



Préavis au Conseil communal

Installation d'un réseau wifi dans les bâtiments scolaires

Bâtiments scolaires

Pierre Jolliet, Municipal

Préavis n°06/2020

Préavis adopté par la Municipalité, le 03.02.2020



Table des matières

1	Objet du préavis	2
2	Préambule	2
3	Pédagogie et informatique	3
4	Etat des lieux	4
5	Descriptif du projet	4
5.1	Réseau informatique des classes : Conception	4
6	Calendrier de mise en œuvre	7
7	Coût des travaux	7
8	Aspects du développement durable	8
8.1	Dimension économique	9
8.2	Dimension sociale.....	9
8.3	Dimension environnementale.....	9
9	Aspect financier	9
10	Conclusion	10

1 Objet du préavis

Par le présent préavis, la municipalité sollicite un crédit d'achat d'un montant de CHF 250'000.- TTC (deux cent cinquante mille francs) destiné à l'installation d'un réseau wifi dans tous les bâtiments scolaires et bâtiments sportifs communaux.

2 Préambule

Le Canton a mis en place un guide à destination des autorités communales concernant l'informatique dans les écoles vaudoises. Ce guide peut aussi être utilisé en cas d'aménagements informatiques dans des bâtiments existants. Ces conseils déterminent les rôles de chacun, ainsi que les moyens mis à disposition des élèves.¹

En résumé, l'Etat de Vaud fournit les ordinateurs, les programmes, les moyens pour la maintenance informatique et une liaison Internet sécurisée, en collaboration avec un opérateur. De leur côté, les communes sont responsables de l'infrastructure dans les bâtiments, soit la mise en place des réseaux câblés et aujourd'hui, avec l'évolution technologique, également du wifi.

L'évolution des technologies informatiques et la démocratisation des appareils portatifs (smartphones, tablettes, notebooks) ont profondément changé notre façon d'interagir avec l'ordinateur et d'utiliser internet. De plus en plus de données sont stockées sur des serveurs distants (le Cloud). Les smartphones, tablettes et autres notebooks ne sont désormais plus que des interfaces permettant à l'utilisateur d'accéder à ses données depuis n'importe quel appareil relié à internet et ce, partout sur la planète. Revers de la médaille, cette évolution majeure de l'informatique est très dépendante de la

¹ Centre informatique pédagogique de l'enseignement obligatoire : réseau informatique des classes – périmètre d'action des acteurs - <https://cipeo.edu-vd.ch/reseau-perimetre/>



qualité des réseaux mis à disposition. De plus, elle est une importante consommatrice de données "sans fil" (wifi ou réseaux de téléphonie mobile).

3 Pédagogie et informatique

Depuis la mise en place du PER (Plan d'Etudes Romand) en 2013, l'informatique ne se déploie plus uniquement dans des salles spécifiques. Les technologies de l'information et leur étude font partie des compétences transversales et sont abordées dans l'ensemble des disciplines. L'enseignant utilise donc l'informatique de manière intégrée dans l'ensemble de ses cours.

Par ailleurs, l'enseignant trouve désormais la plupart des ressources pédagogiques en ligne, dont une partie est amenée à être déployée directement en classe. Les technologies de l'information et de la communication sont ainsi devenues une nécessité pour un enseignement actuel, efficace et plus respectueux de l'environnement (diminution du nombre d'impressions de documents).

Enfin, depuis plusieurs années, un certain nombre d'élèves en difficulté sont également pourvus d'outils auxiliaires numériques (type tablettes, ordinateurs portables, ... fournis par l'Assurance Invalidité par exemple) et en font usage en classe. Ces outils utilisent abondamment la connexion à internet pour permettre des échanges et une facilitation des apprentissages pour ces élèves en difficulté.

De plus, il est à noter que l'éducation au numérique est l'un des projets principaux du DFJC et de la Cheffe de Département. Cet ambitieux projet vise à rattraper le retard du Canton de Vaud dans ce domaine. Dans ce but, les écoles d'Epalinges ont acquis, ces deux dernières années, trois valises de 20 iPads pour permettre aux enseignants des classes primaires de déployer une machine par élève. Les iPads ne pouvant se connecter qu'en wifi, seule une infrastructure professionnelle et sécurisée permettra leur utilisation en classe.

A ce stade, le projet d'éducation numérique est actuellement freiné par l'absence d'une installation wifi à Bois-Murat.

Par ailleurs, les enseignants effectuent également des tâches administratives qui ne peuvent être dissociées de l'informatique. Ils doivent, par exemple, inscrire les notes et relever les absences dans des outils fournis par le Canton se trouvant sur internet. Pour ce dernier point, la politique et les choix de la Direction de l'établissement visent une gestion des absences en (quasi) temps réel. Cela implique l'accès à une informatique ultra-portable (tablette ou smartphone) et donc à un accès au réseau internet sans fil rapide et efficace. Actuellement, les bâtiments du complexe de Bois-Murat étant faiblement équipés en connexions wifi, les enseignants recourent souvent à la connexion privée de leur téléphone portable afin d'accomplir leurs tâches administratives. Cela pose non seulement des difficultés de fiabilité de la connexion selon l'abonnement conclu par l'enseignant, mais principalement des problèmes de sécurisation des transmissions des données.

Depuis plusieurs années, l'informatique est passée de postes fixes (dans des salles informatiques) à des ordinateurs portables, rendant les connexions câblées insuffisantes pour répondre aux besoins des utilisateurs. Aujourd'hui, les écoles ont recours à l'ultra-portabilité et le réseau sans fil doit être capable de supporter un grand nombre de connexions (parfois toute une classe), sans pour autant perdre en efficacité.

En parallèle à cette évolution apparaissent de nouvelles méthodes d'enseignement basées sur l'interactivité avec l'utilisateur. À l'image des smartphones, des solutions interactives se sont développées et ont progressivement prouvé leur efficacité dans le développement des compétences



des élèves. Il s'agit des TNI-Tableaux Numériques Interactifs qui remplacent désormais le tableau « noir » classique de notre enfance.

4 Etat des lieux

Depuis le début de l'utilisation de l'informatique dans les programmes scolaires, la Commune a progressivement équipé ses bâtiments de réseaux informatiques filaires (câblage universel). En parallèle, à chaque rénovation ou transformation de ses installations techniques, la commune a adapté les installations pour répondre aux nouvelles exigences techniques.

A ce jour, toutes les salles de classe des écoles d'Epalinges sont munies de prises Ethernet (accès internet) sauf :

- les deux salles du Chaugand
- une salle au Grand-Chemin
- le bâtiment BMe (salle de gym et piscine)
- les deux salles de travaux manuels à BM.

En outre, pour répondre à des besoins urgents, l'établissement scolaire a fait installer quelques bornes wifi « domestique ». Ces bornes limitées, répondent aux demandes de quelques utilisateurs et ne sont pas compatibles avec un usage professionnel.

Un état de situation a été demandé à une entreprise spécialisée. Il en est ressorti que l'augmentation de la demande en bande passante couplée à l'accroissement du nombre d'appareils connectés en simultané soumet à rude épreuve le matériel actuel avec, pour conséquence, un fonctionnement qui se précarise de jour en jour. La couverture est non seulement limitée, mais mal protégée des cyberattaques. Des complications de sécurité, visant des données ou des appareils, ne sont pas à exclure.

Les installations informatiques (câblage, prises, wifi, etc.) sont aujourd'hui totalement insuffisantes et mal sécurisées et ne répondront pas aux besoins futurs. Une professionnalisation de l'infrastructure informatique, dimensionnée pour les grandes infrastructures, est désormais indispensable pour l'ensemble des bâtiments scolaires.

5 Descriptif du projet

Conformément aux éléments énoncés ci-dessus, la Municipalité propose dans le présent préavis d'installer un réseau wifi professionnel dans l'ensemble des bâtiments scolaires de notre commune, en conformité avec les recommandations cantonales.

De plus, les bâtiments scolaires sont également utilisés pour des activités communales qui nécessitent des connexions informatiques performantes (gestion des installations techniques, de la bibliothèque, du réfectoire, connexion avec l'administration, sociétés locales, etc.). Par conséquent, ce projet doit proposer des connexions distinctes (communale et cantonale) sur une même borne wifi.

5.1 Réseau informatique des classes : Conception

5.1.1 Recommandations

Les équipements décrits dans ce chapitre respectent et s'appuient sur les recommandations de la DGEO-Direction générale de l'enseignement obligatoire pour l'équipement des classes en réseau informatique. Sont également respectées, les prescriptions DSI-Direction des Systèmes d'Information de l'Etat de Vaud, ainsi que les recommandations de l'OFSP-Office Fédéral de la Santé Publique et



notamment celle sur les RNI - Rayonnements Non Ionisant, environnement et santé qui étudie les questions scientifiques clés relatives aux effets nuisibles potentiels sur l'organisme des rayonnements non ionisant.

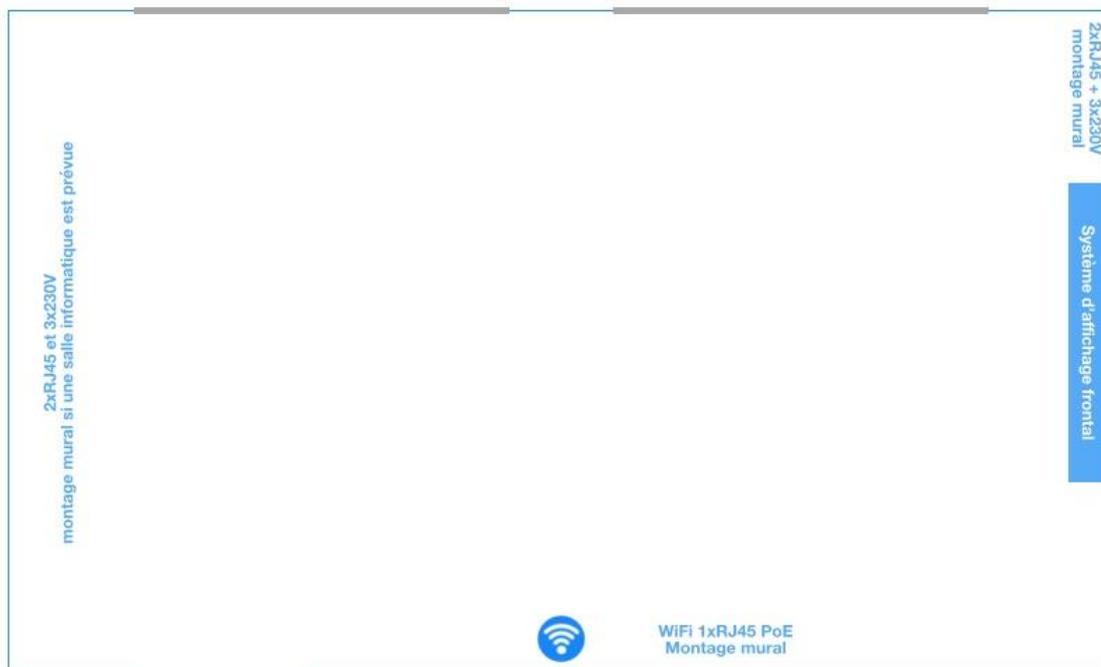
Si en préambule de ces recommandations sur les RNI, il en ressort entre autre que le wifi est bien souvent nettement moins puissant que d'autres appareils usuels auxquels les enfants sont soumis régulièrement (téléphones portables, cuisinières à induction, etc.) ou encore que les niveaux d'émissions admis en Suisse sont plus bas que les normes européennes, on apprend surtout à sa lecture que de simples précautions à l'installation réduisent très fortement l'exposition potentielle aux rayons incriminés.

Ainsi, pour réduire les risques potentiels, il s'agit par exemple de placer les bornes wifi en hauteur et non pas directement à côté des élèves et/ou enseignants. Il est aussi préférable d'installer une borne par salle de classe afin d'en réduire la puissance d'émission, plutôt que de placer moins de bornes dans les couloirs, dont la puissance doit être augmentée au maximum afin de rester efficace.

5.1.2 Salles de classe

Les salles de classe seront équipées en prises fixes de la manière suivante (voir plan ci-dessous) :

- 2 prises RJ45 et 3 prises 230V proches du système d'affichage frontal de la classe. (TNI-Tableau Numérique Interactif, anciennement tableau « noir »)
- 2 prises RJ45 en fond de classe, destinées à accueillir le matériel de la salle informatique spécifique et équiper les salles de cours du bâtiment scolaire en matériel informatique fixe.



Exemple de disposition du matériel (prises) pour une classe « ordinaire »



Les salles de classe seront équipées en wifi de la manière suivante (voir plan ci-après) :

- Les bornes wifi sont installées en hauteur, au milieu de la longueur de la classe. Chaque borne est orientée à l'identique afin d'éviter les interférences.
- Chaque borne est raccordée au corps du réseau par un câble RJ45.
- L'équipement reste visible pour faciliter un diagnostic (diodes).
- L'équipement est prévu sans antenne afin d'éviter les possibles dégradations.
- Les points d'accès wifi supportent une haute densité d'appareils connectés sans perte de performance.
- Les points d'accès wifi sont gérés en masse via une interface distante permettant d'éviter l'engagement d'un contrôleur, équipement onéreux, surtout dans le contexte de petites structures scolaires. La gestion distante de ces équipements peut être déléguée par la commune à un partenaire.

Avant la pause du matériel, une analyse wifi du site sera réalisée pour déterminer avec précision l'emplacement idéal ainsi que le nombre de points d'accès wifi nécessaires selon la configuration des lieux et les matériaux de construction présents.



Exemple de plusieurs classes. On constate que la disposition du matériel permet de limiter les interférences entre les appareils

5.1.3 Salle d'informatique

Bien qu'un ou deux ordinateurs fixes soient installés dans les classes ordinaires, les cours spécifiques à l'informatique, tel que l'apprentissage de l'utilisation d'un programme, se dérouleront toujours dans une salle d'informatique.

Dans le cadre d'une salle informatique existante, équipée de machines fixes, il est recommandé de prévoir aujourd'hui une ligne fibre optique entre le commutateur principal du bâtiment et le commutateur de la classe.

La salle d'informatique existante dans le bâtiment F, sera donc maintenue et équipée de wifi à l'identique des salles de classe ainsi que de fibre optique, tel que recommandé.



6 Calendrier de mise en œuvre

La mise en place de ces équipements est prévue durant les vacances scolaires 2020. La configuration actuelle des salles de classe permettra d'installer le système relativement facilement. Toutefois, il sera nécessaire, dans la majeure partie des salles de classe, de tirer de nouvelles lignes informatiques afin d'assurer le fonctionnement en parallèle des antennes wifi et des TNI-Tableaux blancs interactifs. Des canaux électriques seront installés dans les salles de classe. Dans la mesure du possible, les passages entre les étages existants seront utilisés.

Dans le même esprit, les salles seront directement prévues pour les éventuels récepteurs multimédias numériques futurs (Apple TV) qui seront raccordés aussi bien sur les écrans interactifs que sur les beamers. Ils ne nécessitent aucune autre modification supplémentaire et permettront aux élèves équipés de tablettes tactiles de diffuser leur contenu à l'ensemble de la classe.

Actuellement, chaque salle de classe dispose au minimum d'un ordinateur et, dans la majorité des cas, d'une unique connexion au réseau informatique. Les nouveaux appareils en place nécessitant d'être connectés à ce réseau, un switch (multiprise informatique) sera prévu dans chacune des salles et dans les locaux informatiques.

7 Coût des travaux

Les travaux ci-dessous sont budgétés (+/- 10%) sur la base d'offres rentrées.

Complexe scolaire de Bois-Murat (sauf futur A et D²)	
Antennes Wi-Fi (96 pièces)	31 300.00 CHF
Câblage et électricien	53 600.00 CHF
Fourniture et programmation de switchs (multiprise informatique)	4 400.00 CHF
Services d'installation	17 300.00 CHF
TOTAL HT	106 600.00 CHF
Collège de la Croix-Blanche et salle omnisport de la Croix-Blanche	
Antennes Wi-Fi (25 pièces)	12 100.00 CHF
Câblage pour antennes et TNI-Tableau Numérique Interactif	27 500.00 CHF
Fourniture et programmation de switchs	2 200.00 CHF
Services d'installations	6 900.00 CHF
TOTAL HT	48 700.00 CHF
Collège du Village	
Antennes Wi-Fi (5 pièces)	2 500.00 CHF
Câblage pour antennes et TNI	4 800.00 CHF
Fourniture et programmation de switchs	600.00 CHF
Services d'installations	1 700.00 CHF
TOTAL HT	9 600.00 CHF
Collège de l'Ofréquaz	
Antennes Wi-Fi (9 pièces)	4 500.00 CHF

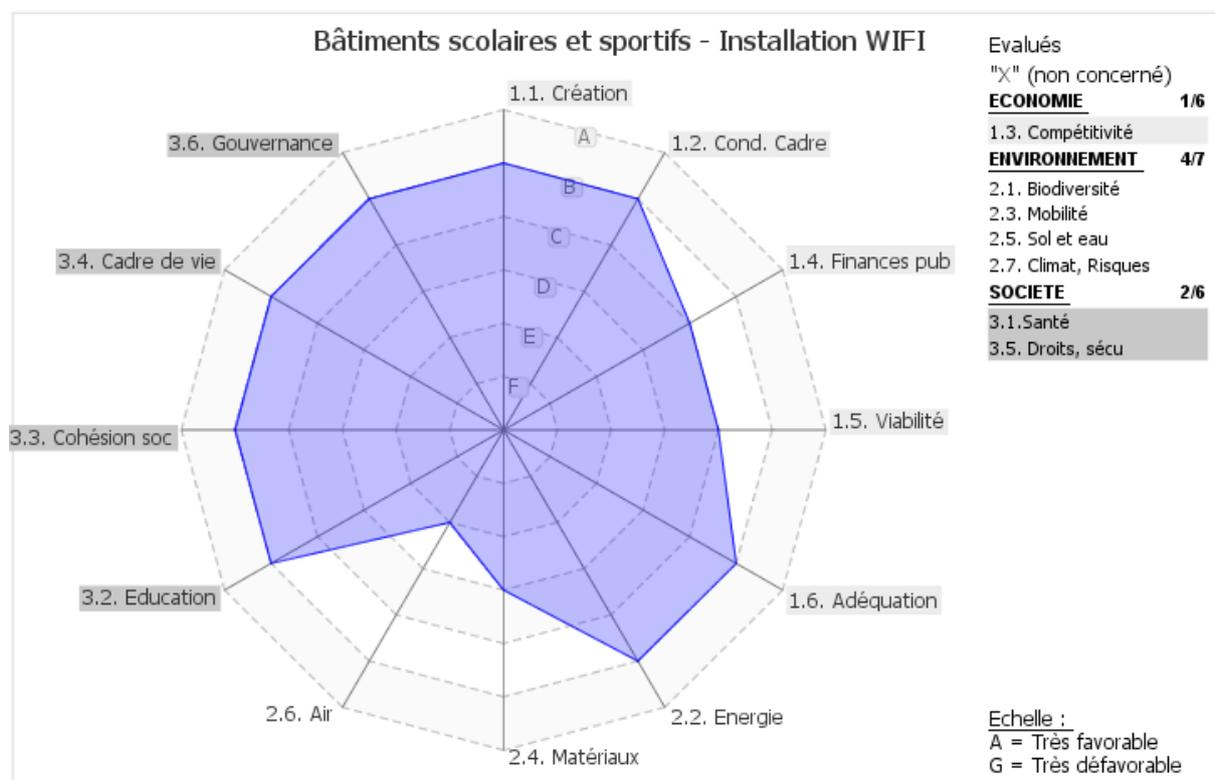
² L'installation wifi pour ces deux bâtiments est déjà prévue dans le préavis d'extension du complexe de Bois-Murat



Câblage pour antennes et TNI	15 700.00 CHF
Fourniture et programmation de switches	800.00 CHF
Services d'installations	2 500.00 CHF
TOTAL HT	23 500.00 CHF
Collèges du Chaugand et du Grand Chemin	
Antennes Wi-Fi (5 pièces)	2 500.00 CHF
Câblage pour antennes et TNI	11 800.00 CHF
Fourniture et programmation de switches	1 200.00 CHF
Services d'installations	2 400.00 CHF
TOTAL HT	17 900.00 CHF
Total des complexes scolaires HT	206 300.00 CHF
Divers et imprévus HT (env. 12%)	25 826.00 CHF
TVA	7.7%
Total arrondi TTC	250 000.00 CHF

Le coût d'entretien de ces installations est estimé à env. CHF 9'000.- HT/an, pour la totalité des bâtiments scolaires (y compris Bois-Murat A et D).

8 Aspects du développement durable



A	Très favorable
B	Favorable
C	Favorable avec quelques réserves
D	Moyen



E	Défavorable avec quelques points favorables
F	Défavorable
G	Très défavorable
X	Pas concerné

8.1 Dimension économique

La solution préconisée pour le wifi scolaire, communal et public présente un rapport équilibré entre le nombre d'utilisateurs potentiels et les coûts d'investissements réduits. Elle maintient les frais d'exploitation à un niveau raisonnable et ne pèse pas le budget de fonctionnement.

8.2 Dimension sociale

La pose de ce matériel informatique permet de valoriser l'enseignement en préconisant un enseignement moderne. L'installation d'un wifi permettra de disposer d'un outil de travail moderne, performant et adapté aux nouveaux outils informatiques exigeant ce type de connexion. Elle répond au besoin croissant de mobilité et facilite l'accès en tout temps au volume toujours plus grand de documents accessibles via Internet, quelle qu'en soit leur taille. Par ailleurs, l'attractivité de la Commune en sera également améliorée.

8.3 Dimension environnementale

Le choix d'une borne wifi par classe orientée à l'identique a été prévue afin de diminuer la puissance d'émission de la borne. En effet, l'installation de bornes wifi dans les couloirs engendrerait un risque important de perte de fiabilité et de performance dans les classes. Pour pallier ces risques, il faudrait augmenter la puissance d'émission afin de compenser les effets conjugués de la distance et des obstacles des matériaux à traverser.

Un enseignement interactif, via des technologies informatiques, réduit fortement l'impact sur l'environnement. En effet la production de brochures, copies et livres sont diminués.

9 Aspect financier

Les travaux décrits dans le présent préavis figurent au plan des investissements, à hauteur de CHF 300'000.-TTC.

En l'état actuel, les finances communales, en particulier le niveau des liquidités, devraient permettre de financer tout ou partie de ces travaux, sans recourir à l'emprunt. En cas de recours à l'emprunt, la charge d'intérêt annuelle totale qui en découlerait est estimée à CHF 3'727.50 (calculée à 1.491% au 31.12.2019).



10 Conclusion

Au vu de ce qui précède, la Municipalité demande au Conseil communal de bien vouloir prendre la décision suivante :

LE CONSEIL COMMUNAL D'EPALINGES

- vu le préavis n°06/2020 de la Municipalité du 03.02.2020 ;
- entendu le rapport de la Commission nommée pour examiner ce dossier, incluant les conclusions du rapport de la Commission des finances ;
- considérant que cet objet a été porté à l'ordre du jour ;

décide

1. d'accorder à la Municipalité un crédit d'achat de CHF 250'000.—(deux cent cinquante mille francs) destiné à l'installation d'un réseau wifi dans les bâtiments scolaires et sportifs.
2. d'autoriser la Municipalité à prélever la somme nécessaire sur les liquidités courantes.
3. d'autoriser la Municipalité à porter cette dépense à l'actif du bilan, son amortissement intervenant selon la législation en vigueur.

Au nom de la Municipalité

Le Syndic

Maurice Mischler



La Secrétaire

Sarah Miéville