

Cabinet d'expertise Bernard DUMONT

Ingénierie de formation, Formation à distance et Nouvelles Technologies

Hameau Lalabel F-30570 NOTRE-DAME de la ROUVIERE (France)

www.bdumont-consultant.fr

bdumont.consultant@gmail.com

**Schéma de mise en place
et de fonctionnement du dispositif technologique
appuyant la formation à distance des enseignants
Spécifications techniques de l'outil à acquérir**

Equipe de conception

Dr Bernard DUMONT

Pascal TSHIMANGA

Honoré NZAMBU

Patricio MUKOKO

Rapport final

15 mai 2015

Table des matières

1. Modifications entre le rapport intermédiaire et le rapport final.....	3
2. Introduction : analyse SWOT des sites visités.....	3
3. Nos choix stratégiques	5
4. Publics cibles	6
5. Architecture du dispositif technologique.....	7
6. Schéma organisationnel du dispositif	8
7. Matériels, équipements et ressources : aspects techniques	10
8. Ressources humaines	21
9. Les formations	23
10. Aspects budgétaires	24
12. Mise en œuvre d’une démarche qualité	27
Liste des sigles	29

Remerciements

Nous tenons à remercier l'équipe du PROSEB, du SERNAFOR Primaire, et toutes les personnes rencontrées lors de nos visites...

1. Modifications entre le rapport intermédiaire et le rapport final

A la demande du PROSEB, et conformément aux décisions prises lors de la réunion de concertation du 9 avril dernier, il a été décidé de faire évoluer notre rapport en intégrant les points suivants :

- Tous les REP des 2 provinces sont concernés, soit 2333 REP.
- Les centres de ressources seront situés au niveau des 77 sous-divisions¹, de préférence au centre de gravité des REP de chaque sous-division pour équilibrer les temps de parcours des utilisateurs.
- Les sous-PROVED sont chargés de trouver une salle au moins de la taille d'une salle de classe, à savoir $7 \times 8 = 56 \text{ m}^2$.
- Les inspecteurs itinérants disposent d'un matériel mobile autonome du point de vue énergétique.
- Les coordinateurs de REP disposent d'un équipement mobile pouvant passer d'une école à l'autre pour les formations afin d'animer des réunions notamment sur les 10 modules SERNAFOR enrichis.
- Une solution alternative à Internet sera proposée pour assurer à moindre coût la synchronisation des serveurs avec le serveur central du niveau national.
- Des formations devront être conçues puis délivrées à tous les personnels destinataires des matériels : formation à la maîtrise de ces matériels pour être capables de les utiliser avec les enseignants, puis formation à l'usage de ces matériels et des ressources éducatives dans un processus de formation de groupe, ou de soutien individuel à l'auto-formation dans les REP.
- La téléphonie mobile sera prise en compte dans le dispositif global.
- Le budget sera modifié en conséquence.

2. Introduction : analyse SWOT des sites visités

Nous présentons ici une réponse à la demande du PROSEB que nous avons élaborée sur la base de la visite des 10 sites prévus dans les TdR, 7 dans la province de l'Equateur et 3 dans celle du Kasai Occidental. Nous mettons en annexe 1 les comptes rendus de ces visites et les analyses SWOT site par site que nous pouvons résumer comme suit :

Forces

Tous les enseignants et cadres rencontrés disent être intéressés par le projet.

¹ 49 sous-divisions en Equateur et 28 au Kasai Occidental

Les PROVED et sous-PROVED sont volontaires pour essayer de trouver des locaux dans des zones sécurisées et mettre des sentinelles pour les protéger. Ceci limiterait beaucoup les constructions de nouveaux locaux.

Les représentants des parents d'élèves sont prêts à soutenir le projet pour assurer son intégration au sein des communautés locales.

Faiblesses

Très peu d'enseignants et de cadres rencontrés ont une expérience informatique et ceux qui ont bénéficié de formations dans le cadre de projets internationaux antérieurs n'ont rien retenu faute de pratique régulière.

Forte hétérogénéité de l'âge des enseignants et des cadres avec des jeunes mais aussi des très âgés ce qui nécessite des approches éducatives différenciées.

Débits des connexions Internet beaucoup plus bas que ceux annoncés par les fournisseurs de service. Tous les sites ne sont pas desservis avec la même qualité de bande passante.

Opportunités

Amélioration de la compétence professionnelle des enseignants : ressentie comme un besoin par les cadres et de nombreux enseignants. Il y a apparemment un « appétit pour la découverte de l'informatique » surtout avec un contenu de ce type dans le programme officiel.

L'initiation à l'informatique de l'ensemble des enseignants de REP et de leurs cadres, avec une ouverture de la salle informatique à l'environnement extra-scolaire (week-end et vacances), assurera un désenclavement de ces sites isolés et les fera passer à l'ère numérique, facteur de développement.

Menaces

Manque de motivation : les plus jeunes qui ne sont pas payés, les plus âgés qui ne sentent plus concernés par des formations.

Formations ne donnant pas nécessairement lieu à indemnité ni à per diem en réduisant les distances entre lieu de travail et lieu de formation et en misant sur l'auto-formation tutorée.

Certaines salles risquent de nécessiter beaucoup de travaux avant de pouvoir être équipées : retard dans le démarrage du projet.

3. Nos choix stratégiques

Notre proposition repose sur les choix stratégiques suivants :

- a- Notre vision est avant tout pédagogique : les technologies seront au service des enseignants et de leur encadrement, pas l'inverse.
- b- Nous indiquons, outre l'équipement, les ressources humaines nécessaires pour en garantir une utilisation optimale et pérenne.
- c- Notre proposition inclut une organisation de la FAD qui prend en compte la quasi absence d'expérience en informatique des publics visés.
- d- Nous privilégions l'énergie solaire pour les sites ne bénéficiant pas d'une énergie électrique hydraulique. Pour ces derniers une étude complémentaire peut néanmoins être utile sur les coûts récurrents en fonction des tarifs pratiqués par les fournisseurs, afin de voir sur le moyen terme et le long terme s'il n'est pas là aussi plus rentable d'opter pour l'énergie solaire.
- e- Reprenant le choix de nombreuses institutions gouvernementales, telles l'OIF et l'AUF, ou d'ONG, nous recommandons l'utilisation de solutions logicielles « open source » comme Ubuntu ou Moodle.
- f- La priorité doit être la qualité du service offert et sa pérennité donc en fonction du budget disponible nous recommandons éventuellement de commencer l'implantation des matériels dans les sous-divisions disposant de locaux sécurisés ne nécessitant pas de gros travaux d'aménagement.
- g- Le programme doit s'autofinancer suffisamment pour garantir sa pérennité au-delà du financement initial du PME (Partenariat Mondial pour l'Education). Nous proposons un business plan en ce sens qui risque de nécessiter des aménagements des règles de la gestion des locaux et des équipements publics.
- h- La mise en place des salles de formation et de documentation doit s'inscrire dans le cadre de l'arrivée du numérique au sein de la communauté pour élargir le cercle des bénéficiaires, participer à sa sécurité et à son entretien et contribuer à son budget de fonctionnement.
- i- La quasi absence de formation des destinataires des matériels individuels (inspecteurs, conseillers, directeurs d'école) requiert un solide plan de formation à leur utilisation dans le cadre de leurs missions d'encadrement pédagogique mais aussi administratif ce qui assurera un impact encore plus important au sein du système éducatif.

4. Publics cibles

Il s'agit :

- d'équiper tous les inspecteurs itinérants et les conseillers d'enseignement avec un matériel mobile leur permettant d'appuyer l'exercice de leur fonction par des moyens informatiques ; ces matériels sont attachés à une fonction, pas à une personne ; en cas de changement de fonction ces matériels seront mis à disposition des nouveaux personnels.
- d'équiper tous les REP d'un matériel informatique destiné à appuyer les réunions de formation continue et donc à circuler d'une école à l'autre en fonction des besoins ; ce matériel sera géré par le coordonnateur du REP mais ne devrait pas être considéré comme sa propriété ; tous les directeurs d'écoles seront formés à son utilisation pour leurs propres réunions de formation ou pour remplacer le coordonnateur en cas d'absence ; les inspecteurs et les conseillers d'enseignement pourront aussi les utiliser lors de leur passage dans une école.



Offrir de tels matériels technologiques sans un accompagnement associant des temps de formation et des temps de pratique en auto-formation ainsi qu'un support humain permanent (à l'utilisation et à la maintenance) conduirait à un échec comme cela a été observé à plusieurs reprises en Afrique.

Etant donné l'évolution de l'inspection et les changements réguliers de coordonnateurs au sein des REP, il est nécessaire de prévoir un dispositif de formation de ces nouveaux personnels qui soit réactif et capable de les prendre en charge au moment où ils reçoivent ces matériels. Puisque nous préconisons que les inspecteurs itinérants et les conseillers puissent utiliser le matériel des REP pour le travail de groupe ou individuel avec les enseignants, ils devront être formés à les maîtriser d'autant qu'ils risquent d'être différents de ceux mis à leur disposition.

Le programme de formation concernera aussi tous les inspecteurs, même les exploitants, ceux-ci ayant parfois à remplacer des itinérants, ainsi que les PROVED, Sous-PROVED, IPPAF, IPP etc. Pour les cadres nous recommandons que la formation ne concerne pas que l'utilisation de l'informatique mais aussi l'utilisation des ressources pédagogiques numérisées. Ainsi seront évités des conflits entre ceux qui bénéficient de ces formations et les autres mais surtout le fonctionnement de l'administration décentralisée devrait gagner en productivité et en qualité.

Les salles de formation et de documentation serviront à la formation des personnels susmentionnés mais seront aussi ouvertes en dehors des heures de formation pour de l'auto-formation et du renforcement de leurs compétences pour tous les personnels. Lorsque cette première vague de formation sera achevée il pourra être envisagé des sensibilisations et des formations destinées aux enseignants qui le souhaiteraient, ce qui faciliterait la compréhension du module du SERNAFOR portant sur l'informatique.

Une formation spécifique sera conçue et délivrée à tous les animateurs des salles de formation pour l'animation et la gestion de ces salles, l'accueil, la formation des stagiaires à l'informatique, l'utilisation des ressources et la maintenance de 1^{er} niveau.

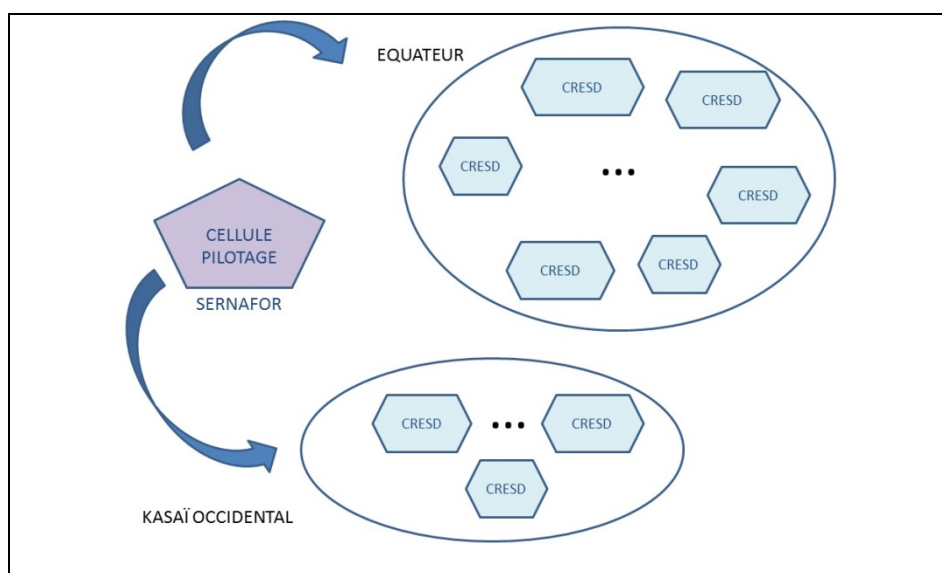
5. Architecture du dispositif technologique

Le dispositif comprend 3 niveaux : national, provincial (sous-divisions), REP.

Au niveau national une cellule de pilotage du programme est installée au SERNAFOR Primaire et est en relation avec les chefs de projets des 77 sous-divisions des 2 provinces. Elle dispose d'un serveur qui héberge les versions actualisées des 10 modules du SERNAFOR et d'autres ressources pédagogiques mais aussi les données relatives aux missions d'inspection dans les deux provinces (rapports d'évaluation, propositions d'évolution des modules etc.).

Au niveau provincial chaque sous-division dispose d'un **Centre de Ressources Educatives de Sous-Division (CRESD)** relié par Internet ou par un dispositif de synchronisation au serveur de la cellule de pilotage du SERNAFOR Primaire.

Le CRESD est organisé comme une salle de formation, disposant d'un matériel informatique et comme un lieu de documentation et de travail personnel. Le CRESD est alimenté en énergie solaire (sauf les sous-divisions disposant d'une énergie électrique locale de qualité avec des tarifs n'entraînant pas des coûts récurrents non rentables).



Grâce à ses 2 animateurs, le CRESD assure la formation en informatique des cadres locaux et des personnels devant utiliser des matériels portables ainsi qu'un appui technique aux personnes en charge du matériel informatique dans les REP. Ses animateurs assurent une maintenance de 1^{er}

niveau et sont chargés de communiquer avec le SAV des fournisseurs de matériels. Il pourrait être négocié avec les fournisseurs de matériels qu'ils assurent la formation de ces animateurs à ces matériels et à une maintenance de 1^{er} niveau.

Nous recommandons que des accords (ou des conventions) soient passés avec des structures du type ISP lorsqu'il en existe à proximité de certains CRESO pour un soutien scientifique (apport des professeurs d'informatique) et logistique (recours à des étudiants stagiaires de l'option math-info pour assurer des formations ou pour des interventions de maintenance).

Au niveau des REP : un matériel léger est attribué à chaque REP pour venir en appui à la formation continue des enseignants et assurer la qualité des contenus diffusés, notamment les 10 modules enrichis produits par le SERNAFOR. Dans un premier temps le coordinateur de chaque REP, qui en aura à la fois la gestion et la protection, et les autres directeurs d'écoles seront formés à leur utilisation.

Lors de leurs visites dans les écoles, les inspecteurs itinérants et les conseillers d'enseignement pourront utiliser cet équipement, notamment le projecteur et les baffles, pour un soutien individuel ou collectif aux enseignants visités.

6. Schéma organisationnel du dispositif

Niveau national

Au sein du SERNAFOR nous recommandons prioritairement la création d'une **cellule de pilotage**, à définir au niveau du Ministère quant à sa composition et à son fonctionnement, incluant un chef de projet (niveau national), qui :

- Coordonne la mise en place des CRESO en liaison avec le PROSEB, les PROVED, les sous-PROVED, les IPP et les IPAF ;
- Valide les contenus de formation des cadres ;
- Valide les plans de formation des cadres ;
- Valide le référentiel de compétence des animateurs des CRESO ;
- Valide les contenus de formation des animateurs des CRESO ;
- Est responsable du suivi et de l'évaluation du dispositif dans le cadre d'une démarche qualité et de l'objectif d'une amélioration continue du service apporté aux enseignants et aux élèves ;
- Supervise la gestion d'un serveur de ressources numériques disposant aussi d'une zone dédiée à la communication entre les différents niveaux de l'inspection.

NB : le SERNAFOR est responsable de l'organisation et de l'opérationnalisation du dispositif de la formation et qu'en conséquence nous ne souhaitons pas, dans le cadre de ce rapport, interférer avec cette responsabilité institutionnelle.

Niveau provincial

Au niveau des sous-divisions et sous le contrôle des PROVED, Sous-PROVED, IPP, IPAF et Inspecteurs chefs de Pool, en fonction de leurs responsabilités respectives au sein du système éducatif :

- Un inspecteur – chef de projet pour la sous-division - est chargé de superviser l'installation puis d'assurer le fonctionnement du CRESD, son suivi et son évaluation dans le cadre de la démarche qualité du projet ;
- Deux animateurs sont recrutés, formés, suivis et évalués ; ils sont placés sous la responsabilité de l'inspecteur chef de projet pour tout ce qui concerne le contenu de leur activité ;
- La gestion administrative et budgétaire du CRESD, y compris le traitement des salaires des animateurs, est assurée par le Sous-PROVED ;
- La gestion des activités extra-scolaires des CRESD, menées dans l'objectif d'un autofinancement (cf. paragraphe 11), sont assurées par les Sous-PROVED en accord avec l'IPP mais sont coordonnées par le PROVED. Celui-ci organise une péréquation des recettes afin de permettre aux CRESD situés dans des zones défavorisées de continuer à bénéficier d'un budget suffisant pour maintenir leurs activités.

Au niveau des REP le coordinateur gère l'utilisation du matériel et sa circulation entre les écoles du REP. Il est en relation avec les animateurs du CRESD pour tout ce qui concerne la maintenance du matériel mais aussi la planification des formations et des réservations des postes de travail pour l'autoformation.

Nous n'abordons pas ici comment les activités des CRESD influenceront sur les dispositifs de formation localement, par exemple quant à l'évolution du rôle des directeurs d'école dans les formations au niveau des CB ni sur une introduction d'une démarche d'auto-formation. Cela relève d'une stratégie à définir au niveau du SERNAFOR dans le cadre d'un accompagnement de l'expérimentation au fur et à mesure de la mise en place des CRESD.

7. Matériels, équipements et ressources : aspects techniques

7.1. Equipement du SERNAFOR

Le SERNAFOR disposera prochainement d'un serveur dans le cadre du projet CFIT (UNESCO) ainsi que d'un appui d'informaticiens (en cours de recrutement).

7.2. Equipement des CRESD

Les CRESD doivent être sécurisés (environnement sûr et présence permanente de sentinelles). Chaque salle dispose d'un réseau de 21 postes (micro-ordinateurs portables) pour 20 stagiaires et l'animateur, un serveur, un routeur WiFi, un projecteur, un écran, une imprimante multifonction (scanner, photocopieur), des ventilateurs, le tout alimenté par l'énergie solaire partout où l'énergie électrique hydraulique n'est pas disponible. Les CRESD ont au moins le moyen de synchroniser à intervalles réguliers leurs serveurs, voire – si leur budget de fonctionnement le permet – une connexion Internet.

Les matériels informatiques sont équipés de préférence de logiciels « Open source », donc gratuits.

Les CRESD disposent d'un bureau (au sens de meuble) pour les animateurs.

Il est recommandé de choisir des salles disposant de nombreuses ouvertures pour faciliter l'aération et construites dans un matériau isolant (briques en terre plutôt que béton) pour éviter de devoir installer des climatiseurs qui nécessiteraient un surdimensionnement des panneaux solaires.

Les groupes électrogènes ne sont pas recommandés en raison de leur coût récurrent et des problèmes posés par la gestion du carburant (risques de détournement en particulier).

Chaque CRESD dispose d'une moto et d'un budget pour le carburant servant au chef de projet et aux animateurs pour se rendre dans les différents REP de la sous-division pour des compléments de formation, du dépannage etc.

Plans et descriptif des matériels

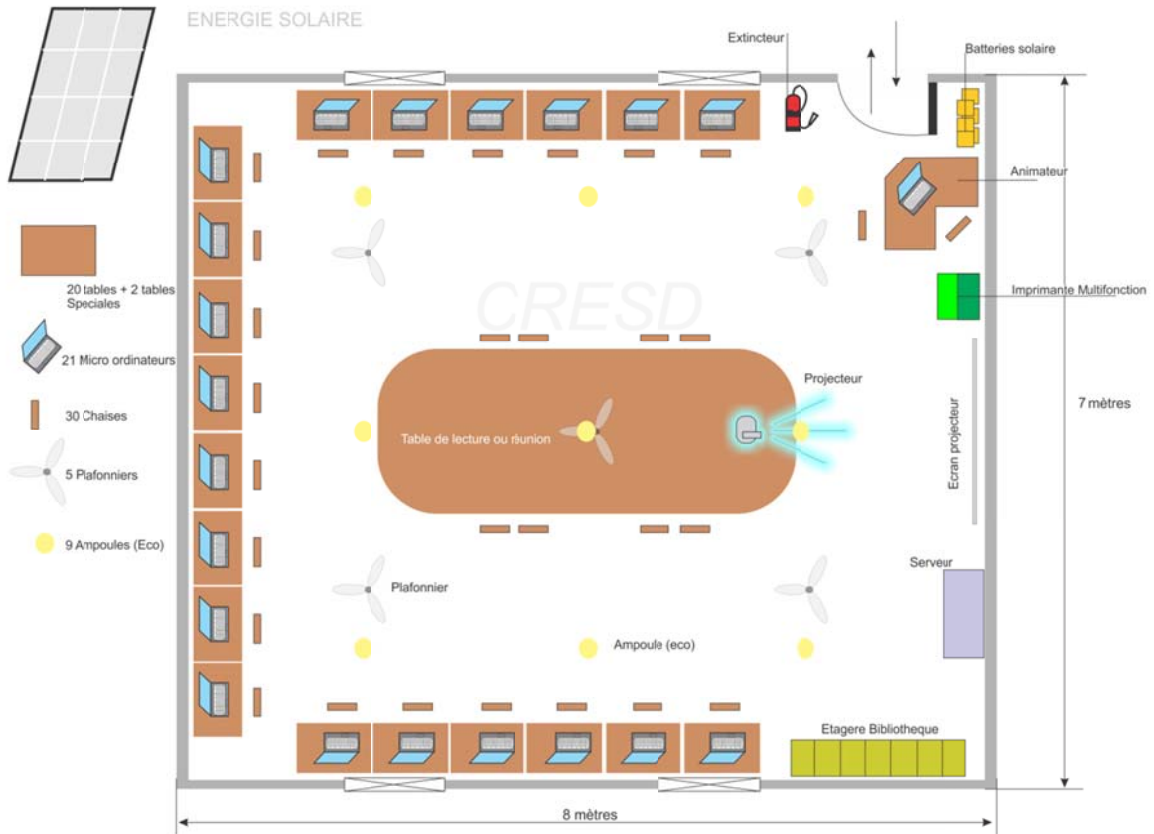


Image 1: plan CRESO - énergie solaire

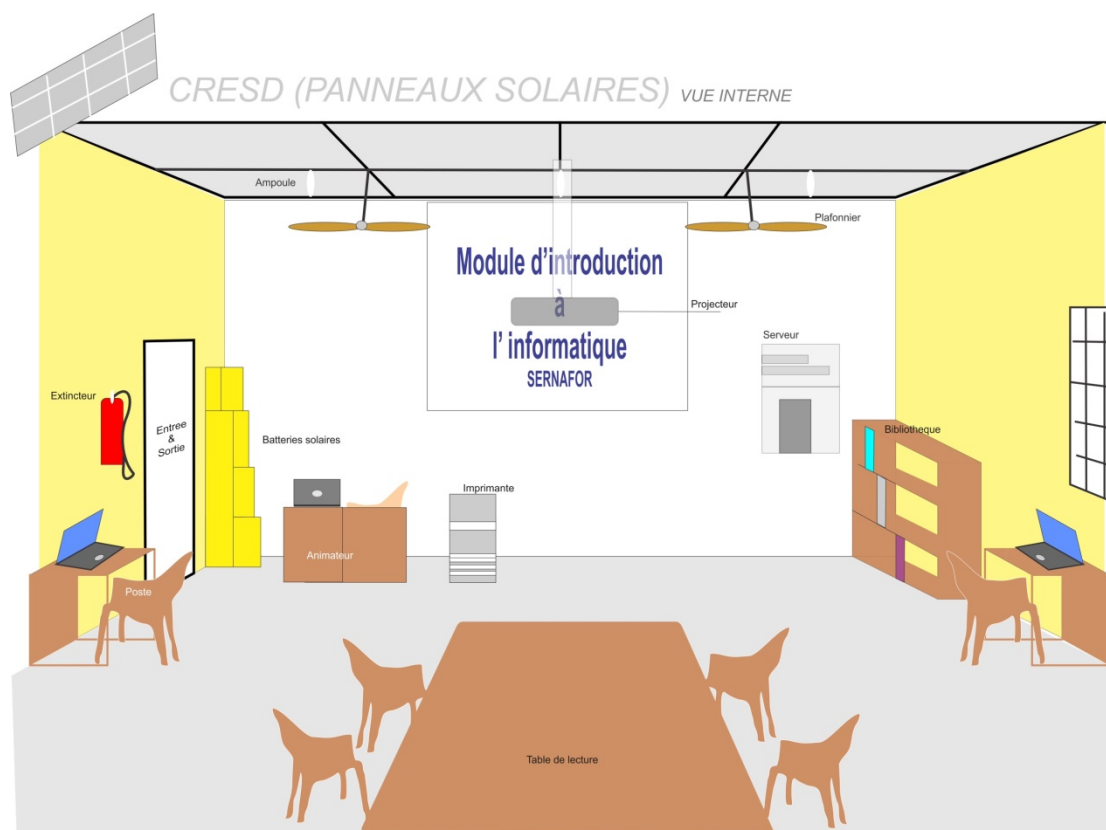


Image 2 : CRESD, vue en 3D

Caractéristiques techniques de l'équipement d'un CRESD (énergie solaire)

1. Ordinateurs portables

Ecran LED 17", 4-8 Go Ram, HDD 500 GB, 4.6 Ghz, 100 Watts

2. Serveur auxiliaire

16-32 Go de Ram, 2 To de HDD en RAID, 9.2 Ghz, 2400 Watts

3. Vidéo projecteur

Résolution 1920*1080, Luminosité 2800

4. Rack

8U avec ventilation, 60 Watts

5. Imprimante multifonction

25 pages par minute, mono-copie, réseau, scannage en couleur, auto-impression, photocopie et scannage, bac à alimentation automatique des documents

6. Routeur sans fil

Cisco Linksys, 4 ports, débit en Wi-Fi jusqu'à 54 Mb/s

7. Kit Solaire
6000 Watts, 8 heures d'autonomie
8. Tableau de projection 2 m²
9. Oreillettes avec micro
10. Kit haut-parleurs (Type Home Cinema)
11. Moto type DT

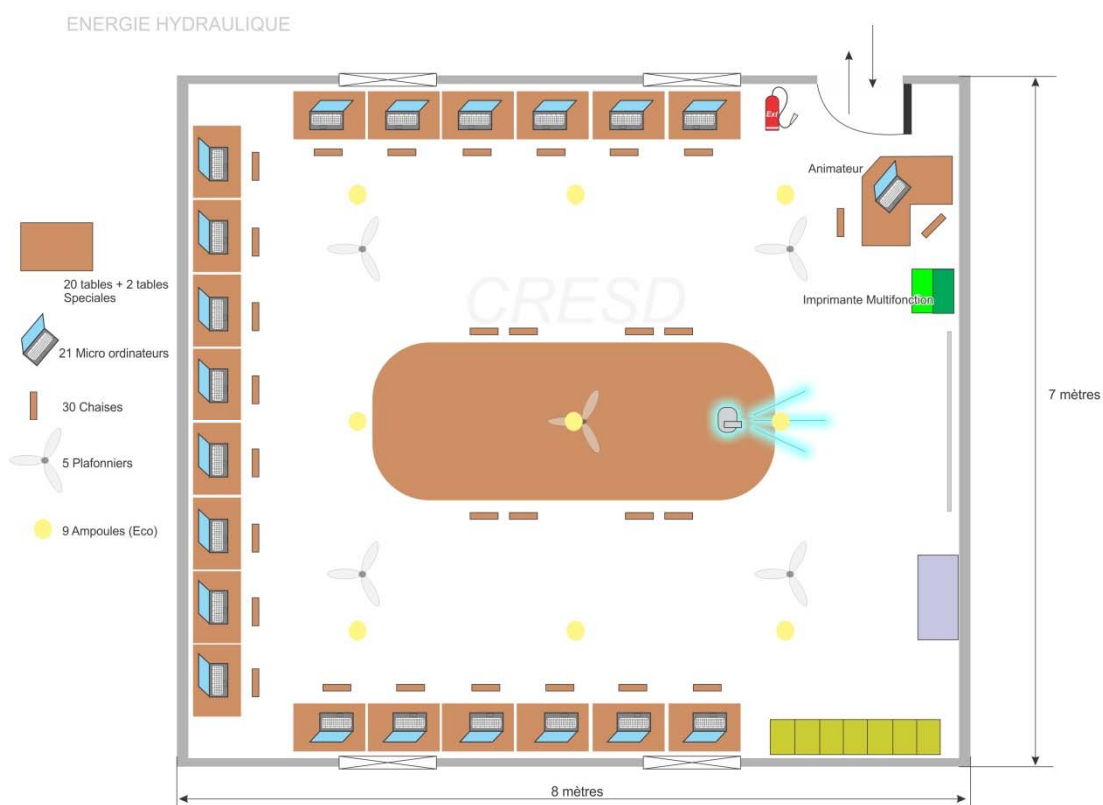


Image 3: plan CRES D - électricité hydraulique

Caractéristiques techniques de l'équipement d'un CRES D (énergie électrique hydraulique)

1. Ordinateurs portables
Ecran LED 17", 4-8 Go Ram, HDD 500 GB, 4.6 Ghz, 100 Watts
2. Serveur auxiliaire
16-32 Go de Ram, 2 To de HDD en RAID, 9.2 Ghz, 2400 Watts
3. Vidéo projecteur

Résolution 1920*1080, Luminosité 2800

4. Rack

8U avec ventilation, 60 Watts

5. Imprimante multifonction

25 pages par minute, mono-copie, réseau, scannage en couleur, auto-impression, photocopie et scannage, bac à alimentation automatique des documents

6. Routeur Sans fil

Cisco Linksys, 4 ports, débit en Wi-Fi jusqu'à 54 Mb/s

7. Tableau de projection 2 m²

8. Oreillettes avec micro

9. Kit haut-parleurs (Type Home Cinema)

10. Moto type DT

Connexion Internet & Interconnexion

Le budget a été calculé sur la base d'une solution avec installation d'une antenne Vsat et un abonnement. Néanmoins nous voudrions prendre en compte l'alternative WiMAX.

Tous les sites visités sont actuellement couverts par au moins un opérateur télécom, certains bénéficiant même d'une couverture de trois opérateurs à la fois. Nous avons noté une présence remarquable et parfois exclusive sur d'autres sites de Vodacom Congo. Ceci nous a amené à approcher cet opérateur afin de connaître les possibilités qu'il offrirait d'utiliser ses installations dans le but d'interconnecter les différents sites. La procédure administrative d'obtention des informations de cette nature prenant plus de temps, et en attendant de les posséder et procéder à leur évaluation, nous proposons ici ce qu'il serait possible de faire en passant par les installations de Vodacom.

Dans le cas où cet opérateur proposerait la technologie WiMAX, une technologie permettant de partager un débit Internet par connexion sans fil jusqu'à un rayon de 20 km, le projet pourrait se passer de l'utilisation d'antennes VSat très coûteuses et utiliser les installations WiMAX de l'opérateur pour fournir la connexion Internet aux CRESO et même de partager cette connexion avec tous les REP. L'ensemble étant interconnecté et même en l'absence d'Internet, il serait possible d'utiliser l'Intranet qui serait créé pour imaginer des services utiles et de travail collaboratif à partager avec l'ensemble des sites (CRESO et même le serveur central). Il peut s'agir d'une messagerie électronique et instantanée interne, d'un service de streaming pour la diffusion en temps réel des modules de formation, d'une téléphonie interne (avec possibilité de conférences téléphoniques) ou des services de partage de ressources pédagogiques. Les informations fournies par

Vodacom Congo nous permettront de juger de l'opportunité et de la faisabilité de cette interconnexion qui, à notre avis, ajoutera une interactivité accrue au dispositif.

Utilisation de la plateforme Moodle

Au niveau d'un CRESD, elle fonctionne dans un réseau local même sans Internet. Elle structure les ressources pédagogiques, elle organise les formations et si des activités de type « autoformation tutorées » sont mise en place, elle permet aux « tuteurs » le suivi des apprenants individuellement et en groupe.

Elle permet à tous les apprenants de s'initier à une plateforme d'enseignement à distance, ce qui facilitera à ceux qui voudront ultérieurement suivre d'autres FAD (par exemple via l'AUF) d'avoir acquis la compréhension voire la maîtrise de certaines fonctionnalités.

Au niveau régional ou national on peut imaginer des connexions entre plateformes locales, par exemple pour des échanges de ressources ou de bonnes pratiques.

7.3. Equipements portables des inspecteurs et des conseillers d'enseignement

Nous conseillons d'équiper les inspecteurs itinérants d'un ordinateur portable plutôt que d'une tablette afin qu'ils puissent utiliser des outils bureautiques pour leurs tâches administratives (rédaction de rapports, compte-rendu de visites de classes...).

Une solution qui combinerait les avantages des deux appareils serait un micro-ordinateur avec un écran tactile qui en pivotant vient se replier sur le clavier pour jouer le rôle d'une tablette. En position fermée l'écran est protégé par le clavier.



Image 4: solution mixte, ordinateur portable avec écran tactile

Si ces ordinateurs bénéficient d'une connexion 3G (ou E suivant la localisation), les inspecteurs pourront communiquer avec leur hiérarchie et transmettre leurs rapports sous forme numérique, faire remonter rapidement des informations sur des problèmes rencontrés lors de leurs visites sur le terrain etc.

Pour le transport et l'alimentation électrique de ce matériel les inspecteurs et les conseillers d'enseignement disposeront d'un sac à dos à panneaux solaires et batterie, adaptés à la consommation du matériel.



Image 5 : Sac à dos solaire

Pour leurs activités dans les REP ou dans les écoles, avec les enseignants, individuellement ou en groupe, les inspecteurs et les conseillers pourront utiliser l'option tablette de l'ordinateur portable mixte, et si besoin les projecteurs et les baffles, disponibles sur place.

Lors de leur passage dans les REP les inspecteurs devront mettre à jour, sur le matériel de ces REP, les ressources pédagogiques et les documents émanant du Ministère en général et du SERNAFOR en particulier. De même ils pourront emporter les rapports et autres documents produits par les chefs d'établissement à destination de la hiérarchie. Ces actions n'auront pas lieu d'être pour les REP qui disposeraient d'une connexion Internet.

Tableau des équipements et descriptif technique

1. Ordinateur mixte (type Lenovo Twist)

Taille de l'écran 12.5 pouces, Processeur 3.4 Ghz, Ram 4Go, DD 500Go, 2 ports USB, Support du Sans fil, Autonomie de 5h, Système d'exploitation Windows.

2. Sac à dos solaire avec batterie

42cm x 27cm, 1h au soleil pour 40 minutes d'utilisation

7.4. Equipements portables des REP

Cet équipement comprend une tablette de 7 pouces, une paire de mini-baffles (voir image ci-contre), un projecteur basse consommation et un sac à dos solaire (avec batterie incorporée) permettant d'alimenter en énergie ce matériel.



Image 6 : exemple de mini-baffles

Nous répondons ainsi à la demande explicite du PROSEB de mettre des tablettes à disposition dans chaque REP, néanmoins nous recommandons aux décideurs d'analyser notre argumentaire comparatif donné en annexe des avantages et des inconvénients des tablettes vs. les ordinateurs portables. Cela dépend aussi des objectifs visés à moyen et long terme notamment en ce qui concerne la gouvernance des établissements scolaires.

L'hypothèse de l'achat d'un appareil mixte (comme celui évoqué pour les inspecteurs) est à étudier.

L'utilisation de tablettes avec pico-projecteur incorporé dans le cadre d'IFADEM en RDC a montré les limites de cette technologie : image insuffisamment lumineuse pour être correctement vue dans une pièce non obscure, image trop petite pour un travail de groupe de plus de 5 personnes. Nous proposons donc d'inclure dans le « package REP » un petit projecteur avec batterie pouvant être rechargé avec le sac solaire comme la tablette. Des mini-baffles de qualité seront utiles pour les groupes, surtout pour le travail sur les langues où le son est essentiel.

Comme indiqué dans le paragraphe précédent, la mise à jour des documents et ressources disponibles sur le matériel des REP se fera soit par les inspecteurs lors de leurs visites, soit à distance pour les REP qui seront équipés d'une connexion Internet.

Tableau des équipements et descriptif technique

1. Tablette 7 pouces

Support USB, Carte Sim, 64 Go minimum de mémoire interne, Extension de la mémoire par carte SD

2. Sac à dos solaire

3. Projecteur

42cm x 27cm, 1h au soleil pour 40 minutes d'utilisation

4. Mini-baffles (par exemple : Zalman ZM-NSP100)

Puissance : 2 fois 3W

Haut-parleur : 30 mm 40 Ohm 3W

Plage de réponse de fréquence : 60Hz ~ 18KHz

7.5. Analyse de la possibilité de généraliser le modèle de la « classe Internet à énergie solaire »

Le concept de « classe Internet à énergie solaire » conçu et réalisé par SAMSUNG, expérimenté depuis mars 2014, et son utilisation depuis donc un an méritent d'être analysés afin de voir dans quelle mesure et avec quels aménagements ce concept pourrait être réutilisé dans le dispositif de FAD des enseignants dans le PROSEB.

Le concept :

- L'habitable est un container de taille « 40 pieds » c'est-à-dire 12,2 m de long sur 2,4 m de large et 2,6 m de haut (mesures extérieures).
- Il est recouvert de panneaux solaires qui suffisent à alimenter les matériels électriques (serveur, modem, 24 postes apprenants, 1 poste enseignant, 1 vidéoprojecteur, 1 imprimante), l'éclairage ainsi que des ventilateurs.
- La salle dispose d'un ensemble fixe de bancs et tables solides permettant à 3 adultes de se tenir côte à côte et de manipuler chacun un petit ordinateur
- Les ordinateurs sont attachés aux tables pour éviter le vol
- Un écran permet de visualiser ce qui s'affiche sur l'ordinateur du formateur.
- L'entrée des utilisateurs se fait par une porte près du bureau du formateur ce qui lui permet de contrôler les mouvements des participants.
- Une fenêtre de chaque côté assure une certaine circulation d'air augmentée par des ventilateurs.
- Une cloison dans le fond de la salle crée une petite pièce où est installée toute la partie électricité et réseau. Une porte au fond du container donne un accès vers l'extérieur.

Avantages du concept :

- Le lieu est compact et bien protégé.
- Le modèle est facilement reproductible car il semble que nombre de containers, une fois livrés avec leur contenu, ne soient pas réutilisés pour le transport d'autres marchandises.
- Il permet de former simultanément 24 personnes ayant chacune accès à un poste informatique.
- Il peut fonctionner sans alimentation électrique mais dans ce cas avec un confort réduit (voire « inconvénients »).

Inconvénients du concept :

- La disposition des équipements induit une pédagogie « frontale » et rend difficile une pédagogie plus participative.
- La géométrie du container - long et étroit – fait qu'à partir d'un certain rang les apprenants sont loin de l'écran et peuvent avoir des difficultés à voir ce qui est projeté et à lire notamment les textes si la taille des caractères est insuffisante. De même le formateur a du mal à observer ces apprenants éloignés et à repérer certains comportements (perte d'attention, manifestation d'incompréhension...).
- La surface au sol est de 29 m² auxquels il convient de retirer la surface de la pièce technique située au fond du container. On est donc à une surface utile quasiment la moitié d'une classe standard (56 m²).
- Les panneaux solaires sont insuffisants pour supporter des « splits » (climatiseurs) or la température peut s'avérer très élevée à l'intérieur surtout en raison de la nature métallique du container et du faible nombre d'ouvertures. Le formateur présent lors de notre visite nous a confirmé que pendant les périodes de forte chaleur les ventilateurs sont insuffisants pour ramener à une température supportable celle de la classe. Les températures élevées sont aussi dommageables aux matériels.

- Le coût de fabrication est élevé (aux environs de 90,000\$) et donc plus élevé que le modèle que nous proposons (73,255 \$).

Éléments à prendre en compte pour une intégration de la solution « classe internet » dans le dispositif des CRESD

Pour les sous-divisions où les sous-PROVED ne seraient pas en mesure de trouver une salle de classe, au primaire ou au secondaire, répondant aux critères de sécurité et de capacité d'aménagement du matériel, la solution d'une « classe Internet » Samsung pourrait permettre d'éviter la construction d'un nouveau bâtiment.

Néanmoins une adaptation serait nécessaire. Les contacts pris par l'équipe avec les représentants de Samsung montrent que l'entreprise est ouverte à ce type d'aménagements.

Exemples d'adaptations à envisager :

- Trouver une solution pour la climatisation.
- Equiper la salle avec des appareils analogues à ceux qui seront retenus dans le projet.
- Réfléchir à une organisation de la salle moins « scolaire » et à une autre répartition des tables et des ordinateurs.
- Prévoir un emplacement pour la documentation (papier, CD, DVD...).

7.6. Utilisation de la téléphonie mobile

La visite des sites a permis de constater que presque tous les enseignants, chefs d'établissements, inspecteurs et conseillers d'enseignement ont chacun au moins un téléphone cellulaire. Cet appareil, qui est à leur portée et dont les prix baissent de plus en plus, a l'avantage d'utilisation aisée et habituelle et qu'ils l'ont souvent avec eux. A cela s'ajoute la présence d'au moins trois opérateurs télécom (Vodacom, Airtel et Orange) dans presque tous les sites. En attendant une évolution à prévoir dans l'équipement actuel des personnels concernés, il faut prendre en compte la situation actuelle à savoir, pour la plupart, des téléphones basiques sans fonctionnalités complexes permettant néanmoins des contacts et des échanges.

Tout en reconnaissant que les usages (pédagogiques) que l'on peut en faire sont multiples – et se rangent entre notamment la possibilité pour les enseignants de chercher des informations sur Google par exemple, d'utiliser le téléphone comme un modem, d'organiser leur temps en utilisant un agenda numérique avec système de rappel (pour les regroupements en REP par exemple, etc.), ou l'utilisation d'une calculatrice, etc. –, le dispositif prévoit d'utiliser les solutions mobiles comme Close User Group (CUG) chez Vodacom (l'équivalent de « tiGoLisanga » chez tiGo) pour permettre aux enseignants et chefs d'établissement d'un même REP de communiquer gratuitement entre eux et avec le CRESD auquel leur REP est associé, grâce aux forfaits de groupe. La communication intragroupe pourra davantage les rapprocher, consolider la philosophie du REP et s'étendre au chef de projet du CRESD, animateurs et techniciens, etc., ne serait-ce que pour la mutualisation des expériences ou le support technique à distance.

Nous n'avons pas pu budgéter cette hypothèse.

7.7. Les ressources pédagogiques numérisées

Les serveurs des salles de formation / documentation disposeront tous des ressources développées dans des projets précédents : les 10 modules SERNAFOR numérisés enrichis, les livrets IFADEM et les ressources audio associées, les modules PAQUED avec les ressources audio et vidéo associées, plus d'autres documents libres de droits comme des dictionnaires, des banques de QCM...

Les inspecteurs, les conseillers d'enseignement et les coordinateurs de REP auront les mêmes ressources dans leur matériel portable (tablette ou micro-ordinateur).

Ces ressources de base pourront être enrichies dans le courant du projet et ultérieurement grâce à une veille technologique des animateurs des CRESD disposant d'une connexion Internet et à l'occasion de la synchronisation des serveurs avec celui du SERNAFOR.

8. Ressources humaines

Les ressources humaines de ce projet ont été identifiées en prenant en compte plusieurs facteurs dont le fonctionnement optimal du dispositif technologique, le suivi d'activités à différents niveaux, le besoin de pérennisation et le coût de fonctionnement du tout.

Ainsi, les ressources humaines recommandées sont les suivantes:

8.1. Au niveau des CRESD

Les CRESD constituent un maillon essentiel du dispositif technologique proposé. Il est placé sous la tutelle du SERNAFOR Primaire et sous la responsabilité du sous-PROSED.

Pour son bon fonctionnement, chaque CRESD devra disposer de :

- Un chef de projet
- Deux animateurs / formateurs à temps plein avec compétences en réseaux et techniques de maintenance

Attributions de chaque personnel clé du CRESD :

a) Chef de projet

Le chef de projet est le garant du bon fonctionnement et de la bonne utilisation du CRESD et des REP de son ressort. Il est nommé par le SERNAFOR Primaire sur recommandation de l'IPP (ou l'IPPAF) local parmi les personnels de l'inspection ayant une expérience certaine en informatique. Une expérience en FAD serait un plus. A titre d'exemple, le profil de l'Inspecteur Hilaire BAKALOWABO à Kananga correspond aux compétences attendues : inspecteur ayant plusieurs années d'expérience sur le terrain (ancien inspecteur itinérant), autorité reconnue par ses pairs et par les enseignants, très bonne connaissance de l'informatique et pratique de la FAD via sa participation à différents MOOC.

Le chef de projet :

- assure la gestion administrative et financière de son CRESD;
- élabore les rapports de fonctionnement de son CRESD et centralise ceux provenant des REP pour leur transmission aux instances appropriées;
- est responsable du rayonnement et de l'insertion de son CRESD et des REP de son ressort dans la communauté locale;
- supervise les activités de son CRESD ainsi que celles des REP de son ressort;
- supervise les activités des animateurs de son CRESD;
- est responsable de l'application des procédures qualité du projet et contribue à leur amélioration;
- entretient de bons rapports et facilite la circulation des informations avec les autres chefs de projet de sa province éducationnelle, les autorités du ministère ainsi que les différents partenaires techniques et financiers du projet;
- participe à la mobilisation des ressources utiles au fonctionnement de son CRESD et des REP de son ressort.

b) Animateurs avec compétences en réseaux et techniques de maintenance

Le CRESO devant être ouvert en permanence à la fois pour les activités de formation et d'auto-formation des inspecteurs et des conseillers d'enseignement, deux animateurs travaillant à temps plein sont nécessaires pour assurer une présence continue dans le CRESO même lorsqu'un déplacement est nécessaire pour un dépannage dans un REP par exemple. En plus d'assurer la permanence dans le CRESO, les animateurs doivent assurer les formations à l'informatique et à Internet pour les inspecteurs et les conseillers d'enseignement mais aussi aux différents cadres locaux de l'éducation. Ils pourront assurer, contre une rémunération complémentaire, l'accueil d'autres publics le week-end et pendant les périodes de vacances scolaires dans le cadre de l'objectif de l'autofinancement du CRESO.

Les animateurs du CRE auront pour responsabilités :

- d'initier les utilisateurs du CRESO à l'utilisation des différentes ressources disponibles au sein de celui-ci;
- d'assister les utilisateurs dans leurs pratiques d'auto-formation;
- d'animer différentes formations en informatique relevant de leur compétence;
- de tenir le CRESO propre, attrayant et accessible par tous les bénéficiaires;
- entretenir des bons rapports avec les autres animateurs de la province éducationnelle et d'autres provinces éducationnelles, les techniciens, les chefs de projet, les autorités du ministère ainsi que les différents partenaires techniques et financiers du projet.

Les deux animateurs joueront aussi un rôle de techniciens et leur domaine d'intervention ne se limitera pas qu'au CRESO : ils auront une responsabilité s'étendant jusqu'aux REP. Ce choix a été fait en vue de palier les problèmes, récurrents dans ce type de dispositif, de défaillance technique de matériels informatiques et technologiques utilisés. La présence de ces personnels polyvalents ajoute un premier niveau de support technique capable de résoudre les problèmes de base d'une complexité moyenne avant de devoir recourir au support des fournisseurs de services.

Avec ce rôle de techniciens réseaux et maintenance les animateurs auront pour responsabilité de :

- mettre en place les procédures de gestion, d'entretien et dépannage des équipements informatiques et électroniques disponibles au sein du CRESO et des REP;
- assurer l'entretien régulier de ces équipements dont les kits solaires, les ordinateurs portables et serveurs, le matériel de projection et de connectique, etc.
- effectuer la synchronisation (si elle n'est pas automatisée) entre le serveur auxiliaire du CRE auquel ils sont attachés et répliquer manuellement ces mises à jours sur tous les serveurs des REP du ressort de ce CRESO;
- superviser régulièrement la liaison Internet du CRESO et effectuer les mises à jour nécessaires exigées par les fournisseurs d'accès à Internet;
- participer à l'installation, mises à jour ou remplacement des logiciels utilisés pour la formation d'inspecteurs, chefs d'établissement et enseignants;
- apporter un soutien technique aux animateurs pendant les formations ou les activités d'auto-formation;

- entretenir des bons rapports avec les autres techniciens d'autres provinces éducationnelles, les chefs de projet, les autorités du ministère ainsi que les différents partenaires techniques et financiers du projet.

En vue de faciliter leur mobilité, une moto sera mise à disposition.

On comprend à l'énoncé de toutes ces activités qu'un soutien d'une institution locale comme un ISP serait une aide précieuse.

Il pourrait aussi être intéressant d'inclure dans le cahier des charges des fournisseurs de matériels la formation des animateurs de CRESD à l'utilisation de ces matériels ainsi qu'à une maintenance de 1^{er} niveau. Cela faciliterait ensuite les échanges entre les animateurs et le SAV.

8.2. Au niveau des Réseaux d'Ecoles de Proximité (REP)

Dans cette nouvelle configuration, les REP n'auront pas besoin d'un personnel quelconque affecté à leur fonctionnement. Les responsables de REP, appuyés par les autres chefs d'établissement d'écoles participant à ces REP, se chargeront du bon fonctionnement et de la bonne utilisation du matériel mis à la disposition des REP.

9. Les formations

Dimensions éducative, technologique et humaine des formations

Dimension éducative

Pour les enseignants :

- Se former à l'utilisation de ressources numérisées pour augmenter ses connaissances dans les contenus d'enseignement et renforcer ses compétences professionnelles.
- Apprendre à apprendre en **autoformation tutorée au sein d'un groupe d'enseignants** : c'est l'un des objectifs du dispositif.

Dimension technologique

Pour les inspecteurs et les conseillers d'enseignement et certains enseignants (sur la base du volontariat) :

- Se former à l'informatique et à la bureautique et mettre en pratique de manière régulière ces acquis.
- Pour ceux qui seront à proximité d'un CRESD ayant une connexion Internet ou qui en disposeront à titre personnel : se former à l'utilisation d'Internet et mettre en pratique de manière régulière ces acquis.

- Utiliser une plateforme de FAD (Moodle).

Dimension humaine

Travailler et apprendre en groupe.

Associer les parents d'élèves pour une meilleure appropriation du dispositif par la communauté.

10. Aspects budgétaires

Budget CRESD (énergie solaire) :

Total frais d'installation (hors aménagement de la salle) : 73 225\$

Total frais de fonctionnement annuels : 6 580\$

Coût moyen d'un CRESD (énergie solaire) pour la 1^{ère} année : 79 805\$

Budget CRESD (énergie électrique hydraulique) :

Total frais d'installation (hors aménagement de la salle) : 43 425\$

Total frais de fonctionnement annuels : 10 480\$

Coût moyen d'un CRESD (énergie hydraulique) pour la 1^{ère} année : 53 905\$

Budget équipement inspecteurs et REP

Coût moyen de l'équipement d'un inspecteur ou d'un conseiller d'enseignement (ordinateur portable + sac à dos solaire) : 1 050\$

Coût moyen de l'équipement d'un REP (tablette + sac à dos solaire + projecteur+ mini-baffles) :
1 600\$

Coût du transport des matériels vers les CRESD : 770 000\$ (forfait unitaire de 10 000\$)

Remarques sur le budget des formations : nous n'avons pas estimé ce budget car trop d'inconnues demeurent. Par exemple, la formation complémentaire des animateurs des CRESD (156) dépend de plusieurs facteurs : certains d'entre eux peuvent être regroupés dans des CRESD par groupes d'au maximum 20 et formés par des professeurs d'un ISP proche, auquel cas il y aurait des *per diem* à verser, des frais de déplacement pour certains animateurs et éventuellement pour les professeurs, plus des honoraires à verser à moins que cela ne fasse partie de la convention entre le PROSEB. S'il

faut déplacer des formateurs qui viendraient par exemple de Kinshasa les frais seraient beaucoup plus élevés pour tenir compte des difficultés d'accès de certaines sous-divisions comme les membres de l'équipe l'ont constaté lors des visites des 10 sites.

Pour les formations des directeurs d'écoles et de coordinateurs de REP il ne devrait pas y avoir de frais de déplacement et les animateurs n'auraient pas à être payés en plus.

Pour les inspecteurs et les conseillers d'enseignement, nous ne savons pas combien d'entre eux seront éloignés d'un CRESD et devront recevoir des *per diem*.

Tableau récapitulatif « équipement et fonctionnement » pour la 1^{ère} année (hors formations)

		Coût unitaire	Nombre	Total
CRESO énergie solaire	Equipement	73 255\$	75	\$5 494 125
	Frais annuels	6 580\$	75	\$493 500
CRESO énergie hydraulique	Equipement	43 425 \$	2	\$86 850
	Frais annuels	10 480\$	2	\$20 960
Inspecteurs	Equipement	1 050 \$	406	\$426 300
Conseillers	Equipement	1 050 \$	106	\$111 300
REP	Equipement	1600 \$	2333	\$3 732 800
				-
Livraison (forfait)		10 000\$	77	\$770 000
			TOTAL	\$11 135 835

Le coût total (hors formations) dépasse le budget de 8 M\$.

Nous recommandons de « jouer » sur le nombre de sous-divisions bénéficiaires dans cette première phase plutôt que de réduire les équipements en nombre ou en qualité.

Par exemple, avec 51 sous-divisions à énergie solaire et 1800 REP (sachant qu'il y a en moyenne 36 REP par sous-division), et en équipant tous les inspecteurs et tous les conseillers, on arrive à un budget de 7 999 185 \$.

11. Business plan pour un autofinancement

Comme le prouve la dégradation amorcée de la « classe Internet à énergie solaire » de Kinshasa, un « business plan » pour assurer la pérennité du dispositif est nécessaire dès le début du programme, sans attendre la fin de l'intervention du PME. Il faut maintenir la qualité de l'existant, supporter les salaires des animateurs, les frais récurrents (abonnements aux FAI, consommables, pièces détachées...) et assurer l'évolution technologique des équipements. Sans évolution pas de pérennité : c'est une réalité des TIC.

La salle de formation / documentation est *a priori* dédiée au projet FAD du lundi au vendredi (matin et après-midi) pendant les périodes scolaires, mais elle pourrait aussi être mise à disposition d'autres institutions - comme l'ISP ou comme des écoles secondaires pédagogiques - dans le cadre de conventions.

La salle pourrait donc être ouverte à d'autres publics les samedis et pendant les vacances scolaires dans la perspective d'un autofinancement et de la pérennisation du dispositif une fois les financements des bailleurs terminés. Il peut s'agir d'abonnements à tarifs différenciés par exemple pour les scolaires ou les étudiants d'une part et les adultes d'autre part, ou entre particuliers et entreprises. Les animateurs pourraient assurer des formations informatiques pour des particuliers et pour des entreprises, formations qui donneraient lieu à des compléments de salaires pour les animateurs.

Pour pouvoir mettre en place de telles activités rémunérées le Ministère devra fixer le cadre administratif dans lequel seront récoltés et gérés ces fonds, en toute transparence, en évitant fraude et corruption.

Les associations de parents d'élèves doivent être associées au projet à toutes les étapes, y compris la gestion des fonds non institutionnels, d'où l'importance d'une communication vers l'extérieur du système éducatif.

12. Mise en œuvre d'une démarche qualité

Le projet qui va toucher l'ensemble des REP de ces 2 provinces ne se limite pas à une simple installation de matériels informatiques dans quelques centres de ressources, il va ouvrir à l'ère numérique des zones enclavées, apporter aux enseignants et à leur encadrement un soutien méthodologique et des contenus de qualité, mais aussi la maîtrise d'outils bureautiques qui permettront une communication plus rapide entre les REP et les sous-divisions, entre les sous-divisions et les autres niveaux hiérarchiques, y compris les institutions nationales.

Comme on a pu l'observer dans d'autres expérimentations comme IFADEM, la formation de type autoformation tutorée, lorsque les inspecteurs jouent le rôle de tuteur, modifie profondément le regard et la considération réciproque entre enseignants et inspecteurs.

Le dispositif mis en place va introduire de profonds changements dans le système éducatif et, espérons, dans la communauté extra-scolaire toute entière. Comme tous les changements profonds, le dispositif doit être accompagné, pour réussir, d'une démarche qualité capable d'explicitier les processus mis en jeu, d'anticiper les risques, d'organiser la surveillance des dysfonctionnements, leur prise en compte, et leur remédiation. Il s'agit de viser une amélioration continue de la qualité du dispositif et de la formation des enseignants du primaire. Des outils de recueil de ces dysfonctionnements, comme des fiches d'incident, devront être créés et mis à la disposition de tous les acteurs du dispositif.

Néanmoins cela ne pourra fonctionner qu'en respectant les conditions fondamentales de mise en œuvre d'une démarche qualité en accompagnement d'un changement profond dans une institution :

- La hiérarchie et le « top management » s'engagent fortement, soutiennent et promeuvent le changement auprès des tous les membres de l'institution, dans une vision explicite de l'évolution de celle-ci.

- Tous les membres de l'institution, chacun à sa place, à un rôle unique à jouer et participe personnellement à la réussite du projet de changement. La communication mise en œuvre par la hiérarchie et le « top management » vise cette prise de conscience de chacun.
- Tous bénéficient d'une formation leur permettant à la fois de comprendre les objectifs du changement et la vision de la hiérarchie, et d'acquérir les compétences nécessaires à la réussite du changement.
- Tous les progrès de chaque participant sont encouragés, reconnus par la hiérarchie et valorisés.

Nous recommandons qu'un plan de management de la qualité soit élaboré dès le démarrage du projet pour l'accompagner et ainsi limiter et maîtriser les risques d'échec.

Liste des sigles

AUF : Agence Universitaire de la Francophonie.

CB : Cellule de Base

CFIT : Projet UNESCO-CHINE

CICN: Centre International pour la Certification Numérique

CRESO : Centre de Ressources Educatives de Sous-Division

FAD: Formation A Distance

FAI: Fournisseur d'Accès à Internet

IFADEM : Initiative francophone pour la Formation A Distance des Maitres

IGA : Inspecteur Général Adjoint

IPP : Inspecteur Principal Provincial

IPPAF : Inspecteur Principal Provincial Adjoint chargé de la Formation

MEPS : Ministère de l'Enseignement Primaire et Secondaire

MOOC : Massive Open Online Course

OIF : Organisation Internationale de la Francophonie.

ONG : Organisation Non Gouvernementale.

PAQUED : Projet d'Appui à la QUALité de l'Education.

PC : Personal Computer (Ordinateur Personnel)

PME : Partenariat Mondial pour l'Education

PROSEB : Projet de Soutien à l'Education de Base

PROVED : Province Educationnelle

QCM : Questions Choix Multiple.

REP : Réseau des Ecoles de Proximité

SAV : Service Après-Vente

SERNAFOR : Service National des Formations

TdR : Termes de Références

TIC : Technologies de l'Information et de la Communication

UP : Unité Pédagogique

VSAT : Very Small Aperture Terminal (« terminal à très petite ouverture »)

Wifi : Wireless Fidelity

WiMAX : (acronyme pour Worldwide Interoperability for Microwave Access) désigne un standard de communication sans fil