible, aux enseignant-e-s qui le souhaitent, de s'inspirer d'une expérience³⁷ menée il y a quelques années dans notre canton, à l'Espace multimédia d'apprentissages interactifs (EMAI) au collège primaire de Coffrane.

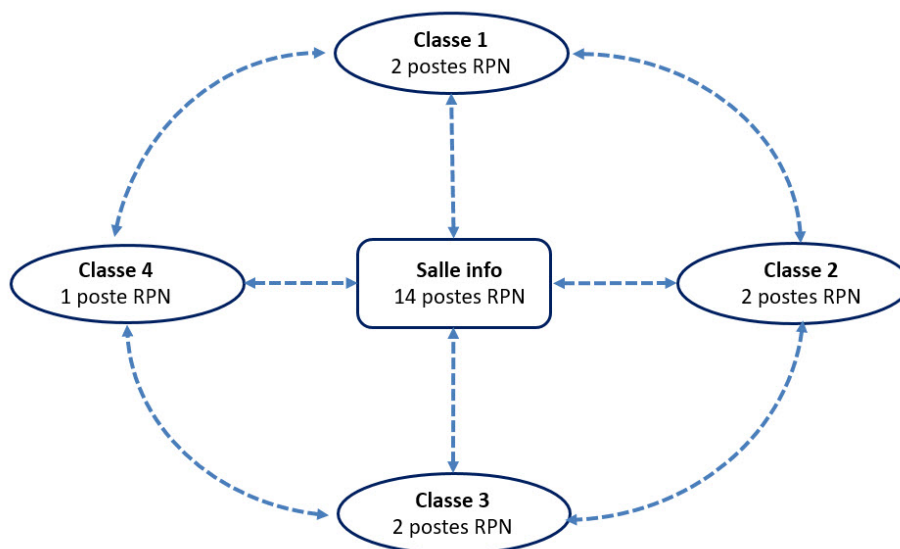
4.8.1. *Les prérequis :*

- Une salle d'informatique composée de 14 ordinateurs connectés au RPN est à disposition dans le collège ;
- L'équipement de la salle permet le travail de deux élèves par ordinateur ;
- Les salles de classe traditionnelles sont équipées de 1 ou de 2 ordinateurs connectés au RPN ;
- Une organisation tournante peut être mise en place au sein du collège, tant pour les enseignant-e-s que pour les élèves.

4.8.2. *Un exemple de mise en œuvre*

³⁷ « École de Coffrane - L'informatique est une bulle de plaisir ouverte sur le monde et à tout le monde », article paru dans l'Éducateur numéro 8 de juin 2001, Simone Forster, Institut de recherche et de documentation pédagogique (IRDP)

4.8.2.1. Schéma générique à adapter en fonction du contexte spécifique du collège



4.8.2.2. Règles de base

- Un-e adulte est toujours présent-e dans la salle d'informatique ;
- Les élèves utilisent toujours les ordinateurs de classe en présence d'un-e adulte.

4.8.2.3. Organisation

- La salle d'informatique peut être utilisée par une classe entière (p. ex. la classe 3) ; dans ce cas, les ordinateurs de la classe 3 peuvent être utilisés par des élèves d'une autre classe si un-e adulte les accompagne (stagiaire, civiliste, soutien pédagogique...) ;
- Des groupes d'enfants de différentes classes (p. ex. les classes 2, 3 et 4) peuvent se trouver en même temps dans la salle d'informatique en fonction des apprentissages visés, sous la responsabilité d'un-e enseignant-e (p. ex. celui de la classe 2) ; dans ce cas, les autres élèves de la classe 2 sont répartis dans les classes 3 et 4 ;
- La salle d'informatique n'est pas utilisée ; dans ce cas, des élèves de n'importe quelle classe peuvent utiliser les ordinateurs disponibles dans chaque salle de classe, sous la responsabilité du titulaire.

4.8.3. Les conditions clés du succès

- La direction de l'école doit soutenir le projet ;
- Dans le collège, une personne sensible aux enjeux de l'éducation numérique doit accepter de prendre la responsabilité de la salle d'informatique et jouer le rôle d'animateur-trice ;
- L'équipe pédagogique du collège doit créer un projet d'établissement commun : l'éducation numérique doit concerner l'ensemble des élèves, même si ce n'est pas l'affaire de chaque enseignant-e ;

- Le ou la référent-e EN doit appuyer pédagogiquement le projet afin de dynamiser, coacher, soutenir le ou la responsable de salle et ses collègues ;
- Les référent-e-s EN identifient les bonnes pratiques développées dans les collèges équipés ;
- Les référent-e-s EN organisent la mise en réseau des bonnes pratiques identifiées (réunions trimestrielles sous la supervision de l'OISO) ;
- Les référent-e-s EN collaborent avec les animateurs-trices BEP-API et le responsable API pour l'accompagnement des élèves concerné-e-s.

4.8.4. Mise en œuvre du dispositif

Le dispositif peut déjà être expérimenté dans les collèges C1-C2 déjà équipés d'une salle d'informatique : p. ex. Coffrane, Bevaix, Saint-Aubin, Cortaillod, Numa-Droz (Chaux-de-Fonds).

5. MISE EN OEUVRE PRÉVUE AU POSTOBLIGATOIRE

5.1. Intentions

Pour implémenter la numérisation dans l'école neuchâteloise, deux démarches s'avéraient envisageables. La première consistait à procéder à une expertise poussée sur les tenants et aboutissants d'un tel projet et proposer à votre autorité d'engager des ressources pour analyser, examiner et déterminer avec précision chaque étape et chaque investissement. La seconde tenait de la démarche itérative, privilégiant une succession d'analyses et de concrétisations, chaque choix impactant les étapes suivantes. C'est cette seconde approche que le canton de Neuchâtel a retenue, plus pragmatique et davantage en adéquation avec un domaine en constante évolution. En effet, qui pourrait prétendre savoir aujourd'hui de quoi seront faits les différents développements du numérique dans 5 ans ? Qui pourrait d'autre part prétendre que la numérisation n'impacte pas, déjà aujourd'hui, tous les domaines de la société, soit notre vie privée ou professionnelle, les interactions sociales, l'évolution des productions artistiques ou encore les adaptations de notre cadre légal. L'école n'échappe pas à cette évolution et c'est en se positionnant par rapport à cette dernière et en l'accompagnant de façon raisonnée qu'elle en tirera le meilleur parti. Le choix de cette seconde option repose également sur l'organisation de l'informatique scolaire au postobligatoire. Le SFPO ne dispose pas, à l'instar du SEEO, d'un office dédié et expert de l'informatique scolaire. Pour le moment, le SFPO doit donc s'appuyer à la fois sur ses propres ressources et sur celles de l'OISO. Il peut aussi compter sur l'expertise des directions des établissements, sur celle du service de l'informatique scolaire du secondaire 2 intégré aux établissements (SIS2).

Aussi nous présentons à votre autorité ce rapport en ayant fait le choix délibéré de vous proposer notre vision de l'éducation numérique dans nos écoles, d'en dessiner les contours et définir le cadre dans lequel nous souhaitons mener ce projet d'envergure indispensable pour la vitalité et compétitivité de notre canton. Notre vision met en lumière le rôle central du corps enseignant dans cette évolution. C'est en lui permettant d'acquérir les compétences numériques utiles que celui-ci peut être pleinement partie prenante et ainsi assurer la formation des élèves, apprenti-e-s et étudiant-e-s.

Il est aujourd'hui encore difficile de dresser un tableau détaillé de ce que sera l'enseignement *du* numérique et l'enseignement *avec* le numérique. En effet, si l'utilisation

des outils informatiques et numériques s'est depuis longtemps immiscée dans les écoles du postobligatoire, c'est véritablement un nouveau paradigme pédagogique qu'il s'agit d'intégrer dans l'enseignement. Si les compétences en matière de numérique, attendues des élèves, prennent forme dans les divers plans d'études cadres, l'enseignement avec le numérique est un concept qui suscite de nombreuses interrogations et met en questionnement la manière d'enseigner. Même si certaines écoles aux quatre coins de la Suisse se sont lancées dans cette démarche et ont fait office de pionnières, de nombreuses questions restent ouvertes. En effet, l'utilisation du numérique ne doit pas se résumer à la transition de « supports physiques » à « supports virtuels », mais doit apporter une véritable plus-value à l'acte pédagogique. Il reste un important processus de réflexion et d'expérimentation à mener afin de trouver une juste voie. Ce qui est certain, c'est que les possibilités offertes par le numérique permettront au corps enseignant d'adapter et de varier son enseignement, et à l'élève d'ajuster l'acquisition de ses compétences à son rythme par une plus forte autonomie et une maîtrise de ces nouveaux moyens. Cette évolution et ses effets sur les modes d'apprentissage des élèves doivent être soigneusement préparés.

La formation à une véritable culture numérique n'est plus remise en question, tant elle fait partie de la vie de tous les jours de chacun-e. Il est néanmoins utile de rappeler que les compétences numériques ne remplaceront pas les compétences actuellement attendues de nos élèves. Les compétences « métiers », disciplinaires, sociales ou personnelles restent d'actualité. Les compétences numériques sont transversales aux compétences disciplinaires ou techniques, sociales ou personnelles.

5.2. Cadrage

Les instances fédérales et les autorités intercantionales se sont déjà saisies de la thématique de la numérisation. Pour que la Suisse reste parmi les pays les plus performants et assure sa compétitivité, il est d'une absolue nécessité qu'elle renforce ses compétences en matière de développement et d'utilisation des technologies numériques. Ainsi, le Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche (DEFR) a largement analysé le défi que le tournant numérique représente pour la formation et la recherche en Suisse. Sur les huit champs d'action qui composent le cœur du rapport « Défis de la numérisation pour la formation et la recherche en Suisse »³⁸, quatre concernent la scolarité obligatoire et le degré secondaire 2, soit :

- amélioration des compétences numériques : les jeunes doivent maîtriser des compétences numériques pour vivre dans la société de demain ;
- utilisation des TIC dans l'enseignement et dans l'apprentissage : les enseignant-e-s et les directions d'établissements doivent s'appropriier les compétences numériques ;
- adaptation rapide du système éducatif aux exigences du marché : il s'agit entre autres d'encourager la formation aux disciplines MINT (mathématiques, informatique, sciences naturelles et technique) ;
- coordination et communication dans la coopération en matière de formation : la numérisation impacte tous les degrés de formation et, dès lors, une coordination doit être de mise pour gérer le système dans son ensemble.

³⁸ Rapport du SEFRI, Défis de la numérisation pour la formation et la recherche en Suisse (juillet 2017)

Le secrétariat d'État à la formation, la recherche et l'innovation (ci-après SEFRI) a par ailleurs lancé différentes actions pour définir les enjeux du domaine de la formation et de la recherche à l'horizon 2030 (Formation Professionnelle 2030³⁹). La question de la numérisation y figure bien évidemment en bonne place.

La CDIP suit d'ailleurs le mouvement et a adopté une stratégie nationale sur la numérisation dans le domaine de l'éducation en 2018. Cette stratégie⁴⁰ s'inscrit dans un processus continu de transformation numérique. Ses objectifs portent par exemple sur les domaines suivants : compétences et ressources nécessaires pour les écoles et les responsables d'établissements scolaires (équipement, infrastructures, identité numérique), compétences que doivent acquérir les élèves et les personnes en formation pour pouvoir faire face à la numérisation de la société, formation continue des enseignant-e-s sur les questions liées à la numérisation. La CIIP s'est, quant à elle, dotée d'un plan d'action⁴¹ dont nous pouvons rappeler ici trois des priorités :

- la réforme des plans d'études cadres (PEC) de l'ensemble des disciplines, afin d'y intégrer l'éducation numérique de façon transversale, réforme à laquelle s'ajoutera l'introduction d'une discipline informatique à part entière en maturité gymnasiale ;
- l'introduction d'un référentiel de compétences numériques pour le corps enseignant, assorti d'un niveau minimal ;
- la mise à niveau des équipements informatiques et réseaux.

5.3. Principes du programme Éducation numérique

Forts de ces réflexions, analyses et mesures, et afin de développer concrètement leur stratégie en matière d'éducation numérique sur les six ans à venir, les acteurs-trices de la formation postobligatoire neuchâteloise souhaitent implémenter l'éducation numérique selon les principes suivants :

- prolonger l'éducation numérique reçue à l'école obligatoire, s'appuyer sur les compétences acquises par les élèves qui, par ailleurs, disposeront de nouvelles compétences (dans 5 ans) et préparer les élèves aux formations subséquentes et/ou au marché de l'emploi, tout en garantissant l'égalité entre les élèves ;
- préserver la liberté et l'autonomie pédagogique du corps enseignant : permettre et favoriser la cohabitation de pratiques pédagogiques et didactiques diversifiées, selon les disciplines ou branches, avec des contenus dynamiques numérisés ;
- s'assurer de pouvoir mettre en œuvre les atouts pédagogiques suivants :
 - atout pédagogique 1 : L'outil numérique doit apporter une plus-value à l'enseignement et aux élèves ;
 - atout pédagogique 2 : L'outil numérique doit contribuer à répondre aux problèmes récurrents des élèves (organisation de leur temps, gestion des

³⁹ <https://formationprofessionnelle2030.ch/fr>

⁴⁰ https://edudoc.ch/record/131562/files/pb_digi-strategie_f.pdf et https://edudoc.ch/record/204728/files/massnahmen_digitalisierungsstrategie_f.pdf

⁴¹ <https://www.ciip.ch/La-CIIP/Documents-officiels/Plans-daction>

dossiers, recherche-tri-analyse-organisation-utilisation de l'information, par exemple de bases de données, pensée computationnelle).

Il s'agit de promouvoir une introduction graduelle plutôt qu'un tout à l'informatique massif, au travers d'expériences pilotes et de la diffusion des bonnes pratiques retirées de ces expériences ;

- inciter le corps enseignant et les cadres de direction à consolider ou à acquérir les compétences numériques de base en s'appuyant sur un portfolio/référentiel de compétences ;
- favoriser le numérique dans l'interdisciplinarité / transdisciplinarité : encourager l'approche des enjeux de manière transversale (par projets) ;
- développer la pensée computationnelle, la coopération, la créativité, la curiosité et l'esprit critique ;
- tenir compte des aspects liés au développement durable dans les choix des outils, des infrastructures et de l'enseignement.

Au vu des spécificités des cursus de formation académique et professionnelle, les principes ci-dessous sont propres aux cursus concernés.

5.3.1. Principes spécifiques à la formation académique

- S'appuyer, entre autres, sur l'expérience de l'introduction au plan d'études de la discipline Informatique pour construire la culture numérique au sein de l'établissement ;
- Réviser tout ou partiellement les programmes d'études cadres (PEC) en maturité gymnasiale, culture générale et maturité spécialisée pour introduire notamment une réflexion sur l'éducation numérique dans chaque discipline ;
- Se préparer aux études subséquentes.

5.3.2. Principes spécifiques à la formation professionnelle

- Répondre aux besoins de l'économie définis par les OrTra ;
- Intégrer les moyens numériques dans la collaboration entre les écoles et les entreprises formatrices (passage du « Bring Your Own Device » à « Use Your Own Device ») ;
- Profiter de la révision du PEC national de la discipline culture générale pour introduire et consolider les compétences relatives à l'éducation numérique ;
- Introduire la pensée et les outils numériques dans le cursus de maturité professionnelle, dans le cadre des différentes disciplines et des travaux interdisciplinaires.

5.4. L'éducation numérique dans la formation académique

Il convient de rappeler en préambule que la formation académique est constituée de deux filières :

- la filière de maturité gymnasiale, ouvrant notamment l'accès direct à l'ensemble des universités, des écoles polytechniques fédérales et aux hautes écoles pédagogiques, dispensée dans les lycées Blaise-Cendrars, Denis-de-Rougemont et Jean-Piaget ;
- la filière de certificat de culture générale, ouvrant l'accès aux écoles supérieures (ES) dans le domaine de la santé, du social et de l'éducation, dispensée au lycée Jean-Piaget. Le plus souvent complétée par une maturité spécialisée, cette filière ouvre également les portes des hautes écoles spécialisées du domaine correspondant ou des hautes écoles pédagogiques.

L'une des différences significatives à relever entre la formation académique et la formation professionnelle est que la première ne prépare pas directement au marché du travail. La formation académique cherche à élargir autant que possible l'éventail des compétences et connaissances des élèves et laisse dès lors volontairement une marge de manœuvre certaine au corps enseignant, aussi bien au niveau des approches pédagogiques que des contenus d'enseignement. D'autre part, la voie académique « évite [explicitement] la spécialisation ou l'anticipation de connaissances ou d'aptitudes professionnelles »⁴².

En s'appuyant une nouvelle fois sur les trois dimensions du numérique présentées au chapitre 3 de ce rapport, on relèvera que :

- l'éducation aux médias, soit la compréhension des enjeux du numérique et ses effets sur la société, initiée durant la scolarité obligatoire, sera explicitement prolongée dans le secondaire 2 académique, entre autres au travers d'une réflexion critique sur les enjeux d'un monde de plus en plus dominé par le numérique et les enjeux sociétaux et écologiques que cela implique ;
- l'usage numérique, soit l'utilisation d'outils et de logiciels omniprésents dans la vie quotidienne, sera intensifié dans le secondaire 2 académique, puisque cela prépare clairement aux études supérieures et exerce le raisonnement logique et l'abstraction. Il conviendra cependant d'éviter le piège de la spécialisation en restant aussi ouvert que possible au niveau des machines et des logiciels utilisés. Il faut également noter que le recours à des supports numériques a d'ores et déjà pris une place importante dans la formation académique, avec par exemple la mise sur pied depuis plusieurs années de « classes-pilote iPad », utilisant de façon intensive la tablette numérique comme support et outil pédagogique. Ces expériences constituent de bonnes références avant la généralisation de ce type d'outils à l'ensemble des élèves ;
- la science informatique, soit la compréhension du fonctionnement des technologies et les concepts fondamentaux, sera traitée dans une nouvelle discipline obligatoire dispensée en filière de maturité gymnasiale, selon décision de la CDIP⁴³.

⁴² Art. 5 du Règlement de la CDIP sur la reconnaissance des certificats de maturité gymnasiale (RRM), 16 janvier 1995

⁴³ Communiqué de presse de la CDIP, <http://www.edk.ch/dyn/31440.php>, du 27 juin 2017

Pour le cursus menant au certificat de maturité gymnasiale, il s'agit de tenir compte du contexte suivant : au vu de l'importance grandissante des compétences numériques pour former les citoyens-ennes et spécialistes de demain, les cantons ont décidé d'introduire une branche informatique à part entière dans le cursus de maturité gymnasiale. La CDIP a modifié en 2017 le règlement sur la reconnaissance des certificats de maturité gymnasiale (RRM) et le plan d'études cadre (PEC)⁴⁴ pour introduire cette nouvelle discipline dans les lycées. Celle-ci n'existait jusqu'ici expressément que comme option complémentaire, même si la numérisation constituait déjà un outil et un objet de réflexion dans les différentes branches du programme de maturité gymnasiale. La formation gymnasiale de notre canton doit donc être adaptée au nouveau PEC.

Le contenu de cette nouvelle discipline porte sur des compétences techniques (algorithmes, programmation, gestion des données, réseaux informatiques), légales (protection des données), mais aussi sur des aptitudes réflexives, comme la compréhension des enjeux et des risques de la numérisation (éthique, limites de la technologie) ou la gestion et le tri de l'information pertinente.

Sur la base des travaux effectués par le groupe de travail en charge de concrétiser les objectifs du plan d'études, il sera ajouté 3 périodes d'enseignement d'informatique à la grille horaire de la maturité gymnasiale. Une période de cours sera donnée en groupe restreint (période dédoublée) pour s'adapter à une pédagogie par projet.

Aussi, dès l'année 2021, les charges d'enseignement augmenteront de 145'000 francs avec l'introduction dès août de cette année de 2 périodes d'enseignement supplémentaire à toutes les classes de première année en maturité gymnasiale dans le canton. En 2022, les charges seront de 580'000 francs, avec la dispense de l'informatique aux classes de 1^{re} et 2^e années (avec une troisième période enseignée en demi-classe). Dès 2023 et les années suivantes, les charges annuelles seront de 870'000 francs et seront pérennes dans le budget des lycées.

Le BYOD a été préconisé par le groupe de travail de la CDIP pour l'enseignement de la branche informatique dans les gymnases. Ce principe pose des défis techniques et de sécurité à surmonter. Aussi une étude minutieuse devra être faite, une fois le plan d'études cantonal défini, sur le type d'outils personnels à recommander aux élèves. Ceux-ci pourraient être obtenus à un prix concurrentiel, sachant que l'éducation bénéficie déjà de prix plus avantageux de sociétés d'informatique. Des programmes, comme le projet Neptune⁴⁵, permettent déjà de proposer des prix attractifs, par exemple aux étudiant-e-s du degré tertiaire. Vu les besoins évidents de tous les cantons suisses, une organisation pourrait également être pensée au niveau intercantonal. Le principe du BYOD doit également s'accompagner d'une formation du corps enseignant.

Notons que l'introduction de cette nouvelle discipline au plan d'études représente l'équivalent de 4 à 5 postes complets d'enseignant-e-s supplémentaires (financés annuellement selon le point 6.2 du présent rapport). En fonction de choix encore à préciser, des travaux d'aménagement de locaux sont à prévoir dans les bâtiments des lycées Blaise-Cendrars et Denis-de-Rougemont, afin de pouvoir enseigner cette discipline dans des conditions adéquates.

⁴⁴ Plan d'études cadre du 27 octobre 2017 de la branche informatique, https://edudoc.ch/record/131918/files/rlp_inf_2017_f.pdf

⁴⁵ Site du projet Neptune, <https://www.projektneptun.ch/fr/about-us/the-project/>

Il est essentiel que, dans le cadre de l'éducation numérique, les enseignant-e-s et les élèves puissent se familiariser avec diverses machines, systèmes d'exploitation et logiciels ; la pluralité des points de vue et le partage d'expériences constituent un moyen privilégié à la construction d'une vision critique de l'informatique et du numérique, soulignant les conditionnements de chacun-e et la variété d'outils à notre disposition. Les options qui seront prises doivent par conséquent impérativement ménager un espace permettant l'utilisation de systèmes différents dans les écoles.

En outre, la nouvelle discipline Informatique au lycée pourra servir de laboratoire pour expérimenter les nouvelles approches pédagogiques induites par l'éducation numérique. En termes de contenus, cette nouvelle discipline obligatoire sera évidemment l'ancrage concret de la dimension « science informatique » du numérique. Elle ne fera néanmoins pas l'impasse sur les deux autres dimensions, tout particulièrement en deuxième année, au travers d'un enseignement par projets interdisciplinaires.

Le « tout numérique » ne semble a priori pas la voie à privilégier, car il appartient aussi à l'État de montrer et conserver une éducation humaniste, favorisant les échanges directs ou une créativité « hors outils digitaux ». L'enseignement doit évoluer avec son temps, mais il ne devrait inclure l'outil numérique que lorsque celui-ci apporte une réelle plus-value à l'apprentissage.

Le PEC de la maturité gymnasiale a été adopté le 9 juin 1994 par la CDIP et a conduit à ce que l'on appelle encore aujourd'hui la « nouvelle maturité ». Datant de 1997, les plans d'études d'établissement n'intègrent évidemment pas de compétences, propres ou transversales, en matière de numérique. La révision de ces plans d'études est nécessaire à moyen terme et sera l'occasion de se pencher, discipline par discipline, sur l'intégration du numérique, si cela fait sens.

C'est dans ce contexte que les dimensions « éducation aux médias » et « usage numérique » pourront formellement être ancrées de façon transversale dans le quotidien de la maturité gymnasiale, ce qui n'exclut pas que les lycées neuchâtelois anticipent déjà certains choix en la matière.

Ces apports feront ainsi écho aux choix de l'Université de Neuchâtel concernant la numérisation et déclinés dans son mandat d'objectifs⁴⁶.

Pour le cursus menant au certificat de culture générale, un nouveau plan d'études cadre a été adopté par la CDIP le 25 octobre 2018. Il sera mis en application au niveau cantonal à la rentrée d'août 2021. Ce sera l'occasion d'intégrer dans chaque discipline une véritable culture numérique lorsqu'elle s'avère opportune et d'ajouter des éléments clés de sciences informatiques dans la branche « Informatique » déjà existante au programme.

5.5. L'éducation numérique dans la formation professionnelle

La formation professionnelle comprend les filières de formation suivantes :

- les formations menant à l'attestation fédérale de formation professionnelle (AFP) en mode dual ;

⁴⁶ Mandat d'objectifs 2019-2022 de l'Université de Neuchâtel, 25 mars 2019, https://unine.ch/files/live/sites/unine/files/Universite/Direction%20et%20services/UNINE_Mandat_objectifs_2019-2022.pdf

- les formations menant au certificat fédéral de capacité (CFC) en mode dual ou en école de métiers ;
- les formations menant à la maturité professionnelle (MP) en mode dual ou en école à plein temps et intégrée au CFC ou après le CFC ;
- les formations professionnelles supérieures menant au diplôme d'École supérieure (ES).

Il nous apparaît opportun de rappeler ici que la formation professionnelle est entre les mains de plusieurs partenaires, soit la Confédération, les cantons et les organisations du monde du travail (OrTra)⁴⁷. Chaque partenaire est appelé-e à assumer des missions bien définies et le canton n'intervient pas sur la définition du contenu « métier » de la formation, mais il est appelé, par l'intermédiaire des écoles professionnelles, à mettre en place les conditions permettant d'enseigner les objectifs et contenus du plan d'études.

La formation professionnelle initiale (AFP, CFC, MP) se décline dans 3 champs d'enseignement principaux présentés ci-dessous.

5.5.1. Pratique professionnelle et connaissances professionnelles

Les contenus de l'enseignement de la pratique professionnelle, qu'il soit dispensé en entreprise ou dans une école des métiers, sont définis par les organisations du monde du travail (OrTra). Les professionnel-le-s en charge de la formation des apprenti-e-s ont suivi les différentes évolutions des métiers, notamment celles issues des apports de la dimension « science informatique » et ils ou elles disposent des qualifications nécessaires pour la transmission de leurs savoirs et savoir-faire.

Ce constat s'applique également pour le corps enseignant des écoles professionnelles en charge de l'enseignement des connaissances professionnelles et aux cours pratiques « interentreprises » (CIE). L'enjeu principal réside dans la réussite de l'intégration des composantes numériques dans l'enseignement, en parvenant à mettre en œuvre un enseignement basé sur le principe du BYOD, principe qui sera déployé progressivement en fonction des supports pédagogiques mis à disposition par les associations professionnelles.

Relevons que l'utilisation d'équipements numériques personnels (principe du BYOD) durant la formation est déjà une réalité pour plusieurs formations dans le canton de Neuchâtel ; les expériences accumulées à ce jour permettront de proposer des dispositifs adéquats. Actuellement les apprenti-e-s cuisiniers et cuisinières, télématicien-ne-s, agriculteurs et agricultrices, assistant-e-s en promotion de l'activité physique et de la santé, ainsi que toutes celles et ceux qui se forment dans le domaine de l'automobile bénéficient d'un enseignement basé entre autres sur le principe du BYOD. Ils accèdent principalement aux supports de cours via des plateformes d'apprentissage en ligne autour de contenus et d'activités (de type Moodle), mais aussi à tous les documents administratifs de l'école et de leur formation (sur des partages ou des portails Intranet). En outre, ils ont la possibilité d'avoir des outils à disposition sur leur ordinateur (par exemple suite bureautique, logiciels professionnels dans les domaines techniques, etc.).

⁴⁷ Site du SEFRI consulté le 5 septembre 2019,
<https://www.sbf.admin.ch/sbf/fr/home/bildung/formation-professionnelle-initiale.html>

5.5.2. *La discipline culture générale*

Les contenus d'enseignement de la culture générale sont définis, au niveau national, par le plan d'études cadre (PEC) pour l'enseignement de la culture générale⁴⁸. Datant de plus de 10 ans, le PEC n'intègre pas intrinsèquement l'éducation numérique. Il sera cependant revu dans le cadre des projets inclus dans le volet Formation professionnelle 2030⁴⁹. L'objectif affiché par le SEFRI consiste à vérifier l'adéquation de l'enseignement de la culture générale dans la formation professionnelle initiale, face aux exigences de demain, et à l'adapter le cas échéant. Le projet vient de démarrer sous la responsabilité conjointe de la Confédération et des cantons. Il s'agira alors de s'assurer que les éléments relevant de la dimension « Éducation aux médias », notamment le traitement éthique et critique de l'information, et de la dimension "Usage numérique", soient suffisamment pris en compte. Toutefois et sans attendre cette révision, plusieurs séquences enseignées aujourd'hui prennent déjà en compte les enjeux liés au numérique.

À moyen terme, il s'agira de considérer que les jeunes qui entreront en formation professionnelle disposeront de compétences nouvelles qui devront être mobilisées et consolidées.

5.5.3. *La maturité professionnelle*

Pour la maturité professionnelle, les contenus d'enseignement sont définis, au niveau national, par le plan d'études cadre pour la maturité professionnelle (PEC MP)⁵⁰. Le contenu du PEC MP, bien que mis en vigueur le 18 décembre 2012, fait malheureusement encore trop peu de place aux compétences numériques. Il ne fait nul doute que le SEFRI et la commission fédérale de MP corrigeront le tir dès la prochaine révision. Toutefois, les compétences numériques peuvent être entraînées dans le cadre de l'enseignement et en particulier dans le cadre du travail interdisciplinaire.

Une part de l'enseignement menant à la maturité professionnelle doit être consacrée à l'interdisciplinarité. Le travail interdisciplinaire dans les branches (TIB) et le travail interdisciplinaire centré sur un projet (TIP) visent notamment à appliquer des démarches et méthodes reconnues, comme le traitement de l'information. A l'instar de compétences réflexives ou sociales (p. ex. savoir s'organiser, être capable de construire une argumentation, etc.), celles issues des dimensions « Éducation aux médias » et « Usage numérique » (p. ex. savoir trouver une information, savoir utiliser un tableur) font désormais partie intégrante des travaux interdisciplinaires. Ceci dans le but de mobiliser les compétences numériques des personnes en formation.

5.6. **Formation du corps enseignant**

Comme nous l'avons déjà soulevé, l'enseignement évoluera ces prochaines années, en intégrant les nouvelles possibilités offertes par la numérisation. Le corps enseignant pourra ainsi élargir la palette des outils pédagogiques et didactiques à sa disposition.

⁴⁸ Plan d'études cadre de la culture générale du 27 avril 2006, https://www.sbfi.admin.ch/dam/sbfi/fr/dokumente/rahmenlehrplan_fuerdenallgemeinbildendenunterrichtinderberuflich.pdf.download.pdf/plan_d_etudes_cadrepourlenseignementdelaculturegeneraledanslafor.pdf

⁴⁹ Formation professionnelle 2030, SEFRI

⁵⁰ Plan d'études cadre de la maturité professionnelle du 18 avril 2012, https://www.sbfi.admin.ch/dam/sbfi/fr/dokumente/rahmenlehrplan_fuerdieberufsmaturitaet.1.pdf.download.pdf/plan_d_etudes_cadrepourlamaturiteprofessionnelle.pdf

Il est dès lors capital d'accompagner le corps enseignant pour intégrer ces nouvelles dimensions dans sa pratique. Dans ce cadre, la formation continue joue un rôle clé pour le corps enseignant en place dans nos établissements. L'investissement en formation continue doit être important pour permettre à cette transition de se faire de manière harmonieuse et positive. Ce n'est en effet qu'avec un corps enseignant intéressé à l'acquisition de nouvelles compétences porteuses de sens que cette évolution peut se faire de manière à la fois stimulante et apaisée. A l'heure où l'importance de la formation tout au long de la vie n'est plus à démontrer, le rôle et le soutien des employeurs sont essentiels. Le canton de Neuchâtel veut, dans ce cadre, se montrer exemplaire en offrant de réelles offres de formation continue en éducation numérique.

Par la suite, les nouvelles enseignantes et les nouveaux enseignants du postobligatoire bénéficieront de ces compétences de base dès leurs études dans un institut de formation pédagogique (HEP-BEJUNE ou IFFP⁵¹). Des travaux allant dans ce sens sont en cours.

5.6.1. Approche individualisée – référentiel de compétences numériques

L'une des priorités dans la mise en œuvre du programme Éducation numérique est la mise à disposition d'un référentiel cantonal des compétences de base attendues en termes d'éducation numérique (ci-après référentiel de compétences numériques). Tant pour l'école obligatoire que pour les filières académique et professionnelle, la rédaction, à l'échelle romande, d'un référentiel de compétences numériques des enseignant-e-s constituerait une démarche opportune, facilitant notamment la mobilité du corps enseignant. Les cantons de Vaud, de Genève et de Fribourg disposent de référentiels⁵² et peuvent servir d'exemples.

La mise à disposition d'un référentiel de compétences numériques sera réalisée (coordonnée) par les expert-e-s qui seront engagé-e-s, entre autres, pour la mise en œuvre d'un tel programme. Comprendre les enjeux de la numérisation de la société, déterminer les ressources électroniques à disposition et savoir les exploiter dans un contexte pédagogique, utiliser à bon escient les outils numériques, maîtriser la recherche et l'évaluation de l'information, connaître le contexte juridique et favoriser les bons usages en prenant en compte notamment les enjeux énergétiques, sont autant d'exemples de compétences qui devraient constituer le noyau du référentiel de compétences numériques.

Au même titre qu'un niveau minimal est requis dans la langue véhiculaire pour tout membre du corps enseignant, l'objectif à court terme est d'exiger un niveau minimal en matière de numérique, par le biais de ce référentiel. En reprenant, par exemple, les 6 niveaux de compétences récemment définis par nos voisins fribourgeois⁵³, « sensibilisation – exploration – intégration – expertise – leadership – innovation », c'est au minimum un niveau « intégration » qui serait attendu.

⁵¹ Institut fédéral des hautes études en formation professionnelle,
<https://www.iffp.swiss/>

⁵² VD : Référentiel de compétences MITIC pour la formation des enseignants, site consulté le 3 mai 2018
https://www.bdrp.ch/system/files/docs/2013-09-27/2013.09.26_brochure_referentiel_mitic_stc_.pdf

⁵² GE : Référentiel de compétences MITIC, site consulté le 3 mai 2018
https://ge.ch/formationrh/blob-temp/968863384_ZDV1_1.pdf

⁵² FR : Référentiel de compétences MITIC, site consulté le 19 août 2019
https://refcomp.friweb.ch/sites/refcomp/files/2018-11/20181007_referentiel_A3_0.pdf

⁵³ Référentiel de compétences dans le domaine du numérique pour les enseignants fribourgeois
https://www.lip-unifr.ch/wp-content/uploads/2018/10/Refe%CC%81rentiel_court_FR.pdf

Si la formation continue du corps enseignant constitue un facteur de réussite essentiel, il est toutefois important de tenir compte du fait qu'une partie du corps enseignant dispose déjà des compétences requises pour l'enseignement des trois dimensions de l'éducation numérique (usage numérique, science informatique, éducation aux médias). A l'obligation formelle de se former, seront préférées les initiatives individuelles avec un accompagnement « sur mesure », en considérant que des compétences de base, listées dans le référentiel, sont désormais attendues. En se basant sur ce référentiel, l'enseignant-e disposera d'un outil d'évaluation de ses propres compétences et, ainsi, de celles qu'il s'agit d'acquérir ou d'approfondir. Ce référentiel de compétences numériques permettra ainsi de décliner son profil de compétences en appliquant le principe du portfolio. Ce profil de compétences et les modules de formation adéquats à suivre seront synthétisés dans un "passeport numérique" qui accompagnera les membres du corps enseignant tout au long de la période d'acquisition de nouvelles compétences.

5.6.2. Approche institutionnelle

Dans le domaine de la formation professionnelle, l'Institut fédéral des hautes études en formation professionnelle (IFFP) propose des ateliers nommés « Digi-Check » pour les écoles professionnelles. Ces ateliers, qui ont déjà été conduits dans plusieurs écoles du canton, visent, entre autres, les objectifs suivants : faire un état des lieux de la numérisation dans l'établissement, analyser les besoins en termes de soutien interne (organisation) et de formations et définir les lignes directrices de l'établissement. Cette démarche institutionnelle aide les établissements à définir et à prioriser les actions à conduire en matière d'éducation numérique.

Dans le domaine de la formation académique, et plus particulièrement dans le cadre de l'enseignement de la nouvelle branche informatique, un concept modulaire a été mis sur pied entre les universités pour les compétences académiques et les hautes écoles pédagogiques pour les compétences didactiques. Cette formation permet aux enseignant-e-s déjà formé-e-s dans une autre discipline de compléter leur cursus universitaire et pédagogique pour être entièrement formé-e-s et reconnu-e-s comme enseignant-e-s d'informatique à part entière. Cette formation, très exigeante, semble néanmoins peu adaptée aux enseignant-e-s déjà en place et qui ont souvent une charge de famille, ce qui constitue un frein connu dans tout processus de formation continue. C'est pourtant sur ces enseignant-e-s que nous devons compter pour introduire cette discipline obligatoire Informatique dès 2021. En effet, il est illusoire de penser que sur le marché suisse nous trouverons les qualifications requises (c'est-à-dire un master en informatique et une formation complète en HEP) pour enseigner une telle branche, vu la pénurie de personnel hautement qualifié en informatique dans notre pays. Aussi, la Berne francophone, le Jura et Neuchâtel se sont mis d'accord sur l'élaboration d'une voie de formation plus pointue mais plus courte pour un certain nombre d'enseignant-e-s sélectionné-e-s. Cette formation sera donnée une seule fois entre 2020 et 2022 et donnera droit, en cas de réussite, à l'obtention d'un certificate of advanced studies (CAS) reconnu dans l'Espace BEJUNE. En outre, le contenu de la formation pourra être coordonné dans son approche avec la formation destinée aux enseignant-e-s de l'école obligatoire.

En ce qui concerne la formation des étudiant-e-s se préparant à la fonction d'enseignant-e, comme le prévoit le plan d'action de la CIIP, il appartiendra aux HEP de mettre en œuvre un nouveau plan d'études « numérique ».

5.6.3. Offres de formation à disposition de tout-e enseignant-e

Pour chaque compétence décrite dans le référentiel des compétences numériques, des formations seront suggérées. Un catalogue des formations à créer ou existantes (et de

qualité) sur le marché régional ou sur Internet, et permettant de répondre aux besoins identifiés, sera mis à disposition de tout le corps enseignant.

En application du principe "apprendre le numérique avec le numérique", des formations à distance, sous forme de capsules vidéos pour des formations légères ou sous forme de MOOC⁵⁴ pour des formations plus conséquentes, seront également proposées. Pour les formations à distance, il s'agira de privilégier l'existant plutôt que de créer de nouveaux contenus.

De plus, il semble opportun que des cycles de conférences soient organisés au niveau du canton ou au niveau régional ; ils bénéficieront à l'ensemble du corps enseignant souhaitant ou devant acquérir des connaissances dans l'un ou l'autre domaine. Les expert-e-s en charge de l'implémentation du numérique cité-e-s plus haut seront amené-e-s à coordonner ce type d'actions pour une efficience accrue. Par ailleurs, ces personnes auront également pour tâche d'offrir un suivi individualisé à chaque enseignant-e neuchâtelois-e, afin de répondre à ses demandes de clarification dans l'usage des outils et des contenus interactifs dynamiques mis à disposition ou pour faire évoluer son enseignement.

5.6.4. Coûts de la formation

Un montant de 1'830'000 francs, réparti sur 6 années, est dédié à la formation des enseignant-e-s au postobligatoire. Il comprend le coût du CAS dispensé par la HEP-BEJUNE pour 11 nouveaux-elles enseignant-e-s qui seront en charge de la nouvelle branche informatique en maturité gymnasiale. Il comprend également un montant correspondant à des actions de formation continue d'impulsion, sur une moyenne de deux jours de cours environ pour tous les enseignants et toutes les enseignantes du secondaire 2 (pour environ 1000 enseignant-e-s, y compris des frais de remplacement et de déplacement pour une partie des formations). Certain-e-s enseignant-e-s n'auront besoin d'aucune formation continue, alors que d'autres enseignant-e-s pourraient devoir suivre plus de jours de formation, afin de compléter leurs compétences répertoriées dans le référentiel. 250'000 francs sur 5 ans permettront de financer les coûts de coaching et formation individualisée en matière de didactique « numérisée » pour certain-e-s enseignant-e-s qui en auraient le besoin.

Il faut souligner également que les efforts de formation ne se limiteront pas aux frais liés à l'offre de formation continue et cités dans le présent rapport. La formation continue des enseignant-e-s et les frais afférents font déjà partie des budgets ordinaires des établissements et permettent de prendre en charge des offres de cours ou de mettre sur pied des conférences, des journées de formation internes ou encore des ateliers de réflexion. Ces budgets ordinaires seront maintenus et, tenant compte des changements induits par le numérique dans l'enseignement, il est évident que des sujets en lien avec l'éducation numérique seront régulièrement mis à l'ordre du jour de ces rendez-vous ponctuels et occuperont aussi les colloques de branches.

⁵⁴Cf. annexe 1

5.7. Encadrement

5.7.1. *Le Service informatique du Secondaire 2 (SiS2)*

Le SiS2 est en charge de l'implémentation, de l'exploitation et de l'évolution des moyens informatiques et des infrastructures de télécommunications mis à disposition des établissements du postobligatoire, en se basant sur des besoins avérés exprimés par les utilisateurs-trices. Ces utilisateurs-trices sont l'ensemble du personnel administratif, technique et enseignant.

Constitué par la réunion des compétences des services informatiques actuels du CPLN et du CIFOM, le SiS2 assure le bon fonctionnement des multiples applications métiers et administratives, ainsi qu'un support et un service de proximité multisites dans tous les centres professionnels et lycées neuchâtelois. Les responsables du SiS2 et leur équipe participent activement à l'intégration des technologies de l'information et de la communication dans les lycées et les centres professionnels.

Le SiS2 bénéficie de la synergie avec les formations initiales et supérieures dispensées dans le canton dans le domaine informatique et de la téléphonie. Cela est quotidiennement concrétisé par l'intégration des apprenti-e-s et étudiant-e-s en cours de formation dans l'exploitation des équipements et des applications au travers de stages, de travaux de diplômes et d'activités de laboratoires.

Le SiS2 exerce une expertise au croisement de la technique informatique et de la pédagogie et travaille en étroite collaboration avec le service informatique de l'entité neuchâteloise (SIEN) en partageant les mêmes doctrines, politiques et systèmes, dans une démarche intégrée à la vision cantonale sous l'égide d'un protocole d'accord.

5.7.2. *Le rôle des directions d'établissement*

Les directions bénéficient, par le SIEN et le SiS2, des applications de gestion utiles au fonctionnement administratif de l'école et à la gestion de l'action pédagogique. Elles participent à la définition des besoins et au développement des solutions retenues.

Au-delà des tâches de gestion, une direction d'établissement est également responsable de l'évolution de son action pédagogique. En matière numérique, celle-ci est influencée par l'évolution de la société, du monde professionnel, des compétences attendues dans la formation tertiaire et du métier d'enseignant-e.

Aujourd'hui, il est bien difficile de suivre et d'implémenter la numérisation dans le cœur de métier des écoles : la pédagogie. En la matière, le plan d'études cadre de chaque filière définit des objectifs de formation et est susceptible d'évoluer très vite, particulièrement dans la formation professionnelle où des compétences techniques pointues sont attendues de suite. Par ailleurs, alors que cela n'était pas le cas jusqu'à ce jour, les jeunes générations arrivent au postobligatoire, ou y arriveront prochainement, avec des compétences numériques avérées grâce au déploiement de l'éducation numérique à l'école obligatoire.

Indéniablement, les directions d'établissement doivent créer au sein de leur établissement les conditions utiles et nécessaires à l'arrivée de la numérisation dans l'ensemble des activités liées à la conduite et à la réalisation de l'action pédagogique. Cela concerne tant des activités administratives (p. ex. la gestion des absences des élèves ou le remplacement des enseignant-e-s), que des activités directement liées à l'enseignement (p. ex. la réalisation des supports de cours, l'enseignement frontal, les procédures de qualification). L'arrivée du numérique dans ces activités nécessitera d'acquérir des

compétences pointues, de veiller à former l'ensemble du personnel et d'implémenter des solutions d'avenir.

5.7.3. *Le rôle du SFPO*

Le SFPO ne dispose pas d'un office spécifique de l'informatique scolaire qui inclut le développement et le suivi des différents pans de l'informatique (administratifs et pédagogiques) et un lien avec le technique. Il bénéficie cependant du SIS2 implémenté dans et à disposition des établissements professionnels et académiques. Dans le cadre de la gouvernance de l'informatique scolaire, et indépendamment de l'éducation numérique telle que décrite dans ce rapport, il s'agira d'envisager une dotation adaptée des ressources au niveau postobligatoire (SFPO, SIS2 et établissements). Dans ce cadre, le SIS2 pourrait également voir ses compétences prendre de l'ampleur pour offrir un réel support dans les projets informatiques administratifs et pédagogiques. Une partie des ressources actuelles du SIS2 et des établissements devrait le cas échéant être réaffectée. Il sera cependant nécessaire de doter le SFPO d'un EPT supplémentaire permettant d'assurer son rôle de pilotage, de coordination, de surveillance et de suivi de projets développés en lien avec les bases de données.

5.7.4. *L'accompagnement à l'usage des TIC dans l'enseignement*

Aujourd'hui, l'accompagnement du personnel des écoles dans l'usage des technologies de l'information et de la communication (TIC) est très disparate d'une école à l'autre. Certains campus ne disposent pas ou de très peu de ressources. D'autres sont équipés d'espaces futuristes dédiés à l'acquisition des compétences numériques (p. ex. le Carré Bleu du campus Maladière). Ces espaces dédiés à la pédagogie numérique doivent offrir des prestations de proximité, en termes d'infrastructures, d'équipements et de conseil aux utilisatrices et utilisateurs.

Pour démarrer le pilotage de la transition vers la pédagogie numérique, comme déjà évoqué, il sera nécessaire de disposer pendant quelques années de ressources humaines expertes en la matière. Leurs actions bénéficieront tant à la formation générale qu'à la formation professionnelle, en tenant compte des besoins et des degrés d'urgence propres à chacun des deux domaines d'enseignement. Ces personnes seront appuyées dans chaque site de formation par des enseignant-e-s chevronné-e-s (rôles de multiplicatrices, de référent-e-s) et par des spécialistes en MITIC (assistant-e-s ou apprenti-e-s dans les métiers de l'informatique ou de la médiatique).

5.8. **Équipement**

Pour poser les bases permettant sur un moyen terme aux formations générale et professionnelle de prendre le virage de l'ère numérique, la mise en adéquation des infrastructures a été chiffrée ci-dessous en regard d'une des priorités décidée par la CIIP dans le cadre de son plan d'action en faveur de l'éducation numérique, comme mentionné au chapitre 2, soit : « *L'équipement de base d'une salle de classe, sur l'ensemble de la formation obligatoire et postobligatoire, implique des solutions mobiles permettant la transmission du signal d'une tablette ou d'un ordinateur portable vers un écran collectif, l'écriture interactive, une connexion internet à haut débit, sécurisée et performante grâce à des bornes wifi de qualité professionnelle et à faible rayonnement électromagnétique.* »

5.8.1. Adaptation de l'infrastructure

L'acquisition des équipements prévus concerne la mise à niveau de toutes les salles de classe pas ou partiellement équipées de matériel multimédia pour l'enseignant-e, tel que décrit ci-dessus. Sont aussi comptés les travaux d'aménagements électriques et de connectique filaire au réseau RPN-S2, ainsi que l'acquisition de bureaux ergonomiques multimédias pour une utilisation assise ou debout de l'enseignant-e. Ces bureaux ergonomiques remplaceront les tables ou mobiliers actuels mal adaptés aux installations multimédias modernes et à la position physique de l'enseignant-e, qui doit pouvoir rester debout durant son enseignement tout en utilisant les moyens numériques.

Ces équipements seront complétés par l'installation de la technologie wifi à faible rayonnement pour offrir une connexion sans fil aux élèves équipés d'ordinateurs personnels ou de tablettes (selon le principe du BYOD), ainsi que de boîtiers multimédias pour la projection sans fil. En effet, la volonté du postobligatoire, en accord avec le plan d'action de la CIIP, est de permettre un enseignement de type Bring Your One Device, ce qui nécessite dès lors de pouvoir utiliser les outils et équipements personnels des élèves dans des environnements variés tels que salles de classe, laboratoires et ateliers nécessitant par conséquent de la mobilité. Pour répondre à ce besoin, une extension de la couverture wifi et la mise à disposition de prises électriques sont prévues. Le choix du wifi s'impose aussi par sa praticité, les habitudes des jeunes à se connecter à un réseau sans fil et par son coût plus modique que la connexion filaire généralisée. La compatibilité entre les systèmes existants de projection et le matériel apporté par les élèves devra faire l'objet d'une évaluation et, potentiellement, d'une mise à niveau.

Conformément aux objectifs du plan d'action de la CIIP, le choix de l'équipement répond à la volonté de mettre l'accent sur la créativité (productions médiatiques, interactivités, textes, sons, images, accès aux ressources numériques) et la collaboration et les échanges entre les élèves. Avec de tels outils, il sera possible à l'enseignant-e d'enrichir et diversifier son enseignement, tout en permettant une pédagogie plus individualisée. Ils permettront bien entendu de développer les compétences numériques attendues.

Ce rapport a pour but d'anticiper globalement les acquisitions nécessaires à la numérisation de l'enseignement. Une analyse fine des besoins devra encore être menée pour chaque filière de formation, afin d'effectuer les choix précis d'outils les plus appropriés.

Concernant l'équipement des bâtiments et des classes, il est prévu d'installer les éléments cités ci-après, pour l'équipement d'outils d'enseignement et pour l'équipement permettant aux élèves d'utiliser leur outil personnel (BYOD).

En matière d'infrastructure, l'investissement prévu dans les écoles du postobligatoire est de 7'848'030 francs.

5.8.2. Planification des dépenses

La mise en œuvre de ce nouveau matériel constitue une charge administrative et technique conséquente : il s'agira d'organiser l'installation et la gestion d'environ trois cents nouveaux postes informatiques multimédias, plusieurs centaines de bornes wifi, les moyens interactifs et tables connectées ainsi que les travaux de câblage y relatifs. Ce travail sera effectué par l'équipe du SiS2, raison pour laquelle le déroulement du plan d'installation est prévu sur 6 ans, de 2020 à 2025.

6. PLANIFICATION ET BUDGET

6.1. École obligatoire

6.1.1. Part cantonale

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Totaux
Formation CAS référent-e-s EN	11'700	31'200	19'500				62'400
13 mandats référent-e-s EN (MITIC + 5 périodes de décharge)	55'941	149'175	149'175	149'175	149'175	149'175	801'816
13 mandats de responsables des salles informatiques	11'188	29'835	29'835	29'835	29'835	29'835	160'363
Formation au moyen d'enseign. référent-e-s EN et OISO	4'080	4'080	4'080	4'080			16'320
Formation au moyen d'enseign. enseignant-e-s EN années 7 et 8		36'000	36'000				72'000
Formation au moyen d'enseign. corps enseignant EN cycle 3				9'360	9'360		18'720
Formation continue du personnel enseignant		46'875	125'000	125'000	125'000	78'125	500'000
Matériel de formation		9'750	26'000	26'000	26'000	16'250	104'000
Période Éducation numérique Année 7		72'141	192'375	192'375	192'375	192'375	841'641
Période Éducation numérique Année 8			72'141	192'375	192'375	192'375	649'266
Période Éducation numérique Année 9				81'759	218'025	218'025	517'809
Période Éducation numérique Année 10					81'759	218'025	299'784
Acquisition d'un moyen d'enseignement	856	30'108	57'806	82'551	108'969	108'565	388'855
Coordination et communication		11'250	30'000	30'000	30'000	18'750	120'000
Postes supplémentaires dans chaque centre	78'000	208'000	208'000	130'000			624'000
Accompagnement du corps enseignant		9'375	25'000	25'000	25'000	15'625	100'000
Augmentation des capacités réseau pour certaines écoles	52'500	140'000	87'500				280'000
Équipement d'animation : robotique		81'600					81'600
Équipement d'animation : micro-programmation		27'930					27'930
Équipement d'animation : mise en réseau		37'800					37'800
Antennes wifi mobiles pour les collèges du cycle 2		91'200	11'400	11'400	11'400	11'400	136'800
Équipement complémentaire écoles spécialisées et institutions	9'750	26'000	26'000	16'250			78'000
Ressources supplémentaires à l'OISO	84'375	225'000	225'000	225'000	225'000	225'000	1'209'375
Totaux	308'390	1'267'319	1'324'812	1'330'160	1'424'273	1'473'525	7'128'479

Les coûts ci-dessus :

- Tiennent compte de l'ajout de périodes à la grille horaire nommées « Éducation numérique » ;
- Ne tiennent pas compte du renouvellement du matériel supplémentaire à prévoir dès 2026.

Les montants exposés ici devraient notamment permettre :

- de former 13 référent-e-s en éducation numérique capables d'accompagner dans les meilleures conditions possibles les enseignant-e-s dans l'introduction de l'éducation numérique à l'école.
- de financer une partie de la formation continue du corps enseignant (50% sur le temps école, 50% sur le temps de non présence aux élèves de l'enseignant-e) : l'accompagnement étant un facteur clé du succès de la mise en œuvre de ce projet ;
- de créer les conditions matérielles nécessaires à l'introduction de l'éducation numérique aux cycles 2 et 3 en installant notamment, lorsque cela est possible, de nouvelles salles d'informatique ;
- d'acquérir un support de cours spécialisé pour les élèves de 7^e, 8^e, 9^e et 10^e.
- d'envisager l'impression et la mise à disposition aux enseignant-e-s de contenus de cours spécifiques couvrant certaines thématiques non prises en charge par le support de cours principal.

On remarquera que le canton prend à sa charge les frais de formation des référent-e-s EN ainsi que, selon le ratio habituel fixé dans la loi sur l'organisation scolaire, le 45% du remplacement des enseignant-e-s impliqué-e-s dans la formation initiale.

6.1.2. Part communale

	2'020	2'021	2'022	2'023	2'024	2'025	Totaux
13 mandats référents EN (MITIC +5 périodes de décharge)	68'372	182'325	182'325	182'325	182'325	182'325	979'997
Formation au moyen d'enseign. corps enseignant EN années 7 et 8		44'000	44'000				88'000
Formation au moyen d'enseign. corps enseignant EN cycle 3				11'440	11'440		22'880
Période Médias et informatique - Année 7		88'172	235'125	235'125	235'125	235'125	1'028'672
Période Médias et informatique - Année 8			88'172	235'125	235'125	235'125	793'547
Période Médias et informatique - Année 9				99'928	266'475	266'475	632'878
Période Médias et informatique - Année 10					99'928	266'475	366'403
Mandats de responsables des salles informatiques	13'674	36'465	36'465	36'465	36'465	36'465	195'999
Totaux	82'046	350'962	586'087	800'408	1'066'883	1'221'990	4'108'376

Afin que la mise en place de l'éducation numérique à l'école puisse se réaliser dans de bonnes conditions, chaque centre participera financièrement aux différentes décharges enseignantes. Ainsi pour chaque centre, il s'agit de financer à 55% :

- 5 périodes de décharge accordées au référent ou à la référente EN du centre afin que celui-ci ou celle-ci puisse former localement et accompagner efficacement les enseignant-e-s en éducation numérique. On notera qu'à cette dotation s'additionnent les périodes de décharge MITIC déjà existantes ;
- 1 période de décharge accordée au ou à la responsable des salles d'informatique du centre, afin que celui-ci ou celle-ci puisse s'assurer que chaque cours d'éducation numérique se donne dans un environnement exempt de problème technique ;

- une formation initiale de 2 jours accordée à tous-tes les enseignant-e-s de 7^e et de 8^e, permettant notamment de découvrir les tomes 1 et 2 du support de cours ;
- une formation initiale de 2 jours accordée aux 2 enseignant-e-s spécialisé-e-s du centre assurant les cours d'éducation numérique en 9^e et en 10^e, permettant entre autres de découvrir les tomes 3 et 4 du support de cours ;
- les 4 périodes d'enseignement de l'éducation numérique proprement dite, réparties à la grille horaire : respectivement une en 7^e, une en 8^e, une en 9^e et une en 10^e.

Selon les effectifs d'élèves 2018-2019, afin d'avoir une idée de la répartition des coûts sur le territoire neuchâtelois, les coûts par cercle et par centre peuvent être estimés ainsi :

	Estimation des coûts par cercle						Totaux
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
EOREN	31'556	129'494	210'158	283'686	375'105	428'318	1'458'317
CESCOLE	6'311	30'134	53'802	75'375	102'198	117'811	385'631
CSRC	6'311	27'049	45'229	61'800	82'404	94'397	317'192
JJR	6'311	25'498	40'917	54'972	72'447	82'618	282'762
CSVR	6'311	32'348	59'955	85'119	116'406	134'617	434'756
CSLL	6'311	26'406	43'441	58'969	78'275	89'513	302'916
EOCF	18'934	80'032	132'585	180'488	240'048	274'716	926'803
Totaux	82'046	350'962	586'087	800'408	1'066'883	1'221'990	4'108'376

	Estimation des coûts par centre						Totaux
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
EOREN - La Côte	6'311	27'504	46'491	63'799	85'319	97'844	327'269
EOREN - Les Terreaux	6'311	27'012	45'124	61'634	82'161	94'110	316'352
EOREN - Le Mail	6'311	26'936	44'914	61'301	81'676	93'535	314'672
EOREN - Le Bas-Lac	6'311	24'021	36'815	48'476	62'975	71'414	250'012
EOREN - Les Deux-Thielles	6'311	24'021	36'815	48'476	62'975	71'414	250'012
CESCOLE	6'311	30'134	53'802	75'375	102'198	117'811	385'631
CSRC	6'311	27'049	45'229	61'800	82'404	94'397	317'192
JJR	6'311	25'498	40'917	54'972	72'447	82'618	282'762
CSVR	6'311	32'348	59'955	85'119	116'406	134'617	434'756
CSLL	6'311	26'406	43'441	58'969	78'275	89'513	302'916
EOCF - Nord	6'311	26'255	43'020	58'303	77'304	88'364	299'557
EOCF - Ouest	6'311	25'403	40'654	54'555	71'839	81'900	280'663
EOCF - Sud	6'311	28'374	48'911	67'630	90'905	104'452	346'583
Totaux	82'046	350'962	586'087	800'408	1'066'883	1'221'990	4'108'376

Comme expliqué dans ce rapport, l'objectif souhaité serait de permettre à chaque classe concernée d'étudier l'éducation numérique dans un environnement adéquat. Pour ce faire, il est prévu d'assurer au minimum l'existence d'une petite salle d'informatique par école du cycle 2 et d'une salle d'informatique supplémentaire au cycle 3. En fonction des souhaits exprimés par la direction du centre ainsi que du contexte spécifique à chaque centre, des coûts supplémentaires d'installation pourraient apparaître (mobiliier, alimentation électrique, etc.). Les coûts de la maintenance étant normalement compris dans la redevance (300.- francs par ordinateur) facturée annuellement par le SIEN.

Il appartient donc aussi aux communes, selon leurs équipements actuels, de compléter les prévisions avec les coûts du matériel relevant de leurs prérogatives (système de projection, câblage réseau des bâtiments, etc.).

6.2. Secondaire 2

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Totaux
Chef-fe-s de projet	187'500	375'000	375'000	375'000	375'000	375'000	2'062'500
Formation et accompagnement : CAS	60'000	100'000	80'000				240'000
Formation et accompagnement de l'ensemble du corps enseignant	140'000	265'000	265'000	265'000	265'000	140'000	1'340'000
Formation individualisée et accompagnement: didactique		50'000	50'000	50'000	50'000	50'000	250'000
Équipement de salles : ordinateur, projection, bureau ergonomique, etc.	527'935	527'935	527'935	527'935	527'935	527'935	3'167'610
Moyens interactifs, écrans tactiles	238'600	238'600	238'600	238'600	238'600	238'600	1'431'600
Boîtiers multimédias pour connexions sans fil	225'335	225'335	225'335	225'335	225'335	225'335	1'352'010
Salles avec prises 230V sur tables apprenant-e-s	225'335	225'335	225'335	225'335	225'335	225'335	1'352'010
Bornes wifi, y compris connexion au réseau	90'800	90'800	90'800	90'800	90'800	90'800	544'800
Périodes Informatique pour la maturité gymnasiale		145'000	580'000	870'000	870'000	870'000	3'335'000
Totaux	1'695'505	2'243'005	2'658'005	2'868'005	2'868'005	2'743'005	15'075'530

La mise en route du programme en faveur de l'éducation numérique représente un investissement important pour l'avenir de la formation dans notre canton.

Les coûts ci-dessus :

- tiennent compte de l'ajout de 3 périodes à la grille horaire pour la nouvelle discipline informatique en filière de maturité gymnasiale (dont une période en demi-classe) ;
- ne tiennent pas compte du renouvellement du matériel supplémentaire à prévoir dès 2026.

Les montants exposés ici devraient notamment permettre :

- l'engagement de 1.5 expert-e-s à répartir entre les filières professionnelle et académique (probablement 2 postes à 50%) et le SFPO (un poste à 50%) pour permettre de remplir les différents rôles déclinés au chapitre 5.4. Il s'agit aussi bien de coordonner les différentes actions concernant la mise en œuvre de l'éducation numérique dans les écoles du postobligatoire, que la participation aux choix de solutions techniques, l'élaboration du référentiel de compétences, la mise à disposition d'offres de formation et enfin encore le monitoring des actions entreprises ;
- l'engagement de 1 EPT chargé-e du pilotage, de la coordination et du développement et suivi de projets liés aux différentes bases de données utilisées au sein du SFPO et de ses établissements. Il ou elle développera également les indicateurs nécessaires au pilotage du système de formation. Cette personne fera également le lien avec le SIS2 ;
- la formation au CAS de 11 enseignant-e-s leur permettant d'enseigner la nouvelle discipline informatique en filière de maturité gymnasiale ;
- des offres de formation adaptées et différenciées pour tout le corps enseignant des centres professionnels et académiques. Ces formations tiendront compte des différents niveaux de compétences des enseignant-e-s ;

- l'acquisition des équipements nécessaires à la mise à niveau de toutes les salles de classe pas ou partiellement équipées de matériel multimédia (ordinateur fixe et projection ou écran plat) ainsi que l'acquisition de bureaux ergonomiques multimédias pour une utilisation assise ou debout ;
- les travaux d'aménagements électriques et de connectique filaire au réseau RPN-S2 ;
- l'installation de la technologie wifi à faible rayonnement pour offrir une connexion sans fil aux élèves équipé-e-s d'ordinateurs personnels ou de tablettes (selon le principe du BYOD), ainsi que de boîtiers multimédias pour la projection sans fil.

6.3. Service informatique de l'État de Neuchâtel

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Totaux
1 EPT pour le Back Office du RPN	150'000	150'000	150'000	150'000	150'000	150'000	900'000
1 EPT pour le Front Office du RPN	150'000	150'000	150'000	150'000	150'000	150'000	900'000
2 EPT sur 3 ans pour moderniser la plateforme CLOEE	112'500	300'000	300'000	187'500			900'000
Totaux	412'500	600'000	600'000	487'500	300'000	300'000	2'700'000

Assez naturellement, l'introduction de l'éducation numérique au sein des écoles obligatoires et postobligatoires va augmenter les besoins en infrastructures et en services informatiques. Par exemple, dans la perspective d'une croissance du parc informatique du réseau pédagogique neuchâtelois (RPN), l'équipe de spécialistes gérant ces équipements pour l'école obligatoire doit être renforcée. D'une manière similaire, des ressources supplémentaires sont ponctuellement nécessaires afin de moderniser les fonctionnalités offertes par la plateforme CLOEE, indispensables à l'école obligatoire et postobligatoire.

6.4. Conséquences financières globales

Le tableau ci-dessous présente, par domaine, l'évolution des coûts bruts de l'ensemble du dispositif jusqu'à 2025 :

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
<i>Compte de résultat</i>							Totaux
Enseignement - Grilles horaires		217'141	844'516	1'336'509	1'554'534	1'690'800	5'643'500
Formation et accompagnement	282'909	721'915	784'590	658'450	654'370	463'385	3'565'619
Moyen d'enseignement	856	41'358	87'806	112'551	138'969	127'315	508'855
Equipement	1'448'255	1'929'910	1'665'905	1'490'655	1'344'405	1'335'030	9'214'160
Ressources humaines	496'875	1'200'000	1'200'000	1'087'500	900'000	900'000	5'784'375
Totaux	2'228'895	4'110'324	4'582'817	4'685'665	4'592'278	4'516'530	24'716'509
<i>Compte de financement</i>							
Solde	2'228'895	4'110'324	4'582'817	4'685'665	4'592'278	4'516'530	24'716'509

Le crédit d'engagement, soumis à votre approbation, doit ainsi permettre d'engager les dépenses prévues pour le programme Éducation numérique pour les années 2020 à 2025. Les montants annuels figureront dans les budgets correspondants de l'État.

6.5. Redressement des finances de l'État

La présente demande n'a pas de lien avec le programme de redressement des finances de l'État.

7. RÉFORME DE L'ÉTAT

La présente demande n'a pas de lien avec la réforme de l'État.

8. CONSÉQUENCES SUR LE PERSONNEL

8.1. Résumé des ressources humaines administratives nécessaires

L'adoption du décret entrainera l'engagement :

- de 1 équivalent plein temps au SIEN pour le renforcement de l'équipe back office gérant les services réseau du réseau pédagogique neuchâtelois (RPN) ;
- de 1 équivalent plein temps au SIEN pour le renforcement de l'équipe front office gérant les postes informatiques du réseau pédagogique neuchâtelois (RPN) ;
- de 2 équivalents plein temps au SIEN pendant 3 ans pour permettre la modernisation de la plateforme administrative CLOEE ;
- de 0.5 équivalent plein temps à l'OISO comme responsable du réseau éducation numérique et de la formation en éducation numérique des enseignant-e-s ;
- de 0.5 équivalent plein temps à l'OISO comme responsable des salles d'informatique et de l'infrastructure nécessaire à l'éducation numérique ;
- de 0.5 équivalent plein temps à l'OISO comme responsable des indicateurs nécessaires au pilotage du système de formation ;
- de 1.5 équivalent plein temps au postobligatoire comme expert-e-s chargé-e-s du dossier numérique pour une période de 6 ans ;
- de 1 équivalent plein temps comme chargé du pilotage, de la coordination des projets en lien avec les bases de données utilisées par le SFPO ;

8.2. Impacts pour le SIEN

Les équipes du back office et du front office du réseau pédagogique neuchâtelois (RPN) gèrent, renouvellent et mettent à jour quelques 4000 postes ainsi que de nombreuses services réseau tels que l'identification des personnes, la messagerie, le stockage de fichiers, l'impression, etc. Au niveau des ressources humaines, ce travail s'effectue aujourd'hui à flux tendu. Dès lors, ajouter quelques 700 nouveaux postes informatiques et augmenter d'autant l'utilisation des services réseau ne peuvent se faire sans renforcer les équipes du Service informatique de l'État de Neuchâtel (SIEN).

Avec les seules ressources existantes, la mise à disposition de salles d'informatique aux cycles 2 et 3 ou de tout autres équipements nécessaires aux cours d'éducation numérique ne pourra être garantie.

Pour introduire sereinement l'éducation numérique à l'école obligatoire, deux nouvelles ressources semblent donc nécessaires au SIEN. L'une doit renforcer l'équipe front office du RPN pour mettre en place, gérer et maintenir les postes supplémentaires prévus dans les nouvelles salles d'informatique, alors que l'autre intégrerait l'équipe back office du RPN pour couvrir l'augmentation prévisible des besoins en matière de services réseau induits par l'utilisation renforcée des moyens numériques.

Notons que comme aujourd'hui, l'Office de l'informatique scolaire et de l'organisation (OISO) continuera à fournir le support de 1^{er} niveau pour les utilisateurs-trices du RPN. Le SIEN traitera quant à lui du support de 2^e niveau pour les aspects IT et applicatifs sous sa responsabilité dans les fenêtres temporelles de support actuel. Le SIEN n'a pas les compétences et ne sera pas responsable ni de la maintenance du matériel ni du support des applications liées à la robotique et à la microprogrammation.

Parallèlement à cela, le système CLOEE, développé à la base pour les simples usages des écoles de la ville de Neuchâtel, a connu une expansion sans précédent. Aujourd'hui, il couvre en grande partie les besoins de l'école obligatoire et de l'école postobligatoire. Toutefois, la migration de l'ancienne plateforme CLOEE1 vers CLOEE2, initiée en 2012 déjà, est loin d'être terminée et continue d'accaparer des ressources précieuses qui maintenant devrait être disponible pour développer de nouvelles fonctionnalités telles que l'intégration à la fédération de services d'identités pour l'espace suisse de formation (FIDES) ou l'autoévaluation des compétences informatiques des enseignants. Afin de pouvoir entreprendre les travaux nécessaires à l'introduction de l'éducation numérique, tout en terminant la modernisation de la plateforme CLOEE, deux ressources supplémentaires pendant 3 ans doivent intégrer l'équipe du SIEN.

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
EPT engagés	4	4	4	4	2	2	Total
Coûts	225'000	600'000	600'000	487'500	300'000	300'000	2'512'500

8.3. Impacts pour le SEEO

L'Office de l'informatique scolaire et de l'organisation (OISO) du Service de l'enseignement obligatoire (SEEO) va devoir créer à un rythme soutenu des séquences et des contenus de cours prêts à l'emploi devant permettre aux enseignant-e-s impliqué-e-s dans les années 1 à 6 d'atteindre, en enseignement intégré, les futurs objectifs fixés par le PER. Il sera aussi nécessaire de conceptualiser et de mettre en place un système d'évaluation adapté à la discipline et aux particularités des différentes années scolaires. De plus, l'animation du réseau éducation numérique regroupant l'ensemble des référent-e-s des centres devra être assurée. Dans ce cadre, des cours devront être organisés et dispensés par les collaborateurs-trices de l'office. Pour ces raisons, il s'agit de prévoir 0.5 EPT supplémentaire.

Comme expliqué dans ce rapport, il est question d'installer, lorsque cela est possible, des nouvelles salles d'informatique. Pour cela, une collaboration étroite avec chacune des directions de centre est nécessaire afin de conceptualiser une solution adaptée au contexte local, intégrant notamment les problématiques d'alimentation électrique, d'aménagement, d'ergonomie, de connexion au réseau, de câblage, d'équipements adéquats, etc. Il est aussi à prévoir que l'exploitation de ces salles d'informatique augmentera les besoins en support de 1^{er} niveau. D'autres part, au cycle 3, il est prévu de mettre à disposition des équipements techniques pédagogiques pour l'introduction des élèves aux réseaux, à la

microprogrammation ainsi qu'à la robotique. Pour ce matériel, une maintenance est nécessaire ainsi que du support et de l'accompagnement pour les enseignant-e-s concerné-e-s. Afin d'assurer les tâches décrites ci-dessus, il agit de prévoir 0.5 EPT supplémentaire.

L'accroissement des ressources pédagogiques et techniques va souvent de pair avec l'accroissement des besoins en matière d'informatique administrative. De ce fait, il sera nécessaire de pouvoir intervenir sur de nouveaux projets informatiques liés aux différentes bases de données utilisées au sein de l'école obligatoire. Il est par exemple prévu de créer un portfolio de compétences, permettant aux enseignant-e-s impliqué-e-s dans l'éducation numérique de s'autoévaluer dans cette matière. En fonction des résultats, ce système doit permettre aux référent-e-s EN de proposer des formations adaptées et pertinentes. Il est aussi prévu de concevoir et de mettre en place de nouveaux indicateurs nécessaires au pilotage du système de formation. Là aussi, il agit de prévoir 0.5 EPT supplémentaire.

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
EPT engagés	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	Total
Coûts	84'375	225'000	225'000	225'000	225'000	225'000	1'209'375

8.4. Impacts pour le SFPO

Pour pouvoir mettre en œuvre le concept prévu, il est nécessaire de prévoir des ressources humaines supplémentaires sur 6 ans (soit une dotation équivalente à 1,5 « équivalent plein temps - EPT » à partager en plusieurs mandats entre les établissements de formation professionnelle, académique et le SFPO). Les missions attribuées à ces expert-e-s chargé-e-s du dossier numérique au postobligatoire seront notamment les suivantes :

- coordination des différentes actions de la mise en œuvre de l'éducation numérique dans les écoles du postobligatoire ;
- participer au choix des solutions techniques retenues et à la planification de l'installation ;
- participer à l'élaboration du référentiel de compétences de base en éducation numérique de tout-e enseignant-e du secondaire 2, préciser les besoins spécifiques au canton de Neuchâtel, compléter les compétences nécessaires ;
- recenser et analyser les offres de formation et contenus numériques répondant aux besoins en compétences, faire le lien avec le référentiel de compétences ;
- compléter les possibilités de formation en imaginant des offres ad hoc si besoin, rechercher les formateurs ou formatrices ou animer certaines formations ;
- mettre en œuvre et assurer l'organisation des formations ;
- coacher les enseignant-e-s selon leurs besoins spécifiques ;
- participer en tant qu'expert-e de l'éducation numérique aux travaux de mise à jour des plans d'études ;
- assurer la veille sur les nouveautés en matière d'éducation numérique et les travaux au niveau intercantonal ;
- participer aux séances ou séminaires relatifs à l'éducation numérique et organisés au niveau intercantonal ou national ;

- participer aux réflexions visant à assurer la transition des médiathèques du postobligatoire (ressources « papier » à ressources « numérisées et interactives ») ;
- assurer le monitoring des actions menées.

Les personnes engagées pour ce mandat à durée limitée pourront se partager ces différentes missions selon leurs expériences. Elles devront pouvoir amener ensemble les compétences suivantes : connaître parfaitement le milieu de la formation, être au bénéfice d'une formation pédagogique, montrer un intérêt et une curiosité avérée pour l'éducation numérique, avoir une base solide en matière d'utilisation des outils numériques et savoir gérer des projets d'envergure.

En plus de ces engagements à durée limitée, il s'agira de renforcer le SFPO et ses établissements avec une nouvelle ressource pérenne, soit 1 EPT, pour garantir le développement de tous les projets en lien avec les bases de données utilisées au sein du SFPO et de ses entités. Cette ressource aura à la fois une bonne compréhension des questions liées à la récolte, au traitement et à la gestion des données et constituera le répondant de l'utilisation des données dans les différentes bases. Elle permettra de développer les indicateurs demandés pour le pilotage du système de formation. Elle devra comprendre clairement les enjeux liés à la formation et à l'orientation scolaire et professionnelle. Cette personne sera en lien avec les différents grémiums de l'informatique scolaire et aussi avec le SIS2.

D'un point de vue financier, les charges pour l'État s'élèveront à un total de 2'062'500 francs, selon la planification suivante :

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
EPT engagés	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	Total
Coûts	187'500	375'000	375'000	375'000	375'000	375'000	2'062'500

9. VOTE DU GRAND CONSEIL

Le décret proposé est soumis au vote à la majorité qualifiée, conformément à l'art. 36, alinéa premier, lettre a) LFinEC. Il requiert dès lors l'approbation de trois cinquièmes des membres du Grand Conseil.

10. CONCLUSION

Au fil du temps, le canton de Neuchâtel s'est doté de ressources pédagogiques et d'une infrastructure qui forment une base solide pour proposer des contenus favorisant l'éducation numérique pour l'ensemble de la scolarité obligatoire.

Les expériences menées dans quelques centres scolaires manifestent, outre l'intérêt du corps enseignant pour une éducation numérique de qualité, le souci des responsables scolaires d'implanter l'éducation numérique dans le terrain.

À court et moyen terme, il s'agit toutefois de rester conscient-e-s de l'ambition et de la complexité de la mise en œuvre de ce programme dans un domaine en perpétuelle

évolution. Le programme neuchâtelois Éducation numérique s'inscrit dans les lignes stratégiques de la CIIP et de la CDIP et sera adapté en fonction de l'évolution de ce dossier aux niveaux intercantonal et national.

Si le programme offre en l'état des fondements documentés, afin d'orienter le choix d'une éducation numérique pour l'ensemble des élèves, des apprenti-e-s et des étudiant-e-s des écoles obligatoire et postobligatoire, certains paramètres nécessiteront encore des précisions.

Enfin, au niveau politique, la planification et le cadre financier prévus mettent en évidence les efforts à consentir tant pour l'État que pour les communes afin de mener à bien l'intégration du numérique à l'école. Toutefois, à l'instar des autres cantons romands, Neuchâtel se trouve face au défi majeur de préparer ses jeunes à se faire une place en tant qu'acteur-trice social-e, culturel-le, civique et économique dans une société où l'omniprésence du numérique implique dès maintenant une prise de décisions dans un esprit d'équité et pour la réussite des jeunes.

Le Conseil d'État vous propose d'accepter le présent rapport et son décret et de classer le postulat 17.123 du 19 janvier 2018 « Pour une meilleure intégration du numérique à l'école », par M. Lionel Rieder.

Veuillez agréer, Monsieur le président, Mesdames et Messieurs, l'assurance de notre haute considération.

Neuchâtel, le 20 novembre 2019

Au nom du Conseil d'État :

Le président,
A. RIBAUD

La chancelière,
S. DESPLAND

Décret

portant octroi, dans le cadre du programme Éducation numérique, d'un crédit d'engagement pour un montant cumulé de 24'716'600 francs

Le Grand Conseil de la République et Canton de Neuchâtel,

vu la loi sur l'organisation scolaire (LOS), du 28 mars 1984
vu la loi sur la formation professionnelle (LFP), du 22 février 2005
vu la loi sur l'enseignement secondaire supérieur (LESS), du 19 décembre 1984
vu la loi sur les finances de l'État et des communes (LFinEC), du 24 juin 2014

sur la proposition du Conseil d'État, du date,

décrète :

Article premier ¹Un crédit d'engagement de 24'716'600 francs est accordé au Conseil d'État pour les exercices 2020 à 2025 dans le cadre du plan d'action Éducation numérique.

²Le crédit d'engagement visé à l'alinéa premier est destiné à :

- financer l'introduction de l'éducation numérique dans la scolarité obligatoire ;
- financer l'introduction de l'enseignement de l'informatique dans les lycées ;
- financer l'équipement nécessaire pour la formation professionnelle.

Art. 2 ¹Les dépenses découlant du crédit d'engagement seront portées aux résultats 2020 et suivants du Département de l'éducation et de la famille, sous l'intitulé « Programme éducation numérique », les investissements seront comptabilisés sous les comptes ouverts à cet effet et la part de subventionnement des salaires des enseignant-e-s pour l'école obligatoire sera englobée dans la rubrique comptable « 36321005 - Subventions pour l'enseignement ».

Art. 3 ¹Le Conseil d'État est autorisé à se procurer, éventuellement par voie de l'emprunt, les moyens nécessaires à l'exécution du présent décret.

Art. 4 ¹Le crédit sera amorti conformément aux dispositions de la loi sur les finances de l'État et des communes (LFinEC), du 24 juin 2014, et de son règlement général d'exécution.

Art. 5 ¹Le présent décret est soumis au référendum facultatif.

²Le Conseil d'État pourvoit, s'il y a lieu, à sa promulgation et à son exécution.

Neuchâtel, le

Au nom du Grand Conseil :

Le président,

La secrétaire générale,

LEXIQUE

NB : Les définitions des mots précédés d'un astérisque sont tirées du site du Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (CNRTL) <http://www.cnrtl.fr/>. Site consulté les 22-23 mars 2018.

Algorithme : terme emprunté aux domaines des mathématiques et de la logique pour désigner la suite d'actions à effectuer pour résoudre un problème donné.

Analogique (signal) : signal variant de manière continue dans le temps.

***Binaire** (système, code) : système de numération dans lequel les seuls symboles utilisés sont 0 et 1.

BYOD : abréviation de l'anglais « bring your own device », en français, PAP pour « prenez vos appareils personnels » ou AVEC pour « apportez votre équipement personnel de communication », est une pratique qui consiste à utiliser ses équipements personnels (smartphone, ordinateur portable, tablette électronique) dans un contexte professionnel ou de formation.

CAPPES : centre d'accompagnement et de prévention pour les professionnelles et les professionnels des établissements scolaires.

CEPEN : coordination pour l'éducation et la prévention dans les écoles neuchâteloises.

CIIP : conférence intercantonale de l'instruction publique de Suisse romande et du Tessin.

CDIP : conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique.

***Codage ou encodage** : action de coder, déroulement de cette action. Coder : transcrire un message, une information en échangeant l'écriture courante contre les signes conventionnels d'un code.

Compétence : la compétence est une disposition qui permet aux personnes de résoudre avec succès certaines formes de problèmes, donc de maîtriser des situations concrètes d'un type particulier.⁵⁵

DAS : débit d'absorption spécifique.

Débranchée : (en anglais, *unplugged*) se dit d'une activité ne nécessitant aucun recours à l'outil informatique pour sa réalisation.

Digitalisation : anglicisme, voir numérisation.

EHS : Électro-hypersensibilité.

IFFP : institut fédéral des hautes études en formation professionnelle, institut en charge de la formation des personnes chargées d'enseigner en formation professionnelle.

⁵⁵ Klieme E. et al. *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards: Expertise*. Bonn : Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF], Referat Publikationen, 2003 : p. 72

Information : mot polysémique pouvant faire référence, selon le contexte, aux données, à un ensemble de connaissances ou aux actualités relayées par les médias.

Informatique : science du traitement de l'information.

***Initiation** : accession à la connaissance des premiers éléments d'une science, d'une technique, d'un art.

***Langage** : ensemble de symboles et de règles permettant de combiner ces symboles afin de donner des instructions à un ordinateur. *Langage de programmation* : langage préétabli utilisé pour écrire les programmes d'un ordinateur déterminé. *Langage machine* : langage dans lequel est exprimé un programme au moment de son exécution par l'ordinateur.

Littératie numérique : (parfois aussi alphabétisation numérique ; en anglais, *digital literacy*) selon l'OCDE, « aptitude à comprendre et à utiliser le numérique dans la vie courante, à la maison, au travail et dans la collectivité en vue d'atteindre des buts personnels et d'étendre ses compétences et capacités »⁵⁶.

Média : « tout système de mise en représentation d'une partie du monde naturel ou social à l'adresse d'un certain public. »⁵⁷ En dehors des œuvres de fiction, le terme regroupe la presse écrite, la radio, la télévision et leurs équivalents numériques, qu'il s'agisse de sites web ou de communautés virtuelles.⁵⁸

MITIC : médias, images et technologies de l'information et de la communication.

MOOC : massive open online course ou formation en ligne ouverte à tous (FLOT). Formation de durée variable dispensée sur support numérique amenant ou non à une certification.

***Numérique** :

1. qui concerne des nombres, qui se présente sous la forme de nombres ou de chiffres, ou qui concerne des opérations sur des nombres.
2. qui désigne ou représente des nombres ou des grandeurs physiques au moyen de chiffres. *Signal numérique* : signal variant de manière discontinue dans le temps.

Numérisation : conversion d'un signal analogique en signal numérique. Processus utilisé pour conserver tout type de document sous forme électronique.

OCDE : organisation de coopération et de développement économiques.

OISO : office de l'informatique scolaire et de l'organisation.

Options professionnelles : OCM, ODE, OEX, OIG

- | | |
|--|---|
| - OCM : activités créatrices manuelles | - ODE : dessin technique et artistique |
| - OEX : expression orale et corporelle | - OIG : informatique appliquée et gestion |

⁵⁶ Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). *La littératie à l'ère de l'information, rapport final de l'enquête internationale sur la littératie des adultes*, juin 2000, 211 p.

⁵⁷ Y. Chevallard in « Éducation et didactique : une tension essentielle » (2007) cité in : Jacques Kerneis. « Didactique de l'éducation aux médias et culture informationnelle. » F. Chapron & E. Delamotte (Dir.). *Éducation à la culture informationnelle*, Presses de l'ENSSIB, pp.269-277, 2010 : p. 274.

⁵⁸ Voir l'infographie « D'où vient l'information ? » réalisée par l'AFP. <https://create.piktochart.com/output/21052537-e-instant-cdi-spme17> Site consulté le 23 mars 2018

OrTra : organisation du monde du travail, partenaires reconnus par la Confédération représentant la profession.

PEC : plan d'études cadre.

Pensée computationnelle ou informatique : « Ensemble de stratégies cognitives et métacognitives liées à la modélisation de connaissances et de processus, à l'abstraction, à l'algorithmique, à l'identification, à la décomposition et à l'organisation de structures complexes et de suites logiques »⁵⁹.

PER : plan d'études romand.

PONE : police neuchâteloise.

***Programmation** : ensemble des opérations permettant la conception, la réalisation, le test et la maintenance des programmes (synonyme de logiciels et applications).

***Programme** : liste des instructions qui permettent l'exécution d'un travail sur une machine, écrites sous une forme conventionnelle.

RPN : réseau pédagogique neuchâtelois.

RRM : règlement sur la reconnaissance des certificats de maturité gymnasiale.

***Sensibilisation** : action, fait de susciter l'intérêt, la curiosité de quelqu'un.

SEEO : service de l'enseignement obligatoire.

SFPO : service des formations postobligatoires et de l'orientation.

SICEM : syndrome d'intolérance aux champs électromagnétiques.

SIEN : service informatique de l'entité neuchâteloise.

SPAJ : service de protection de l'adulte et de la jeunesse.

UYOD : abréviation de l'anglais « use your own device ».

⁵⁹ M. Romero, V. Vallerand. *Guide d'activités technocréatives pour les enfants du 21^e siècle*. 2016 : p.4, https://lel.crires.ulaval.ca/sites/lel/files/guidev1._guide_dactivites_technocreatives-romero-vallerand-2016.pdf
Site consulté le 3 avril 2018

ÉQUIPEMENT INFORMATIQUE ACTUEL DES ÉCOLES OBLIGATOIRES MIS À DISPOSITION PAR L'ÉTAT

Équipement années 1 et 2

- 1 appareil numérique par classe, relié au RPN.
- 1 appareil numérique par salle des maîtres ou au moins un pour 15 enseignant-e-s, relié au RPN.
- En principe, sont octroyés :
 - 1 casque par appareil numérique ;
 - 1 imprimante par classe ;
 - 1 imprimante par salle des maîtres.

Équipement années 3 à 8

- 3 appareils numériques par classe, reliés au RPN.
- 1 appareil numérique par salle des maîtres ou au moins un pour 15 enseignant-e-s, relié au RPN.
- En principe, sont octroyés :
 - 1 casque par appareil numérique ;
 - 1 imprimante par classe ;
 - 1 imprimante par salle des maîtres.
- Lorsque les classes de 8^e année sont situées dans des collèges du cycle 3, l'application de la clé de répartition des années 9 à 11 est appliquée en tenant compte du nombre d'élèves des années 8 à 11.

Équipement années 9 à 11

- 1 appareil numérique pour 8 élèves, relié au RPN.
- 1 appareil numérique par salle des maîtres ou au moins un pour 15 enseignant-e-s, relié au RPN.
- En principe, sont octroyés :
 - 1 casque par appareil numérique disposé en salle multimédia ;
 - 1 imprimante par salle multimédia ;
 - 1 imprimante par salle des maîtres.

Équipement classes spéciales écoles spécialisées et institutions avec classes internes

- 1 appareil numérique par classe, relié au RPN.
- 1 appareil numérique par salle des maîtres ou au moins un pour 15 enseignant-e-s, relié au RPN.
- En principe, sont octroyés :
 - 1 casque par appareil numérique ;
 - 1 imprimante par classe ;
 - 1 imprimante par salle des maîtres.

Enseignement du soutien

- 1 appareil numérique pour 220 élèves, éventuellement relié au RPN.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	1
1. INTRODUCTION	1
2. CONTEXTE – ÉTAT DES LIEUX.....	3
2.1. Situation nationale.....	4
2.1.1. <i>Système d'authentification unifié souhaité par la CDIP</i>	4
2.1.2. <i>Formations postobligatoires</i>	5
2.2. Situation intercantonale.....	5
2.2.1. <i>Conférence intercantonale de l'instruction publique (CIIP)</i>	5
2.2.2. <i>École obligatoire</i>	6
2.3. Situation actuelle dans le canton de Neuchâtel	8
2.3.1. <i>École obligatoire</i>	8
2.3.2. <i>Formations postobligatoires</i>	9
3. ÉDUCATION NUMÉRIQUE.....	11
3.1. De quoi s'agit-il ?.....	11
3.2. Renforcements souhaités par le canton de Neuchâtel	12
3.2.1. <i>Prévention</i>	12
3.2.2. <i>Développement durable</i>	14
3.3. Spécificités de l'éducation numérique à l'école obligatoire.....	16
3.3.1. <i>Éducation aux médias – Quel en est l'effet ?</i>	16
3.3.2. <i>Usage numérique – Comment l'utiliser ?</i>	17
3.3.3. <i>Science informatique – Comment cela fonctionne ?</i>	18
3.3.4. <i>Gains pédagogiques</i>	20
4. MISE EN OEUVRE PRÉVUE À L'ÉCOLE OBLIGATOIRE.....	21
4.1. Plan d'études.....	21
4.1.1. <i>L'évolution du plan d'études romand</i>	21
4.1.2. <i>Comparaison intercantonale du temps d'enseignement à l'école obligatoire</i>	22
4.1.3. <i>Réussir l'apprentissage intégré dans les années 1 à 6</i>	22
4.1.4. <i>L'éducation numérique comme branche à part entière dans les années 7 à 10</i>	23
4.1.5. <i>Objectifs pédagogiques spécifiques</i>	23
4.1.6. <i>Spécificités de la 11^e année</i>	25
4.1.7. <i>Élèves rejoignant l'école obligatoire en cours de scolarité</i>	26
4.1.8. <i>Mettre en place des synergies avec les autres cantons</i>	27
4.2. Approches pédagogiques	27
4.3. Évaluation.....	27
4.3.1. <i>Carnet MITIC</i>	28
4.3.2. <i>Évaluation de l'éducation numérique dans les années 1 à 6</i>	28
4.3.3. <i>Évaluation en 7^e et évaluation certificative de fin de 8^e année</i>	29
4.3.4. <i>Évaluation certificative au cycle 3 (dans les années 9 et 10)</i>	29
4.3.5. <i>Évaluation en 11^e</i>	29
4.4. Travail à domicile	29
4.5. Outils d'aide et d'accessibilité	29
4.6. Encadrement et formation du corps enseignant	30
4.6.1. <i>Les enseignant-e-s</i>	30
4.6.2. <i>Les 13 référent-e-s EN</i>	31
4.6.3. <i>Les 13 directions de centre</i>	32
4.6.4. <i>Le réseau EN</i>	32
4.6.5. <i>Le ou la responsable du réseau EN</i>	32
4.6.6. <i>La HEP-BEJUNE</i>	33
4.7. Équipement	34
4.7.1. <i>Équipement matériel</i>	34
4.7.2. <i>Logiciels</i>	36
4.8. Solution de gouvernance de l'équipement proposée pour le cycle 2	37
4.8.1. <i>Les prérequis</i>	37

4.8.2.	<i>Un exemple de mise en œuvre</i>	37
4.8.3.	<i>Les conditions clés du succès</i>	38
4.8.4.	<i>Mise en œuvre du dispositif</i>	39
5.	MISE EN OEUVRE PRÉVUE AU POSTOBLIGATOIRE	39
5.1.	Intentions	39
5.2.	Cadrage	40
5.3.	Principes du programme Éducation numérique	41
5.3.1.	<i>Principes spécifiques à la formation académique</i>	42
5.3.2.	<i>Principes spécifiques à la formation professionnelle</i>	42
5.4.	L'éducation numérique dans la formation académique	43
5.5.	L'éducation numérique dans la formation professionnelle	45
5.5.1.	<i>Pratique professionnelle et connaissances professionnelles</i>	46
5.5.2.	<i>La discipline culture générale</i>	47
5.5.3.	<i>La maturité professionnelle</i>	47
5.6.	Formation du corps enseignant	47
5.6.1.	<i>Approche individualisée – référentiel de compétences numériques</i>	48
5.6.2.	<i>Approche institutionnelle</i>	49
5.6.3.	<i>Offres de formation à disposition de tout-e enseignant-e</i>	49
5.6.4.	<i>Coûts de la formation</i>	50
5.7.	Encadrement	51
5.7.1.	<i>Le Service informatique du Secondaire 2 (SiS2)</i>	51
5.7.2.	<i>Le rôle des directions d'établissement</i>	51
5.7.3.	<i>Le rôle du SFPO</i>	52
5.7.4.	<i>L'accompagnement à l'usage des TIC dans l'enseignement</i>	52
5.8.	Équipement	52
5.8.1.	<i>Adaptation de l'infrastructure</i>	53
5.8.2.	<i>Planification des dépenses</i>	53
6.	PLANIFICATION ET BUDGET	54
6.1.	École obligatoire	54
6.1.1.	<i>Part cantonale</i>	54
6.1.2.	<i>Part communale</i>	55
6.2.	Secondaire 2	57
6.3.	Service informatique de l'État de Neuchâtel	58
6.4.	Conséquences financières globales	58
6.5.	Redressement des finances de l'État	59
7.	RÉFORME DE L'ÉTAT	59
8.	CONSÉQUENCES SUR LE PERSONNEL	59
8.1.	Résumé des ressources humaines administratives nécessaires	59
8.2.	Impacts pour le SIEN	59
8.3.	Impacts pour le SEEO	60
8.4.	Impacts pour le SFPO	61
9.	VOTE DU GRAND CONSEIL	62
10.	CONCLUSION	62
	DÉCRET	64
	ANNEXES	65
	▪ ANNEXE 1 : LEXIQUE	65
	▪ ANNEXE 2 : ÉQUIPEMENT INFORMATIQUE ACTUEL DES ÉCOLES OBLIGATOIRES MIS À DISPOSITION PAR L'ÉTAT	68