



E45 - Hydraulique villageoise : la création de mini réseaux de distribution d'eau

8 février 2012



Sommaire

- 1) De quoi s'agit-il ?
- 2) Pourquoi ?
- 3) Qui est surtout concerné ?
 -  Photo Hydraulique sans frontières
- 4) En quoi consiste ce procédé ? Comment est-il mis en oeuvre ?
 -  Schéma Hydraulique sans frontières-DDAF
 - a) Un système de captage ou de forage
 - b) Une conduite servant à refouler l'eau de captage ou de forage vers un réservoir
 - c) Un réservoir de stockage situé en élévation
 -  Schéma PSEau et HSF avec alimentation solaire
 - d) Un réseau de distribution
 - e) Des bornes-fontaines
 - f) Quelques branchements
 - g) Un abri machine pour le groupe électrogène dans le cas d'un système de pompage motorisé
 - h) Un petit entrepôt où sont stockées les pièces de rechange
- 5) Le problème spécifique des pertes de charge
- 6) Difficultés particulières et précautions éventuelles à prendre
- 7) Principaux avantages et inconvénients
- 8) Coût
- 9) Observations et recommandations
- 10) Exemple de réalisation
- 11) Où s'adresser pour trouver davantage d'informations ?

1) De quoi s'agit-il ?

De mettre en place des réseaux simples et de faibles dimensions permettant d'alimenter en eau de **consommation** des villages ou des petites villes situés en zones rurales, à l'écart des réseaux de distribution urbains.

2) Pourquoi ?

Dans les zones rurales, l'éloignement des points d'eau constitue un problème pour l'approvisionnement en eau potable des populations. Un individu a besoin d'un minimum de 20L d'eau par jour pour subvenir à ses besoins quotidiens. Or par endroit, il est nécessaire de parcourir plusieurs kilomètres pour avoir accès à une source d'eau potable.

Ceci a des conséquences néfastes sur la santé car l'éloignement incite à utiliser en substitution des eaux plus proches mais de qualité douteuse, ce qui favorise l'émergence de maladies d'origine hydrique (diarrhées, choléra, dysenterie, etc.), mais aussi sur la scolarisation des enfants en raison du poids et de la

durée de la corvée d'eau dont ils sont souvent chargés.

Mettre en place un accès durable à l'eau potable constitue donc un important facteur d'amélioration des conditions de vie et de santé, mais ceci permet aussi aux enfants d'aller à l'école et aux femmes d'occuper leur temps à d'autres activités que celle de la corvée d'eau qui dure parfois plusieurs heures..

3) Qui est surtout concerné ?

Cette technique est particulièrement adaptée aux zones rurales ou périurbaines où la densité de population est forte mais dont les habitants se trouvent éloignées d'infrastructures adéquates de distribution d'eau.



Photo Hydraulique sans frontières

4) En quoi consiste ce procédé ? Comment est-il mis en oeuvre ?



Schéma Hydraulique sans frontières-DDAF

Il consiste à reproduire à plus petite échelle dans un village ou dans une commune de taille moyenne, avec des normes et des infrastructures simplifiées qui en rendent la réalisation beaucoup plus facile et moins coûteuse, l'ensemble d'un dispositif de captage, de traitement simplifié, si nécessaire, et de distribution d'eau d'une grande ville.

Il comprend, généralement car il est parfois encore plus simplifié, les installations suivantes :
(Schéma Hydraulique sans frontières-DDAF)

a) Un système de captage ou de forage

Ce système a pour but de puiser l'eau de la **nappe phréatique** soit à l'aide d'un **captage** de source, soit à l'aide d'un système de **forage** assez profond associé à une pompe.

Une source correspond à un affleurement de la nappe phréatique, lequel peut être très précisément localisé et peu profond (cas le plus simple) ou diffus et profond (auquel cas il est nécessaire de prévoir un **drainage** permettant de rassembler le plus de filets d'eau possible dans un puits d'eau ou une boîte de captage).

L'eau est ensuite introduite dans le réseau soit par gravité, soit à l'aide d'une pompe motorisée ou solaire. Par souci de protection et de maintien de la qualité de l'eau, il convient d'aménager un périmètre de protection autour de cette source.

Dans le cas d'un forage, l'eau est puisée directement en profondeur, dans la **nappe phréatique** (parfois à plus de 100 mètres). Une pompe électrique est immergée dans la nappe et refoule l'eau vers un **réservoir** qui à son tour alimente le réseau par action gravitaire.

L'avantage de prélever l'eau directement à une source ou dans une **nappe phréatique** est que l'eau ainsi récupérée est généralement potable et peut donc se passer de traitement, ce qui allège les installations et les coûts. Il est néanmoins possible de capter l'eau d'une rivière ou d'un fleuve mais, dans ce cas, il se révélera le plus souvent nécessaire d'intégrer au réseau une station de traitement.

Dans tous les cas, le lecteur est invité à se reporter aux fiches E2, E3 et E3 bis relatives au captage et à l'aménagement d'une source, aux fiches E 31 et E 32 relatives aux forages et aux fiches E 40 et E 41 relatives aux pompes motorisées et solaires. Le lecteur pourra aussi trouver de l'intérêt dans les fiches E 19, E 21 et E 23 concernant certaines méthodes de traitement de l'eau en cas de nécessité de **captage** d'une eau de rivière.

b) Une conduite servant à refouler l'eau de captage ou de forage vers un

réservoir

En fonction de la topographie du terrain, cette conduite pourra être associée à un système de pompage motorisé.

c) Un réservoir de stockage situé en élévation



Schéma PSEau et HSF avec alimentation solaire

Ledit réservoir, d'une capacité de 30 à 300 m³ en fonction du nombre d'usagers sur le réseau, sera placé en hauteur (type château d'eau) pour permettre l'alimentation du réseau par gravité. (Schéma PSEau et HSF avec alimentation solaire)

Son rôle est à la fois de fournir une pression constante dans le réseau en tirant profit de la topographie, mais aussi d'assurer une disponibilité permanente en cas de coupure temporaire de l'alimentation en eau. Il est généralement suivi d'un dispositif de traitement simple, par exemple par filtration sur sable.

d) Un réseau de distribution

Le **réseau de distribution** est avant tout constitué de conduites dont la longueur peut aller jusqu'à une trentaine de km. Les tuyaux utilisés peuvent être soit des tuyaux en plastique (PVC ou PET) soit des tuyaux en métal galvanisé.

Les tuyaux en plastique sont eux-mêmes divisés en deux groupes :

- les tuyaux sans pression qui sont utilisés pour transporter de l'eau ne subissant aucune pression . Ils ne doivent pas être enterrés à une profondeur de plus de 20 centimètres
- les tuyaux à pression qui sont quant à eux référencés en fonction de la pression qu'ils peuvent subir (4, 6, 10, 16 ou 25 bars).

Enfin, les tuyaux en métal galvanisé sont utilisés dans les zones marécageuses ou dans les endroits où les canalisations du réseau ne peuvent pas être enterrées (sur des rochers, à travers des cours d'eau, etc.). Ils ont été traités chimiquement pour résister à la rouille.

Pour plus d'informations concernant les tuyaux, leur entretien et leur installation, se reporter au document « Adduction d'eau villageoise : manuel du fontainier » dont les références sont données en fin de fiche.

e) Des bornes-fontaines

Les bornes-fontaines doivent être installées dans les différents quartiers de façon à ce que les habitants n'aient pas à parcourir plus de 250m pour y accéder. Chacune peut comporter un ou plusieurs robinets, et chaque robinet peut servir à alimenter environ 250 personnes. Il convient d'associer étroitement la population, et en particulier les femmes au choix de leur emplacement.

f) Quelques branchements

Dans certains villages, le mini réseau comprendra en outre quelques branchements publics pour alimenter quelques lieux publics comme l'école, un petit centre de santé ou des toilettes, ainsi que quelques **branchements** privés si certaines familles en ont les moyens en attendant de les étendre plus tard à d'autres, les bornes **fontaines** n'étant qu'un moyen provisoire mais non idéal d'alimenter la population, comme c'était d'ailleurs le cas autrefois dans les pays développés.

g) Un abri machine pour le groupe électrogène dans le cas d'un système de pompage motorisé

Les zones rurales n'étant pas toujours raccordées au réseau central d'électricité, certains [mini-réseaux](#) d'hydraulique villageoise requièrent un groupe électrogène pour alimenter les pompes motorisées qui servent à maintenir la pression dans les canalisations.

h) Un petit entrepôt où sont stockées les pièces de rechange

Il est important d'avoir à disposition sur place des pièces de rechange pour pouvoir intervenir rapidement en cas de panne qui entrainerait la coupure du réseau. Prévoir donc toujours à l'avance des pièces pour réparer le matériel fragile ou le plus critique.

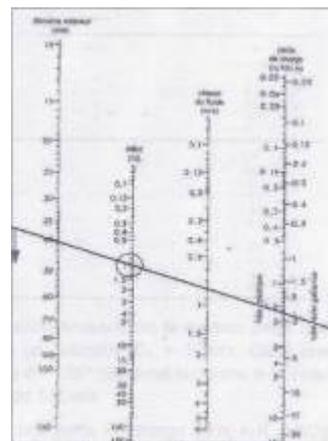
5) Le problème spécifique des pertes de charge

Toute eau qui circule dans des ouvrages ou des conduites donne lieu à des « pertes de charge » qui sont fonction de sa vitesse et qu'il faut évaluer pour bien dimensionner le réseau.

Le GRET a rappelé dans l'une de ses Fiches que leur valeur P_c se calculait par la formule :

$P_c = a \times V \times V / 2g$, V étant la vitesse, a une constante définie par des tables et g l'accélération de la pesanteur égale à 9,81 m/s.

Mais il a simplifié les choses en indiquant que des abaques comme celle de droite (1ère colonne de gauche = diamètre de la canalisation, 2ème = le débit, 3ème = la vitesse du fluide et la dernière = la perte de charge) permettaient de déterminer facilement par voie graphique la valeur recherchée.



Si on est en présence par exemple, comme dans ces abaques d'un débit de 1 litre/seconde dans une canalisation d'un diamètre de 41 mm, il suffit de rejoindre ces 2 points sur l'abaque par une droite pour connaître la perte de charge, ici 1,7 %, soit 1,7 m pour 100 m de canalisation.

Cet abaque permet également de déterminer rapidement le [nouveau](#) diamètre à donner à la canalisation, plus élevé, si l'on veut diminuer les pertes de charge. Il suffit en effet de faire alors pivoter la droite dans le sens des flèches et de lire les nouvelles valeurs.

6) Difficultés particulières et précautions éventuelles à prendre

Comme indiqué dans le paragraphe 4.1, l'eau prélevée directement dans une [nappe phréatique](#) (forage ou [captage](#) de source) peut être consommée en règle générale sans traitement particulier. En revanche, lorsque l'eau du réseau est issue d'un fleuve d'une rivière ou d'un lac, elle doit le plus souvent subir un traitement avant d'être distribuée aux populations. Dans le cas contraire, elle pourrait être à l'origine de troubles sanitaires importants.

7) Principaux avantages et inconvénients

Un accès durable et de proximité à l'eau potable est source d'une réelle amélioration des conditions de vie. Ceci permet de réduire le développement des maladies liées à la [consommation](#) d'eau insalubre (diarrhées, choléra, etc.) mais libère aussi les populations de la corvée d'eau. Ainsi, les enfants ont de bien plus grandes chances d'être scolarisés et les femmes peuvent employer leur temps à d'autres activités. Il crée en outre des emplois tout en permettant à la population de participer à la réalisation de certains travaux.

Un tel système requiert cependant l'intervention de spécialistes et un financement important. Il doit en outre être entretenu régulièrement.

8) Coût

Le coût des diverses installations dépend avant tout de la topographie des lieux, de la distance de la source ou du **forage** à la zone à alimenter, de la population à desservir. Le réseau doit être dimensionné en fonction de tous ces paramètres, en gardant à l'esprit que 20 litres minimum d'eau par jour et par personne sont nécessaires pour couvrir les besoins quotidiens essentiels de la population et qu'il est préférable d'aller au-delà de ce volume.

Exemple du BURUNDI : Le coût de réalisation d'un mini-réseau complet d'adduction d'eau de 6 km réalisé à partir d'une source avec chambres de purge, réservoirs et bornes **fontaines** s'était élevée à 47 700 €. Les faibles frais de maintenance y sont couverts par une participation de la population d'environ 0,07 €/m³ pour les bénéficiaires de branchement et forfaitaire pour les autres.

Concernant le coût de l'eau ainsi distribuée, il comprend : le coût du personnel, les charges d'amortissement, d'entretien et de maintenance, les charges de fonctionnement en tenant compte du rendement du réseau (c'est-à-dire les pertes par fuites, éclaboussures, gaspillage, etc.). Le plus souvent, le paiement se fait à la prise d'eau et au volume, ce qui correspond le mieux au mode de vie des populations locales.

Par exemple, à KINSHASA, le prix de production d'un litre d'eau est de 1 franc congolais et le litre est vendu 1,5 francs congolais, ce qui permet de couvrir toutes les charges de fonctionnement mais aussi de bénéficier d'une réserve en fin d'année à réinjecter dans des activités qui profitent au quartier.

9) Observations et recommandations

Cette fiche ne pouvant se suffire à elle-même pour la mise en place complète d'un mini-réseau de distribution villageois, nous engageons vivement le lecteur intéressé par ce type de projet à consulter les documents figurant en annexes ou cités au fil du texte.

Par ailleurs, il est important d'impliquer les populations locales dans la mise en place d'un tel réseau pour que les habitants se sentent concernés par son entretien. Par exemple, dans le cas des réseaux mis en place avec l'aide de l'Agence Belge pour le Développement, chaque mini-réseau est géré par une ASUREP (Association d'Usagers de Réseau d'Eau Potable) élue démocratiquement par les habitants du quartier desservi.

10) Exemple de réalisation

En République Démocratique du Congo, l'Agence Belge pour le Développement a contribué à l'installation de 60 **mini-réseaux** de distribution alimentant chacun de 5 000 à 35 000 personnes. Au total, ce programme a couvert les besoins en eau de 1,3 million d'habitants et fourni un emploi stable à 1 600 personnes. Le coût par habitant a été de 22€ et le projet sera amorti en 30 ans.

11) Où s'adresser pour trouver davantage d'informations ?

- HSF (Hydraulique sans frontières) : « Les ouvrages d'accès à l'eau potable » : livret clair, illustré et instructif sur les divers éléments constituant un réseau hydraulique. Document disponible, en ligne, sur : http://assohsf.free.fr/hsf_antennes...

- PS Eau : Réalisation de forages au Mali : ce document du PsEau, présente en 27 pages les résultats de 25 années d'expériences en matière de forages au Mali. Y sont abordés les acteurs à contacter, les besoins des populations locales, la réalisation du **forage** et comment assurer sa pérennité. Disponible en ligne sur : <http://www.pseau.org/outils/ouvrage...>

- PS Eau : « Adduction d'eau potable en milieu rural, guide des projets » : ce document d'une cinquantaine de pages présente les différentes étapes à suivre et les informations utiles pour mener à bien un projet d'adduction d'eau potable en zone rurale, ainsi que des conseils pour la bonne gestion des installations. Disponible en ligne sur :

<http://www.pseau.org/outils/ouvrage...>

- CTB (Agence Belge de Développement) : « Alimentation en eau potable et assainissement des quartiers

périurbains et des zones rurales ». Ce document présente en une dizaine de pages un projet du CBT de mise en place de 60 [mini-réseaux](#) de distribution d'eau potable en République Démocratique du Congo. Disponible en ligne sur :

<http://www.pseau.org/outils/ouvrage...>

- Emplacement : Accueil > fr > WikiWater > Les fiches > Faciliter l'accès à l'eau > Distribuer >
- Adresse de cet article :
<https://wikiwater.fr/E45-Hydraulique-villageoise-la-creation-de-mini-reseaux-de-distribution-d-eau>