

ALIMENTATION EN EAU POTABLE RURALE

III-1)Introduction:

Les normes appliquées à l'hydraulique rurale et semi-urbaine visent à appuyer le Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement pour : harmoniser les approches des nombreux intervenants dans le sous-secteur de l'hydraulique rurale et semi-urbaine, promouvoir la qualité des services, des fournitures et des travaux, pour une meilleure durabilité des investissements, informer les intervenants des conditions d'intervention, en termes d'équipements, de dimensionnement, de procédures de mise en œuvre des projets d'AEP, optimiser le travail de la maîtrise d'ouvrage en standardisant les équipements et les modalités d'intervention. Il concerne le milieu rural et semi-urbain.

III-2)Définition d'une norme:

Une norme définit des règles fixant les conditions de la réalisation d'opérations dont on veut unifier l'emploi. Les normes sont par principe d'utilisation volontaire. Elles deviennent d'application obligatoire dès qu'un texte réglementaire en fait référence comme moyen unique de satisfaire aux exigences du texte. Les normes sont choisies pour répondre à la majorité des cas rencontrés sur le terrain. Les intervenants doivent justifier clairement et rigoureusement auprès du Maître d'ouvrage toute proposition d'ajustement d'une norme en raison de conditions particulières rencontrées sur le terrain. Le Maître d'ouvrage doit valider ces propositions avant le lancement des opérations. Certaines normes renvoient à des prescriptions techniques classiques conformes aux règles de l'art. Dans ce cas, le maître d'ouvrage a souhaité les mettre en avant pour en souligner le caractère contraignant. Les normes doivent être mises à jour en fonction de l'évolution des techniques, des pratiques, des usages et des réglementations pour permettre d'optimiser les interventions dans le futur.

III-2-1)Les normes concernent:

les structures représentant la maîtrise d'ouvrage de l'État, responsable des interventions dans le secteur, à savoir le Ministère des ressources hydrique, les Agences et Offices publics chargés par convention passée avec l'État d'appuyer la mise en œuvre de l'amélioration de l'accès à l'eau potable dans le milieu rural et semi-urbain, l'Autorité de Régulation, chargée de mettre en œuvre les procédures de délégation et d'assurer le suivi des délégataires, les services compétents des Communes, lorsque celles-ci assurent la maîtrise d'ouvrage de la réalisation d'équipements hydrauliques sur leur territoire, les organisations nationales et internationales, les partenaires financiers, dans le cadre de la coopération bilatérale, multilatérale ou décentralisée, les opérateurs privés du secteur : les maîtres d'œuvre pour les études et le contrôle des travaux, les entreprises de travaux et les fournisseurs d'équipements, les gestionnaires du service de l'eau.

III-2-2)Présentation des normes:

Les normes présentées dans ce cours suivent les différentes étapes de la mise en œuvre d'un projet d'AEP, depuis la définition des besoins jusqu'à la distribution d'une eau conforme aux normes de qualité.

Le cours comprend deux volumes, un volume présentant et justifiant les normes, et un volume regroupant des documents techniques rattachés à l'application des normes et aux méthodes d'intervention, ainsi que des modèles de termes de référence, de cahiers de prescription techniques et de plans types des principaux ouvrages hydrauliques représentatifs de la norme en Algérie.

III-3)Le dimensionnement des systèmes d'approvisionnement en eau potable intègre trois variables:

la durée de vie des équipements : il ne sert à rien de dimensionner pour 20 ans un équipement qui doit être changé en moyenne tous les 10 ans, la population à desservir pour l'échéance de dimensionnement, les besoins en eau pris en compte pour l'échéance de dimensionnement.

III-3-1) Critères de dimensionnement de base des équipements:

*Le dimensionnement des ouvrages de génie civil (stations de traitement, réservoirs, bâtiments d'exploitation) et des réseaux d'adduction et de distribution est réalisé pour une échéance de 20 ans suivant l'année de réalisation des études de projet.

*Le dimensionnement des équipements d'exhaure (pompe et générateur) dépend des quantités d'eau disponibles :

*Ressource en eau non limitée : l'échéance de dimensionnement est de 10 ans

*Ressource en eau limitée ne permettant pas de couvrir la totalité des besoins à 10 ans : le dimensionnement se fait sur le maximum de production disponible lors de la réalisation des études.

III-4-1) Évaluation de la population à desservir:

La population concernée par un système d'approvisionnement en eau potable comprend :
La population de la localité centrale.

Les extensions prévues par les documents de planification les hameaux et localités non desservis situés dans un rayon de 2 km.

La population à desservir est celle prévue dans les 20 ans suivant l'année de réalisation des études de projet.

La population initiale est celle fournie par le dernier recensement, validée par les enquêtes de terrain et le comptage des habitations, puis extrapolée à l'échéance du projet à 20 ans.

Un taux de croissance démographique annuel moyen lissé et réaliste est évalué à partir des deux derniers recensements, à l'échelle de la localité, de la commune et de la daïra.

III-4-2)Besoins en eau potable pris en compte:

Les besoins en eau potable à prendre en compte sont:

les usages domestiques, à savoir boisson, cuisine, hygiène, ménage (lessive et vaisselle),

la consommation des établissements publics de santé, d'éducation, des mosquées et des marchés.

Les consommations marginales des lieux publics, tels la mairie ou la brigade de gendarmerie, sont intégrés à la dotation unitaire domestique.

L'abreuvement du bétail est du ressort de l'hydraulique pastorale.

Toutefois, si la ressource en eau le permet, une dotation marginale peut être prise en compte pour l'abreuvement des petits ruminants de case de 5 l par jour par ovin et caprins. La dotation en eau pour l'échéance de 20 ans, base du dimensionnement des infrastructures pour l'AEP rurale et semi-urbaine, est de 20 litres par jour et par personne(l/j/p).

On y ajoute une dotation spécifique, estimée pour l'année initiale, pour les besoins suivants:

- ✓ 3 l/j par élève
- ✓ 5 l/j par consultation pour les structures de santé
- ✓ 20 l/j par lit d'hôpital
- ✓ 0,3 m³/j par marché
- ✓ 0,1 m³/j par mosquée

III-4-3) Systèmes retenus pour l'alimentation en eau potable:

Les équipements autorisés pour le milieu rural et semi-urbain sont les suivants :

De 150 à 300 habitants: Poste d'eau (PE) équipé d'une Borne Fontaine (BF) dotée d'un ou de deux robinets (1 robinet pour 150 habitants desservis). Le pompage est assuré par énergie solaire.

De 300 à 600 habitants :Mini-Adduction d'Eau Potable (mini AEP) desservant deux bornes fontaines par une seule canalisation principale. Le pompage est assuré par énergie solaire.

Plus de 600 habitants : Adduction d'eau potable(AEP) desservant, par un réseau ramifié, des branchements particuliers et un nombre réduit de bornes fontaines. Le pompage est assuré par énergie solaire, hybride ou par raccordement au réseau national.

Pour les localités de moins de 150 habitants à l'année initiale, les investissements sont limités à des systèmes construits pour au moins deux localités totalisant au moins 150 habitants dans un rayon de 2 km autour du point d'eau.

III-5-1) Points de desserte en eau potable:

Pour les AEP, l'installation de bornes fontaines est limitée aux marchés, aux mosquées et aux quartiers périphériques à population vulnérable, qui n'ont pas les moyens d'accéder aux branchements particuliers.

Les projets intègrent un budget pour les travaux d'installation de branchements particuliers qui seront à réaliser dès l'année initiale, à raison de 1 branchement pour 50 habitants. Ces branchements sont partiellement subventionnés selon des règles qui permettent une répartition équitable des branchements auprès des différentes catégories sociales.

Les projets intègrent également un budget pour la fourniture et l'installation de branchements totalement subventionnés pour les établissements scolaires et de soins, sous réserve d'un engagement écrit à payer pour le service décrivant les modalités de paiement.

III-5-2) Mise en œuvre de la mobilisation des ressources en eau:

La mobilisation des ressources en eau souterraine, patrimoine de l'État, nécessite la réalisation d'études hydrogéologiques préliminaires, de travaux de forages, de pompages d'essai et du contrôle permanent de ces travaux. Ces opérations sont réalisées selon les règles de l'art détaillées dans les termes de référence des prestataires et les cahiers des prescriptions techniques des marchés de travaux.

Les termes de référence des prestations d'études et de contrôle et les rapports d'études suivent des modèles de base applicables aux prestataires du secteur.

Ces modèles sont mis à disposition des intervenants, adaptés et le cas échéant complétés en fonction du contexte du projet. Ils intègrent des propositions de délimitation des périmètres de protection immédiate et rapprochée des forages d'exploitation. De même, le cahier des prescriptions techniques pour la réalisation des travaux de forages et les pompages d'essais suit un modèle de base applicable aux entreprises du secteur. Ce modèle est mis à disposition des intervenants, adapté et, le cas échéant, complété en fonction du contexte du projet. Les rapports d'études et de travaux doivent être transmis à la Direction de l'Hydraulique et au Centre National des Ressources en Eau.

III-5-3) Mobilisation des eaux de surface:

En dehors des grands projets structurants de l'État, la mobilisation des eaux de surface pour l'hydraulique rurale et semi-urbaine ne se justifie que si les eaux souterraines ne satisfont pas aux besoins en quantité et qualité.

III-5-4) Utilisation de ressources en eau déjà captées:

L'identification et le diagnostic technique des forages existants susceptibles d'alimenter un système d'approvisionnement en eau potable est prioritaire à la création de nouveaux ouvrages.

III-6-1) Localisation des implantations de forages:

Pour un Poste d'Eau, les implantations de forages sont réalisées dans un rayon de 500 m partant du centre de la localité.

Pour une mini-AEP, les implantations sont réalisées dans un rayon de 1 000 m partant du centre de la localité.

Pour une AEP, les implantations sont réalisées dans un rayon de 5 km partant du centre de la localité, en se rapprochant des zones de recharge (réseau hydrographique).

III-6-2) Modalités d'exécution des forages:

Les entreprises de forages sont soumises à la mobilisation de moyens adaptés au contexte hydrogéologique définis dans les cahiers des prescriptions techniques en ce qui concerne :

- *la capacité des ateliers de forages,
- *le diamètre et la technique de foration (rotary, marteau fonds de trou, havage...),
- *le diamètre et les modalités d'équipement des forages (plan d'équipement, gravillonnage, bouchon de tête...),
- *les conditions de développement des ouvrages équipés,
- *la protection de l'ouvrage et les possibilités d'accès à la nappe.

III-6-3) Modalités de réalisation des pompages d'essai:

Les pompages d'essai sur forage se décomposent en deux étapes :

*un pompage d'essai de puits réalisé en quatre paliers d'une heure séparés par une heure de remontée.

*un pompage d'essai de nappe d'au moins 24 h, au débit fixé par l'essai de puits, et un suivi de la remontée de la nappe pendant 12 h.

En zone de socle, l'essai est prolongé à au moins 36 h lorsque le débit d'essai de nappe est de 8 à 12 m³/h, et à 48 h lorsque le débit est supérieur à 12 m³/h.

En cas d'aquifère continu, l'essai peut être arrêté si le niveau est stable pendant 12 heures de pompage au débit d'exploitation attendu. De même, la remontée peut être arrêtée une heure après avoir atteint le niveau statique au démarrage de l'essai. L'influence possible entre deux forages d'exploitation doit être évaluée pendant les essais et le débit d'exploitation ajusté en conséquence.

III-7) Mise en œuvre de la fourniture d'eau potable aux populations:

La fourniture d'eau potable aux populations nécessite :

la réalisation d'études techniques justifiant le dimensionnement des éléments du système et comprenant les études de faisabilité ou d'avant-projet sommaire (APS) et les études d'avant-projet-détaillé (APD), un calcul économique justifiant la viabilité financière du système à l'échelle d'un périmètre de délégation, un contrôle permanent des travaux jusqu'à leur réception, un accompagnement des populations et des autorités pendant toute la durée du projet, comprenant a minima, une étude du contexte social et économique, l'information, la mobilisation et la sensibilisation des populations desservies sur tous les enjeux transversaux liés à l'usage de l'eau (coût et prix du service, hygiène...), l'identification et la mobilisation de représentants pertinents des usagers pour le suivi ou la gestion du service et l'appui à la mise en place et au suivi du service de l'eau. Ces opérations sont réalisées selon les règles de l'art détaillées dans les termes de référence des prestataires et les cahiers des prescriptions techniques des marchés de travaux.

Les termes de référence des prestations d'études et de contrôle, ainsi que les rapports d'études, suivent des modèles de base applicables aux prestataires du secteur. Ces modèles sont mis à disposition des intervenants, adaptés et, le cas échéant, complétés en fonction du contexte du projet. Par ailleurs, le cahier des prescriptions techniques pour la réalisation des travaux d'AEP suit un modèle de base applicable aux entreprises du secteur. Ce modèle est mis à disposition des intervenants, adapté et, le cas échéant, complété en fonction du contexte du projet.

III-8-1) Qualité des équipements des systèmes AEP:

Tous les équipements, matériaux et matériels constitutifs des systèmes AEP installés par les entreprises doivent être conformes aux normes et certifications internationales rappelées dans les cahiers des prescriptions techniques.

Les fournisseurs des équipements d'exhaure doivent fournir des certificats d'autorisation de vente de leurs produits par les fabricants et assurer le service après-vente dans les délais prévus de garantie.

III-8-2) Équipements de la station de pompage:

Les équipements des stations de pompage comprennent au minimum : une pompe immergée (celle-ci est adaptée à une alimentation par groupe électrogène pour les systèmes hybrides), la colonne d'exhaure, en PEHD dans le forage et en acier galvanisé de deux pouces minimum dans sa partie aérienne, la fontainerie de pompage, comprenant au minimum et dans l'ordre depuis la sortie du forage : (1) une vanne de régulation, (2) un manomètre (3) un té équipé d'une vanne de prise /vidange/ mesure du débit, (4) un compteur et (5) un clapet anti-retour, le générateur photovoltaïque « au fil du soleil » composé des panneaux solaires, des supports et des accessoires, une clôture grillagée équipée d'une porte d'accès verrouillable. Elle intègre le réservoir dans le cas d'un poste d'eau. En cas de système hybride, la station de pompage comprend également un local d'exploitation intégrant la fontainerie de pompage et l'espace nécessaire à l'installation d'un groupe électrogène.

III-9-1) Dimensionnement du stockage:

En cas de pompage solaire, le volume de stockage est compris entre 80 à 120 % du volume journalier moyen qui sera desservi dans 20 ans.

En cas de pompage hybride, le volume de stockage est au moins égal à 50 % du volume journalier moyen qui sera desservi dans 20 ans.

Le volume de stockage est justifié par une modélisation des entrées et des sorties en fonction d'une courbe type de consommation adaptée au système.

III-9-2) Construction et équipements des réservoirs:

Les réservoirs de capacité 10 à 100 m³ sont en béton armé, enduit lissé brut non peint.

L'installation d'une cuve en fibre de verre ou en polyéthylène est possible pour les réservoirs des Postes d'Eau. En cas de prix identique, l'option béton armé est choisie.

Le réservoir est alimenté par le haut par la canalisation de refoulement. La distribution d'eau sur la canalisation de refoulement n'est pas autorisée.

L'installation d'équipements de type « indicateur de niveau », les robinets à flotteur et les dispositifs d'arrêt automatique des pompes n'est pas autorisée dans le milieu rural et semi-urbain.

III-10) Levés topographiques:

Le levé planimétrique des éléments du système d'approvisionnement en eau potable (forage, réseau d'adduction, réservoir, réseau de distribution) est réalisé au GPS, pour tous les nœuds des réseaux.

Le levé altimétrique n'est pas obligatoire pour les postes d'eau.

Le levé altimétrique des réseaux d'adduction et de distribution est obligatoire pour les mini-AEP et les AEP.

III-11-1) Dimensionnement des réseaux:

Une modélisation hydraulique des réseaux de distribution ramifiés ou maillés à l'horizon 20 ans, et en régime permanent pour les débits de pointe horaire, est nécessaire pour les AEP. Elle est réalisée à l'aide d'un logiciel de modélisation.

Un calcul hydraulique des pertes de charges linéaires au débit de pointe horaire prenant en compte un taux de pertes de charges singulières est suffisant pour les postes d'eau et les

mini-AEP. La pression de service en tous points du réseau de distribution en appliquant les débits de pointe horaire, pour un réservoir à son plus bas niveau de service, doit être au minimum de 5 mCE (0,5 bar). La pression statique maximale admissible est de 60 mCE (6 bars).

III-11-2) Type de canalisations:

Les canalisations de refoulement et de distribution sont en polyéthylène haute densité (PEHD) pour les canalisations enterrées de pression nominale PN 10 ou 16.

Pour les portions aériennes non protégées, l'acier galvanisé est obligatoire.

Les canalisations destinées à la traversée des marigots doivent être capables de résister en période d'hivernage. Le cas échéant, des aménagements spécifiques doivent être proposés par les maîtres d'œuvre et validés par le maître d'ouvrage.

III-11-3) Points de desserte en eau potable:

Les branchements particuliers peuvent desservir des habitations privées, des établissements publics, commerciaux et industriels. Le modèle de branchement est normalisé.

Les bornes fontaine comportent un ou deux robinets de puisage à clapet. Deux modèles simples sont normalisés.

III-11-4) Compteurs:

La pose de compteurs est obligatoire, en sortie de forage, en sortie de réservoir, à l'entrée de chaque localité desservie en cas de système multi-villages et à tous les points de desserte publics et privés.

Les compteurs en sortie de forage et réservoirs sont de classe A.

Les compteurs aux points de desserte publics et privés sont de classe C.

III-12-1) Norme de qualité de l'eau potable:

Dans l'attente d'une norme nationale sur les limites de potabilité pour l'eau potable, les normes de l'OMS s'appliquent pour les eaux destinées à la consommation humaine.

III-12-2) Contrôle de la qualité de l'eau:

Les analyses d'eau sont réalisées par le laboratoire de l'Institut National de Recherche en Santé Public ou tout autre laboratoire agréé.

L'analyse physico-chimique validant la potabilité de l'eau distribuée porte sur le pH, la conductivité, la turbidité, la dureté ainsi que les éléments suivants : chlorures Cl, sulfates SO₄, bicarbonate HCO₃, phosphates PO₄, ammonium NH₄, nitrites NO₂, nitrates NO₃, Manganèse Mn, Sodium Na, Potassium K, Fer Fe, Magnésium Mg, Chrome Cr, Arsenic As, Fluorure F et tout autre élément potentiellement dangereux dont la présence est connue dans le secteur. L'analyse microbiologique concerne la mesure de la quantité de coliformes fécaux comme indicateur pour une pollution bactérienne d'origine fécale. Elle est obligatoire à la fin de l'essai de pompage et à la réception provisoire de tout système d'AEP.

III-12-3) Traitement des paramètres physico-chimiques:

Les eaux de surface sont traitées pour atteindre des niveaux de turbidité inférieurs à 5 NTU (Unité de Turbidité Néphélométrique).

Le fer et le manganèse sont traités par aération et décantation et éventuellement filtration lorsque leur niveau dépasse 0,5 mg/l.

La quantité maximale admissible de nitrates est de 50 mg/l. Un forage de teneur supérieure peut être exploité si des mélanges d'eau sont possibles avec d'autres forages permettant de respecter la norme.

III-12-4) Désinfection:

La désinfection de l'ensemble du système d'approvisionnement en eau potable (forage, refoulement, réservoir, réseau de distribution) est obligatoire avant le démarrage du service.

La chloration préventive est obligatoire pour les eaux de surface. Le taux résiduel de chlore en sortie des points de desserte publique est d'au moins 0,5 mg/l.

Dans tous les cas, l'acceptabilité de l'eau chlorée par les usagers doit avoir été vérifiée.

La chloration préventive est recommandée mais non obligatoire pour les eaux souterraines, par l'installation de systèmes mécaniques, validés par le maître d'ouvrage.

En l'absence de chloration préventive, l'opérateur procède tous les 6 mois à la désinfection du/des réservoir(s) et du réseau de distribution. De plus, une sensibilisation au traitement par chloration à domicile est réalisée pendant la mise en œuvre du projet.