Document public

Guide qualité régional pour la ressource en eau thermale

Rapport final

BRGM/RP-52585-FR
Mai 2004

Étude réalisée dans le cadre des opérations de Service public du BRGM 02-ETM-104

P. Vigouroux

RHÔNE-ALPES
LA RÉGION

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Mots clés : Eau minérale, eau thermale, ressource, qualité, protection, exploitation, suivi, gisement.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Vigouroux P. - (Mai 2004) – Guide qualité régional pour la ressource en eau thermale – Rapport final – Rap BRGM RP-52585-FR, 64p, 1 fig., et 9 annexes.

© BRGM, 2004, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

L'élaboration d'un guide qualité régional pour la ressource thermale s'inscrit dans le cadre du programme régional intitulé "***Maîtrise de la qualité de la ressource en eau thermale en Région Rhône-Alpes*** ".
Ce programme, établi au titre des actions du Contrat de Plan Etat–Région (CPER) pour la période 2000-2006, est mené en partenariat entre l'Etat, la Région et le BRGM.

L'édition d'un guide qualité pour la ressource thermale en région Rhône-Alpes répond à deux objectifs distincts :

- En premier lieu le guide qualité fournit le cadre de l'analyse critique de la situation de chaque station thermale vis à vis de la ressource,
- En second lieu le guide qualité facilite à tout exploitant la mise en œuvre d'actions pertinentes visant à améliorer la qualité de sa ressource.

L'ensemble des aspects relatifs à la ressource thermale est pris en compte. Sont ainsi exposés des points particuliers sur les aspects suivants :

- Le gisement d'eau minérale avec la nécessaire mise en œuvre d'investigations ciblées pour répondre, notamment, aux questions sur la protection,
- Le fluide thermal avec les précautions particulières à prendre pour maintenir une qualité conforme et éviter des désordres de fonctionnement,
- La mise en production et les équipements, avec les règles de l'art à suivre pour la conception et les travaux relatifs aux ouvrages d'exploitation, aux stations de pompage, au transport et aux stockages,
- L'exploitation et la maintenance des équipements avec les modalités d'entretien à ne pas négliger pour garantir un fonctionnement en toute sécurité et les modalités d'acquisition et de traitement des données pour suivre son installation et anticiper sur d'éventuelles dérives,
- Les aspects réglementaires dont le dossier de demande d'exploitation avec les conseils utiles pour répondre aux exigences en vigueur et s'engager dans les procédures administratives de manière la plus efficace.

Le guide qualité présente en outre, à l'attention de chaque exploitant, les modalités d'une analyse critique de la propre implication de chacun sur la qualité de sa ressource. Le guide qualité aide ainsi à identifier des axes de progrès pour la qualité de la ressource, il aide en conséquence à prendre des décisions utiles pour mener à bien des projets qui vont dans ce sens.

Un remerciement particulier est adressé à ceux qui ont bien voulu apporter leur avis critique sur ce guide qualité et qui ont ainsi aidé à en améliorer le contenu.

Sommaire

1. Avant-Propos 7

1.1. Le cadre d'un guide qualité en Rhône-Alpes 7
1.2. Le positionnement du guide qualité 8
1.3. Les intervenants dans le domaine de la ressource 8

2. Le gisement d'eau minérale 9

2.1. Définition - extension - protection 9
2.2. Les méthodes d'investigations - Les bonnes pratiques 10
2.3. Les questions à se poser pour un site donné 12
2.4. Indicateur qualité "***gisement***" 12

3. Le fluide thermal 15

3.1. Mode de circulation et caractéristiques du fluide 15
3.2. Les méthodes d'investigations - Les bonnes pratiques 15
3.3. L'interêt de bien connaître son fluide thermal 16
3.4. Les questions à se poser pour un site donné 17
3.5. Indicateur qualité "***fluide thermal***" 18

4. La mise en production - les équipements 19

4.1. Avant-Propos 19
4.2. Les bonnes pratiques de la phase de mise en production 19
4.3. Les questions à se poser pour un site donné 22
4.4. Indicateur qualité "***mise en production - équipements***" 23

5. Le suivi d'exploitation - la maintenance 25

5.1. Avant-Propos 25
5.2. Les bonnes pratiques - suivi d'exploitation et maintenance 25
5.3. Les questions à se poser pour un site donné 27
5.4 Indicateur qualité "***suivi d'exploitation - maintenance***" 28

6. Le cadre réglementaire 29

6.1. Les aspects réglementaires en phase d'exploitation 29
6.2. Les demandes d'autorisation - données à expliciter - Recommandations 31
6.3. Les questions à se poser pour un site donné 34
6.4. Indicateur qualité "***cadre réglementaire***" 34

7. Conclusion 35

7.1. Les indicateurs qualité "***ressource***" - L'aide à la décision 35
7.2. Recommandations pour l'utilisation du guide qualité 35

Liste des illustrations

FIGURES

Fig. 1 – Représentation schématique du circuit hydrominéral d'un gisement

Liste des annexes

Ann. 1 - Liste des abréviations.
Ann. 2 - Bibliographie sommaire.
Ann. 3 - Démarche qualité : définition, éléments clé, intérêt.
Ann. 4 - Eléments d'appréciation pour la sélection d'intervenants (ingénieries et entreprises de travaux) dans le domaine de la ressource.
Ann. 5 - Faciès physico-chimiques du fluide thermal – Sensibilités particulières.
Ann. 6- Qualifications professionnelles – normes et règles de l'art.
Ann. 7 - Eléments techniques relatifs à la mise en exploitation d'une ressource en eau minérale.
Ann. 8 - Constitution d'un dossier de demande d'autorisation d'exploiter à l'émergence.
Ann. 9 - Note sur la déclaration d'Intérêt public et le périmètre de protection d'une source d'eau minérale.

1. Avant-propos

1.1. LE CADRE D'UN GUIDE QUALITE EN RHONE-ALPES

L'élaboration d'un guide qualité pour la ressource en eau minérale des stations thermales est liée au programme régional intitulé "**Maîtrise de la qualité de la ressource en eau thermale en Rhône-Alpes**.

Ce programme, initié fin 2002 dans le cadre du Contrat de Plan Etat Région (CPER[1]) a pour objet de promouvoir sur la période 2002-2006 une dynamique visant à une meilleure prise en compte des ressources en eau thermale qui alimentent les stations.

Le programme est conduit par le BRGM en partenariat avec l'Etat et la Région. Il est axé en premier lieu sur un état des lieux des 15 stations thermales de Rhône-Alpes. La volonté d'apporter, par cet état des lieux, un éclairage critique pertinent des situations existantes a nécessité d'ancrer l'analyse sur une référence commune pour toutes les stations. Ainsi est née au départ l'idée d'un guide qualité pour la ressource thermale.

Dans ce contexte, le guide qualité a été conçu pour expliciter les différents critères qui caractérisent une ressource. Cette caractérisation concerne ainsi :

- Le milieu souterrain : le chapitre 2 est consacré au **gisement**,
- L'eau minérale en tant que telle : le chapitre 3 est consacré au **fluide thermal**,
- La valorisation de la ressource (phase projet relatif à la mise en exploitation d'une ressource) : le chapitre 4 est consacré à la **mise en production** et aux **équipements**,
- Le suivi qualité d'une ressource exploitée (phase de fonctionnement d'un site) pour s'assurer de la pérennité d'alimentation en eau thermale : le chapitre 5 est consacré à la phase **exploitation** et **maintenance** des équipements,
- L'approche réglementaire qui régit la ressource d'eau minérale : le chapitre 6 est consacré au **cadre réglementaire**.

Au-delà de cette caractérisation le guide qualité a été conçu pour apporter aux exploitants des éléments d'appréciation sur la démarche à suivre pour faire évoluer leur situation particulière sur la ressource.

Le guide qualité permet, pour chaque critère analysé :

- De réaliser un état des lieux complet et de projeter ainsi des actions pour améliorer la qualité de sa ressource,
- De se poser un certain nombre de question pour apprécier le bien fondé, la qualité et l'efficacité dans la mise en œuvre d'actions réalisées (passé) ou projetées (futur),
- D'évaluer chaque situation particulière en calculant des "indicateurs de qualité". L'objet de ces indicateurs n'est pas de porter un jugement sur une situation donnée mais d'aider à hiérarchiser les actions à entreprendre.

Nota : Une grille qualité est présentée à la fin de chaque chapitre. La grille comporte des cases d'un "poids qualité" variable matérialisé par une note. L'indicateur de qualité pour un critère donné est obtenu en cochant les cases correspondant à la situation particulière analysée et en sommant les notes validées. A titre d'exemple un surlignage jaune est présenté et explicité en fin de chacun des chapitres.

---

[1] L'annexe 1 présente la liste des abréviations utilisées.

1.2. LE POSITIONNEMENT DU GUIDE QUALITE

L'élaboration du guide qualité pour la ressource a bénéficié de plusieurs documents [2] de référence en matière de qualité et de ressource. Il est utile de citer notamment :

- "Recommandations de bonnes pratiques sanitaires dans les établissements thermaux" – Direction Générale de la Santé (DGS) – 1995,
- Norme AFNOR NF X 50-911 et NF X 50-912 "Maîtrise de la ressource en eau minérale naturelle" et "Transport et distribution de l'eau minérale naturelle – 2000.
- "Guide de bonnes pratiques d'hygiène des eaux conditionnées" – Fédération Nationale de l'Industrie des Eaux Embouteillées" – 2001,

Le guide qualité s'appuie sur ces documents. Il tend à compléter la réflexion par une approche très opérationnelle de l'analyse à conduire et des mesures à prendre pour s'assurer d'une ressource de qualité.

Le guide qualité ne se substitue pas à la logique de "démarche qualité" mise en œuvre, de plus en plus fréquemment, par les entreprises. Il est conçu cependant pour apporter, sur de nombreux points, un niveau de réflexion capable d'aider à la mise en œuvre d'une telle démarche.

Nota : A titre d'information, l'annexe 3 présente une définition, les éléments clé et l'intérêt d'une démarche qualité.

1.3. LES INTERVENANTS DANS LE DOMAINE DE LA RESSOURCE

Les intervenants dans le domaine de la ressource sont nombreux, leurs attributions très diverses et les interactions entre eux complexes.

Parmi ces intervenants on pourra citer les sociétés d'ingénierie, les entreprises de travaux (forage, diagraphie, cimentation, soudure inox ...) ou encore les services de l'Etat en charge de la thématique (DRIRE, DDASS).

Il convient cependant de citer <u>en tout premier lieu</u> le responsable de l'approvisionnement en eau thermale du site, le Maître d'Ouvrage, décideur in fine des actions à entreprendre.
Ce responsable[3], en charge de la qualité de la ressource, n'est pas toujours un spécialiste de la ressource. Il s'adjoint souvent l'assistance d'un Maître d'Oeuvre (une société d'ingénierie spécialisée en eau minérale) qui, dans toute la mesure du possible (pour une efficacité accrue), supervise l'ensemble des actions à mener lorsqu'une opération (un projet) est lancée sur la ressource.

Nota : A titre d'information, l'annexe 4 présente les éléments d'appréciation pour la sélection d'intervenants dans le domaine de la ressource (et en particulier d'une société d'ingénierie à titre de Maître d'œuvre).

---

[2] L'annexe 2 présente une bibliographie sommaire de référence.

[3] Le responsable de l'approvisionnement en eau thermale d'un établissement est généralement le propriétaire du point d'émergence (forage ou source captée). Il s'agit parfois de la commune.

2. Le gisement d'eau minérale

2.1. DEFINITION – EXTENSION – PROTECTION

En se référant à la norme AFNOR en vigueur, on se doit de définir un gisement d'eau minérale comme étant "***l'ensemble de la structure géologique souterraine située au droit d'une zone géographique délimitée, et de laquelle il est possible d'extraire, moyennant la mise en œuvre de techniques appropriées, de l'eau minérale naturelle***".

Cette définition nécessite d'expliciter les différentes zones constitutives d'un gisement pour tenter de comprendre quelles en sont les limites. Trois zones distinctes sont identifiées (cf. figure 1) d'amont en aval pour traduire l'extension du gisement :

- La zone de l'**impluvium** correspond au secteur d'entrée du fluide dans le système, c'est à dire là où interviennent les précipitations qui alimentent le gisement,
- La zone de **transit** correspond au secteur dit de circulation "profonde" du fluide (la notion de profondeur est très relative d'un site à l'autre). La zone de transit permet aux fluides d'acquérir ses caractéristiques physico-chimiques spécifiques grâce, notamment, aux modifications des conditions physiques rencontrées (pression et température),
- La zone des **émergences** correspond au secteur où l'eau minérale est extraite (ou émerge) au niveau du sous-sol pour alimenter l'unité d'exploitation concernée (site d'embouteillage ou site thermal).

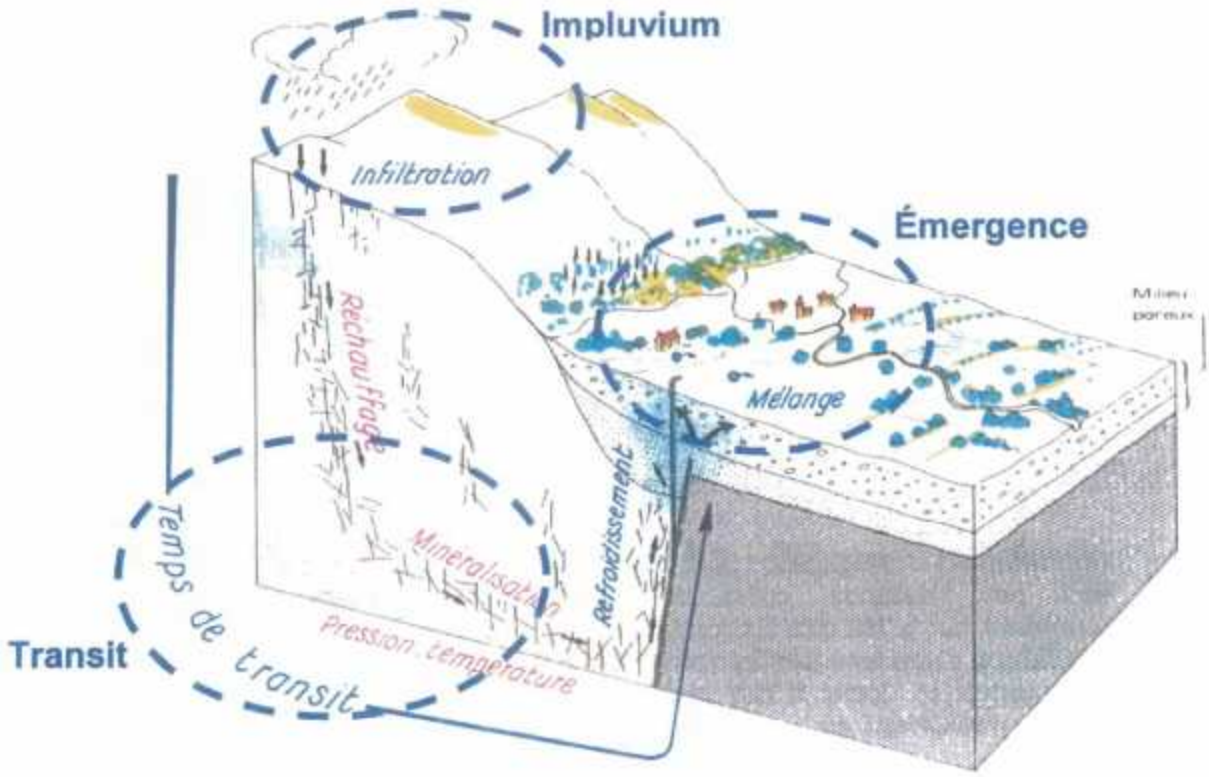

Figure 1 : Représentation schématique du circuit hydrominéral d'un gisement

Il convient de distinguer séparément chacune de ces 3 zones pour aborder la notion de protection du gisement. La protection est en effet fonction du risque inhérent à chaque secteur concerné.

On distinguera ainsi les points essentiels suivants :

- Pour le secteur de l'impluvium, le risque d'une contamination des eaux qui s'infiltrent peut être important mais les effets d'une contamination ne se traduiront qu'après transit entre l'impluvium et l'émergence. Ainsi le risque relatif pour un site d'exploitation est fonction du temps de transit. La prise en compte de la protection de l'impluvium sera d'autant plus utile et urgente que le temps de transit sera court. Le souci ne sera pas le même pour un site à temps de transit de quelques années (voire quelques jours) et pour un site à temps de transit de l'ordre du siècle (approche court terme et long terme avec tous les intermédiaires possibles).

- Pour le secteur du transit, le risque de perturbation de la qualité du fluide est, a priori, le plus faible. La zone de transit est en effet généralement profonde ou, par définition, naturellement protégée par l'ensemble des terrains sus-jacents, sous réserve de l'absence de circulations d'eau entre la surface et la profondeur. Cette zone n'est cependant pas systématiquement à l'abri de perturbations causées par des activités anthropiques de surface lorsque l'eau minérale est peu minéralisée et ne transite que par des niveaux aquifères peu profonds.

- Pour le secteur des émergences, le risque de perturbation du fluide thermal est le plus important. En effet c'est à ce niveau que se produit le contact du fluide avec des niveaux aquifères superficiels peu protégés (avec le risque de mélange que cela comporte) et avec les activités humaines en général (avec tous les facteurs de risque qui y sont liés).

La prise en compte de la protection pour chacun de ces secteurs nécessite en premier lieu de disposer d'une connaissance précise de l'extension même de ces secteurs et en second lieu de connaître le contexte environnemental qui leur est lié.

C'est pourquoi les investigations à mener sur un gisement doivent intégrer non seulement une composante sous-sol (géologie au sens large) mais encore une composante de surface (contexte environnemental).

2.2. LES METHODES D'INVESTIGATION – LES BONNES PRATIQUES

Les méthodes d'investigation pour un gisement d'eau minérale (composante sous-sol) sont, pour l'essentiel, celles de l'hydrogéologie classique. Certaines diffèrent cependant par le fait que les gisements sont complexes, parfois profonds et que les circulations d'eau sont fréquemment liées à des discontinuités du sous-sol. On rejoint ainsi parfois le domaine des recherches pétrolières qui nécessitent toujours des moyens d'investigations lourds.

Les différentes méthodes d'investigation ont été décrites dans un recueil de notes techniques éditées par la DNEMT et intitulé "Mémento technique des eaux minérales". Elles sont consultables sur le site www.industrie.gouv.fr (rubrique énergie et matières premières – sous-rubrique eau minérale).

Sans revenir sur ces différentes méthodes que chacun pourra consulter à sa convenance (cf. § précédent), il convient de souligner les points essentiels suivants :

- *Il n'existe pas de méthode absolue qui permette de répondre de manière simple* à toutes les questions qui se posent sur un gisement. Chaque méthode d'investigation a ses propres objectifs, ses propres limites et ses spécialistes.

- La géologie et l'hydrogéologie ne sont pas des sciences exactes. Les investigations qui sont conduites doivent avoir pour objet de répondre à tel ou tel point particulier de la connaissance, dans le cadre d'une approche progressive. Les études diverses et les reconnaissances directes (forage) permettent d'acquérir des éléments complémentaires d'un ensemble complexe.

- *La géologie doit être la base de la réflexion globale.*

- La décision de réaliser un ouvrage de reconnaissance doit toujours être prise sur la base d'une hypothèse géologique liée aux études réalisées. L'ouvrage doit être conçu pour confirmer ou infirmer cette hypothèse et faire évoluer ainsi le schéma de compréhension du gisement.

- Seule l'intervention des divers spécialistes de l'ingénierie permet de disposer du recul et de l'expérience nécessaire à l'optimisation des investigations projetées.

L'analyse du contexte environnemental, qui doit venir en complément de l'approche sous-sol évoquée précédemment, a également été décrite par une note technique éditée par la DNEMT.

Le risque relatif de chacune des zones du circuit hydrothermal doit être abordé en fonction du degré de "protection naturelle" dont bénéficie l'eau minérale au sein du gisement qui caractérise un site donné.

Tous les facteurs susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité des eaux souterraines d'un site doivent être pris en compte (Cf. note DNEMT). On citera, pour mémoire, les réseaux d'assainissement, les installations industrielles (ICPE), l'occupation du sol (zones industrielles, agricoles, urbanisées, de loisir....), les infrastructures de transport (routes, trains, stations service...).

Tous les facteurs susceptibles de favoriser l'infiltration rapide des eaux pluviales et de ruissellement doivent également être considérés (Cf. note DNEMT). On citera les carrières ou excavations, les puits ou ouvrages souterrains, les modifications du sol superficiel (création de fossés, fondations, déssouchage ...).

L'analyse du contexte environnemental nécessite une concertation avec la (les) commune (s) sur laquelle s'étend le gisement concerné. Les communes gèrent en effet leur développement et leur environnement dans le cadre des PLU. Elles disposent des éléments d'analyse du contexte environnemental d'un gisement.

Le contexte environnemental étudié à un moment donné est soumis aux actions anthropiques qui évoluent dans le temps. Ainsi, comme le souligne la norme AFNOR 50-911 § 3.2, il convient de procéder à des actualisations régulières de l'état environnemental particulier d'un gisement. L'accent doit porter, notamment, sur les zones où le couple risque ⇔ vulnérabilité est le plus fort.

2.3. LES QUESTIONS A SE POSER POUR UN SITE DONNE

- L'extension du gisement est-elle définie sur la base d'éléments géologiques fiables ou est-il utile et prioritaire de renforcer la connaissance dans ce domaine ?
- Les méthodes d'investigations mises en œuvre s'inscrivent-elles dans un schéma cohérent d'analyse de l'existant et de complément de données à acquérir pour incrémenter la réflexion ?
- Les sociétés d'ingénierie consultées font-elles intervenir les spécialistes (géologue, géophysicien, géochimiste) requis pour les investigations projetées et de quelles références disposent ces spécialistes (autres stations thermales consultables) ?
- Le contexte environnemental du gisement est-il bien identifié avec, notamment, les risques existants ? Des recommandations sur la gestion de ces risques, en concertation, notamment avec la commune, ont-elles été formulées ?

2.4. INDICATEUR QUALITE "*GISEMENT*"

La grille qualité pour ce critère s'établit comme suit :

		Niveau de connaissance			
Domaine	rubrique	approfondi	perfectible	réduit	
Sous-sol	géologie	4	2	0	
	hydrogéologie	4	2	0	
	impluvium	4	2	0	
	zone de transit	4	2	0	
	secteur des émergences	4	2	0	note / 20 = **10**
Environnement	assainissement	4	2	0	
	industrie (ICPE)	4	2	0	
	pratiques agricoles	4	2	0	
	réseau de transport	4	2	0	
	travaux du sous-sol	4	2	0	note / 20 = **12**

Le sur-lignage **jaune** illustre un **exemple** pour un site disposant des caractéristiques suivantes :

> Site où la géologie et le domaine de circulations des eaux n'est pas connu avec précision, où rien ne permet de préciser la zone d'infiltration et où des incertitudes demeurent sur la zone de transit mais où par contre de nombreuses études ont été faites sur le secteur des émergences.
> Site où le schéma d'assainissement est partiel, où il n'y a pas d'ICPE ni de réseau de transport (route...), où les agriculteurs n'ont pas été mobilisés et aidés pour pratiquer une agriculture raisonnée, où l'incidence de travaux en sous-sol (puits, galerie, fondation...) n'a jamais été prise en compte.
> Un tel site obtiendrait une note de qualité de 12/20 en moyenne. Cette note traduit à l'évidence une situation perfectible. Les axes d'amélioration de la qualité par rapport au critère "gisement" sont mis en évidence.

3. Le fluide thermal

3.1. *MODES DE CIRCULATION ET CARACTERISTIQUES DU FLUIDE*

La circulation de l'eau dans le sous-sol régit les compositions chimiques des eaux minérales. Les différentes zones constitutives d'un gisement ont été abordées dans le chapitre précédent (gisement d'eau minérale), elles induisent l'acquisition des caractéristiques physico-chimiques spécifiques d'un fluide thermal :

- A l'infiltration avec les apports initiaux des eaux météoriques et le contact avec le sol : pH, nitrates, isotopes stables (oxygène deutérium), isotopes radioactifs (tritium, carbone 14...).;
- Lors de la circulation en profondeur dans le sous-sol par contact avec les roches encaissantes, sous l'effet des variations de température et de pression : gaz et composition chimique profonde ;
- Lors de la remontée de l'eau vers l'émergence avec la variation relative de la température et de la pression : refroidissement, dégazage, mélange avec des eaux moins profondes. Les phénomènes liés à la remontée sont à l'origine d'évolutions significatives dans les compositions chimiques.

A l'émergence le fluide thermal possède des caractéristiques précises qui lui confère ses propriétés spécifiques (notamment ses vertus thérapeutiques).

La connaissance des caractéristiques du fluide thermal (température, pH, composition chimique, composition isotopique, gaz...) est essentielle pour comprendre le fonctionnement d'un gisement et pour gérer l'exploitation d'un site thermal. Elle permet d'apporter des données utiles sur :

- Le gisement thermal : les données acquises participent à l'élaboration des hypothèses sur la circulation de l'eau minérale et en conséquence sur la recherche de nouvelles ressources,
- La fragilité et l'instabilité du fluide thermal : les données acquises participent à la définition des modalités de la mise en exploitation (conception du forage et définition d'un mode de pompage),
- Les dépôts et la corrosion liés au fluide thermal : les données acquises participent à la définition du mode d'exploitation de l'installation thermale.

3.2. LES METHODES D'INVESTIGATIONS - LES BONNES PRATIQUES

Les méthodes d'investigations ont été abordées dans le mémento technique édité par la DNEMT ("Techniques isotopiques", " Eaux minérales et gaz carbonique", "Les géothermomètres chimiques").

Les moyens à mettre en œuvre concernent notamment :

- Les mesures in situ des espèces non conservatrices (température, pH, potentiel d'oxydation, oxygène dissous, gaz). Il est impératif de réaliser ces mesures à l'émergence étant donné les possibilités d'évolution après échantillonnage,
- Les prélèvements d'eau pour analyse avec les conditionnements requis (toujours spécifiques en fonction des éléments analysés). Seul le respect des règles de l'art relatives aux modalités de prélèvement permettent de garantir la représentativité des résultats,
- Les analyses en laboratoire (homologués) des espèces majeures, des éléments traces, des gaz et des isotopes,
- Les calculs d'équilibre chimique de l'eau vis à vis des différents minéraux et la détermination de la stabilité naturelle du fluide (notion de saturation),
- Les calculs de la température profonde atteinte par l'eau thermale dans son gisement,
- L'interprétation des résultats par un géochimiste.

3.3. L'INTERET DE BIEN CONNAITRE SON FLUIDE THERMAL

L'étude du fluide thermal à partir de ses caractéristiques à l'émergence permet d'apporter des éléments d'appréciation sur le gisement thermal d'une part et sur la stabilité naturelle de l'eau d'autre part, notamment sur les conditions d'exploitation nécessaires à la conservation de la qualité de l'eau thermale (notamment la flore naturelle qui caractérise le produit vivant qu'est l'eau minérale). L'annexe 5 permet de noter les sensibilités particulières des fluides thermaux en fonction de leurs faciès physico-chimiques.

3.3.1. Mieux comprendre le circuit thermal

A partir des compositions chimiques observées sur les différentes sources à l'émergence, et grâce à différents outils, la géochimie permet de retracer le circuit hydrominéral :

- Analyses isotopiques : zone d'infiltration, contexte de circulation,
- Analyse de la radioactivité : datation de l'eau,
- Analyses chimiques, géothermomètres et calculs d'équilibres : température de l'eau en profondeur et roches en contact,
- Analyses chimiques : mélanges d'eau dans le sous-sol,
- Analyses bactériologiques : incidence du contexte environnemental.

3.3.2. Maîtriser la stabilité du fluide thermal

La géochimie constitue un outil performant pour comprendre la fragilité relative de chaque fluide thermal au regard de ses conditions d'exploitation. Une connaissance approfondie du fluide permet de prendre les dispositions utiles pour assurer, en particulier, la stabilité physico-chimique requise au plan réglementaire.

Plusieurs aspects sont à considérer selon les caractéristiques de l'eau :

- Sensibilité à l'oxydation (contact avec l'air et éventuellement l'ozone) : perte de sulfure, formation de dépôts (fer, manganèse et autres), coloration de l'eau, *modification des espèces chimiques, dégradation de la flore naturelle,*
- Sensibilité à la variation de pression (dégazage) : incidence du point de bulle, perte de sulfure, formation de dépôts, et perte d'élément trace. Les risques liés à la présence de gaz (CO^2 et radon notamment) sont également à considérer,
- Sensibilité à la variation de température (refroidissement ou réchauffage) : modification des compositions chimiques, formation de dépôts, modification des teneurs en gaz...,
- Sensibilité au développement bactérien : incidence de la minéralisation, des gaz, de la température, de l'oxygène dissous,
- Incidences des moyens utilisés pour les désinfections et/ou le nettoyage et le détartrage des canalisations.

3.3.3. Maîtriser le potentiel d'agressivité du fluide thermal

La connaissance des caractéristiques chimiques du fluide thermal à l'émergence doit permettre d'anticiper sur les désordres liés à la corrosion en phase d'exploitation. Une sélection des matériaux adaptés à l'exploitation est à rechercher. La mise en place de dispositif de prévention des phénomènes de pile (oxydation électro-chimique) peut également nécessiter une analyse particulière.

Plusieurs aspects sont à considérer selon les caractéristiques de l'eau :

- Agressivité du fluide vis à vis des matériaux (ciment, acier, plastiques...),
- Corrosion sous dépôts,
- Aptitude au développement de biofilm,
- Phénomènes électrolytiques (contacts entre matériaux),
- Agressivité des produits de nettoyage et de détartrage des NEP (Nettoyage en Place).

3.4. LES QUESTIONS A SE POSER POUR UN SITE DONNE

- Des analyses spécifiques (isotopes, datation et/ou géothermomètre) ont-elles été faites pour renforcer la connaissance du circuit thermal ? L'interprétation des résultats a-t-il fait l'objet de conclusions tangibles ?

- Les analyses détaillées (en particulier pour les espèces non conservatrices et /ou la flore) sont-elles disponibles ? Les données issues des calculs d'équilibres du fluide (sous ou sur saturation) ont-ils été valorisés pour assurer la stabilité du fluide thermal ?

- Les relations physico-chimiques entre le fluide thermal, ses dépôts ou des produits NEP avec les matériaux utilisés ont-elles été étudiées pour vérifier l'absence de désordre lié à l'agressivité du fluide thermal ou d'éventuels problèmes de développement de biofilm ?

3.5. INDICATEUR QUALITE *"FLUIDE THERMAL"*

La grille qualité pour ce critère s'établit comme suit :

		Niveau de connaissance			
Domaine concerné	outils	approfondi	perfectible	réduit	
Circuit thermal	analyses isotopiques	2	1	0	
	datation du fluide	1	0	0	
	géothermomètre	1	0	0	
Stabilité du fluide	mesures in situ	4	2	0	
	équilibre chimique	4	2		
	flore naturelle	2	1	0	
Agressivité du fluide	relation fluide / matériaux	2	1	0	
	relation dépôts / matériaux	2	1	0	
	action des produits NEP	2	1	0	note / 20 = **12 / 20**

Le sur-lignage **jaune** illustre un **exemple** pour un site disposant des caractéristiques suivantes :

> Site dont le circuit thermal est mal connu mais pour lequel l'exploitant dispose d'une connaissance assez complète du fluide capté (à l'exception de sa flore), ce qui lui permet non seulement d'en assurer une parfaite stabilité mais encore de s'affranchir d'éventuels désordres liés à l'agressivité de l'eau ou de ses dépôts.

4. La mise en production – les équipements

4.1. AVANT-PROPOS

Dans la suite logique des études diverses qui permettent l'acquisition de données sur l'eau minérale et son contexte géologique, la mise en production du fluide thermal peut être décomposée en 2 phases qui sont :

- la phase de reconnaissance directe de la ressource qui correspond à l'exécution d'un forage suivi, si le forage est positif, de son équipement propre,
- la phase de mise en exploitation à proprement parlé de la ressource qui comprend la réalisation de la station de pompage et de mesures, du dispositif de transport ainsi que du stockage : ces différents éléments constituent un ensemble à part entière dans la gestion qualité du fluide.

La mise en œuvre des différentes opérations qui constituent le passage d'une phase étude à une phase travaux de reconnaissance puis à une phase équipement d'exploitation nécessite la prise en compte :

- Des informations disponibles sur le gisement et sur le fluide thermal,
- Des impératifs de maintien de la qualité de l'eau sur les plans physico-chimique et bactériologique,
- Des contraintes de maintenance des équipements,
- De la nécessité du suivi de la mise en production du fluide thermal.

4.2. LES BONNES PRATIQUES DE LA PHASE DE MISE EN PRODUCTION

4.2.1. Préalable

Les entreprises qui interviennent dans le cadre de la mise en production de la ressource d'eau minérale doivent :

- Posséder des qualifications professionnelles spécifiques,
- Exécuter les travaux selon les normes de qualité existantes.

L'annexe 6 rappelle les qualifications, normes et règles de l'art applicables ici.

4.2.2. Forage

Il n'existe pas de documents de référence spécifiques pour la réalisation d'un forage d'eau minérale. L'expérience montre que l'application des règles relatives aux forages d'eau potable n'est pas suffisante car il convient d'apporter une attention particulière aux points suivants :

- La **nature du fluide** : les caractéristiques de l'eau minérale destinée à être exploitée sont généralement fixées à priori (faciès physico-chimique, température, teneur en gaz). On ne cherche pas de l'eau mais un certain type d'eau.
- La **qualité bactériologique** : Le fluide exploité doit être exempt de toute contamination d'ordre bactériologique à l'émergence et au cours de son utilisation. La réglementation interdit toute désinfection, elle impose l'utilisation d'une eau caractérisée par sa flore à l'émergence et indemne de toute contamination.

Le mode de gestion de la ressource (matériaux utilisés, conditions de pompage, maintenance...) doit prendre en compte la stabilité requise du fluide exploité (Cf. § 3.3.2) et les conditions particulières de son exploitation afin d'assurer en permanence le maintien de sa qualité physico-chimique et son excellence sur le plan sanitaire.

La conception du forage doit s'appuyer sur une étude préalable du gisement d'eau minérale (Cf. Chapitre 2). Durant la phase travaux (réalisation de l'ouvrage par une entreprise spécialisée), les orientations retenues lors de la conception de l'ouvrage doivent être adaptées pour tenir compte, en temps réel, des informations acquises lors de la foration. Ceci impose, en phase travaux, qu'un **suivi rigoureux** (suivi des paramètres de foration, analyse des cuttings, contrôles de la chimie d'horizons productifs traversés, tests de débits) soit réalisé par un hydrogéologue afin de proposer les adaptations nécessaires au programme en cours de foration. Ces adaptations peuvent concerner la foration proprement dite (modification de la profondeur cible, mise en place de tubage complémentaire, isolation de niveaux producteurs indésirables...), le schéma d'équipement envisagé a priori, voire, le cas échéant, l'abandon de l'opération.

Nota 1 : *A défaut de disposer des moyens nécessaires pour assurer un suivi en continu des phases de foration par un hydrogéologue (solution fortement préconisée), il est indispensable que l'entreprise soit au minimum assujettie, par les clauses de son marché, à une obligation d'informer par anticipation le Maître d'œuvre de l'exécution d'opérations délicates (pose de tubage, cimentation, fin ou début de foration d'un niveau lithologique donné, début des pompages....).*

Nota 2 : *Compte tenu des coûts d'immobilisation d'un atelier de forage, il est nécessaire que le Maître d'Ouvrage suive de manière attentive le déroulement du chantier. En effet certaines décisions, parfois urgentes, peuvent s'imposer. Une relation étroite, de confiance, doit exister entre le Maître d'Ouvrage et son Maître d'œuvre. Cette nécessité est d'autant plus forte que l'hydrogéologie n'est pas une science exacte et que certains ajustements de programme ne sont pas rares.*

Nota 3 : *La décision de réaliser un ouvrage de reconnaissance ou un ouvrage définitif (d'exploitation) constitue souvent un dilemme. On retiendra que si le sous-sol est parfaitement connu, la réalisation directe d'un ouvrage d'exploitation peut être envisagée. Dans la majorité des cas cependant il est recommandé d'envisager tout d'abord la réalisation d'un ouvrage de reconnaissance avant de réaliser un ouvrage définitif d'exploitation. Dans certains cas un maître d'ouvrage peut prendre la décision d'engager la réalisation d'un ouvrage définitif en l'absence de certaines informations. Une telle décision nécessite d'agir en connaissance de cause sur les risques financiers encourus liés aux aléas géologiques.*

La phase travaux (réalisation du forage) nécessite que soit apportée une attention particulière sur de nombreux points (Cf. détails en annexe 7). Il est notamment impératif de toujours prendre en considération les points suivants :

- L'intervention de l'entreprise de forage concerne un gisement sensible (la ressource en eau minérale). Toutes les précautions doivent être prises pour assurer une hygiène rigoureuse du chantier.

- Les paramètres acquis en cours de foration (avancement, nature des fluides et des terrains rencontrés, essais partiels de débit....) sont essentiels pour guider (adapter) le programme de travaux entrepris. Le suivi rigoureux (un suivi permanent est recommandé) des opérations doit être mis en place pour optimiser l'investissement engagé.

- Toutes les informations issues de la phase travaux proprement dite (foration de l'ouvrage, mise en place des tubages, cimentation) et des actions associées (diagraphies, essais de pompage, caméra de réception, ...) ainsi que les consignes d'exploitation doivent être consignées dans un rapport détaillé qui peut correspondre au Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).

Nota 4 : *Les essais de pompage ont pour objet de déterminer les conditions d'exploitation de l'ouvrage. Le pompage de qualification (Cf. mémento technique DNEMT) est mis en œuvre pour définir le débit d'exploitation susceptible d'obtenir un agrément ministériel. Il nécessite l'obtention de la stabilité des paramètres hydrauliques et physico-chimiques (une durée de 6 mois de pompage au débit sollicité dans une demande d'autorisation constitue, actuellement, la grande majorité des essais réalisés).*

4.2.3. Station de pompage, transport, stockage

Il existe de nombreux documents relatifs à la problématique eau potable, eau agricole et eau industrielle pour définir les équipements utiles à l'exploitation d'une ressource en eau souterraine. Ces documents servent souvent de base pour l'élaboration d'une station de pompage destinée à l'eau thermale.

Cependant, au-delà du cadrage général qui peut être fourni, il convient de comprendre qu'une installation d'exploitation d'eau minérale n'est pas une installation standard dans la mesure où le souci du maintien de la qualité de l'eau tant sur le plan physico-chimique que bactériologique est un impératif. C'est pour ces raisons que les standards de mise en exploitation d'une eau minérale appartiennent plus au domaine de la pharmacie ou de l'agroalimentaire qu'à celui de l'eau potable.

De nombreuses normes et règles de l'art précisent les points à considérer pour assurer la conformité des installations ainsi qu'une gestion optimum du fluide depuis l'émergence jusqu'aux points d'usage (Cf. annexe 6). Il convient de citer, notamment, les normes AFNOR NF-X50-912 et 913 relatives au "*transport et distribution de l'eau minérale*" et "*maîtrise de l'hygiène – exigences et recommandations*".

La phase travaux relative aux équipements de production (station de pompage, conduites de transport et ouvrages associés) nécessite également que soit apportée une attention particulière sur de nombreux points (Cf. détails en annexe 7). Il est notamment impératif de toujours prendre en considération les points suivants :

- Le local protégeant la tête d'ouvrage doit être une pièce d'exploitation de qualité équivalente à une salle d'embouteillage ou de soins. Il doit être conçu pour faciliter le démontage dans de bonnes conditions sanitaires de la colonne d'exhaure. L'accès à ce local doit être sécurisé.

- La station de pompage doit être équipée d'appareils de mesure pour permettre le suivi des paramètres représentatifs de la ressource (débit, niveau dynamique, conductivité, température) afin de vérifier la correcte mise en exploitation de celle ci. Ce suivi est à distinguer de la maintenance des matériels mis en place.

- Sur le plan hydraulique, les équipements doivent être conçus dans le souci d'une qualité sanitaire optimale. Le triptyque "*station de pompage – canalisation de transport – réservoir*" ne doit comporter aucun « bras mort », il est alimenté, de préférence, en continu et à vitesse élevée. Il présente un dispositif de sanitation adapté (si possible un Nettoyage En Place – NEP).

- Des disconnexions hydrauliques doivent, sous réserve d'éventuels problèmes de qualité du fluide, être intégrées au circuit du fluide thermal pour éviter, notamment, que des phénomènes de rétro-contamination bactériologique n'interviennent.

- Le volume du réservoir de stockage est réduit à minima.

- Tous les forages et/ou piézomètres existants non concernés directement par la mise en exploitation de la ressource sont soit neutralisés soit équipés pour permettre un suivi qualitatif ou quantitatif (Cf. note DNEMT « Abandon et fermeture des forages »).

- Toutes les informations relatives aux travaux, aux équipements, ainsi que les consignes d'exploitation doivent faire l'objet d'un rapport détaillé qui peut correspondre au DOE.

4.3. LES QUESTIONS A SE POSER POUR UN SITE DONNE

- Le forage et les équipements de mise en exploitation ont-ils été conçus et réalisés en prenant en compte la spécificité de l'eau minérale et les contraintes qui s'y attachent (notamment la limitation du temps de transit de l'eau minérale entre émergence et stockage) ?

- Dispose-t-on de toutes les informations fiables liées à l'exécution de ces travaux (données de foration issues d'un suivi rigoureux, DOE forage et équipements, consignes d'exploitation) ?

- Les équipements mis en place permettent-ils d'assurer un suivi des principaux paramètres représentatifs de l'exploitation de la ressource ?

- En phase d'exploitation, l'exploitant dispose-t-il de procédures et/ou des équipements spécifiques pour gérer en routine ou en situation de crise, la qualité bactériologique de l'eau minérale exploitée ?

4.4. INDICATEUR QUALITE "*MISE EN PRODUCTION – EQUIPEMENTS*"

Grille qualité de référence pour les aspects "***mise en production – équipements***" :

		Conformité de la rubrique	
Domaine concerné	rubrique	oui	non
Tous domaines	Sélection d'entreprises (travaux et ingéniérie) qualifiées et spécialisées	2	0
	Adéquation des matériaux à la qualité du fluide exploité	3	0
Forage	Suivi rigoureux des travaux (foration, soudure inox, cimentation, pompage de qualification)	4	0
	Contrôle caméra pour la reception de l'ouvrage	1	0
	Edition du dossier d'ouvrage exécuté (DOE) incluant les consignes d'exploitation	2	0
Equipements (station de pompage, canalisation de transport, réservoir de stockage, centrale de gestion des paramètres)	Matériels hydrauliques adaptés aux contraintes du fluide thermal	2	0
	Conception d'un local incluant un dispositif de suivi par centrale de mesure	2	0
	Conception et réalisation d'un dispositif de sanitation (circuit en boucle - NEP)	2	0
	Edition du dossier d'ouvrage exécuté (DOE) incluant les consignes de fonctionnement et de maintenance de l'installation	2	0
			note / 20 = 15 / 20

Le sur-lignage **jaune** mis en évidence au niveau de la grille illustre un **exemple** pour un site disposant des caractéristiques suivantes :

Site dont le forage a été conçu et réalisé avec le plus grand soin et pour lequel la qualité du fluide thermal a été prise en compte pour la caractérisation des matériaux.
Site pour lequel, en parallèle, l'installation n'a pas fait l'objet d'une attention particulière quant aux modalités de réalisation des équipements annexes et pour lequel les conditions de fonctionnement du système n'ont pas été étudiées de manière précise.
Site sensible à la nécessité d'assurer un fonctionnement conforme de son installation et qui, en conséquence, a mis en place un dispositif de suivi des paramètres d'exploitation et un dispositif de NEP.

5. Le suivi d'exploitation – la maintenance

5.1 AVANT- PROPOS

Après avoir équipé dans les règles de l'art (Cf. Chapitre 4) l'outil de production et défini les conditions d'une exploitation rationnelle de la ressource, il est essentiel de mettre en œuvre un **suivi d'exploitation** et une **maintenance** adaptés.

Le suivi de l'adéquation entre la ressource requise et le matériel de production mis en place nécessite un mode opératoire strict fondé sur la mesure. L'expérience montre que plusieurs ressources ont parfois été mises en péril par manque de suivi. Les défauts d'adéquation entre ressource et matériel se traduisent par des vieillissements prématurés d'ouvrages de production (collapses, venues de sable, entartrages...) ou par des évolutions de la qualité des eaux.

Les éléments d'une maintenance et d'un suivi "classiques" tels que pratiqués dans le domaine de l'eau potable peuvent guider la réflexion sur ce qui est recommandé pour l'eau minérale. La spécificité de l'eau minérale doit cependant être prise en compte.

Le suivi du comportement de la ressource exploitée est fondé sur la nécessité de maintenir la stabilité de composition du fluide (aspect physico-chimique), la stabilité hydrogéologique du gisement (aspect hydraulique) et la stabilité bactériologique du fluide (souvent liée aux aspects chimiques et hydrauliques).

L'importance du suivi d'exploitation et de la maintenance à mettre en place sur un site d'eau minérale nécessite qu'un **correspondant qualité** compétent (Cf. § 5.2.1) soit désigné pour chaque site.

Nota : *Le suivi d'exploitation et la maintenance doivent faire partie intégrante des procédures définies dans la démarche qualité d'un site.*

5.2 LES BONNES PRATIQUES - SUIVI D'EXPLOITATION ET MAINTENANCE

5.2.1 Le correspondant qualité

Le correspondant qualité d'un site thermal est le responsable désigné de l'application des procédures qualité définies.

Par définition le correspondant qualité d'un site :

- connaît la globalité de la mise en exploitation de la ressource,
- dispose d'une bonne connaissance des études et des travaux engagés (il est souvent l'interlocuteur direct de l'ingénierie qui a réalisé ces études et dirigé les travaux),
- est en charge directement (avec son équipe) du suivi d'exploitation et de la maintenance des équipements de production,
- a participé à l'élaboration de la démarche qualité du site,
- contribue au respect des contraintes imposées par la réglementation en cours (il participe à ce titre au respect des procédures d'autorisation),
- entretient les contacts utiles avec l'administration (DDASS et DRIRE).

Nota *: Le correspondant qualité doit pouvoir s'impliquer sur l'ensemble des champs d'intervention relatifs à la qualité (Cf. points présentés ci dessus).*

5.2.2 Le suivi d'exploitation de la ressource

Pour aborder le suivi d'exploitation de la ressource, il est supposé que l'outil de production est correctement équipé et qu'il possède ainsi tous les équipements de mesure attendus (Cf. chapitre 4).

Les paramètres habituels à suivre en continu sont les suivants : niveau d'eau dans le forage, pression en tête (forage artésien), débit instantané et cumulé, conductivité, température. Ce suivi en continu doit être complété (selon une fréquence à définir en fonction des caractéristiques du fluide thermal) par des contrôles ponctuels (analyses physico-chimiques et bactériologiques) permettant de s'assurer du comportement stable de l'exploitation.

Des suivis en continu de paramètres très spécifiques (turbidité, PH, H2S...) sont parfois nécessaires. Ces suivis ne constituent pas une règle générale de suivi d'une ressource (applicable à toutes les stations), ils requièrent la mise en œuvre d'équipements de mesure dont la conception et la maintenance s'avèrent souvent très délicates (mise en place d'électrodes adaptées).

Il est impératif qu'un étalonnage des équipements de mesure soit réalisé (Cf. § 5.2.3 relatif à la maintenance). Pour la conductivité, compte tenu des dérives fréquentes qui sont généralement observées, la sonde doit être fréquemment nettoyée et des mesures ponctuelles réalisées afin de pouvoir recaler, au besoin, les données du suivi en continu.

Toutes les données mesurées par les sondes doivent être rapatriées sur une centrale d'acquisition qui peut être raccordée au réseau téléphonique commuté. Ces données doivent être mises en forme et régulièrement interprétées. Il est recommandé de procéder à une synthèse des données enregistrées et à une interprétation détaillée de celles-ci (un rythme annuel correspondant à un cycle hydrologique est généralement retenu).

Nota *: La collaboration d'une société d'ingénierie spécialisée en hydrogéologie des eaux minérales est conseillée pour ces phases de synthèse et d'interprétation. Elle permet à un œil expert extérieur d'apporter un regard critique sur le fonctionnement d'un site. Ce regard critique est parfois difficile à exercer par le correspondant qualité souvent immergé dans l'urgence des tâches à accomplir, il permet en outre de relativiser l'importance des interprétations faites par comparaison avec d'autres comportements analogues (l'expérience en matière d'eau minérale est un atout à ne pas négliger pour confier une mission de ce type à une société d'assistance extérieure).*

5.2.3 La maintenance des installations

La maintenance nécessite que soit élaboré un manuel des procédures qualité à appliquer. Le manuel doit préciser les modalités pratiques de la maintenance (quelles actions doivent être faites (notamment les actions correctives), et comment doivent-elles être faites) pour chacune des installations et la périodicité de mise en œuvre de ces actions de maintenance.
Deux types d'installation sont à distinguer, le forage proprement dit et les équipements d'exploitation en tant que tels.

Le forage

Des contrôles liés à l'état de l'ouvrage doivent être régulièrement engagés afin de vérifier en particulier si l'ouvrage se dégrade ou non (corrosion, entartrage, dégradation mécanique de la crépine..). Cette vérification s'effectue par inspection vidéo, elle peut être réalisée à fréquence fixe (à définir au cas par cas) ou à chaque remontée de la pompe. Les enjeux liés à une telle opération doivent être parfaitement connus eu égard au risque potentiel de contamination bactériologique de l'ouvrage une fois l'ouvrage "ouvert et inspecté". Les informations obtenues sont à rapporter aux données acquises par ailleurs dans le cadre du suivi d'exploitation.

En cas de détérioration avérée de l'ouvrage, l'opération de diagnostic et de réhabilitation est à définir en fonction de l'ouvrage visé, du contexte et/ou du délai d'intervention accordé.

Les équipements d'exploitation : (centrale d'acquisition du suivi, station de pompage, canalisations de transport, stockage)

La fréquence et la nature des interventions à réaliser doivent être adaptées à la situation locale et en particulier aux problèmes spécifiques que peut induire le fluide thermal concerné. Parmi les actions essentielles à prendre en compte il convient de citer :

- Le nettoyage du local de pompage,
- Le changement des équipements jetables (ex : filtre bactérien de respiration annulaire),
- La manœuvre des vannes et autres équipements hydrauliques,
- La vérification du bon fonctionnement des capteurs et leur étalonnage (conductimètre et solutions étalon disponibles sur site)
- Le nettoyage – désinfection du dispositif de transport et des réservoirs via le dispositif NEP s'il existe
- La vérification de la parfaite étanchéité et de l'état de surface intérieur de la canalisation de transport et du stockage

5.3 LES QUESTIONS A SE POSER POUR UN SITE DONNE

- Un correspondant qualité compétent a-t-il été dûment missionné (et formé) par l'établissement thermal pour assurer la mission relative à la qualité de la ressource du site ?

- Existe t-il un manuel des procédures de maintenance et de suivi de l'exploitation explicitant les actions à mener (actions de contrôle et actions correctives) et la périodicité de ces actions ?
- Les procédures de maintenance et de suivi de l'exploitation sont-elles appliquées ?
- Les équipements de suivi des paramètres qui caractérisent la ressource sont-ils opérationnels et fiables ?
- Les données issues du suivi sont-elles régulièrement sauvegardées, mises en forme et interprétées ?

5.4 INDICATEUR QUALITE "*SUIVI D'EXPLOITATION – MAINTENANCE*"

La grille qualité pour ce critère s'établit comme suit :

		Conformité de la rubrique	
Domaine concerné	rubrique	oui	non
Désignation d'un correspondant qualité		4	0
Existence d'un manuel des procédures de maintenance et de suivi de l'exploitation		4	0
Suivi d'exploitation	Le contrôle d'un fonctionnement fiable des appareils et sondes de suivi de l'exploitation est régulièrement réalisé.	4	0
	Une valorisation périodique des données du suivi d'exploitation est réalisée (analyse annuelle des évolutions)	4	0
Maintenance	Les procédures de maintenance de l'exploitation sont appliquées	4	0
			note / 20 = 16 / 20

Le sur-lignage **jaune** illustre un **exemple** pour un site disposant des caractéristiques suivantes :

Site sensible à la nécessité de mettre en œuvre une politique de qualité de la ressource exploitée. La désignation d'un correspondant qualité et la définition des procédures de maintenance traduisent l'esprit qualité souhaité. Les actions menées pour ce site concernent le bon fonctionnement des équipements d'exploitation (la nécessité d'assurer, dans l'instant présent, un approvisionnement correct des installations). L'absence de valorisation des données enregistrées traduit l'axe d'amélioration à développer pour s'assurer de la pérennité de l'exploitation.

6. Le cadre réglementaire

6.1. LES ASPECTS REGLEMENTAIRES EN PHASE D'EXPLOITATION

Aspect gisement :

La nécessité de disposer d'une connaissance précise d'un gisement n'est pas une exigence forte sur le plan réglementaire. Ceci est vrai, principalement, pour les *émergences naturelles qui ont des références dans le passé c'est à dire dont la* reconnaissance en tant qu'eau minérale a été actée par arrêté ou décret.

Pour de nouvelles sources ou de nouvelles émergences captant une source donnée, il y a lieu de caractériser l'extension du gisement concerné sur la base d'études hydrogéologiques approfondies. Cette caractérisation précise est également exigée lorsqu'il s'agit de capter séparément l'une et l'autre des composantes d'un mélange *naturel. L'objectif, dans ce cas particulier des mélanges, est de n'accepter que des* mélanges naturels avérés et d'éviter la constitution de mélange à la convenance.

Sur le plan de la protection, il existe deux niveaux de protection réglementaire spécifiques aux eaux minérales :

- Le Périmètre Sanitaire d'Emergence (PSE) permet d'assurer la protection *au droit du captage (une note technique* DNEMT *explicite la notion de PSE).* Le PSE doit être défini dans le dossier de demande d'autorisation d'exploiter (Cf. § 6.2).
- Le périmètre de protection établi au titre d'une Déclaration d'Intérêt Public (DIP) permet de protéger un gisement. La procédure est ancienne (la loi initiale date de 1856) et les périmètres de protection établis à ce jour mériteraient, pour beaucoup d'entre eux, d'être re-définis (Cf. Atlas des *périmètres de protection des eaux minérales* BRGM/DNEMT 1999).

Il convient de citer en outre la loi sur l'eau (1992) qui s'applique aux eaux minérales (depuis le 04/01/1995) au même titre que pour toute eau souterraine. La loi sur l'eau introduit notamment les régimes d'autorisation et de déclaration pour l'exploitation d'une ressource.

Aspect fluide thermal :

Il n'existe pas, sur le plan réglementaire, d'exigences spécifiques sur le fluide thermal. Une bonne connaissance de ce dernier est cependant nécessaire pour apporter des éléments de réponse à la compréhension du gisement thermal dans sa globalité.
Une caractérisation isotopique et radioactive de l'eau, la recherche de données sur son âge et l'étude des modalités d'acquisition de son chimisme constituent ainsi des passages sinon obligés du moins fortement recommandés pour l'instruction d'une demande d'exploitation (Cf. § 6.2).

Une caractérisation physico-chimique précise du fluide est également essentielle pour s'assurer qu'aucun élément toxique ne s'oppose à l'usage prévu. La nouvelle directive européenne sur les éléments trace (2003/40/CE du 16 mai 2003) nécessite de caractériser notamment certains constituants naturellement présents dans les eaux minérales naturelles de manière à vérifier que certaines limites maximales ne sont pas dépassées car elles peuvent présenter un risque pour la santé.

Les constituants concernés et les limites maximales fixées sont :

Elément	Antimoine	Arsenic	Baryum	Bore	Cadmium	Chrome	Cuivre	Cyanures
Teneur limite	5 µg/l	10 µg/l	1 mg/l	non fixé	3 µg/l	50 µg/l	1 mg/l	70 µg/l
Elément	Fluorures	Plomb	Manganèse	Mercure	Nickel	Nitrates	Nitrites	Sélénium
Teneur limite	5 mg/l	10 µg/l	0.5 mg/l	1 µg/l	20 µg/l	50 mg/l	0.1 mg/l	10 µg/l

Le cas particulier des mélanges naturels constituant une source donnée nécessite, en outre, quelques explications complémentaires. Une source autorisée peut être un mélange naturel de fluides de caractéristiques distinctes. Une telle source peut être reconstituée par captage et mélange de fluides d'émergences distinctes représentant chacune d'elle une composante du mélange originel. La difficulté réside dans la démonstration que la source originelle est constituée de composantes distinctes qui se mélangent naturellement. La démonstration doit être ancrée sur un argumentaire tant hydrogéologique que géochimique.

Aspect forage et station de pompage :

Il n'existe pas, sur le plan réglementaire, d'exigences spécifiques sur le forage en tant que tel ni sur la station de pompage associée. On se doit cependant d'évoquer, pour tout ouvrage captant un horizon aquifère donné, la nécessité de préserver la qualité des eaux d'un horizon par rapport à un autre en veillant à ne pas mettre en communication des horizons distincts de qualité spécifique.
Il convient de signaler en outre la nécessité de procéder à une déclaration au titre du code minier des ouvrages dépassant 10 mètres de profondeur. La démarche permet l'enregistrement de l'ouvrage dans la Banque du Sous-Sol (BSS gérée par le BRGM) et ainsi l'obtention du numéro de référence pour tous les services.

Concernant la station de pompage, elle doit être équipée au minimum d'un robinet de prélèvement autorisant la prise d'échantillon à l'émergence (notamment pour les contrôles bactériologiques).

Aspect transport – stockage :

Les aspects réglementaires qui régissent les domaines du transport et du stockage concernent les autorisations de transport de l'eau minérale (Cf. § 6.2). Le point principal est le maintien de la qualité physico-chimique de l'eau transportée d'un bout à l'autre d'un réseau et au-delà du bassin de stockage. L'aspect sanitaire est bien entendu complémentaire et essentiel dans l'analyse des conditions de transport et de stockage puisqu'une qualité bactériologique conforme est exigée en tout point des installations.

Aspect suivi d'exploitation :

Selon l'article R.1322-32 du Code de la Santé Publique, la surveillance des sources d'eau minérale est exercée par la DRIRE. L'exploitant se doit de signaler toute "*irrégularité dans la quantité, la qualité et la température de l'eau*". Ceci sous-entend que l'exploitant dispose d'un suivi d'exploitation mais aucune spécification précise de ce suivi n'est formulée.
Des contrôles obligatoires, réalisés par un laboratoire agréé, doivent être demandés par l'exploitant au moins deux fois par an. L'analyse concerne la bactériologie.

En dehors des deux aspects présentés ci-dessus, le suivi d'exploitation d'une source (et les procédures d'autocontrôle) ne présentent pas d'ancrage particulier sur le plan réglementaire. Cette relative déficience n'exclut pas la mise en œuvre de procédures de contrôle complexes (avec le développement de procédures qualité) par les sociétés qui gèrent des sites d'exploitation d'eau minérale.

6.2. LES ASPECTS REGLEMENTAIRES POUR LES AUTORISATIONS

6.2.1. Les procédures en vigueur

Les autorisations nécessaires pour l'exploitation d'un site d'eau minérale sont diverses, elles concernent, pour la ressource, les points suivants :

- Autorisation d'exploitation à l'émergence,
- Autorisation de transport,
- Déclaration d'Intérêt Public,
- Fixation d'un périmètre de protection.

Chaque type d'autorisation demandé implique la présentation d'un dossier spécifique. Les données à acquérir pour la présentation de ces dossiers sont explicitées au § suivant.

Nota : Outre ces autorisations relatives à la ressource, il existe d'autres niveaux d'autorisation relatifs, notamment au traitement et à l'embouteillage. Ils n'ont pas été pris en compte dans le cadre du présent guide qualité. Celui-ci ne concerne en effet que la ressource qu'en tant que telle (et non avec l'usage qui en est fait).

Le circuit de l'instruction des dossiers est distinct selon que l'on considère les décisions ministérielles (arrêté pour l'exploitation à l'émergence et le transport) ou les décisions en Conseil d'Etat (décret pour la DIP et le périmètre de protection).

Pour aboutir à un arrêté ministériel le circuit de l'instruction est le suivant :

- Rapport technique de la DRIRE et avis sanitaire de la DDASS soumis au Conseil Départemental d'Hygiène (CDH),
- Avis du Préfet transmis avec le rapport du CDH au Ministère de la Santé, à la Direction Générale de la Santé (DGS),
- La DGS consulte l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA cf. site web référencé en bibliographie) pour disposer de son avis. L'AFSSA fait intervenir son laboratoire d'études et de recherche en hydrologie, basé à Nancy. Le laboratoire réalise deux prélèvements et analyses de l'eau à 6 mois d'intervalle. L'AFSSA émet un avis.
- La DGS consulte l'Académie Nationale de Médecine (eau minérale utilisée pour le thermalisme). L'Académie émet un avis.
- Sur la base des avis formulés, le Ministère de la Santé statue sur la décision à prendre. Lorsque l'autorisation est accordée, un arrêté ministériel est émis, il est accompagné d'une publication au journal officiel.

Pour aboutir à un décret en Conseil d'Etat le circuit de l'instruction est le suivant :

- Rapport DRIRE pour la présentation du dossier à l'enquête publique demandée par le Préfet. Le Préfet lance l'enquête publique.
- Le Préfet constitue une commission spéciale composée de représentants du Conseil Général, de la DRIRE et de la DDASS, de médecins. Il transmet au ministère la délibération de la commission avec son avis.

- ☞ Le Conseil Général des Mines, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France et l'Académie Nationale de Médecine formulent leur avis.
- ☞ Le Conseil d'Etat statue sur la décision à prendre sur la base du dossier et des avis formulés. Le décret spécifiant la DIP ou la fixation du périmètre de protection est émis si le Conseil d'Etat a statué favorablement.

6.2.2. Les données à expliciter – recommandations

Pour la présentation des dossiers dans des conditions optimales, les données à expliciter ont été détaillées par la DNEMT dans son guide des eaux minérales. Deux notes de service spécifiques (Cf. annexe 8 et 9) ont ainsi été éditées.
Le résumé des données à expliciter peut s'établir selon :

☞ Pour un dossier d'autorisation d'exploitation à l'émergence,

- Identité du demandeur et du propriétaire,
- Objet de la demande,
- Nom des communes du site concerné (émergences et installations),
- Proposition de nom pour la source concernée,
- Note de présentation de la demande avec synthèse des éléments du dossier,
- Documents cartographiques (situation générale, carte de positionnement en coordonnées Lambert, extrait cadastral de localisation de détail),
- Rapport géologique et hydrogéologique sur le gisement précisant sa structure ainsi que l'origine et la circulation des fluides,
- Note décrivant les travaux réalisés et notamment les dispositions prises pour les ouvrages abandonnés,
- Description de chaque ouvrage (coupes géologique et technique, coordonnées Lambert, numéro de la Banque du Sous-Sol (BSS) attribué par le BRGM),
- Observations recueillies au cours des essais de débit,
- Description des conditions de protection du gisement et définition du PSE, y compris nature de la maîtrise foncière sur ce PSE,
- Description des équipements d'exploitation de la ressource et des dispositifs permettant d'assurer le contrôle et la surveillance de la qualité de l'eau et du régime d'exploitation,
- Résultats du suivi de la qualité de la ressource durant le pompage de qualification de longue durée au régime d'exploitation sollicité (paramètres suivis en continu + analyses physico-chimiques et bactériologiques),
- Analyses physico-chimiques complètes et analyse de la radioactivité,
- Analyses isotopiques,
- Copie des actes notariés établissant la maîtrise foncière sur le PSE,
- Indication de l'usage de l'eau et, pour une utilisation thermale, protocole d'étude permettant de prouver les effets favorables à la santé,
- Copie de la convention liant un propriétaire et un pétitionnaire présentant une demande pour des sources ne lui appartenant pas,
- Engagement de ne faire subir à l'eau aucune opération susceptible d'altérer sa nature ou sa composition telles qu'elles sont constatées à l'émergence.

☞ Pour un dossier d'autorisation de transport,

- Identité du demandeur et du propriétaire,
- Objet de la demande,
- Nom des communes du site concerné (émergences et installations),
- Documents cartographiques (situation générale, carte de positionnement en coordonnées Lambert, extrait cadastral de localisation de détail),

- Description des travaux projetés et des installations prévues et, si les installations sont réalisées, analyses avant et après transport pour justifier l'absence d'influence du transport sur les caractéristiques de l'eau minérale,
- Copie des actes établissant les possibilités que le demandeur a d'assurer la protection sanitaire de la source et des installations de transport,
- Engagement de ne faire subir à l'eau aucune opération susceptible d'altérer sa nature ou sa composition telles qu'elles sont constatées à l'émergence.

☞ Pour un dossier de déclaration d'intérêt public,

- Identité du demandeur,
- Références des actes administratifs de la source concernée par la DIP,
- Plan de situation des sources et des installations,
- Historique des résultats du suivi analytique des caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques de la source ainsi que du débit d'exploitation,
- Mémoire de présentation des motifs de la demande avec le détail des éléments qui peuvent justifier l'intérêt public de l'eau minérale,

☞ Pour un dossier de délimitation d'un périmètre de protection,

- Plan à une échelle adaptée avec indication du périmètre de protection sollicité ainsi que des installations et activités existantes,
- Mémoire technique composé d'une étude hydrogéologique et d'une analyse du contexte environnemental, justifiant le périmètre de protection de la source d'eau minérale,
- Note de présentation des servitudes et contraintes à imposer aux installations et activités, dûment motivées et justifiées.

Il est recommandé, en matière de dossier de demande d'autorisation, de veiller à établir une concertation étroite avec le service instructeur au niveau départemental à savoir la DRIRE. La relation facilite l'édition d'un dossier conforme aux attentes (sur le fond et la forme). Un tel dossier prendra en compte, dans sa version définitive, les remarques et observations particulières qui auront pu être formulées [4]. Il disposera ainsi de tous les éléments requis pour l'obtention de l'avis favorable visé. La relation facilitera en outre, ultérieurement, l'obtention d'informations sur la poursuite de l'instruction au niveau central. Les ingénieries qui disposent de référence en matière d'eau minérale sont soucieuses de cette relation avec l'administration.

6.2.3. Le contexte réglementaire spécifique

Le contenu des dossiers correspondant aux demandes d'autorisation est explicité par l'article du code de la santé publique (Cf. référence en bibliographie) correspondant à chacune des demandes.

La demande d'autorisation de livrer ou d'administrer au public l'eau minérale d'une source (dite demande d'autorisation d'exploiter à l'émergence) est régie par l'article R.1322-1.
La demande d'autorisation d'exploiter à distance du point d'émergence une source d'eau minérale (dite demande d'autorisation de transport) est régie par l'article R.1322-10.

[4] Il est recommandé de limiter au maximum les aller-retours de dossiers incomplets.

La demande visant à déclarer l'intérêt public une source d'eau minérale (dite demande de déclaration d'intérêt public) est régie par l'article R.1322-17.

La demande de fixation d'un périmètre de protection autour d'une source déclarée d'intérêt public est régie par l'article R.1322-23.

Les préconisations énoncées au paragraphe précédent répondent à l'intégralité des exigences formulées par le code de la santé publique.

6.3. LES QUESTIONS A SE POSER POUR UN SITE DONNE

- Les procédures du contrôle réglementaire de l'exploitation du site sont-elles respectées et menées en concertation avec les services en charge des eaux minérales (DDASS et DRIRE) ? ,
- Le site dispose-t-il des autorisations requises ou le dossier de demande d'autorisation présenté correspond-t-il aux attentes des services instructeurs (formulation de la demande et structuration du dossier sur le fond et sur la forme adéquates avec les règles de l'art) ?
- Le contact établi avec les services administratifs chargés de l'instruction d'un dossier (avant et après remise du dossier définitif) permet-il le suivi de la procédure ? Des difficultés sont-elles à noter dans l'instruction? Y a-t-il des blocages particuliers et si oui les causes du blocage ont-elles été explicitées ?

6.4. INDICATEUR QUALITE "*CADRE REGLEMENTAIRE*"

La grille qualité pour ce critère s'établit comme suit :

	Prise en compte				
Actions concernées	totale	partielle	néant		
Contrôles réglementaires en exploitation et contact avec les services instructeurs	3	1	0		
Conformité des autorisations requises ou d'un dossier de demande d'autorisation (fond et forme)	4	2	0		
Suivi du circuit d'instruction d'un dossier de demande d'autorisation	3	1	0	note / 10 =	**6/10**

Le sur lignage **jaune** illustre un **exemple** pour un site disposant des caractéristiques suivantes :

> Site pour lequel un dossier de demande d'exploitation à l'émergence aurait été élaboré conformément aux exigences réglementaires mais dont la stabilité de l'exploitation sur les plans hydraulique et physico-chimique n'aurait pas été expressément démontrée (problème sur le fond). L'essai de qualification du régime d'exploitation mis en œuvre n'aurait pas permis (durée trop courte) d'acquérir les données probantes. En outre le dossier ne disposerait pas des analyses requises (radioactivité).

7. Conclusion

7.1. LES INDICATEURS QUALITE – L'AIDE A LA DECISION

Assurer la qualité de la ressource en eau thermale nécessite l'analyse de l'ensemble des domaines qui caractérisent cette ressource :

- le **gisement** sensu stricto,
- le **fluide thermal** dont la composition caractérise l'activité,
- la **mise en production** de ce fluide spécifique,
- le **suivi** du bon fonctionnement de l'exploitation,
- la **maintenance** d'installations sensibles sur le plan sanitaire,
- l'**approche réglementaire** spécifique de ces eaux souterraines.

Les chapitres qui précèdent permettent aux stations thermales de disposer d'une approche critique de la situation particulière de la ressource pour un site.

Les indicateurs qualité ont pour vocation, pour une station donnée, d'aider à définir les actions pertinentes à engager pour améliorer la situation sur la ressource à un instant donné. Toute situation est en effet perfectible mais toute amélioration de la qualité de la ressource nécessite d'identifier les projets qualité à soutenir et de hiérarchiser ces projets (adaptation sur le court et le moyen terme aux moyens financiers disponibles).

Le guide qualité sur la ressource est une aide à l'analyse des situations existantes, il a pour ambition d'être une **aide à la décision** pour les actions à mener.

7.2. RECOMMANDATIONS POUR L'UTILISATION DU GUIDE QUALITE

Le guide qualité ressource n'est, comme son nom l'indique, qu'un guide. Il n'a pas pour prétention de répondre, de manière exhaustive, à tous les cas particuliers qui peuvent caractériser telle ou telle situation particulière. Il a cependant vocation à sensibiliser l'utilisateur d'eau thermale à la nécessité de ne pas sous-estimer l'importance à accorder à cette eau souterraine si particulière.

Il est recommandé à chaque utilisateur du guide qualité de ne pas s'affranchir de l'appui de structures compétentes (organismes publics, ingénieries privées, entreprises de travaux spécialisées) pour analyser les situations puis engager une véritable **"dynamique qualité de la ressource"**, base essentielle au fonctionnement durable de l'activité thermale.

Annexe 1
Liste des abréviations

AFNOR	Association Française de Normalisation
AFSSA	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
BSS	Banque de données du Sous-Sol
CDH	Conseil Départemental d'Hygiène
CPER	Contrat de Plan Etat Région
DDASS	Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DGS	Direction Générale de la Santé
DIP	Déclaration d'Intérêt Public
DNEMT	Division Nationale des Eaux Minérales et Thermales
DOE	Dossier des Ouvrages Exécutés
DRIRE	Direction Régionale de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement
ETM	Eau Thermo-Minérale
HACCP	Hasard Analysis Critical Control Point
ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
NEP	Nettoyage En Place (Cf. CIP : Cleaning In Place)
PLU	Plan Local d'Urbanisme (Ex POS : Plan d'Occupation des Sols)
PSE	Périmètre Sanitaire d'Emergence

Annexe 2
Bibliographie sommaire

Documents :

Normes AFNOR – 2000 – Maîtrise de la ressource thermale – Réf NF X 50-911

Normes AFNOR – 2000 – Transport et distribution de l'eau minérale naturelle – Réf NF X 50-912

Atlas des périmètres de protection des sources d'eau minérale – 1999 – Rapport BRGM R 40466 – P.Vigouroux.

Guide de bonnes pratiques d'hygiène des eaux minérales naturelles et eaux de sources en bouteilles / conditionnées – 2001 – Fédération Nationale de l'Industrie des Eaux Embouteillées.

Recommandations de bonnes pratiques sanitaires dans les établissements thermaux – 1995 – Ministère de la santé publique et de l'assurance maladie – Direction Générale de la Santé –

Code de la santé publique - Partie réglementaire - Journal Officiel – Lois et décrets – Annexe au N° 122 - Lundi 26 et mardi 27 mai 2003.

Sites Internet de référence:

www.industrie.gouv.fr
http://infoterre.brgm.fr
www.afssa.fr (Laboratoire d'études et de recherches en hydrologie)
www.adminet.com/jo (Textes du J.O. Lois et Décrets)

Annexe 3

Démarche qualité : définition – éléments-clé - intérêt

Définition :

Les démarches qualité ont pour objectif l'amélioration des résultats par une utilisation plus efficace des moyens humains et matériels et par un accroissement de l'efficacité des processus.

Une démarche qualité peut se satisfaire de l'amélioration des résultats, elle peut également conduire à l'obtention d'un certificat ou d'un label reconnus facilitant la commercialisation des prestations ou produits.

Eléments-clé :

Il est utile de rappeler succinctement ce qu'est la qualité et une assurance qualité :

❶ Qualité = Ensemble des caractéristiques d'une entité qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés et implicites.

❷ Assurance qualité = Garanties que donne une entreprise pour assurer la qualité de ses produits et services.

Entrer dans la logique d'une démarche qualité signifie pour une entreprise de :

- ☞ définir des méthodes de travail : **prévoir**
- ☞ réaliser selon ces méthodes de travail : **faire**
- ☞ enregistrer des actions et des résultats : **prouver**
- ☞ apporter les correctifs nécessaires : **corriger**

Deux démarches de qualification peuvent être envisagées :

- La démarche **HACCP** : cette démarche a essentiellement pour sujet la qualité du produit livré. A ce titre il convient de préciser à ce niveau qu'aujourd'hui :
  - ☞ la plupart des industries agroalimentaires qui exportent sont qualifiées ou en voie de l'être,
  - ☞ un nombre croissant de gestionnaires d'eau potable engage ce type de démarche.
- La qualification **iso 9001** à vocation plus large englobe la totalité de la production.

Intérêt :

Une démarche qualité doit permettre, en situation normale ou en situation de crise (ex: désordre d'ordre bactériologique) :

- De communiquer, auprès de sa clientèle et auprès des autorités administratives, avec des arguments pertinents à l'appui,
- D'agir dans la sérénité et avec pertinence requise.

Annexe 4

Eléments d'appréciation pour la sélection d'intervenants dans le domaine de la ressource

Société d'ingénierie :

Les éléments d'appréciation de la qualité de service rendu et de la compétence d'une société d'ingénierie peuvent être fondés sur les aspects suivants :

- Une société d'ingénierie doit posséder des compétences générales qui se traduisent par l'obtention de certificat OPQIBI [5],
- La société ciblée doit posséder des compétences spécifiques liées à l'eau minérale. Les références (récentes) en matière d'eau minérale doivent être demandées, l'analyse de ces références permet de juger de la compétence actualisée (réglementation évolutive) d'un prestataire,
- La certification iso 9001 d'un prestataire est conseillée.

Outre les aspects certification et références évoqués ci-dessus, il est souvent opportun de s'assurer que le prestataire retenu dispose des atouts suivants :

- Capacité d'intervention de spécialistes des différents domaines de l'eau minérale (géologue, structuraliste, géochimiste, technicien forage, spécialiste réglementation ...),
- Capacité à gérer l'intégralité d'une opération (étude, travaux et équipement) dans le cadre d'une maîtrise d'œuvre, dans la mesure ou il y a toujours une interdépendance marquée entre les différentes actions menées.

Nota 1 : *La notion de garantie de résultat parfois utilisée par des sociétés d'ingénierie n'est pas un concept acceptable dans le domaine des eaux minérales. Le résultat réel (final) pour une ressource d'eau minérale ne peut être en effet que l'obtention d'une autorisation ministérielle d'exploiter à l'émergence et personne ne peut garantir un tel résultat, au départ d'une opération sur la ressource tout au moins. Une société d'ingénierie doit, par contre, présenter une garantie de moyens et doit appliquer son obligation de conseil avec rigueur pour permettre à un exploitant de prendre les décisions sur sa ressource en connaissance de cause (y compris des risques, non négligeables dans le domaine des sciences de la terre).*

Entreprises de travaux :

De même que pour l'ingénierie, les entreprises chargées des travaux doivent posséder à la fois des compétences générales validées par les certificats professionnels et des compétences spécifiques liées à l'eau minérale qui se traduisent par une liste de références récentes. Ici également une certification qualité de type iso 9002 constitue un plus.

- ☞ ***Entreprise de forage*** : Qualification FNTP / Entreprise appartenant au syndicat professionnel
- ☞ ***Entreprise chargée de la mise en exploitation de l'eau*** : (station de pompage, canalisations, réservoir) – Qualifications Qualibat et FNTP.

[5] Les qualifications attribuées par l'OPQIBI ont pour objet de reconnaître la compétence et le professionnalisme d'un prestataire d'ingénierie. Elles attestent de la capacité d'une structure à réaliser, à la satisfaction de clients, les prestations pour lesquelles elle est qualifiée.

Annexe 5

Faciès physico-chimique du fluide thermal Sensibilités particulières

Les eaux minérales peuvent être classées par grandes familles de faciès chimiques. Chaque famille est plus ou moins sensibles aux conditions d'exploitation (oxydation, dégazage, réchauffage et refroidissement...) conduisant parfois à dénaturer l'eau (modifiant ainsi son efficacité) et à occasionner des désagréments en exploitation (coloration, dépôts, colmatage, corrosion...).

Les caractéristiques des principaux faciès chimiques sont les suivantes :

☞ **Faciès bicarbonaté calcique :**

- ***Oxydation au contact atmosphérique:***
  Peu sensible.
  - ***Dégazage :***
    Assez sensible avec modifications des teneurs en CO2 puis du pH et problèmes d'incrustations par les carbonates.
    - ***Réchauffage et refroidissement :***
      Sensible à l'élévation de température avec problèmes d'incrustations par les carbonates.
      - ***Corrosivité :***
        Généralement faible.

☞ **Faciès sulfaté calcique :**

- ***Oxydation au contact atmosphérique:***
  Peu sensible.
  - ***Dégazage :***
    Peu sensible.
    - ***Réchauffage et refroidissement :***
      Sensible avec problèmes d'incrustations par le sulfate de calcium pour des eaux à des températures initiales proches de 35 – 40 degrés C.
      - ***Corrosivité :***
        Moyenne et fonction de la minéralisation totale. Sensibilité des ciments aux sulfates. Propension au développement de bactéries sulfatoréductrices (H2S).

☞ **Chloruré sodique :**

- ***Oxydation au contact atmosphérique:***
  Peu sensible.
  - ***Dégazage :***
    Peu sensible.
    - ***Réchauffage et refroidissement :***
      Peu sensible, parfois des problèmes d'incrustations pour des eaux très minéralisées.
      - ***Corrosivité :***
        Forte (acier, inox) et notamment pour des teneurs importantes en oxygène.

☞ **Faciès sulfuré :**

- ***Oxydation au contact atmosphérique:***
  Très sensible avec modifications des espèces sulfurées par oxydation partielle ou totale
  - ***Dégazage :***
    Assez sensible selon la qualité de l'eau avec modifications des espèces sulfurées.
    - ***Réchauffage et refroidissement :***
      Assez sensible (pression partielle des gaz), parfois des problèmes d'incrustations par développement de barégine.
      - ***Corrosivité :***
        Forte par oxydation des sulfures au contact atmosphérique et formation d'acide sulfurique dans les condensas entraînant corrosion des aciers et bétons.

☞ **Faciès ferrugineux :**

- ***Oxydation au contact atmosphérique:***
  Très sensible avec oxydation du fer dissous en précipités d'hydroxydes de fer.
  - ***Dégazage :***
    Assez sensible, avec modifications des équilibres chimiques et incrustations (hydroxydes de fer, carbonate de fer).
    - ***Réchauffage et refroidissement :***
      Parfois assez sensible, avec modifications des équilibres chimiques et problèmes d'incrustations.
      - ***Corrosivité :***
        Sensible aux possibilités de corrosion sous dépôts, surtout en relation avec le développement de bactéries sulfatoréductrices (et H2S).

☞ **Faciès carbogazeux :**

- ***Oxydation au contact atmosphérique:***
  Assez sensible car généralement présence d'espèces facilement oxydables.
  - ***Dégazage :***
    Très sensible avec modifications des teneurs en CO2 puis du pH et problèmes d'incrustations par les carbonates.
    - ***Réchauffage et refroidissement :***
      Sensible à l'élévation de température avec modifications des teneurs en CO2 puis du pH et problèmes d'incrustations par les carbonates.
      - ***Corrosivité :***
        Généralement faible mais possibilité de corrosion sous dépôts et de corrosion des équipements en contact avec la phase gazeuse.

Annexe 6

Qualifications professionnelles

Bureau d'études

Certificat OPQIBI : site internet http://www.opqibi.com

Les qualifications OPQIBI recommandées sont les suivantes :

- 06.02 : Evaluation environnementale sur les territoires et ressources naturelles),
- 08.01 : Etude la qualité et de la protection des ressources en eau
- 10.01 : Etude de projets courants en géotechnique
- 10.03 : Etude en géologie
- 18.05 : Ingénierie de systèmes et ouvrages d'alimentation en eau et d'assainissement

Entreprise de forage

Qualification FNTP (www.fntp.fr)

5.01 Captage par sondages et forages

Entreprise chargée de la mise en exploitation de l'eau

(station de pompage, canalisations, réservoir)

Qualifications Qualibat (www.qualibat.com)

Rubrique 511

5114 : plomberie et fluides spéciaux (technicité exceptionnelle)

5153 : installation de système de distribution de fluides médicaux

Qualifications FNTP (www.fntp.fr)

5.302 Eau de consommation – Equipements de station – Suivant un procédé de haute technicité, pour un débit compris entre 20 et 100 m3/h

5.303 Eau de consommation – Equipements de station – Suivant un procédé de haute technicité, pour un débit compris inférieur à 20 m3/h

5.402 Construction de réseaux d'eau sous pression d'essai supérieure ou égale à 600 kPa (6 bars), établis principalement en canalisations de diamètre égal ou supérieur à 80 mm jusqu'à 200 mm inclus

5.410 Pose de canalisations d'une longueur minimale de 100 ml de tout diamètre égal ou supérieur à 80 mm, d'une pression d'essai supérieure ou égale à 600 kPa (6 bars)

5.411 Travaux de canalisations ou de branchements divers de diamètre inférieur à 80 mm

7.11 Réseaux de distribution de fluides divers (ex : eau chaude) : choisir en fonction des travaux la rubrique 7.110 et/ou 7.111 et/ou 7.112 et/ou 7.113 et/ou 7.114.

Qualifications Qualifelec (site internet www.qualifelec.fr)

Electrotechnique indice E3 ou EC

Courants faibles indice CF3

Qualification soudure inox : Norme européenne EN 287.1

Normes et règles de l'art

Sites Internet de référence : http://www.afnor.fr
http://www.sante.gouv.fr
http://www.journal-officiel.gouv.fr

Ressource

- NF X50-911 (septembre 2000) Indice de classement : X50-911 Rubrique(s) ICS : 03.080.30,11.020,13.060.10 Titre : Établissements thermaux - Maîtrise de la ressource en eau minérale naturelle - Exigences et recommandations Nombre de pages : 13

Forage

- Charte qualité des puits et forages d'eau délivrée par la commission paritaire, maîtres d'oeuvre publics et privés et professionnels, de l'association qualite-puits et forages d'eau 10, rue de washington - 75008 paris

- NF P94-130 (avril 2000) Indice de classement : P94-130 Rubrique(s) ICS : 93.020 Titre : Sols : reconnaissance et essais - Essai de pompage Nombre de pages 18 Annule et remplace : NF P94-130:199209 (P94-130)

- BOELATT 87-3 BIS (janvier 1987) Titre : Marchés publics de travaux. Cahier des clauses techniques générales. Fascicule No 76. Travaux de forage pour la recherche et l'exploitation d'eau potable Nombre de pages : 76

- BRJO 11 (juin 1989) Rubrique(s) ICS : 73.020 Titre : Code minier. Nombre de pages : 56

- CI 19861027B (octobre 1986) Titre : Lettre relative à la sécurité des stockages souterrains et aux risques d'éruption lors des travaux de forage

Station de pompage

- ULTE 83-44 BIS (janvier 1983) Rubrique(s) ICS : 93.025 Titre : Marchés publics de travaux. Cahier des clauses techniques générales. Fascicule No 73. Équipement hydraulique, mécanique et électrique des stations de pompage d'eaux d'alimentation et à usages industriels et agricoles.

- MOD 10016 (juillet 1971) Titre : Cahier des prescriptions communes pour l'équipement hydraulique, mécanique et électrique des stations de pompage d'eaux d'alimentation à usages industriels ou agricoles.
- Nombre de pages : 43

- NF EN 10312 (mars 2003) Indice de classement : A49-151 Rubrique(s) ICS : 23.040.10,77.140.20,77.140.75.
- Titre : Tubes soudés en acier inoxydable pour le transport des liquides aqueux, y compris l'eau destinée à la consommation humaine - Conditions techniques de livraison. Nombre de pages : 26

- ULTE 83-44 BIS (janvier 1983) Rubrique(s) ICS : 93.025 Titre : Marchés publics de travaux. Cahier des clauses techniques générales. Fascicule No 73. Équipement hydraulique, mécanique et électrique des stations de pompage d'eaux d'alimentation et à usages industriels et agricoles. Nombre de pages : 49

- Septembre 2000 : Publication de l'AGHTM « Les stations de pompage d'eau »

- Juillet 71 : Cahier des prescriptions communes pour l'équipement hydraulique, mécanique et électrique des stations de pompage d'eaux d'alimentation à usages industriels ou agricoles

Canalisation et stockage

- BOETL 97-3 T.O. (janvier 1998) Rubrique(s) ICS : 91.140.60 Titre : Fourniture et posé de conduites d'adduction et de distribution d'eau. Fascicule 71 : cahier des clauses techniques générales.Nombre de pages : 189

- ET 79-49 BIS (janvier 1979) Titre : Fascicule spécial 79-49 bis. Cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux passes au nom de l'état. Fascicule No 71. Fourniture et posé de canalisations d'eau, accessoires et branchements. Nombre de pages : 286 - Annule et remplace : TP 67-7 BIS

- NF X50-912 (septembre 2000) Indice de classement : X50-912 Rubrique(s) ICS : 03.080.30,11.020,13.060.10 Titre : Établissements thermaux - Transport et distribution de l'eau minérale naturelle - Exigences et recommandations Nombre de pages : 11

Exploitation et gestion de la qualité des eaux

- "Recommandations de bonnes pratiques sanitaires dans les établissements thermaux" – Direction Générale de la Santé (DGS) – 1995,

- NF X50-911 (septembre 2000) Indice de classement : X50-911 Rubrique(s) ICS : 03.080.30,11.020,13.060.10 Titre : Établissements thermaux - Maîtrise de la ressource en eau minérale naturelle - Exigences et recommandations Nombre de pages : 13

- NF X50-912 (septembre 2000) Indice de classement : X50-912 Rubrique(s) ICS : 03.080.30,11.020,13.060.10 Titre : Établissements thermaux - Transport et distribution de l'eau minérale naturelle - Exigences et recommandations Nombre de pages : 11

- NF X50-913 (septembre 2000) Indice de classement : X50-913 Rubrique(s) ICS : 03.080.30,11.020,13.060.10 Titre : Établissements thermaux - Maîtrise de l'hygiène - Exigences et recommandations Nombre de pages : 15

- CI 19970424B NO 97-311 (avril 1997) Rubrique(s) ICS : 07.100.20,91.140.60 Titre : Circulaire DGS/VS 2 relative à la surveillance et à la prévention de la légionellose Annule et remplace : CI 19890328A DGS/PGE/1C NO 238

- CI 19981231A DGS/VS 4 NO 98-771 (décembre 1998) Rubrique(s) ICS : 07.100.20,91.140.60 Titre : Circulaire relative à la mise en oeuvre de bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé et aux moyens de prévention du risque lié aux légionelles dans les installations à risque et dans celles des bâtiments recevant du public Modifié par : CI 20020422A NO 2002-243

- CI 20000619A NO 2000-336 (juin 2000) Rubrique(s) ICS : 07.100.20,13.060.10,67.160.20 Titre : Circulaire DGS/VS 4 relative à la gestion du risque microbien lié à l'eau minérale dans les établissements thermaux gestion du risque microbien Annule et remplace : CI 19920720A DGS/SD1.D NO 92-513

- CI 20020422A NO 2002-243 (avril 2002) Rubrique(s) ICS : 07.100.20,11.020,91.140.60 Titre : Circulaire DGS/SD7A/SD5C/DHOS/E4 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé Annule et remplace : CI 19740703C NO 538-TG3 Modifie : CI 19981231A DGS/VS 4 NO 98-771

- CI 20020502A NO 2002-273 (mai 2002) Rubrique(s) ICS : 07.100.20,91.140.60 Titre : Circulaire DGS/SD7A relative à la diffusion du rapport du conseil supérieur d'hygiène publique de France relatif à la gestion du risque lié aux légionelles

- Guide des bonnes pratiques d'hygiène – Eaux minérales naturelles et eaux de sources en bouteille/ conditionnées janvier 2001

Travail de l'inox

- NF EN 287-1 (juin 1992) Indice de classement : A88-110-1 Rubrique(s) ICS : 25.160.01Titre : Épreuve de qualification des soudeurs - Soudage par fusion - Partie 1 : aciers. Nombre de pages : 35 Annule et remplace : NF A88-110:197905 (A88-110) Modifié par : NF EN 287-1/A1:199706 (A88-110-1/A1)

- NF EN 287-1/A1 (juin 1997) Indice de classement : A88-110-1/A1 Rubrique(s) ICS : 25.160.01Titre : Amendement 1 à la norme NF EN 287-1 de juin 1992 Nombre de pages : 14 Modifie : NF EN 287-1:199206 (A88-110-1)

- NF EN 288-1 (juin 1992) Indice de classement : A89-010-1 Rubrique(s) ICS : 25.160.10 Titre : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Partie 1 : règles générales our le soudage par fusion. Nombre de pages : 12 Annule et remplace : NF A89-010:198607 (A89-010) Modifié par : NF EN 288-1/A1:199708 (A89-010-1/A1)

- NF EN 288-1/A1 (août 1997) Indice de classement : A89-010-1/A1 Rubrique(s) ICS : 25.160.10 Titre : Amendement 1 à la norme NF EN 288-1 de juin 1992 Nombre de pages : 10 Modifie : NF EN 288-1:199206 (A89-010-1)

- NF EN 288-2 (juin 1992) Indice de classement : A89-010-2 Rubrique(s) ICS : 25.160.10 Titre : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Partie 2 : descriptif d'un mode opératoire de soudage pour le soudage à l'arc. Nombre de pages : 8 Annule et remplace : NF A89-010:198607 (A89-010) Modifié par : NF EN 288-2/A1:199708 (A89-010-2/A1)

- NF EN 288-2/A1 (août 1997) Indice de classement : A89-010-2/A1 Rubrique(s) ICS : 25.160.10 Titre : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Partie 2 : descriptif d'un mode opératoire de soudage pour le soudage à l'arc Nombre de pages : 8 Modifie : NF EN 288-2:199206 (A89-010-2)

- NF EN 288-3 (juin 1992) Indice de classement : A89-010-3 Rubrique(s) ICS : 25.160.10 Titre : Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Partie 3 : épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur acier. Nombre de pages 41 Annule et remplace : NF A89-010:198607 (A89-010) Modifié par : NF EN 288-3/A1:199708 (A89-010-3/A1)

Divers

- ISO 4067-6:1985 (mai 1985) Rubrique(s) ICS : 01.080.30,01.100.30 Titre : Dessins techniques. Installations. Partie 6 : symboles graphiques pour systèmes d'alimentation en eau et de drainage dans le sol. Nombre de pages : 5

- NF X50-910 (septembre 2000) Indice de classement : X50-910 Rubrique(s) ICS : 01.040.03,01.040.11,03.080.30,11.020 Titre : Établissements thermaux – Terminologie Nombre de pages : 10

Annexe 7

Eléments techniques relatifs à la mise en exploitation d'une ressource d'eau minérale

Forage - Phase travaux : réalisation de l'ouvrage

- Réalisation d'un **Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé** (PPSPS) : toute entreprise réalisant des travaux sur un chantier est tenue de fournir un PPSPS avant le commencement des travaux. Ce plan doit être vérifié, approuvé et utilisé par un coordinateur de sécurité nommé pour l'affaire afin de s'assurer que les travaux seront exécutés avec la sécurité requise.

- **Plan d'Assurance Qualité** (PAQ) comprenant une note d'organisation et d'exécution, des procédures définissant les contrôles internes, des documents de suivi d'exécution la note d'organisation générale et les mesures spécifiques relatives à l'environnement.

- **Journal de bord** : relevés des paramètres de foration, identification des cuttings, mesure des débits de la température de la conductivité...

- Aspects environnement et protection de la ressource :
  - plateforme de foration étanche avec récupération des eaux de ruissellement et évacuation à l'extérieur immédiat,
  - stockage de l'huile et du fioul en dehors du site,
  - nettoyage, dégraissage, rinçage voire désinfection des outils.

- Prise en compte d'un éventuel fonctionnement en artésianisme de l'ouvrage : vanne de sectionnement sur la tête de puits (BOP), évacuation des eaux issues de l'artésianisme.

- Suivi de tous les ouvrages voisins exploités ou non , des piézomètres : niveau, débit, physicochimie.

- Relevé pluviométrique à la station la plus proche ou directement sur place par la mise en place d'un pluviomètre

- Diagraphie de l'ouvrage afin d'optimiser les équipements à mettre en place : cette diagraphie est réalisée par une société spécialisée.

- Caméra de réception de l'ouvrage.

Forage - Phase travaux : équipements du forage

- Choix de l'équipement (tubage et crépine) en fonction de la qualité du fluide et des terrains traversés.

- Soudure des tubages inox (sous atmosphère contrôlée) : soudeur spécialisé.

- Cimentation de tête (sous pression) : réalisée par une société spécialisée.

- Pompages d'essais et de qualification.

Station de pompage – phase mise en place des équipements

- Approvisionnement sur chantier d'équipements nettoyés, dégraissés, rincés, désinfectés et mis sous housse,
- Approvisionnement sur chantier de la pompe conditionnée de manière identique avec désinfection classique ou désinfection aux rayonnements gamma.

Station de pompage – consignes particulières

☞ **Local :**
- Local suffisamment spacieux (10m2 minimum) permettant, en phase d'exploitation des contrôles in situ dans de bonnes conditions,
- Mise hors gel, chauffée, éclairé, ventilé, carrelé,
- Si possible amenée de l'eau potable et mise en place d'un lavabo,
- Evacuation des eaux de ruissellement à une distance suffisante du local,
- A l'aplomb de la tête de forage : ouverture sécurisée (skydom avec cadenas intérieur) dans le toit ou toit démontable pour permettre le démontage de la pompe,
- Alarme anti-intrusion,
- Plate-forme de stockage des tubes d'exhaure en cas de démontage .

☞ **Appareils de mesure et de contrôle :**
- Mesure du niveau dans le forage (faisant également office de sécurité sur la pompe afin de limiter le nombre d'équipements dans le forage),
- Pression de refoulement,
- Pression en tête d'ouvrage si risque d'artésianisme,
- Débitmètre électromagnétique,
- Mesure de la température,
- Conductimètre,
- Robinet de prélèvement bactériologique,
- Si nécessité : détecteur gaz (CO_2, H_2S ...).

☞ **Armoire électrique et de commande**
- Report des afficheurs des appareils de mesure,
- Synoptique de fonctionnement,
- Report des informations via le réseau téléphonique commuté.

☞ **Sur la tête de forage :**
- En cas de forage artésien : vanne de décharge afin pouvoir intervenir aisément sur la tête,
- Remise à la pression atmosphérique via un évent comportant une filtration de l'air à 0,2 µ.

☞ **Pompe et colonne d'exhaure**
- Pompe à vitesse variable avec démarreur progressif,
- En cas d'eau gazeuse, mise en place de la pompe en dessous du point de bulle (profondeur au delà de laquelle le CO_2 est dissous).

☞ **Circulation de l'eau** : le circuit de l'eau est conçu pour maintenir sa qualité
- Vitesse de l'eau rapide comprise entre 1 et 3 m/s,
- Surface intérieure des canalisations lisse,
- Absence de bras mort.

☞ **Nettoyage en place (NEP)** : Intégrer un dispositif de nettoyage en place du refoulement depuis la tête de forage avec possibilité manuelle d'injecter un désinfectant dans le forage. Certains ouvrage peuvent être conçu avec une canne d'injection pré-positionnée en permanence dans l'ouvrage.

Dispositif de transport
- Compatibilité eau – matériaux,
- Vitesse de circulation élevée,
- Absence de mise en dépression du réseau,
- Absence d'organes sur le parcours de la canalisation : si nécessaire prévoir un regard d'accès ou mieux un local dont les caractéristiques seront identiques à celles du local de tête du forage,
- Canalisation de transport doublée d'une canalisation permettant un nettoyage en place (NEP) du réseau,
- Radiographie des soudures inox (contrôle qualité travaux),
- Calorifugeage du réseau,
- Circulation en continu du fluide,
- Privilégier un réseau accessible (caniveau) à un réseau enterré.

Stockage
- Réduction du temps de stockage à minima,
- Privilégier un réservoir aérien à un réservoir enterré,
- Entrée d'air filtré à 0,20 micron,
- Arrivée de l'eau par disconnexion sauf pour le cas d'eaux qui contiennent des gaz dissous à conserver et pour les eaux présentant un risque potentiel élevé vis à vis des légionelles,
- Trop plein géré (de type à garde hydraulique ou équivalent),
- Vidange point bas,
- Absence d'équipement dans le réservoir : privilégier une mesure du niveau ne nécessitant pas l'immersion d'un câble,
- Possibilité de désinfection via une NEP.

Ouvrages annexes
On entend ici par ouvrages annexes les forages et/ou piézomètres existants sur le site qui peuvent fournir des renseignements sur le comportement de la ressource exploitée.

Si ces ouvrages existent, deux solutions sont à envisager :
- Soit ces ouvrages sont « neutralisés » : ces ouvrages sont rebouchés suivant les règles de l'art,
- Soit ces ouvrages conservent une fonction « information » importante vis à vis de l'exploitation du gisement auquel cas ceux ci sont protégés (regard de tête cadenassé) et au besoin équipés pour de la mesure (niveau, température...).

Annexe 8
Constitution d'un dossier de demande d'autorisation d'exploiter à l'émergence

(Extrait du guide des eaux minérales – DNEMT – Note de service 11/2001)

Le dossier de demande d'autorisation d'exploiter une eau minérale naturelle à l'émergence comprend :

1. **La demande** proprement dite indiquant :
   - 1.1 les nom, prénom, domicile, qualité et nationalité du pétitionnaire ou, si la demande est faite au nom d'une société, la raison sociale, la forme juridique et le siège social de celle-ci ainsi que les nom, prénoms, qualité et nationalité du signataire de la demande ;
   - 1.2 l'objet de la demande ;
   - 1.3 le ou les noms des communes et le cas échéant, des lieux-dits où sont situées les sources et les installations principales servant à l'exploitation de l'eau.
   - 1.4 trois propositions de nom, dans l'ordre de préférence, pour chacune des sources parmi lesquels seront choisies leur appellation. Ces noms ne doivent pas comporter d'allégation, d'indication ou de présentation fausse ou de nature à induire en erreur. L'emploi d'une dénomination géographique ou d'un nom déjà attribué est interdit ;
2. **Une note de présentation** justifiant la demande et comportant une synthèse des éléments du dossier.
3. **Les annexes** comportant :
   - 3.1 des documents cartographiques :
     - *à l'échelle 1/100 000 donnant la situation générale des sources,*
     - à l'échelle 1/25 000 (éventuellement 1/50 000) avec la position des sources de manière à permettre la vérification de leurs coordonnées Lambert,
     - à l'échelle 1/1000 ou un extrait cadastral donnant la localisation précise de chaque source. Une échelle différente peut être adoptée pour des raisons pratiques.
   - 3.2 un rapport géologique et hydrogéologique, sur le gisement précisant notamment sa structure ainsi que l'origine et la circulation de l'eau et le cas échéant, du gaz ;
   - 3.3 une note décrivant les travaux de reconnaissance préalables ainsi que ceux réalisés sur chaque source en indiquant les dispositions prises ou prévues pour les ouvrages abandonnés ;
   - 3.4 la description de chaque captage avec coupes géologique et technique de l'ouvrage, ses coordonnées Lambert et son altitude, ainsi que le numéro d'enregistrement des ouvrages dans la banque des données sous sol (numéro BSS) attribué par le BRGM suite à la déclaration faite en application de l'article 131 du code minier ;
   - 3.5 les observations recueillies au cours des essais de débit ainsi que les conditions d'exploitation envisagées en indiquant, compte tenu des variations saisonnières et climatiques, les incidences du débit prélevé sur les autres captages et plus généralement sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux de toute nature ;

3.6 la description des conditions naturelles assurant la protection du gisement de l'eau minérale ainsi que la définition et la justification du périmètre sanitaire d'émergence envisagé pour chaque source en précisant pour ces périmètres, la nature de la maîtrise foncière ;

3.7 un descriptif des équipements d'exploitation ainsi que des dispositifs et des modalités permettant d'assurer le contrôle et la surveillance de la qualité de l'eau et du régime d'exploitation de chaque source. Les équipements suivants semblent indispensables : vannes d'obturation, clapet antiretour, robinet de prélèvement en acier inoxydable, instrumentation pour un suivi en continu avec enregistrement automatique du débit avec compteur totalisateur, de la conductivité, du niveau hydrodynamique de la température ;

3.8 Les résultats du suivi de la qualité de l'eau de chaque source durant le test de qualification, au régime d'exploitation sollicité, sur longue durée (6 mois au moins). Ces résultats comporteront :

- les paramètres suivis en continu (débit, conductivité, niveau hydrodynamique, température ...). Les résultats seront également présentés sous forme de graphiques facilitant leur lecture et leur interprétation notamment en ce qui concerne leur stabilité. Sur ces graphiques seront aussi reportés les valeurs relevées par le laboratoire agréé lors de ces interventions mensuelles indiquées ci-après ;
- les analyses physico-chimiques de type CM1[6] réalisées par le laboratoire agréé, au rythme mensuel ;
- les analyses microbiologiques de type BMO et BM1[1] réalisées par le laboratoire agréé au rythme mensuel.

3.9 les résultats de l'analyse physico-chimique complète de l'eau de chaque source (analyse de type CM2[1]) réalisés par le laboratoire agréé après une période suffisante d'observation de celles-ci permettant de juger de la stabilité des principaux paramètres.

3.10 les résultats d'une analyse de la radioactivité sur l'eau de chaque source (analyse de type RM[1]) ;

3.11 le cas échéant, les résultats d'une analyse isotopique sur l'eau de chaque source (oxygène 18, deutérium, tritium) réalisée par un laboratoire compétent. Ce type d'analyse paraît indispensable pour préciser l'origine de l'eau ;

3.12 une copie des actes établissant la maîtrise foncière sur le périmètre sanitaire de chaque source. Il peut s'agir de droits de propriété ou de servitude de droit privé. Ces actes sont accompagnés d'un extrait de plan cadastral ;

3.13 l'indication de l'usage auquel est destinée l'eau : dans le cas d'une eau devant être conditionnée et si l'exploitant souhaite faire état de propriétés favorables à la santé ou dans le cas d'une eau destinée à être utilisée en établissement thermal, un protocole d'étude pharmacologique, physiologique ou clinique permettant de prouver ses effets favorables à la santé ;

3.14 si le pétitionnaire n'est pas propriétaire de la source ou des installations permettant son exploitation, une copie de la convention lui concédant leur exploitation.

---

[6] Le contenu des divers types d'analyses est précisé en fin de note.

Le cas échéant, le demandeur peut adresser en exemplaire unique, sous pli séparé, les informations dont la diffusion lui apparaît de nature à porter atteinte au droit d'inventeur ou de propriété industrielle.

CONTENU DES DIVERS TYPES D'ANALYSES

A - Analyses microbiologiques

1) Analyse type BMO

- Sur 1 ml d'eau, détermination de la teneur totale en micro-organismes revivifiables à 37°C après 24 h et à 22°C après 72 h.
- Sur 50 ml d'eau, dénombrement des germes anaérobies sporulés sulfito-réducteurs
- Sur 250 ml d'eau, dénombrement des coliformes totaux (streptocoques fécaux) cultivant à 37°C, des coliformes thermotolérants (*Escherichia coli*) cultivant à 44,5°C, des streptocoques fécaux (entérocoques) et des *Pseudomonas aeruginosa*.

L'ensemencement doit se faire dans les 12 heures qui suivent le prélèvement après conservation des échantillons entre 3 et 5 degrés Celsius pendant cette période.

Dans le cas d'une eau minérale naturelle conditionnée, l'ensemencement doit se faire dans les 12 heures qui suivent le conditionnement après conservation des échantillons entre 3 et 5 degrés Celsius pendant cette période. Toutefois, la recherche de Pseudomonas aeruginosa doit se faire, de préférence, dans les 8 jours qui suivent le conditionnement après conservation à température ambiante pendant cette période.

2) Analyse type BM1

- Sur 1 litre d'eau, dénombrement des Légionella.

B - Analyses physico-chimiques

1) Analyse type CM1

température de l'eau,
pH,
conductivité à 25□C,
les éléments essentiels : hydrogénocarbonates, sulfates, chlorures, calcium, magnésium, sodium, potassium,
les éléments caractéristiques : fluor, lithium, strontium, fer, manganèse, silice, nitrates, nitrites, l'arsenic.

2) Analyse complète type CM2

- aluminium,
- antimoine,
- arsenic,
- béryllium,
- bromures,
- calcium,
- chlorures,
- composés organo-volatils,
- cuivre,
- ammonium,
- argent,
- baryum,
- bore,
- cadmium,
- carbone organique total,
- chrome total,
- conductivité à 25□C,
- cyanures,

- dioxyde de carbone,
- fer,
- hydrogénocarbonates,
- magnésium,
- mercure,
- nitrates,
- pesticides et produits apparentés,
- phosphates,
- potassium,
- silice,
- strontium,
- température de l'eau,
- zinc.
- étain,
- fluorures,
- lithium,
- manganèse,
- nickel,
- nitrites,
- pH,
- plomb,
- sélénium,
- sodium,
- sulfates,
- vanadium,
- sulfuration totale et thiosulfates réalisés sur place,
- résidu sec à 180□C et résidu sulfaté,
- hydrocarbures aromatiques polycycliques,

C - Analyses de la radioactivité de l'eau -

Analyse type RM

- activité volumique alpha totale,
- activité volumique bêta totale,
- radium 226,
- uranium naturel,
- thorium,
- potassium,
- radon 222.

Annexe 9
Note sur la déclaration d'intérêt public et le périmètre de protection d'une source d'eau minérale

(Extrait du guide des eaux minérales – DNEMT)

1. Finalité du périmètre de protection

Le périmètre de protection (PP) d'une source d'eau minérale naturelle, dont le cadre est fixé par le code de la santé publique (Art. R.1322-17 à R.1322-31), a pour objet d'assurer la «conservation de la source déclarée d'intérêt public». Cette expression doit être prise au sens large. Elle concerne la conservation aussi bien du débit de la source (aspect quantitatif) que de la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau. Cette dernière notion a été ajoutée par la loi sur l'eau de 1992.

En principe, les gisements d'eau minérale bénéficient d'une bonne protection naturelle du fait de leur nature souterraine. Cependant les activités humaines avec les moyens techniques modernes peuvent assez facilement mettre en défaut tout système de protection si l'on n'y prend pas garde. Il en est ainsi des travaux souterrains, sondages, fouilles et excavations qui peuvent atteindre le gisement ou en altérer la protection naturelle et avoir pour conséquence soit de dériver partiellement ou totalement le débit d'une source, soit encore de créer un circuit préférentiel des eaux de surface susceptibles de modifier les caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques de la ressource. Il peut en être de même d'une installation ou activité dont les rejets chroniques ou épandage accidentel de substances polluantes peuvent dépasser les capacités du pouvoir épurateur naturel ou de rétention des formations géologiques sous-jacentes.

Il convient de souligner qu'il doit exister pour chaque source (émergence) un périmètre sanitaire d'émergence dont la finalité est la protection « sanitaire immédiate » du captage, reconnu strictement indispensable pour éviter toute pollution proche. Ce périmètre est défini dans l'autorisation ministérielle d'exploiter la source à l'émergence. Il est différent du périmètre de protection objet de la présente note.

2. Présentation de la demande de déclaration d'intérêt public et de périmètre de protection

L'institution d'un périmètre de protection « réglementaire » d'une source d'eau minérale naturelle est subordonnée à la déclaration d'intérêt public de celle-ci.

La demande tendant à faire déclarer d'intérêt public (DIP) une source d'eau minérale naturelle et la demande d'institution d'un périmètre de protection (PP), peuvent faire l'objet de dossiers distincts. Cependant, dans la majorité des cas, les deux demandes sont présentées et instruites simultanément.

Compte-tenu de ce que les droits et servitudes créés par le ou les actes instituant la DIP et le PP, sont au profit du propriétaire de la source, le dossier de demande doit être présenté par celui-ci ou son mandataire, l'exploitant de la source par exemple.

2.1 Présentation de la demande proprement dite

La demande de DIP et (ou) de PP indique les nom, prénoms, domicile et nationalité du demandeur ou, si elle est faite au nom d'une société, la raison sociale, la forme juridique et le siège social de celle-ci ainsi que les nom, prénoms, qualité et nationalité du mandataire chargé de la présenter.

2.2 Documents annexes spécifiques à la demande de DIP

- Les références des actes administratifs relatifs à la source pour laquelle la demande de DIP est formulée.
- Un plan de situation à une échelle adaptée des sources avec leurs coordonnées Lambert et leur altitude en NGF, ainsi que des installations d'exploitation.
- Un plan détaillé faisant connaître la disposition des réservoirs, des postes de soins pour les établissements thermaux ou des chaînes de conditionnement pour les usines de conditionnement, ainsi que la disposition des différents aménagements et constructions servant au fonctionnement des installations, avec indications spéciales sur l'alimentation en eau potable et l'évacuation des matières et eaux usées.
- Un historique des résultats du suivi analytique des caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques de l'eau de la source ainsi que du débit d'exploitation (tableau de valeurs et graphiques associés).
- Un mémoire présentant les motifs de la demande. Ce mémoire exposera et développera tous les éléments pouvant justifier de « l'intérêt public » de l'eau minérale (services rendus à la collectivité). Sera notamment précisée l'évolution au cours des dernières années de la fréquentation des curistes pour les établissements thermaux et de la production d'eau embouteillée pour les usines de conditionnement.

2.3 Documents annexes spécifiques à la demande de PP

- Un plan à une échelle adaptée à l'importance de la surface considérée, avec indication du périmètre de protection sollicité ainsi que des installations et activités existantes. Le cas échéant, sur ce plan sont reportées des zones différenciées de contraintes en application des dispositions des 2ème et 3ème alinéas de l'article L1322-4 du code de la santé publique.
- Un mémoire technique, composé d'une étude hydrogéologique[7] et d'une analyse du contexte environnemental, justifiant le périmètre de protection de la source d'eau minérale (voir ci-après le contenu du mémoire technique).

---

[7] L'étude hydrogéologique, faisant partie du mémoire technique joint à la demande de périmètre de protection, est généralement le fruit de longues et coûteuses recherches. Le propriétaire de l'étude est donc fondé à exiger la confidentialité de certaines informations techniques. Or, le dossier de demande de périmètre de protection doit être soumis à une enquête publique, ce qui le rend accessible à toute personne. Pour sortir de ce dilemme, il peut être envisagé de joindre au dossier un document dont on a extrait les données techniques confidentielles, remises par ailleurs à l'autorité administrative compétente sous pli séparé. En fait, pour le public, il importe qu'il soit bien informé des terrains inclus dans le périmètre de protection, des contraintes qui y sont attachées et de leur justification.

- Une note de présentation des servitudes et contraintes à imposer aux installations et activités, dûment motivées et justifiées.

3. Mémoire technique

Le mémoire technique contient une étude hydrogéologique et une analyse du contexte environnemental.

3.1 Étude hydrogéologique

Au vu de ce qui précède, il apparaît que l'étude hydrogéologique constitue une pièce fondamentale du dossier de demande d'institution d'un périmètre de protection d'une source d'eau minérale naturelle. Elle doit non seulement donner une bonne représentation du gisement précisant notamment sa structure depuis l'impluvium jusqu'à la zone d'émergence et la circulation de l'eau et, le cas échéant, du gaz, mais aussi faire une analyse de l'environnement de l'ensemble du secteur concerné par le circuit de l'eau.
Cette étude doit donc fournir des renseignements sur la topographie, les formations géologiques et la tectonique en faisant apparaître le rôle de chacun de ces éléments dans le mode de circulation des eaux et sa protection naturelle.
Les investigations doivent être élargies aux aspects climatologiques et prendre en considération des paramètres tels que les précipitations, l'évaporation et le ruissellement.
L'étude doit intégrer également le réseau hydrographique et prendre en compte l'inventaire des résurgences, leur débit et la qualité physico-chimique des eaux ainsi que leur relation éventuelle avec la source d'eau minérale. L'inventaire doit également être élargi à tous les prélèvements d'eaux souterraines dans le secteur considéré en indiquant leur utilisation.
Les analyses isotopiques s'avèrent indispensables pour la détermination de l'âge de l'eau et de la zone d'alimentation et préciser le parcours de l'eau.

3.2 Analyse du contexte environnemental

L'analyse du contexte environnemental consiste à dresser l'état d'occupation des sols et à apprécier la vulnérabilité et les risques pour la ressource en eau minérale en tenant compte des données de l'étude hydrogéologique. Cette analyse doit justifier la protection sollicitée. Les éléments à prendre en considération sont notamment :
- la nature géologique du terrain,
- la tectonique (faille, fractures),
- la topographie de surface avec le réseau hydrographique,
- la couverture végétale des sols, types d'activités agricoles pratiquées,
- l'urbanisation et les réseaux d'assainissement,
- les activités artisanales et industrielles y compris les extractions de substances minérales,
- les réseaux de transport ferroviaire et routier.

Il sera également fait un historique des différentes activités au cours des dernières décennies en portant une appréciation sur leur état actuel et leur évolution future.

4. Délimitation du périmètre de protection

L'interprétation de l'ensemble des données géologiques, hydrogéologiques et environnementales doit permettre de proposer des limites du périmètre de protection et les contraintes à fixer. Leur justification doit être solidement argumentée. A ce stade de l'étude, il faut prendre en considération le niveau de protection naturelle du gisement avec ses points faibles et les risques potentiels pouvant être générés par ces activités humaines. Pour la superficie proposée, il faudra souvent chercher un compromis entre ce qui est souhaité par le demandeur et ce qui est réellement nécessaire. Car il ne faut pas perdre de vue que l'institution du périmètre de protection se traduit par la création de droits au profit du propriétaire de la source et des contraintes très lourdes à la charge des tiers (comme par exemple des atteintes au droit de propriété et des procédures alourdies pour les acteurs économiques).

Il est utile de rappeler que le périmètre de protection peut porter sur des terrains disjoints et qu'il peut être envisagé de moduler les contraintes sur des zones clairement délimitées (« périmètres restreints ou différenciés ») en fonction de leur vulnérabilité.

Le périmètre de protection proposé pourra, de préférence, prendre la forme d'un polygone dont les sommets sont matérialisés sur le terrain (croisement de routes par exemple) et identifiés par leurs coordonnées Lambert. Parfois des limites naturelles, comme les cours d'eau, le relief, les infrastructures, pourront également être utilisées.