

ACTUALITÉS

des techniques hydrothermales

BULLETIN D'INFORMATION N°29 2018

**Consommation et optimisation de l'eau minérale
naturelle dans les établissements thermaux**

Aix-les-Bains - Novembre 2017



Afth

Association française des
techniques hydrothermales

AIX-LES-BAINS - NOVEMBRE 2017

CONSOMMATION ET OPTIMISATION DE L'EAU MINÉRALE NATURELLE DANS LES ÉTABLISSEMENTS THERMAUX

L'EAU THERMALE, UNE RESSOURCE INFINIE ? <i>Pr Alain DUPUY, ENSEGID - Bordeaux.....</i>	3
--	----------

ENQUETE SUR LA CONSOMMATION D'EAU <i>Rachid AINOUCHE, AFTth</i>	7
---	----------

DISPONIBILITÉ DE LA RESSOURCE (mesure et gestion)

ETAT DES NAPPES AU NIVEAU NATIONAL <i>Philippe VIGOUROUX - BRGM</i>	11
---	-----------

EXEMPLES DE MESURE DE CONSOMMATION ET IMPACT SUR LA GESTION DE LA RESSOURCE <i>N. Maurillon - ARCAGÉE</i>	15
---	-----------

MISE EN PLACE DE DEMARCHES D'OPTIMISATION DES CONSOMMATIONS

Retour d'expérience

ÉCONOMIE D'EAU ET D'ÉNERGIE problématiques liées dans les établissements thermaux <i>M. MERCIER - Thermes de Châtel-Guyon</i>	25
---	-----------

**PRIX AFTth
2017**

PROGRAMME DE RATIONALISATION DE L'EAU THERMALE (ECODO) <i>R. AINOUCHE, Ph. PASQUIER, L. HUMEAU - Thermes de La Roche-Posay</i>	30
---	-----------

OPTIMISATION DE LA CONSOMMATION D'EAU MINÉRALE NATURELLE <i>P. AGUAS - Thermes de Rocheft.....</i>	37
--	-----------

DÉMARCHES D'OPTIMISATION DE CONSOMMATION D'EAU

DANS LES FUTURS PROJETS

LES DIFFÉRENTS MATÉRIELS HYDRO-ECONOMES DANS LES POSTES DE SOINS <i>J. LIRONCOURT - STAS DOYER.....</i>	43
---	-----------

DIMENSIONNEMENT D'UN ETABLISSEMENT THERMAL ET CONSOMMATION D'EAU MINÉRALE <i>J.-B. BARDET. CODEF ingenierie sas.....</i>	46
--	-----------

L'EAU THERMALE Une ressource infinie ?

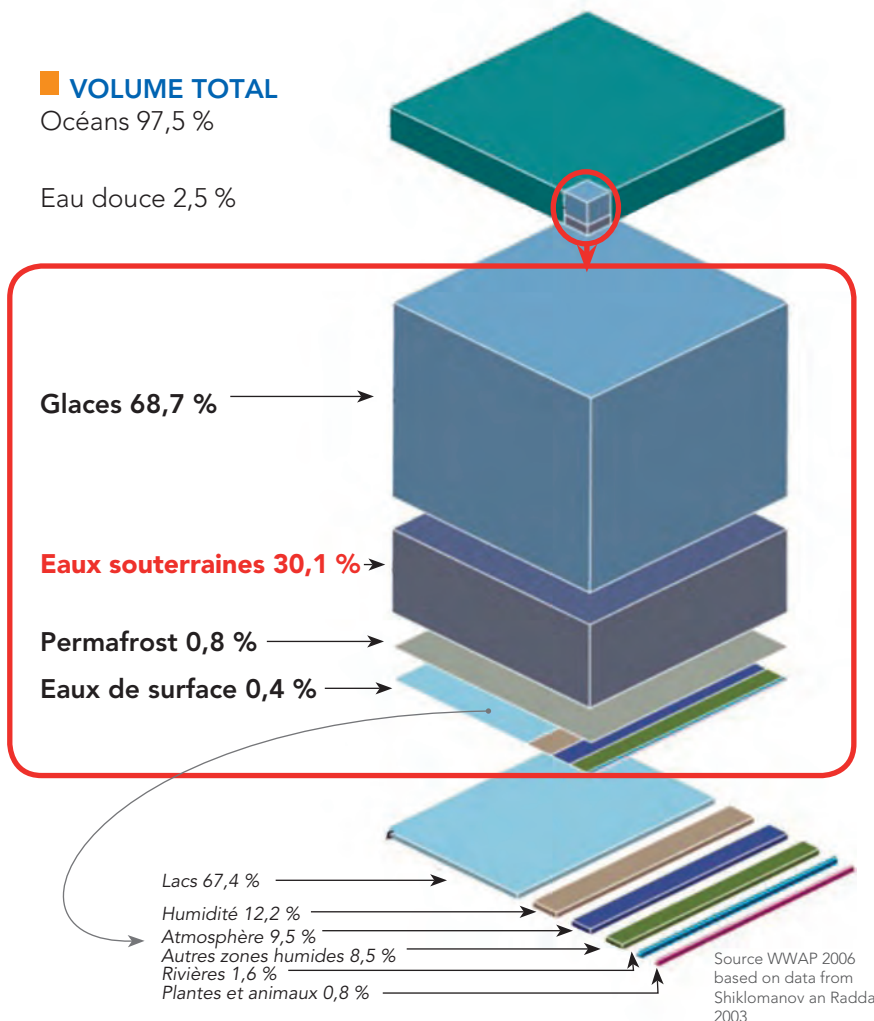
P. Alain DUPUY,
Professeur en Hydrogéologie Quantitative
ENSEGID - Bordeaux INP

GESTION DE LA CONSOMMATION THERMALE : L'EAU THERMALE, UNE RESSOURCE INFINIE ?

■ VOLUME TOTAL

Océans 97,5 %

Eau douce 2,5 %



■ UN VOLUME FINI D'EAU SUR TERRE

volume d'eau salée

volume d'eau douce

volume d'eau douce
non gelée

mis à l'échelle de la Terre

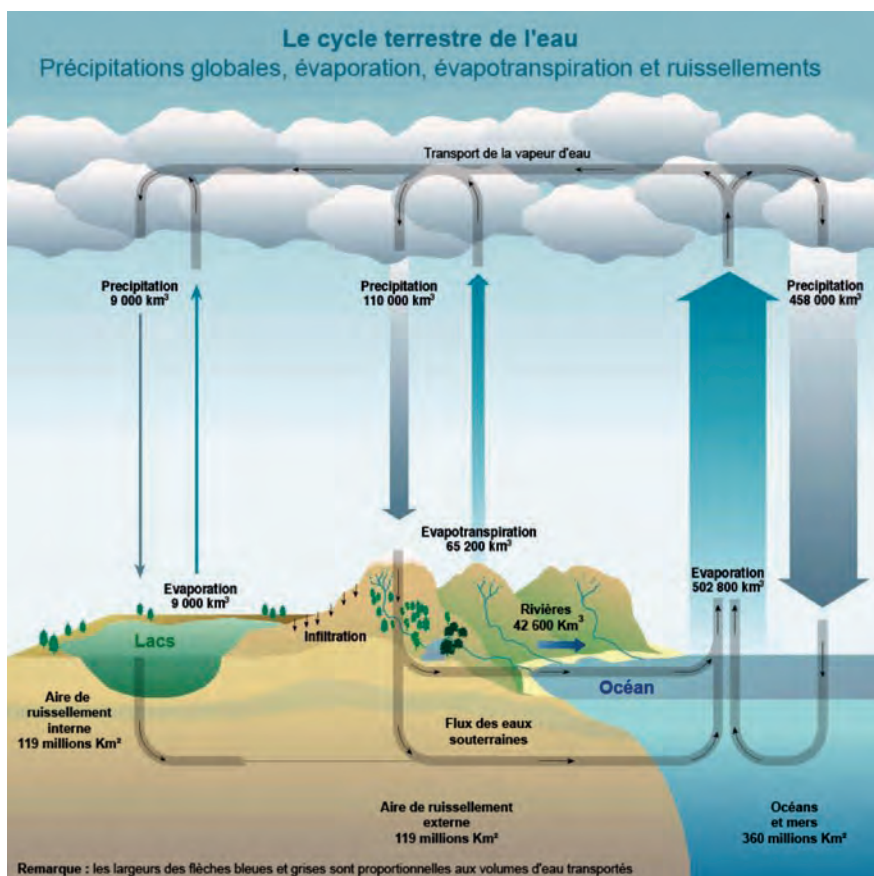


Afth

UNE ressource infinie ?

P. Alain DUPUY,
Professeur en Hydrogéologie Quantitative
ENSEGID - Bordeaux INP

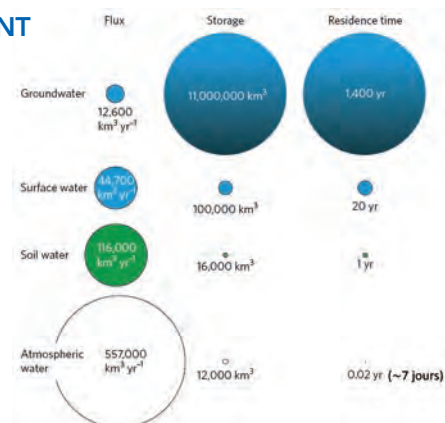
MAIS DES FLUX IMPORTANTS



document UVED

DES TEMPS DE RENOUVELLEMENT TRÈS VARIABLES

$$T_r = \text{stock} / \text{flux}$$

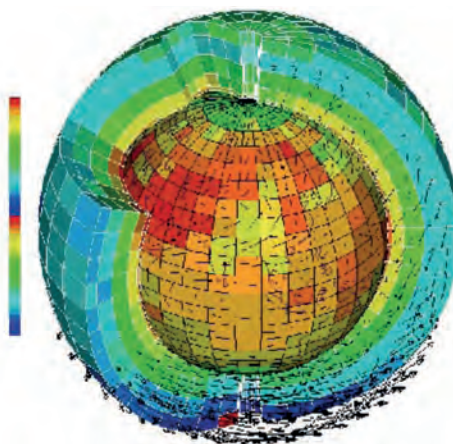


UNE ressource infinie ?

P. Alain DUPUY,

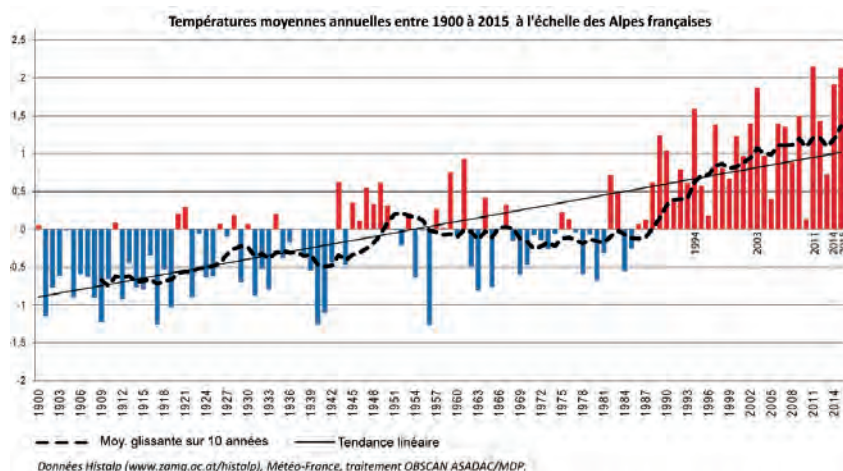
Professeur en Hydrogéologie Quantitative
ENSEGID - Bordeaux INP

UN CONTEXTE CONJONCTUREL : LE CHANGEMENT CLIMATIQUE...



- Augmentation des températures,
- Baisse tendancielle des précipitations,
- Variabilité temporelle des périodes de précipitation, étiages plus longs,
- Baisse de la recharge des nappes surfaciques
- Baisse des débits des cours d'eau ...

document UVED, IPSL/LMD Laurent Fairhead



UN CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE :



- « Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins. »

Brundtland, ONU. 1987.

- la responsabilité sociale est un concept qui désigne la responsabilité d'une entité (agent économique, groupe, collectivité...) relative aux

conséquences sociales, sanitaires et environnementales de ses activités, notamment pour ses parties prenantes :ISO26000

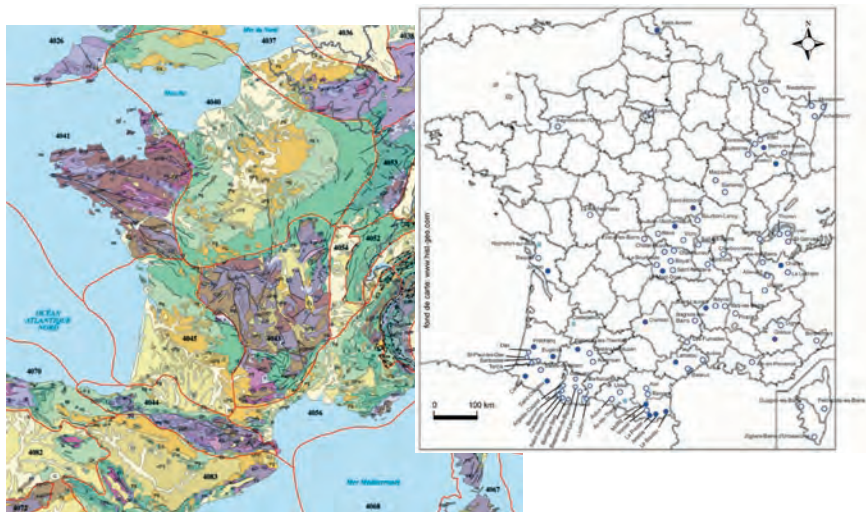
Une ressource infinie ?

P. Alain DUPUY,
Professeur en Hydrogéologie Quantitative
ENSEGID - Bordeaux INP

■ LES RESSOURCES EN EAU THERMALE

En France, 149 sources thermo-minérales sont recensées.

- Disparité des types de ressources (aquifères superficiels, profonds, fissurés, karstiques, ...)
- Disparités accrues par : type d'émergence, modes d'exploitation, besoins, soins, etc.



■ LA GESTION DES RESSOURCES EN EAU THERMALE

Quelques enjeux !

- optimisation des prélèvements
- diminution des consommations

Les prélèvements désignent la quantité d'eau prélevée dans une ressource et qui est rejetée après utilisation.

La consommation est une quantité d'eau prélevée, qui est réellement absorbée et donc qui ne peut être pas retournée aux milieux naturels.

La démarche de DD sur les eaux thermales

- diversités des approches propres à chaque établissement
- engagements sur l'éco-responsabilité, la solidarité, la responsabilité ...

Au delà de la démarche de DD :

- actions de préservation quantitative des ressources thermales,
- durabilité du fonctionnement en optimisant prélèvements et consommation,
- impacts économiques.

Triptyque de contraintes :

« Ressource – CC – DD »

ENQUÊTE

SUR LA CONSOMMATION D'EAU

Rachid AINOUCHE, AFTh

■ PROFIL DES ÉTABLISSEMENTS THERMAUX RÉPONDANTS

42 établissements thermaux ont participé à l'enquête :

- statut privé 62 %
- SEM et assimilé 21 %
- régie et assimilé 17 %

Nombre d'orientations thérapeutiques :

- 1 orientation 17 %
- 2 orientations 57 %
- 3 orientations 21 %
- 4 orientations 51 %

Orientations thérapeutiques :

- rhumatologie : 93 %
- phlébologie : 31 %
- voies respiratoires : 24 %
- gynécologie : 14 %
- affections digestives : 12 %
- troubles du développement de l'enfant : 10 %
- affections des muqueuses bucco-linguales : 10 %
- dermatologie : 7 %
- affections urinaires : 7 %
- maladies cardio artérielles : 5 %
- affections psychosomatiques : 2 %
- neurologie : 2 %

■ MODE D'UTILISATION DES EAUX THERMALES DES ÉTABLISSEMENTS

Établissement propriétaire de la ressource :

- oui : 14 %
- non : 86 %

**Mode de facturation de l'utilisation de la ressource
pour les établissements non propriétaires :**

- mise à disposition gratuite : 25 %
- facturation au volume : 25 %
- facturation par redevance : 50 %

L'utilisation de l'eau thermale :

- soins thermaux : 100 %
- spa / thermoludisme : 67 %
- opérations de nettoyage / désinfection : 38 %
- cosmétologie : 26 %
- autres (chauffage, blanchisserie, récupération de chaleur) : 12 %
- embouteillage : 5 %

afth

ENQUÊTE

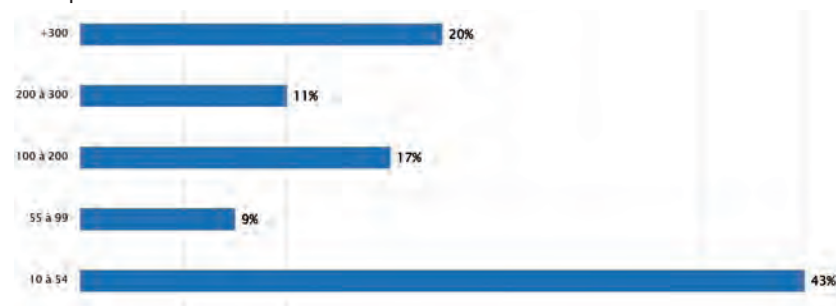
SUR LA CONSOMMATION D'EAU

Rachid AINOUCHE, AFTh

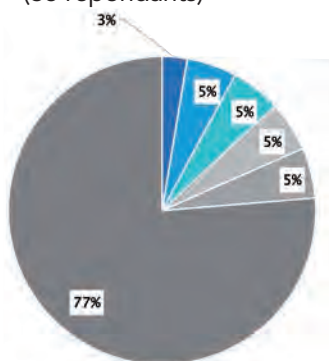
■ CONSOMMATION DES EAUX THERMALES DES ÉTABLISSEMENTS

Volume annuel de la consommation (en milliers de m³) :

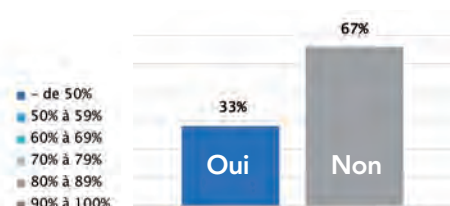
35 répondants



Part de la consommation dédiée à l'activité thermique :
(38 répondants)



La fréquentation de l'établissement est-elle limitée à cause de la capacité de la ressource ?



■ GESTION DES EAUX THERMALES DES ÉTABLISSEMENTS

L'eau thermique est :

- refroidie : 52 %
- réchauffée : 48 %

L'établissement thermal effectue-t-il régulièrement des relevés de sa consommation d'eau thermique :

- oui : 86 %
- non : 14 %

Type de relevés réalisés :

- automatiques : 50 %
- manuels : 50 %

Lieux où sont réalisés les relevés :

- à l'émergence : 67 %
- aux stockages : 50 %
- aux postes de soins : 11 %
- autres (à l'arrivée de l'établissement, à l'arrivée des collecteurs, et au compteur) : 14 %

afth

Réalisation de relevés de niveaux des émergences :

- oui : 62 %
- non : 38 %

Types de relevés de niveaux des émergences :

- automatiques : 69 %
- manuels : 31 %

■ ÉVOLUTION DES EAUX THERMALES DES ÉTABLISSEMENTS

Évolution des courbes de niveau des relevés à l'émergence sur 5 ans :

- en hausse : 12 %
- en baisse : 12 %
- stables : 73 %
- ne sait pas : 3 %

Évolution de la consommation d'eau thermique sur 5 ans :

- à la hausse : 50 %
- à la baisse : 12 %
- stable : 36 %
- ne sait pas : 2 %

L'établissement thermal considère que sa ressource en eau thermique pour les 5 ans à venir est :

- suffisante : 70 %
- limitée : 15 %
- ne sait pas : 15 %

Rénovation, agrandissement, progression d'activité dans les 5 ans :

- oui : 76 %
- non : 24 %

Étude récente (-10 ans) de la capacité de la ressource :

- oui : 55 %
- non : 45 %

Dispositions techniques pour réduire la consommation d'eau :

- oui : 64 %
- non : 36 %

■ EXEMPLES DE DISPOSITIONS PRISES

Pour la partie ressource

- variation du débit de pompage ajusté aux besoins réels
- rationalisation des débits de surverses et amélioration des techniques de captage
- régulation et automatisation du débit de la pompe de forage
- gestion du débit maximum (pointe)

ENQUÊTE

SUR LA CONSOMMATION D'EAU

Rachid AINOUCHE, AFTh

Pour la partie distribution

- adaptation des stockages
- mise en place d'un traitement d'eau des bassins
- remplacement de la régulation (automates et variateurs)
- mise en place d'un traitement d'eau
- réfection complète du process de refroidissement (production et distribution de l'eau)
- installation techniques pour la production d'eau refroidie en semi-instantané
- meilleure gestion des lavages de filtres
- travail avec l'hydrogéologue sur les vitesses de circulation
- ajustement des volumes desservis
- échangeur à plaque aidant à maintenir la température de la piscine et ajuster le débit d'eau neuve
- changement du réseau de transport
- stockages complémentaires

Pour la partie N/D

- optimisation des traitements de ND
- optimisation des désinfections
- réduction des débits de fuite

Pour la partie soins

- réduction de la consommation des postes de soins
- développement des soins collectifs en piscine
- adaptation des débits et températures
- douches équipées de pommeaux à faible consommation d'eau
- vannes de régulation de pression aux postes de soins
- isolation des étuves de boue

Pour la partie analyse / suivi

- installation d'appareils de mesure
- mise en place de débitmètres supplémentaires sur les réseaux
- régulateurs de débit
- récupération d'énergie

afth

État des nappes au niveau national

Philippe VIGOUROUX, hydrogéologue
BRGM

■ RÉSEAU PIÉZOMÉTRIQUE NATIONAL

- surveillance de l'état qualitatif des nappes en France – 1700 points
- des données depuis 1970
- indicateurs ponctuels du bulletin mensuel – 260 points

QUALIFICATION DE L'ÉTAT DES NAPPES AU JOUR «J»

Méthodologie :

Cette carte présente les indicateurs globaux (grands symboles) traduisant les fluctuations moyennes des nappes. Ces derniers sont intégrateurs d'indicateurs ponctuels (petits symboles) correspondant à des points de surveillance du niveau des nappes (piézomètres).

L'évolution récente traduit la variation du niveau d'eau du mois échu par rapport aux 2 mois précédents (stable, à la hausse ou à la baisse).

L'indicateur du niveau des nappes traduit quant à lui l'écart à la moyenne de la chronique du mois courant. Il est réparti en sept classes, du niveau le plus bas (en rouge), au niveau le plus haut (en bleu foncé).

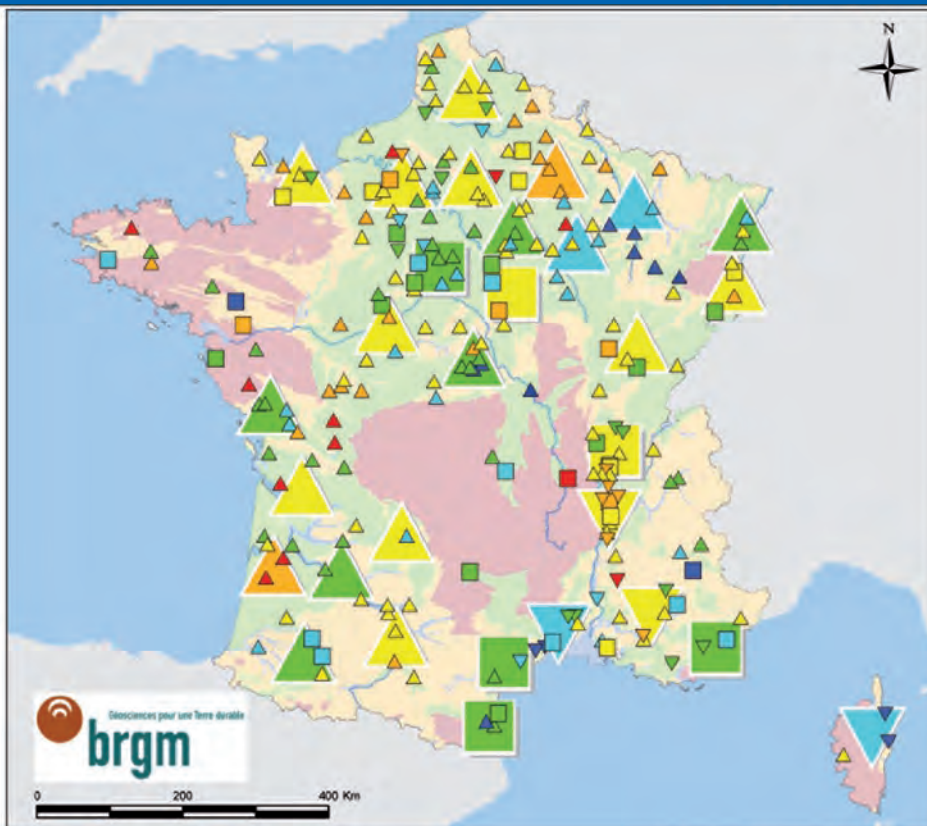
	En hausse	Type d'indicateur		Indicateur global
	Stable			
	En baisse			
				Indicateur ponctuel

Niveau des nappes :

- Niveaux très hauts
- Niveaux hauts
- Niveaux modérément hauts
- Niveaux autour de la moyenne
- Niveaux modérément bas
- Niveaux bas
- Niveaux très bas

Type d'aquifère :

- Terrain sédimentaire à nappes de grande capacité
- Terrain sédimentaire sans grandes nappes
- Terrain cristallin sans grandes nappes
- Zones alluviales sans grandes nappes



Carte établie à partir des données de la banque ADES acquises jusqu'au 31 mars 2017

Source des données : banque ADES www.ades.eaufrance.fr / Fonds topographiques : IGN© - BD CARTO

Réalisation : BRGM, le 10/04/2017

Version : Globale

Méthodologie :

Cette carte présente les indicateurs globaux traduisant les fluctuations moyennes des nappes. Ces derniers sont intégrateurs d'indicateurs ponctuels correspondant à des points de surveillance du niveau des nappes (piézomètres).

L'évolution récente traduit la variation du niveau d'eau du mois échu par rapport aux 2 mois précédents (stable, à la hausse ou à la baisse).

L'indicateur du niveau des nappes traduit quant à lui l'écart à la moyenne de la chronique du mois courant. Il est réparti en sept classes, du niveau le plus bas (en rouge), au niveau le plus haut (en bleu foncé).





Evolution récente des niveaux :

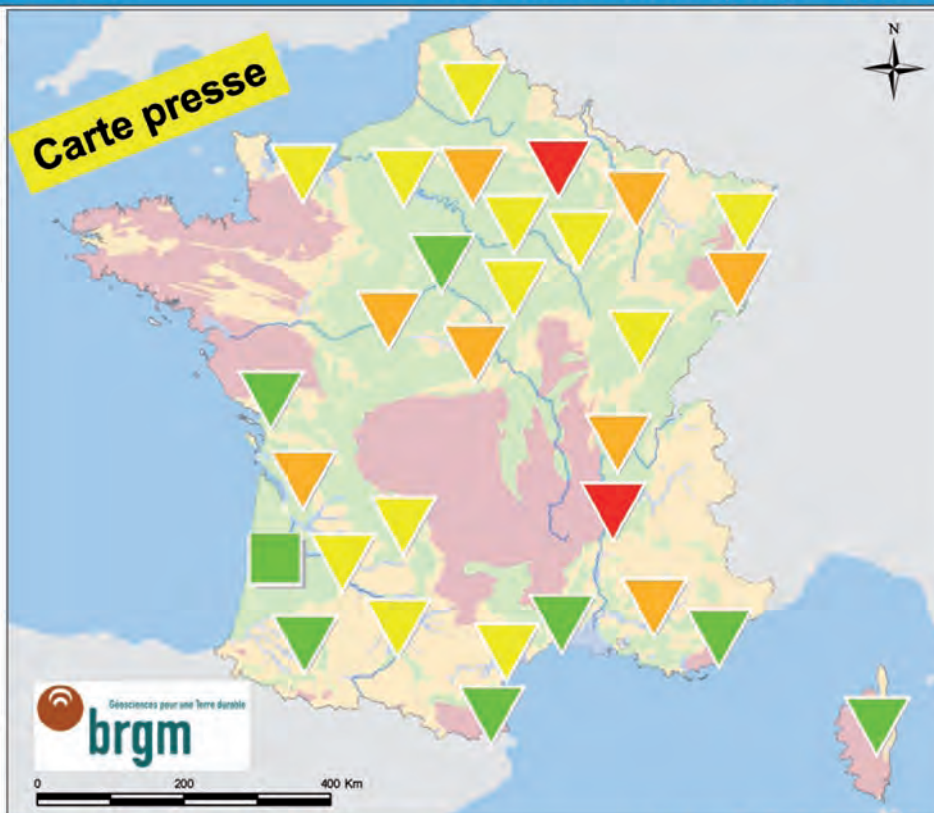
-  En hausse
-  Stable
-  En baisse

Niveau des nappes :

-  Niveaux très hauts
-  Niveaux hauts
-  Niveaux modérément hauts
-  Niveaux autour de la moyenne
-  Niveaux modérément bas
-  Niveaux bas
-  Niveaux très bas

Type d'aquifère :

-  Terrain sédimentaire à nappes de grande capacité
-  Terrain sédimentaire sans grandes nappes
-  Terrain cristallin sans grandes nappes
-  Zones alluviales sans grandes nappes



Carte établie à partir des données de la banque ADES acquises jusqu'au 31 juillet 2017

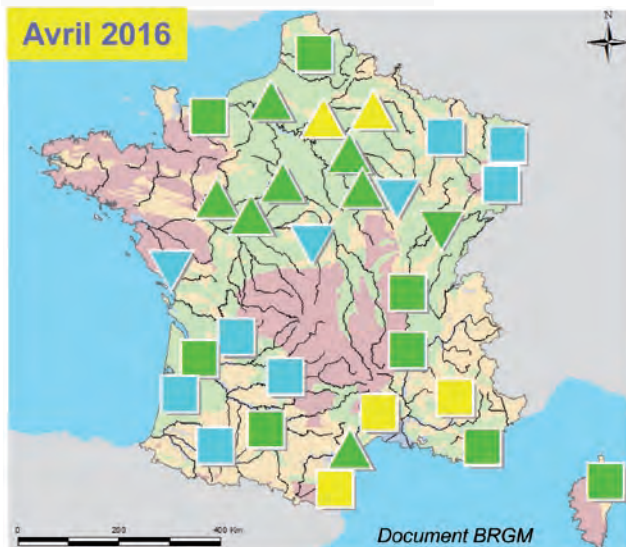
Source des données : banque ADES www.ad.es.eaufrance.fr / Fonds topographiques : IGN® - BD CARTO

Réalisation : BRGM, le 10/08/2017

Version : Presse

EXEMPLES DE SITUATIONS SPÉCIFIQUES

Avril 2016

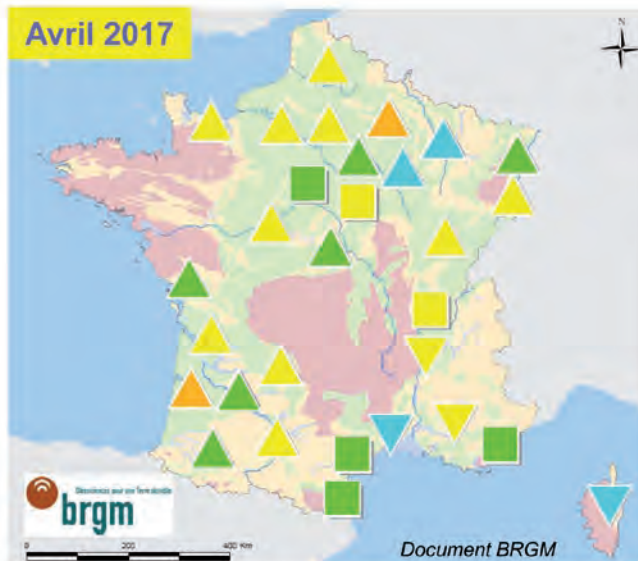


2016

76 % égaux ou sup. à la moyenne

=> Recharge hivernale « normale »

Avril 2017



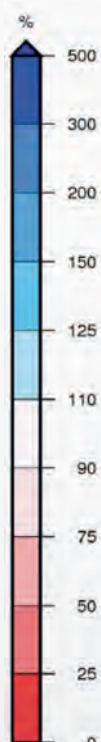
2017

46 % égaux ou sup. à la moyenne

=> Recharge hivernale « déficitaire »

État des nappes au niveau national

Philippe VIGOUROUX, hydrogéologue
BRGM



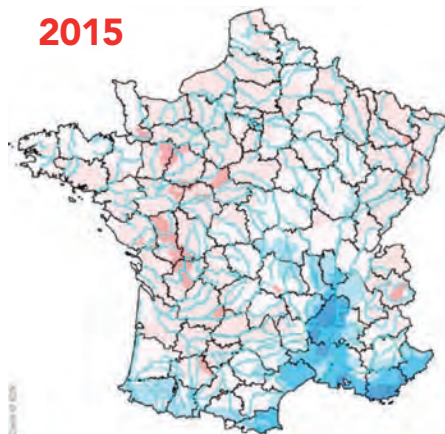
La situation
hivernale 2017
est-elle
exceptionnelle ?

Rapport à la normale 1981 / 2010 du cumul des précipitations de septembre à mars

CUMUL AU 1^{ER} AVRIL DE CHAQUE ANNÉE

Recharge hivernale : comparaison 2015 / 2016 / 2017

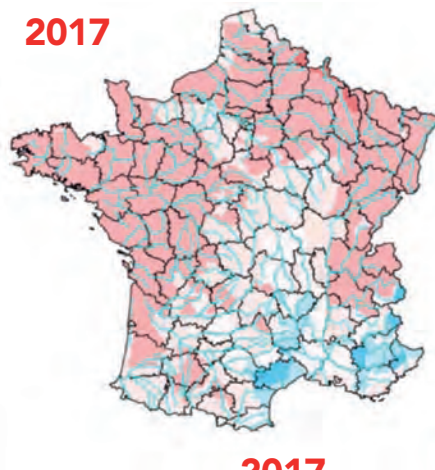
2015



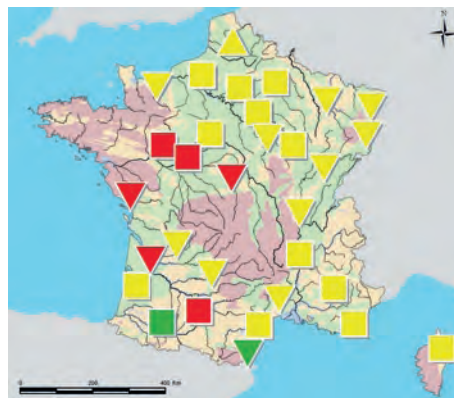
2016



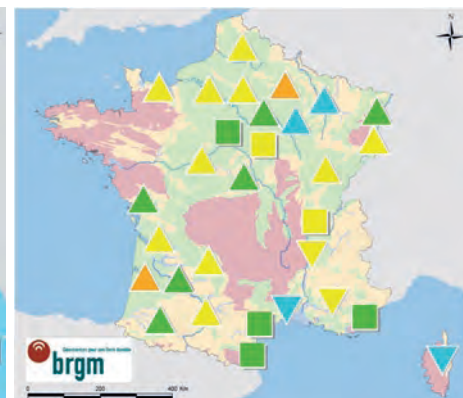
2017



2012



2017



11% égaux ou supérieur à la moyenne
38 % en baisse

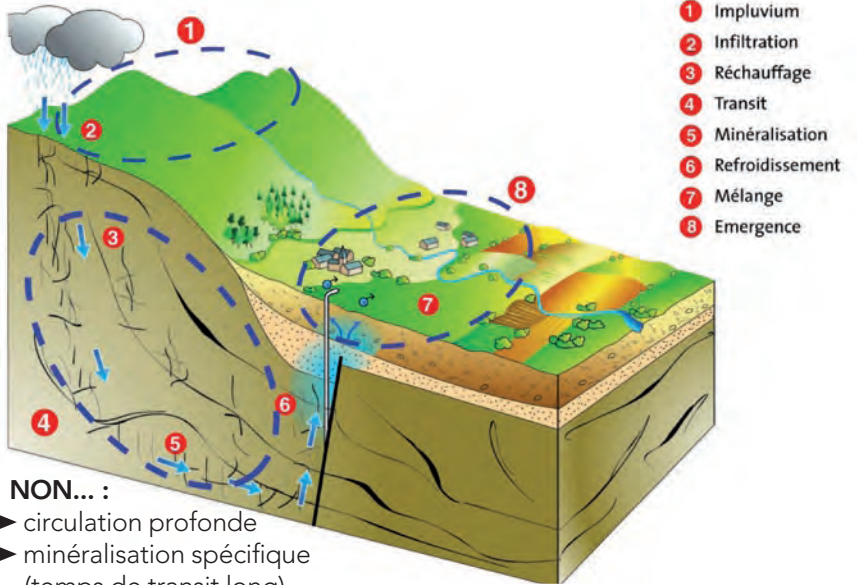
46% égaux ou supérieur à la moyenne
18 % en baisse

LA RESSOURCE THERMALE, MÊME LOGIQUE ?

**Les eaux minérales
ne sont pas des eaux
souterraines banales**

OUI... :

➤ eaux météoriques



NON... :

➤ circulation profonde
➤ minéralisation spécifique
(temps de transit long)

INTERPRÉTER SES DONNÉES...

**Il est essentiel de travailler
sur des chroniques longues
avec une approche statistique
pour évaluer l'évolution de
l'état de la ressource.**

Considérons une courbe
de suivi de nappe :



CONCLUSIONS / RECOMMANDATIONS :

Disposer de données est **indispensable** pour s'assurer de la gestion durable de son site....

.... mais **pas suffisant** car il convient en outre :

- que ces données soient fiables ;
- que les chroniques soient longues ;
- que l'information soit analysée (à intervalle régulier).

Rien n'est très grave en matière de ressource mais des risques existent.

LE CONSEIL : anticiper sur les désordres en restant toujours vigilant

Exemples de mesures

ARCAGÉE

N. MAURILLON, hydrogéologue

LA CONSOMMATION D'EAUX MINÉRALES ET L'IMPACT SUR LA GESTION DE LA RESSOURCE

■ CONTEXTE - GÉNÉRALITÉS

Consommation d'eau : que veut-t-on mesurer ?

- le simple respect des seuils fixés dans les arrêtés préfectoraux pris après 2007 ?
- la consommation annuelle pour la taxe agence de l'eau ou paiement d'une redevance ?
- la quantité d'eau globale prélevée sur la ressource ?
- la quantité d'eau nécessaire au fonctionnement de l'établissement ?
- la quantité d'eau nécessaire aux soins stricto sensu ?
- le bon fonctionnement de son établissement ?
- la différenciation des usages ?

Consommation d'eau : quelle unité choisir ? manque de temps ?

- m^3/h , $m^3/jour$, m^3/an ?
- moyennes ? médianes ?
- sur des pas de temps de 5 minutes, une heure, une journée, mensuel, annuel ?
- mesures annuelles ou centrées sur la saison ?
- mesures rapportées au nombre de curistes présents dans l'établissement ($m^3/curiste/jour$) ?
- mesures rapportées au nombre de cures durant la saison ($m^3/cure$) ?
- mesures rapportées aux différents usages (ETC/ETR/autre,...) ?

Que veut-on ou peut-on en dire ?

- Attention aux extrapolations hasardeuses :
- toujours corréler avec d'autres informations ;
 - attention à la précision/justesse de la mesure.

■ CAS DE LA MESURE CENTRÉE SUR LA RESSOURCE : mesure des débits aux captages

Mesure en sortie des forages, donc comptabilise la totalité de l'eau captée par chaque forage

D'une manière concrète, cette mesure :

- répond en général à la demande de surveillance pour respect de l'AP des forages ;
- permet de quantifier la taxe Agence de l'eau (si non forfaitaire) ;
- peut rentrer dans le calcul d'une redevance.

Le cumul du débit de tous les captages permet d'avoir en général l'exploitation globale (débit) de la ressource

Afth

Exemples de mesures

DE CONSOMMATION D'EAUX MINÉRALES ET IMPACT SUR LA GESTION DE LA RESSOURCE

ARCAGÉE

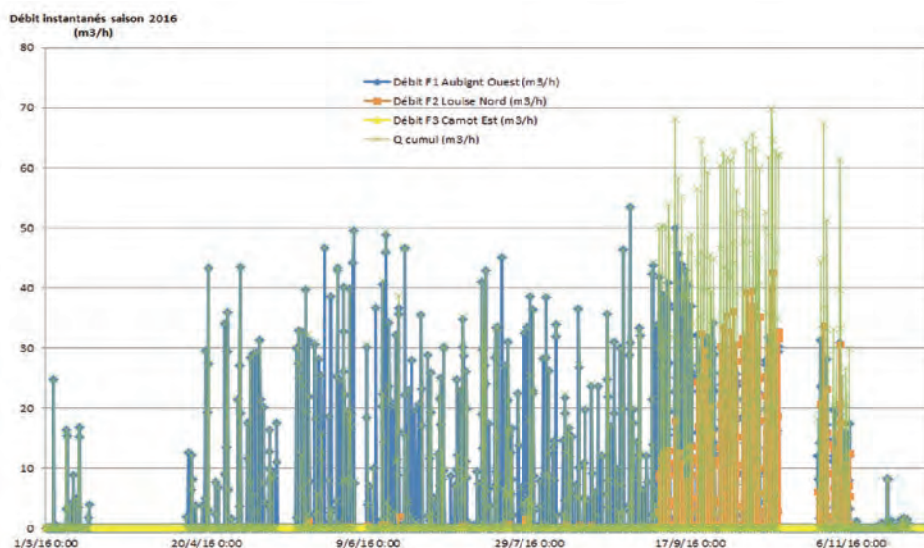
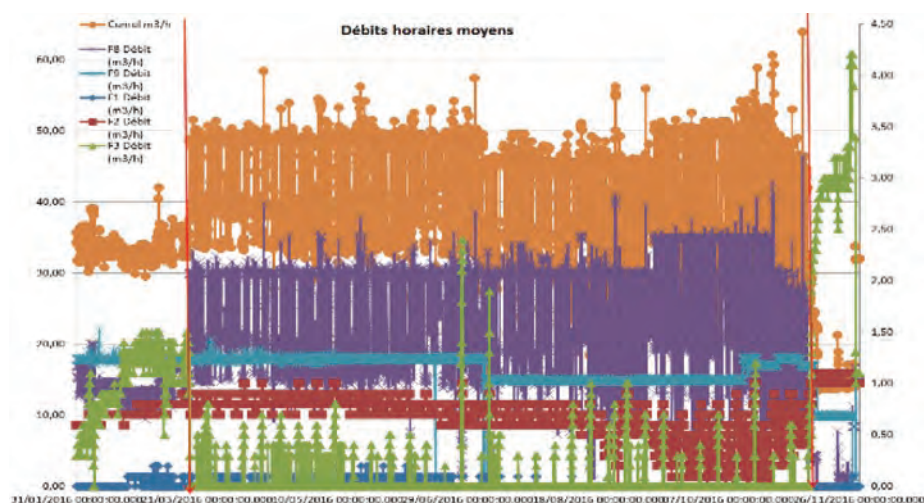
N. MAURILLON, hydrogéologue

■ CAS DE LA MESURE CENTRÉE SUR LA RESSOURCE : des données brutes difficilement exploitables en l'état

Nous avons l'impression de mesurer l'exploitation plus que les tendances et il est difficile d'en tirer des informations directement utilisables :

Il est difficile de répondre directement aux questions que l'on se pose :

- surexploite-t-on la ressource ?
- combien d'eau prélève-t-on ?
- peut-on mieux faire ?
- a-t-on assez d'eau pour envisager l'évolution de l'exploitation ou un autre usage ?



Exemples de mesures

DE CONSOMMATION D'EAUX MINÉRALES ET IMPACT SUR LA GESTION DE LA RESSOURCE

ARCAGÉE

N. MAURILLON, hydrogéologue

CAS DE LA MESURE CENTRÉE SUR LA RESSOURCE : obligation de traiter et analyser les données

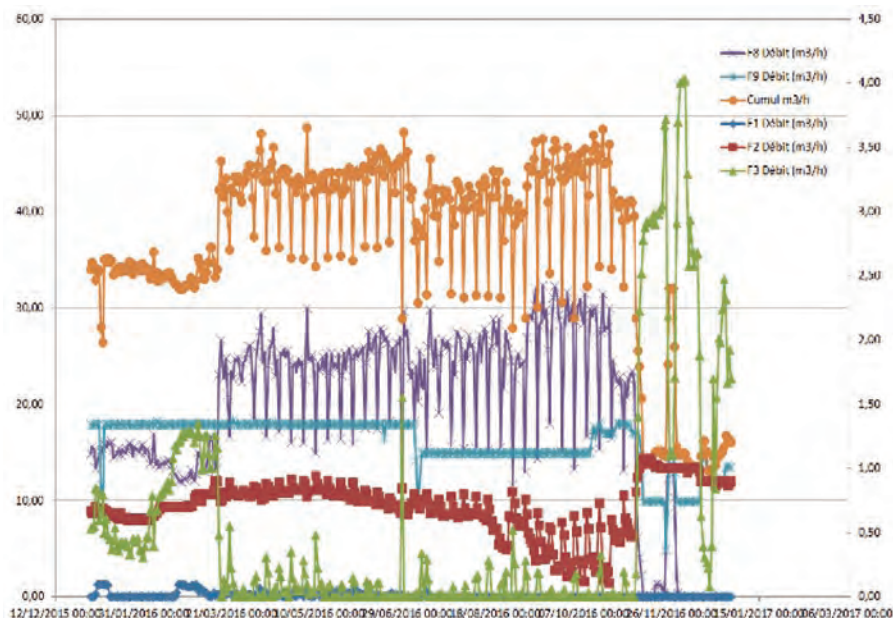
Par des statistiques descriptives :

		Débit horaire moyen F1 (m³/h)	Débit horaire moyen F2 (m³/h)	Débit horaire moyen F3 (m³/h)	Débit horaire moyen F8 (m³/h)	Débit horaire moyen F9 (m³/h)	cumul ressource (m³/h)
Min	Pour l'année 2016	0	0	0	0	0	11.5
Max		0.20	1.10	4.20	46.40	21.80	63.90
Moyenne		0.01	0.70	0.53	20.78	16.03	36.40
Variation %		1683.24	156.13	794.44	223.33	135.99	143.97
Médiane		0	0.70	0	19.7	17.8	36
Modale		0	0.80	0	29.9	17.9	48.50

Min	Pour la saison thermique 2016	0	0	0	0	0	15.20
Max		0.20	1	2.40	46.40	20.60	63.90
Moyenne		0.01	0.65	0.06	24.51	16.55	41.78
Variation %		2150.09	153.99	4053.70	189.33	124.44	116.57
Médiane		0	0.70	0	29	17.70	45
Modale		0	0.80	0	29.9	17.9	48.50

Valeur réglementaire			1		44.50	20	
----------------------	--	--	---	--	-------	----	--

Par des analyses graphiques pour faire émerger des courbes de tendance.



Exemples de mesures

DE CONSOMMATION D'EAUX MINÉRALES ET IMPACT SUR LA GESTION DE LA RESSOURCE

ARCAGÉE

N. MAURILLON, hydrogéologue

■ CAS DE LA MESURE CENTRÉE SUR LA RESSOURCE : analyse des données à différentes échelles de temps

m³/h :

données ponctuelles à semi-ponctuelles donnant des informations localisées à l'ouvrage d'exploitation :

- respect de l'AP
- marnage ou contamination de l'ouvrage, fonctionnement du pompage (problèmes de variateur, de marnage, flambage, colmatage...).

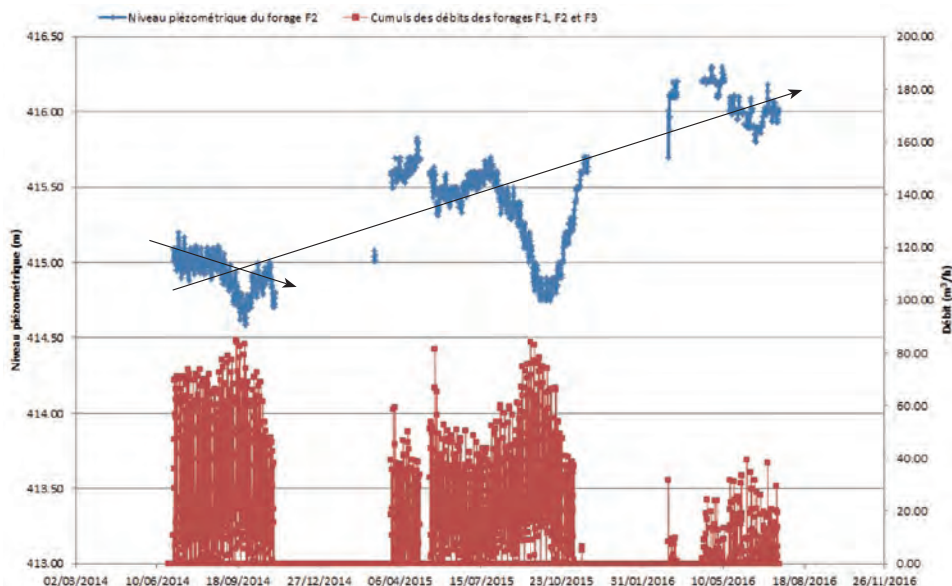
m³/j :

données pouvant être mises en relation avec les données d'exploitation dans l'établissement et reflétant les informations sur la ressource dans son environnement de subsurface. Elles nécessitent d'être mises en relation (cumul) avec tous les autres ouvrages captant la même ressource.

m³/an (qui peut être subdivisé suivant les cas en m³/saison et m³/hors saison) :

données sur la ressource qui ne peuvent être utilisées que dans le cadre de comparaisons pluriannuelles et en relation avec d'autres indicateurs.

Au final, une tendance non visible sur un pas de temps donné peut être mise en évidence sur un pas de temps différent.



Exemples de mesures

DE CONSOMMATION D'EAUX MINÉRALES ET IMPACT SUR LA GESTION DE LA RESSOURCE

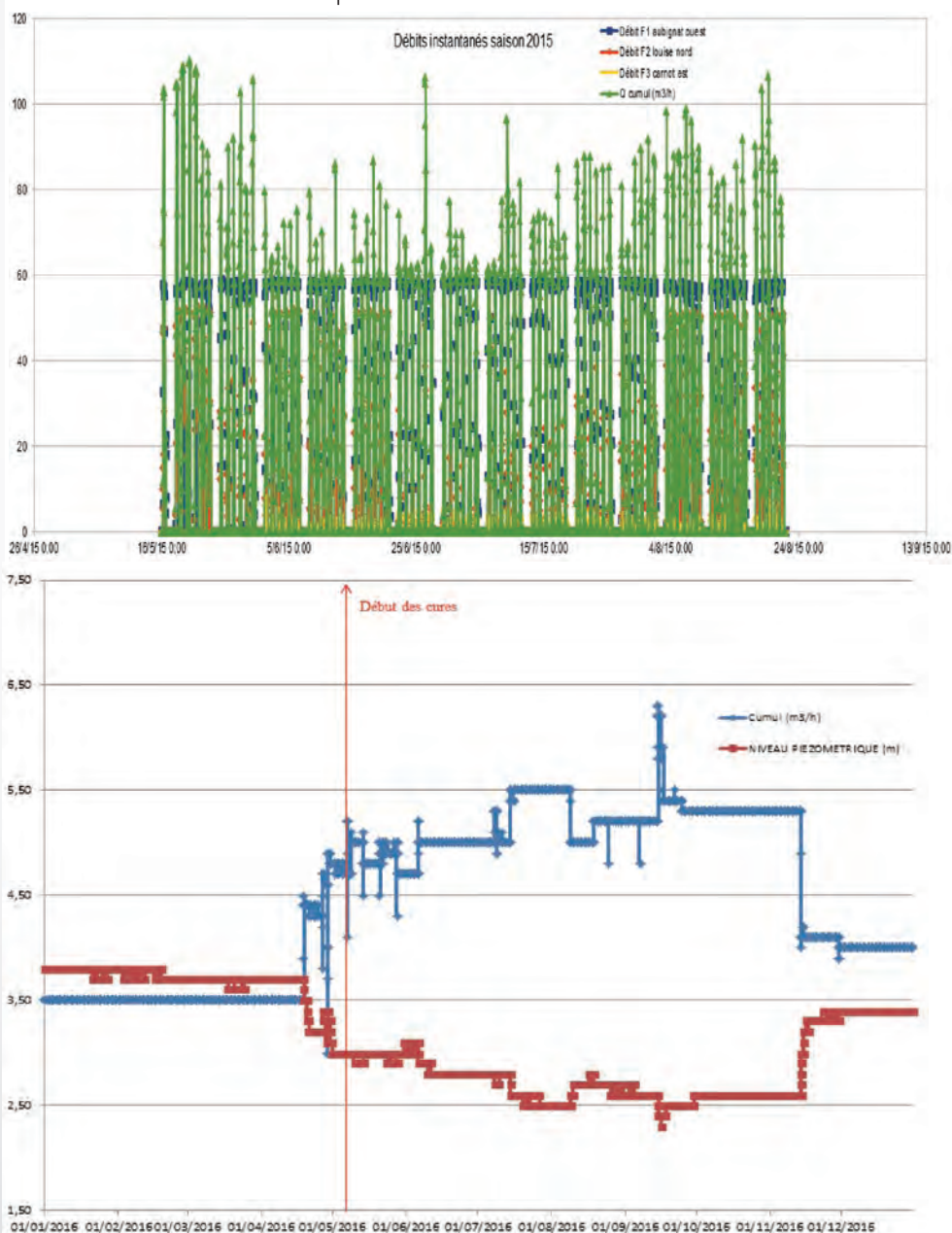
ARCAGÉE

N. MAURILLON, hydrogéologue

CAS DE LA MESURE CENTRÉE SUR LA RESSOURCE : interprétation des données suivant les modalités d'exploitation des captages

Suivant le mode d'exploitation - exemple de deux cas opposés :

- exploitation discontinue : ouverture le matin seul avec une exploitation des forages correspondante. Dans ce cas il est nécessaire de ne considérer que la durée d'ouverture / fonctionnement du captage et de décrire statistiquement les données uniquement durant l'exploitation avec une mise en perspective journalière.
- exploitation continue : ouverture de l'établissement toute la journée avec un débit des forages permanent (modulation par palier) : la lecture des données sera plus ou moins directe.



Exemples de mesures

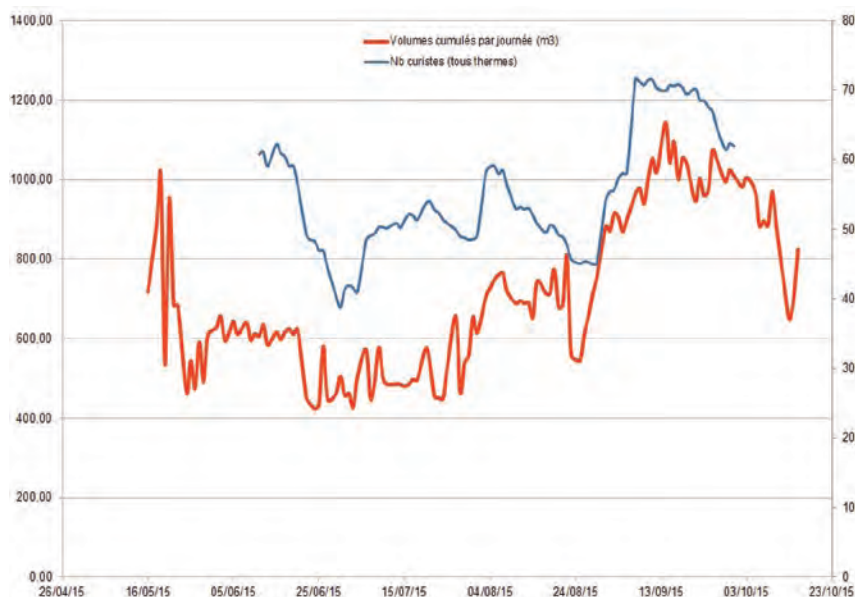
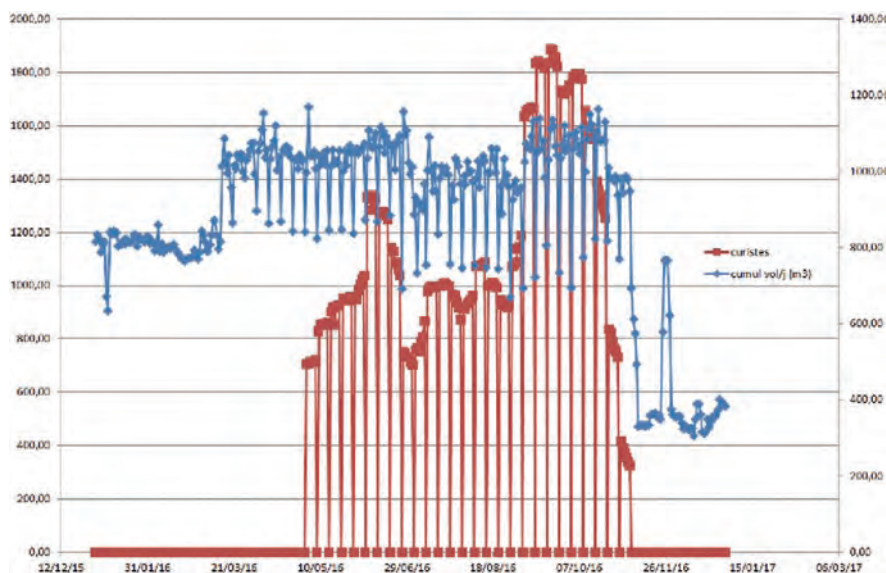
DE CONSOMMATION D'EAUX MINÉRALES ET IMPACT SUR LA GESTION DE LA RESSOURCE

ARCAGÉE

N. MAURILLON, hydrogéologue

■ CAS DE LA MESURE CENTRÉE SUR LA RESSOURCE : interprétation des données suivant l'activité de l'établissement

Afin de différencier les phénomènes liés à la ressource et ceux liés au volume d'activité de l'établissement il est nécessaire d'interpréter les données brutes en corrélation avec les données d'exploitations (et le nombre de curistes par exemple), suivant la bonne échelle de temps...



Exemples de mesures

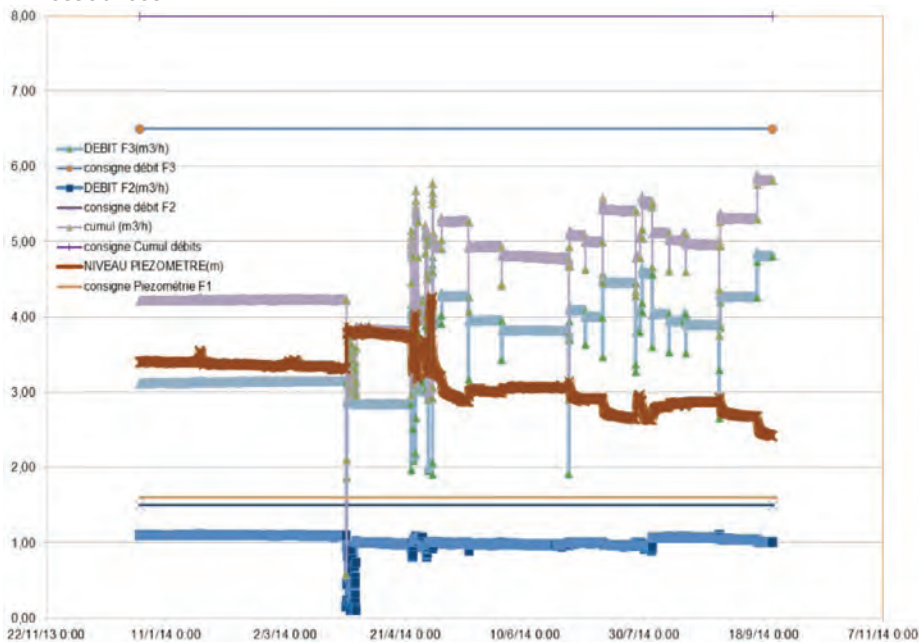
DE CONSOMMATION D'EAUX MINÉRALES ET IMPACT SUR LA GESTION DE LA RESSOURCE

ARCAGÉE

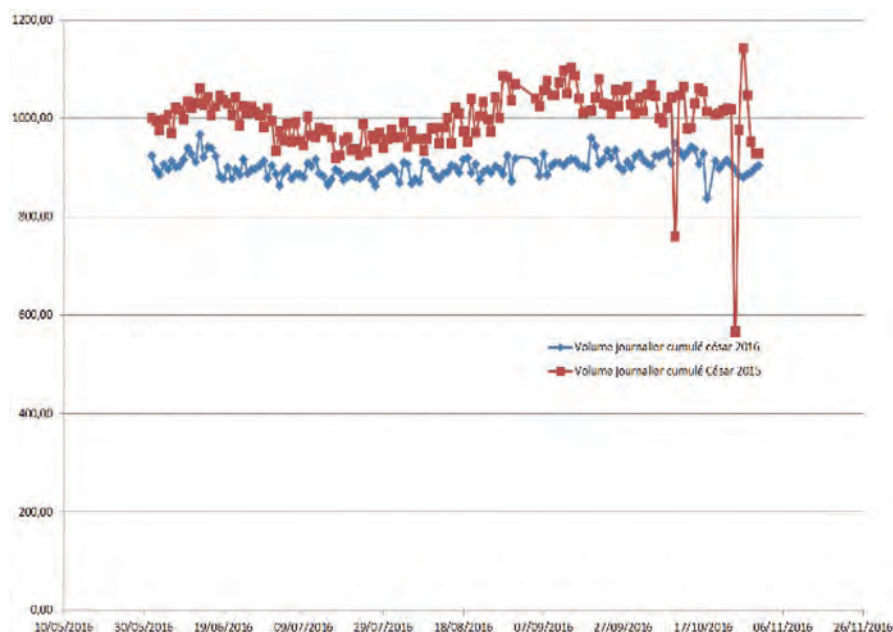
N. MAURILLON, hydrogéologue

PASSER DU DESCRIPTIF / BILAN À LA GESTION / ANTICIPATION : intérêt du descriptif / bilan

Vérifier le respect des seuils définis par l'arrêté préfectoral des ressources



Vérifier l'impact d'un changement de pratique dans l'exploitation des thermes



Afth

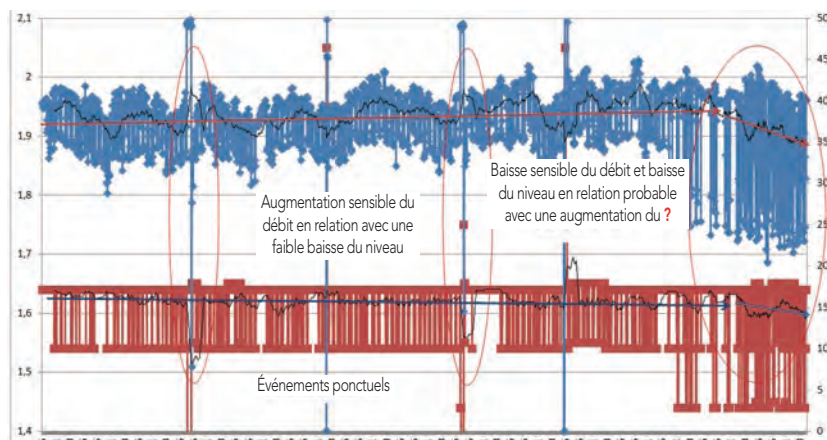
Exemples de mesures

DE CONSOMMATION D'EAUX MINÉRALES ET IMPACT SUR LA GESTION DE LA RESSOURCE

ARCAGÉE

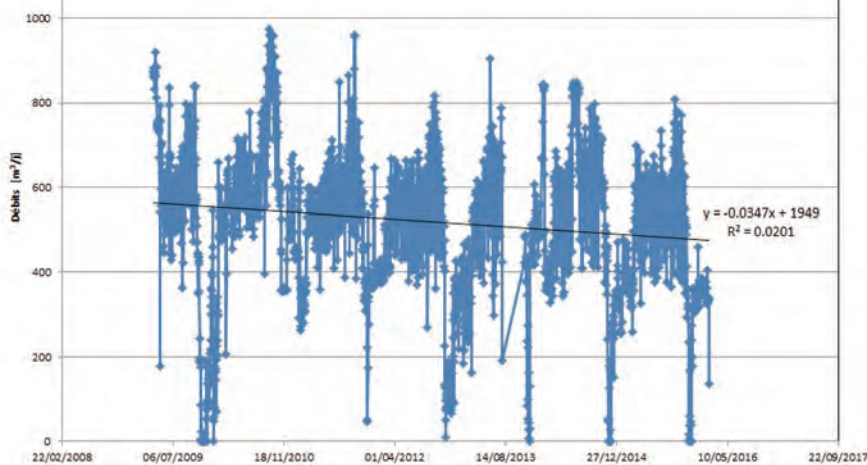
N. MAURILLON, hydrogéologue

Expliquer un phénomène ponctuel ou lié au matériel pour éventuellement corriger ensuite une procédure ou réparer un matériel.

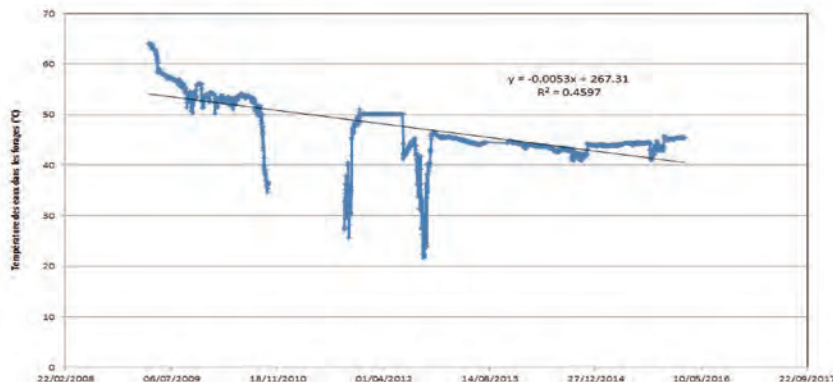


Par exemple, se rendre compte de la surexploitation de la ressource.

Cumul journalier des débits du forage F8 (m³/j)



Moyennes journalières des températures dans le forage F2



Exemples de mesures

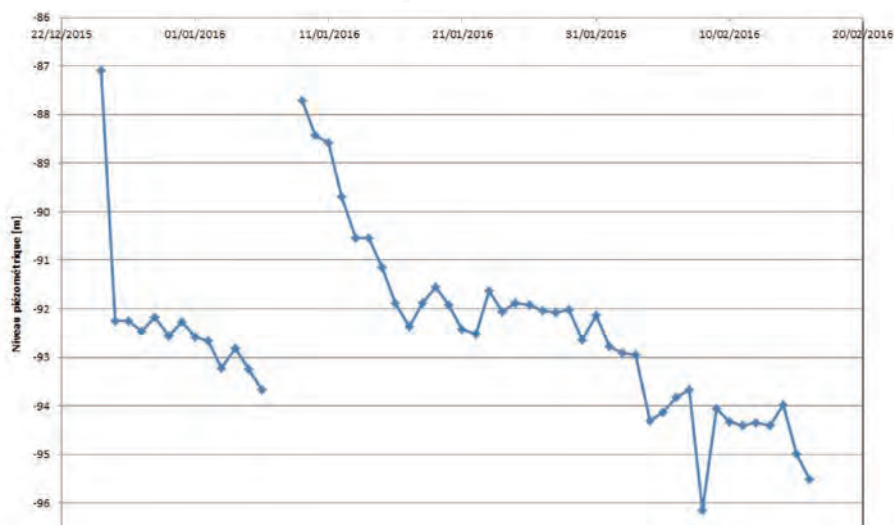
DE CONSOMMATION D'EAUX MINÉRALES ET IMPACT SUR LA GESTION DE LA RESSOURCE

ARCAGÉE

N. MAURILLON, hydrogéologue

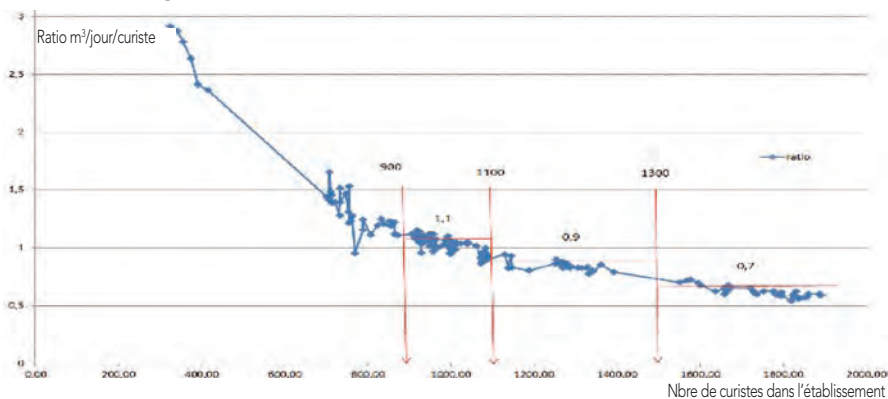
Anticipation du non-respect de l'AP et d'éventuels problèmes techniques

Par exemple, par extrapolation de courbe : anticiper un dénoyage de pompe ou l'atteinte d'une valeur réglementaire.



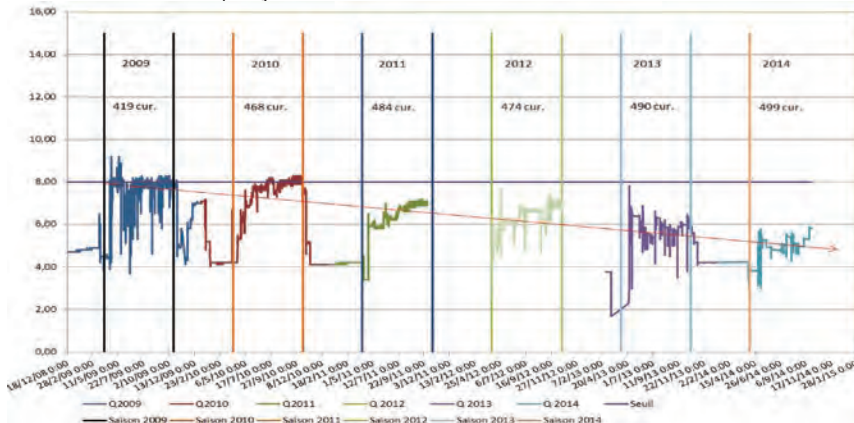
Anticiper les besoins immédiats de l'établissement

Après traitement des données de l'année n , il est possible d'obtenir des outils d'aide à la gestion pour l'année $n+1$ et anticiper sur les réservations ou des usages alternatifs.



Anticiper un projet

Estimer les valeurs limites d'exploitation d'une ressource (en terme ponctuel, journalier et annuel) et modifier ses pratiques pour estimer la faisabilité d'un projet.



Afth

Exemples de mesures

DE CONSOMMATION D'EAUX MINÉRALES ET IMPACT SUR LA GESTION DE LA RESSOURCE

ARCAGÉE

N. MAURILLON, hydrogéologue

CONCLUSIONS

Les mesures sur la ressource peuvent assez facilement permettre de vérifier le respect de l'AP et avoir des données dans le cadre de la taxe agence de l'eau ou de redevances.

Après plusieurs années d'observation, on peut :

- obtenir des valeurs maximales d'exploitation hydrogéologique pour les ouvrages et la ressource (annuel, journalier ou ponctuel) et permettre d'anticiper une évolution de l'utilisation de cette ressource ;
- valider ou infirmer les efforts de l'établissement dans le cadre de démarche d'optimisation d'utilisation de l'eau en mettant cela en relation avec l'activité ;
- estimer l'impact d'un éventuel changement de pratique sur la consommation en eau.

Recommandations

- identifier ce que l'on cherche à caractériser avec le suivi ;
- toujours corrélér cela avec d'autres informations (température, conductivité,...) ;
- ne pas penser qu'un suivi de consommation est basé uniquement sur des débits ;
- attention aux biais métrologiques ;
- chaque analyse à un pas de temps donné peut apporter une information différente ;
- avoir une réflexion sur les consommations d'eau et les temps de consommation tout en gardant la gestion sanitaire à l'esprit ;
- ne pas confondre gestion de la ressource (concerne les paramètres physico-chimiques, le cumul des ouvrages et un pas de temps annuel) et la gestion individuelle des ouvrages (concerne le critère bactériologique et le débit ponctuel) ;
- traiter les données en prenant en compte les spécificités de sa ressource (artésienne/pompage) et de son exploitation (débit continu/discontinu) ;
- avoir conscience qu'un suivi hydrogéologique se fait sur le long terme et permet ensuite de trouver les bons indicateurs de pilotage.

AU FINAL

Adapter l'exploitation à la ressource et non l'inverse

Il est plus facile/moins dangereux de modifier sa consommation d'eau pour accueillir plus de curistes que d'augmenter les débits d'exploitation.

Afth

Mise en place de démarches d'optimisation des consommations retour d'expériences

Économie d'eau et d'énergie

THERMES DE CHÂTEL-GUYON-RTC

M. MERCIER, directeur technique

Thermes de Châtel-Guyon

5 700 curistes

Orientations : rhumatologie et appareil digestif

Eaux thermales carbo-gazeuses de 33 à 35 °C

DES PROBLÉMATIQUES LIÉES DANS LES ÉTABLISSEMENT THERMAUX

■ DESCRIPTION DE LA RESSOURCE ET DE L'ÉTABLISSEMENT ACTUEL

L'établissement thermal actuel de Châtel-Guyon (les thermes HENRY) est alimenté par trois forages (dont deux artésiens) d'eaux thermales carbo-gazeuses à une température comprise entre 33 et 35°C



Le fonctionnement de ces captages est journalier.

Ils sont mis en exploitation (pompage pour le F2) à partir de 6 h du matin et mis en arrêt vers 17 h. Ils sont régulés à la vanne.



Pour les soins, cette eau est réchauffée à 39°C puis est stockée dans des bâches souples.



Resort thermal de Châtel-Guyon

Passage progressif de 6000 curistes à 10 000 curistes,

■ 2014 : MISE EN PLACE D'UN SUIVI DES CONSOMMATIONS D'EAU ET DE LA RESSOURCE

Objectifs initial du suivi :

Anticiper le projet du futur établissement et avoir des données sur l'établissement actuel pour alimenter les études de dimensionnement du futur bâtiment.

Afth

Économie d'eau et d'énergie

PROBLÉMATIQUES LIÉES DANS LES ÉTABLISSEMENTS THERMAUX

THERMES DE CHÂTEL-GUYON-RTC

M. MERCIER, directeur technique

Thermes de Châtel-Guyon

5 700 curistes

Orientations : rhumatologie et appareil digestif

Eaux thermales carbo-gazeuses de 33 à 35 °C

En parallèle à cet objectif :

Dès la mi-saison, les consommations semblaient importantes au vu de la fréquentation pour des orientations RH et MD (750 m³/jour en moyenne pour un ratio moyen proche de 1,8 m³/curiste/jour).

Le process est décortiqué (analyse fonctionnelle) et la piste la plus prometteuse en économie d'eau serait le fonctionnement par surverse des bâches souples : estimations grossières (mesures manuelles) de ces rejets à plus de 100 m³/jour (en début et fin de saison suivant la fréquentation).

Or cette eau stockée était chauffée de 33 à 36 °C, engendrant une surconsommation énergétique (de gaz) non négligeable qui peut inciter à faire des investissements malgré l'abandon des thermes à court terme.

2015 : PREMIÈRES ACTIONS

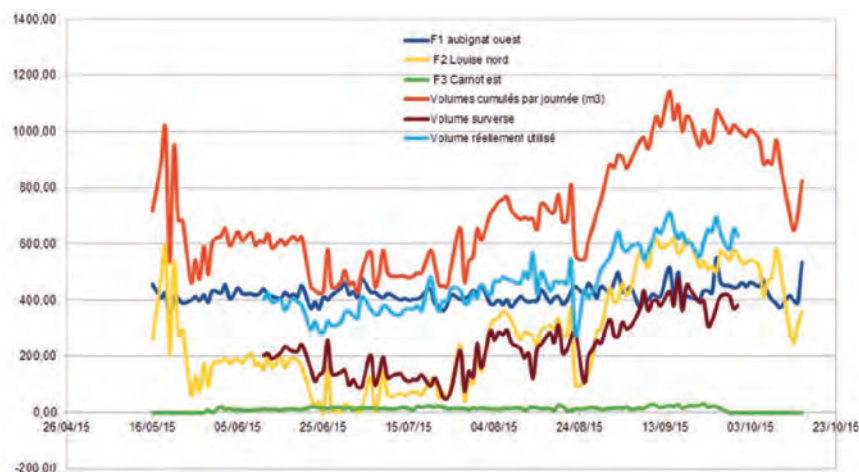
Mise en place début 2015 de débitmètres sur les surverses et validation des volumes pressentis.



Au vu de ces éléments, mise en place dès 2015 d'une procédure manuelle pour limiter ces surverses (passage à 500 m³/jour en moyenne pour un ratio moyen proche de 1,5 m³/jours).

Une marge de progression encore importante

La mesure des consommations d'eau a permis d'estimer la marge de progression possible rien que sur les surverses et de le ramener au nombre de curistes :



Économie d'eau et d'énergie

PROBLÉMATIQUES LIÉES DANS LES ÉTABLISSEMENT THERMAUX

THERMES DE CHÂTEL-GUYON-RTC

M. MERCIER, directeur technique

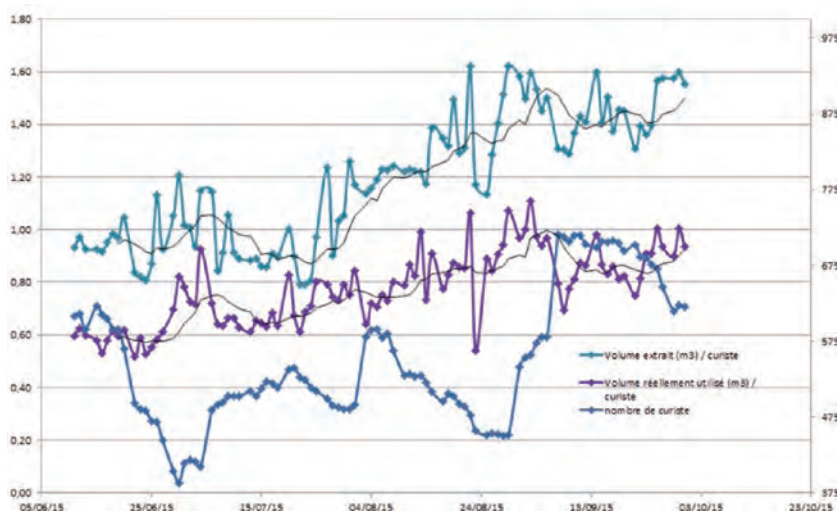
Thermes de Châtel-Guyon

5 700 curistes

Orientations : rhumatologie et appareil digestif

Eaux thermales carbo-gazeuses de 33 à 35 °C

Cette estimation a permis d'étudier un éventuel investissement pour améliorer la situation.



2016 : MISE EN PLACE DE PROCEDURES AUTOMATISÉES

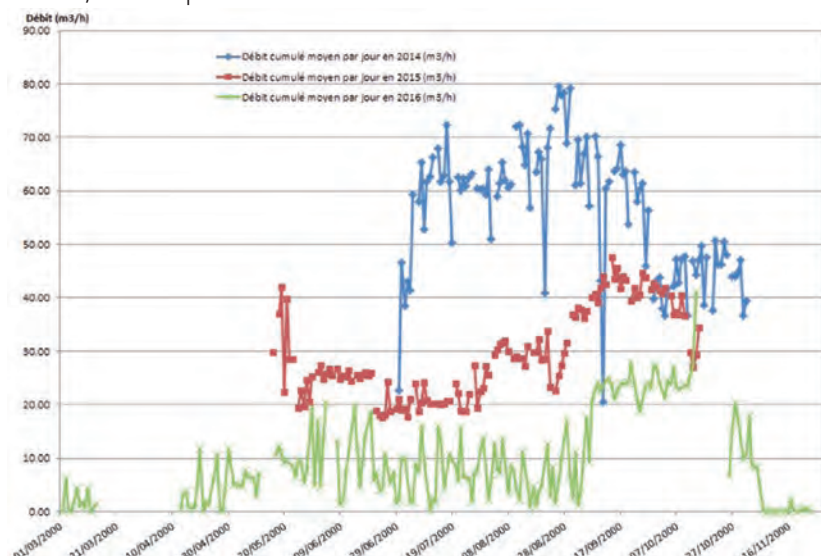


Achat de vannes automatiques complété par l'installation de variateurs de vitesse sur les pompes.

Ci-contre une photographie des deux vannes automatiques alimentant la bache d'eau chaude.

BILAN

Une réelle économie d'eau sur trois ans alors que le nombre de curistes a augmenté : tant en volume journalier qu'en débits horaires moyens. Et cela, sans impact sanitaire !



Économie d'eau et d'énergie

PROBLÉMATIQUES LIÉES DANS LES ÉTABLISSEMENT THERMAUX

THERMES DE CHÂTEL-GUYON-RTC

M. MERCIER, directeur technique

Thermes de Châtel-Guyon

5 700 curistes

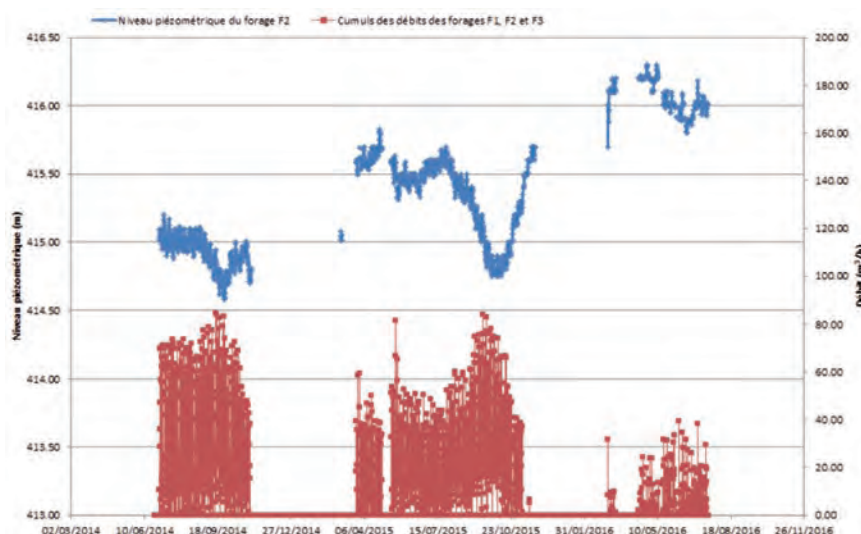
Orientations : rhumatologie et appareil digestif

Eaux thermales carbo-gazeuses de 33 à 35 °C

BILAN (suite)

Un réel impact positif sur la ressource

Augmentation de l'artésianisme et donc de la protection de la ressource.



Un impact financier positif

	2014	2015	2016
Curistes	5 147	5 510	5 759
Intervention	-	Procédure manuelle	Procédure automatique
Volume d'eau moyen journalier (m³/j)	750	500	250
Ratio consommation d'eau m³/curiste/jour	1,80	1,50	0,92
Consommation annuelle de gaz (m³)	175 244	161 685	136 705
Différence avec 2014 (m³)	-	13 559	38 539
Coût lié au gaz	101 680	93 500	76 987
Différence avec 2014 (€)	-	8 180	24 693

Économie en moyenne de 12 346,50 euros par an.

Le passage de la situation initiale à la procédure automatique a permis une économie de 24 693 euros par an sur 2 ans.

L'investissement dans le matériel servant à améliorer les modalités de gestion du chauffage de l'eau minérale s'élevait à 15 000 euros. L'investissement initial est donc non seulement amorti rapidement, mais rentable en 1 an de fonctionnement.

Un retour d'expérience important pour le nouveau projet :

En terme de dimensionnement, on observe que ce type de gestion permet de maîtriser les volumes et débits d'exploitation, mais aussi de diminuer les temps de séjours au sein des réservoirs. Il faut ajouter à cela

Afth

Économie d'eau et d'énergie

PROBLÉMATIQUES

LIÉES DANS LES ÉTABLISSEMENT

THERMAUX

THERMES DE CHÂTEL-GUYON-RTC

M. MERCIER, directeur technique

Thermes de Châtel-Guyon

5 700 curistes

Orientations : rhumatologie et appareil digestif

Eaux thermales carbo-gazeuses de 33 à 35 °C

un dimensionnement au plus juste du réseau hydraulique pour travailler quasiment en flux tendu, tout en conservant une marge de sécurité en cas de panne.

Concernant les frais de maintenance, le système de chauffage est sollicité de manière moins épisodique, le process à un fonctionnement plus linéaire, ce qui soulage le matériel et permet de diminuer l'usure de certains composants (électrovannes, électrodes d'allumage, pompes de charges etc...).

Le potentiel de la ressource, rend tenable notre ambition de passer à 10 000 curistes/ an.

■ CONCLUSIONS

L'objectif initial du suivi des consommations d'eau était d'obtenir des informations pour le futur projet des thermes de Châtel-Guyon. Le plus, cela a permis de limiter rapidement les volumes d'eau chauffés passant en surverse des bâches de stockage.

Au final, cette démarche a été à l'origine d'une évolution du process et de sa connaissance sur les aspects techniques, énergétiques, financiers, et environnementaux.

Cette gestion a permis de rationaliser les volumes d'eau consommés par l'établissement, et ainsi de baisser considérablement le ratio m³/curistes/ jours (de 1,80 en 2014 à 0,92 en 2016).

Cependant, cette approche est difficile à mettre en oeuvre car basée sur des tendances plus que des chiffres précis :

- Pour comparer réellement les années il faudrait faire une différence par orientation et avoir une même répartition des soins lors de la saison ;
- Il n'est pas aisé de distinguer les apports de chaque démarche lors d'actions conjointes (calorifugeage des réseaux et diminution du volume d'eau chauffé par exemple).

■ RECOMMANDATIONS - PERSPECTIVES

Au vu de ces conclusions et de cette analyse, réalisées sur la base d'enregistrements, il est démontré que :

- la mise en place d'un suivi de la ressource,
- la mise en place d'équipements de métrologie avec enregistrement,
- une analyse critique des données,
- Approfondissement des connaissances à chaque étape de son process et de son réseau.
- Rationalisation des modalités d'exploitation de la ressource.
- Réelles économies financières.

Afth

Programme de rationalisation de l'eau thermale

ECODO

THERMES DE LA ROCHE-POSAY

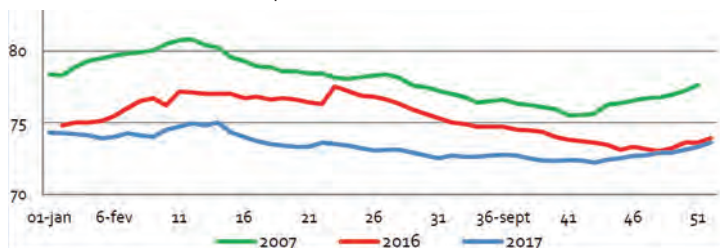
Rachid AINOUCHE, directeur des thermes
Philippe PASQUIER, responsable technique
Laure HUMEAU, responsable qualité

- En moyenne 8000 curistes par an en orientation dermatologique
- 2 établissements thermaux :
Thermes Saint Roch
(ouvert de mi-janvier à mi-décembre)
Thermes du Connétable
(ouvert de mi-mars à mi-novembre)
- Représentant :
14 postes de douche filiforme
112 postes de pulvérisation
127 postes de bain
8 postes de massage sous eau
- 9 émergences qui puisent dans une nappe superficielle du Turonien (entre 25 et 60 m de profondeur)
- Les débits varient de 1,5 à 8 m³/h soit une capacité totale de 30 m³/h
- 1 émergence utilisée spécifiquement pour les buvettes thermales
- Eau thermique froide émergeant à 13 °C
- 1 bassin d'eau froide à 13° C et 1 bassin d'eau chaude à 62° C par établissement soit une capacité de stockage journalière pour les deux sites de 950 m³

■ UN GISEMENT SOUS TENSION

Un contexte défavorable :

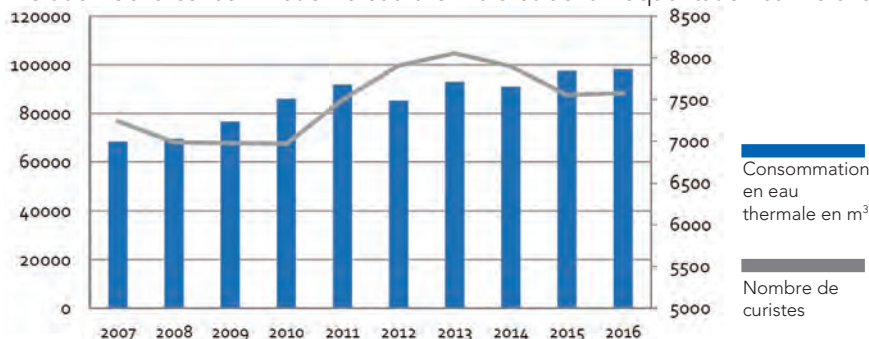
Niveau d'eau de Boîte par semaine en mètre



Les états de sécheresse cumulés depuis 2007 entraînent une diminution importante du niveau d'eau de nos émergences. (niveau d'eau statique pris au repos).

Une fréquentation de nos établissements stable sur 10 ans :

Évolution de la consommation d'eau thermique et de la fréquentation sur 10 ans



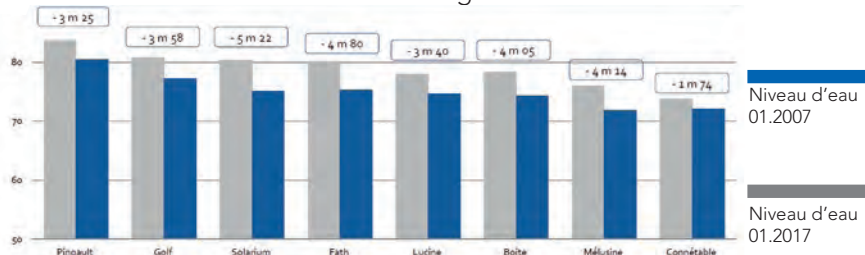
L'augmentation régulière de notre consommation s'explique par la progression des massages sous eau dans la prise en charge des suites de cancer.

L'évolution moyenne de la consommation d'eau thermique sur 10 ans est de + 4 %.

L'évolution moyenne de fréquentation est de + 1 % sur cette période.

Une diminution régulière du niveau d'eau de nos émergences :

Évolution des niveaux d'eau des émergences en 10 ans en mètre



Une diminution moyenne des niveaux de **3 mètres 77** en 10 ans (niveaux statiques, mesurés au repos chaque semaine).

Nécessité de **réduire** la pression de **prélèvement** sur le gisement.

Programme de rationalisation de l'eau thermale

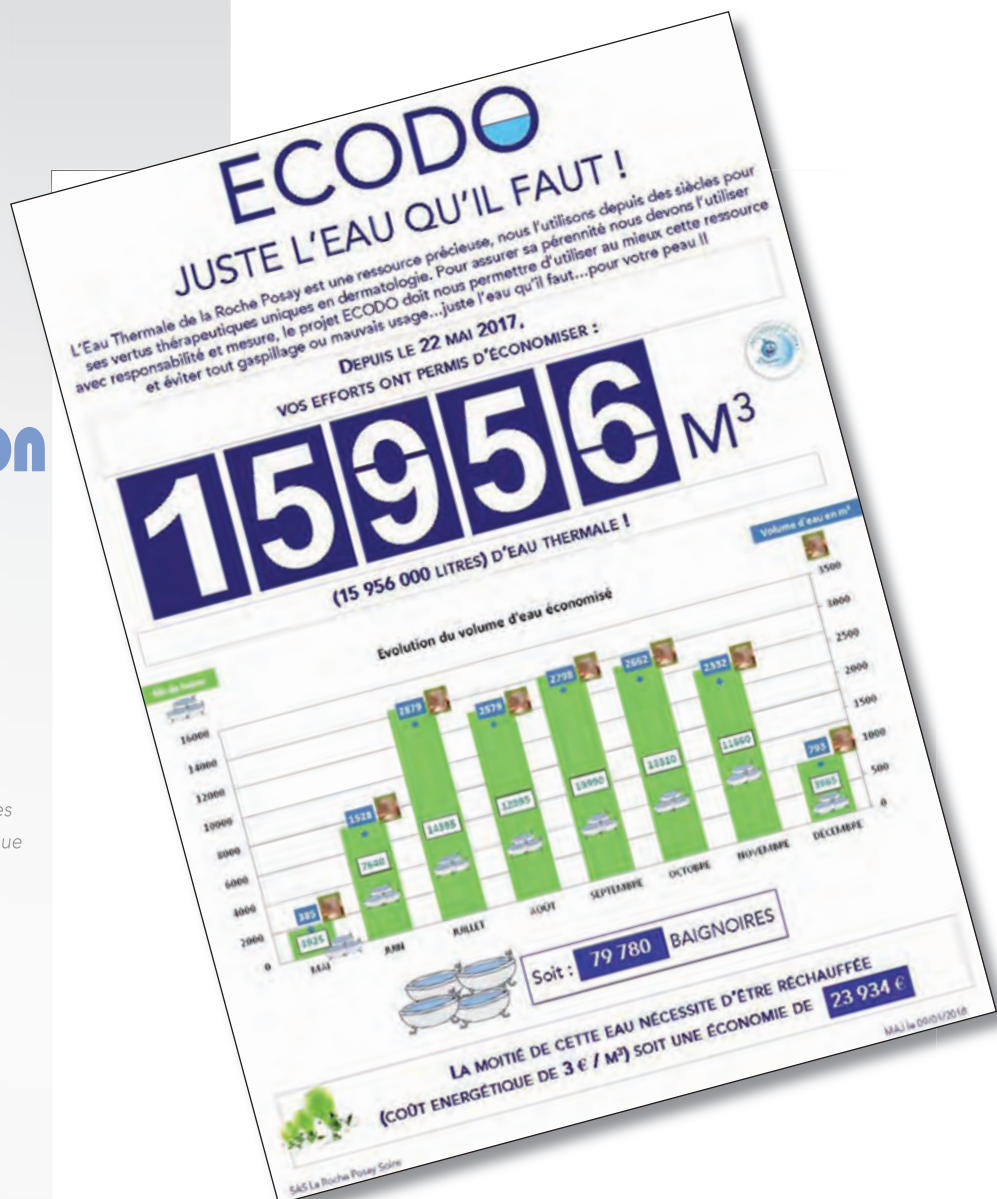
ECODO

THERMES DE LA ROCHE-POSAY

Rachid AINOUCHE, directeur des thermes

Philippe PASQUIER, responsable technique

Laure HUMEAU, responsable qualité



■ MISE EN PLACE D'ECODO

- 1. Etude et réflexion pour la mise en place d'un programme adapté :**
Projet ECODO (nom du projet repris sur celui du bassin Rennais).
- 2. Définition des étapes du projet ECODO :**
État des lieux des différentes consommations
Recherche des fuites sur le réseau
Réflexion sur les pistes d'amélioration à apporter
Formation et sensibilisation des acteurs
Mise en œuvre des actions d'amélioration
Mise en place des indicateurs de suivi
Communication régulière des résultats
- 3. Etat d'avancement du projet au 30 octobre :**
Du 22 mai au 17 déc. = **15 956 m³** économisés (à fréquentation identique)
-16 % de la consommation d'eau thermale.

Programme de rationalisation de l'eau thermale

ECODO

THERMES DE LA ROCHE-POSAY

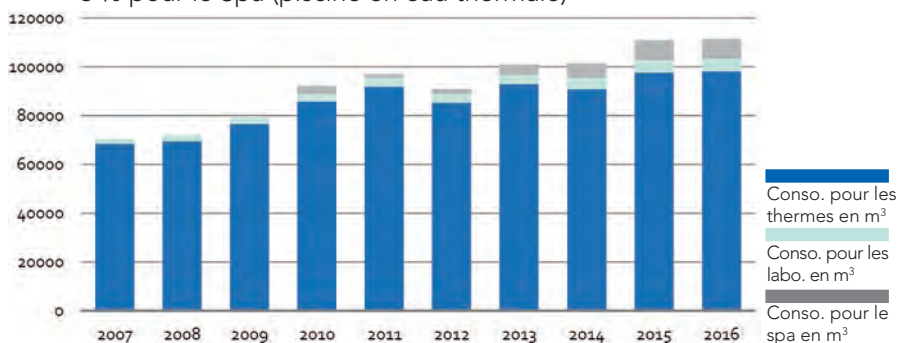
Rachid AINOUCHE, directeur des thermes
Philippe PASQUIER, responsable technique
Laure HUMEAU, responsable qualité

ANALYSE DES CONSOMMATION D'EAU THERMALE

1. Répartition de la consommation d'eau thermale :

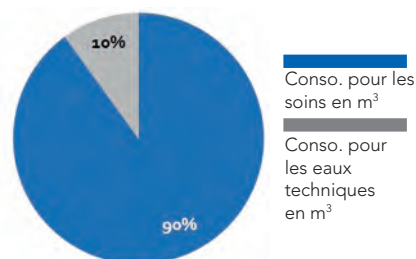
En moyenne la répartition de la consommation de l'eau thermale sur 10 ans est de :

- 93 % pour les thermes (soins conventionnés)
- 4 % pour les laboratoires La Roche Posay (cosmétiques)
- 3 % pour le Spa (piscine en eau thermale)



2. Répartition de la consommation d'eau thermale pour les thermes :

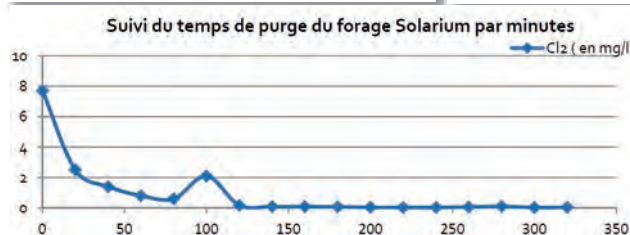
- Les opérations de ND et refroidissement utilisent l'eau thermale.
- Pour l'année 2016, la consommation pour les thermes est de 98 268 m³.



OPTIMISATION DES PROTOCOLES DE DÉSINFECTION DES FORAGES

Protocole de désinfection mis en œuvre lors des remises et des actions curatives ponctuelles

Avant	Après
Un protocole "uniforme"	Une désinfection "sur mesure"
- 33 cl de chlore injecté dans l'émergence	- prise de mesure de la hauteur d'eau présente dans l'émergence
- 12 heures de temps de contact	- injecter 1 cl de chlore par mètre d'eau présent
- 6 heures de temps de purge	- 12 heures de temps de contact
➤ 24 m³ d'eau utilisé pour le rinçage	- 3 heures de temps de purge
	➤ 12 m³ d'eau utilisé pour le rinçage



50% d'économie d'eau pour la réduction du temps de purge

Programme de rationalisation de l'eau thermique

ECODO

THERMES DE LA ROCHE-POSAY

Rachid AINOUCHE, directeur des thermes

Philippe PASQUIER, responsable technique

Laure HUMEAU, responsable qualité

■ EXPERTISE TECHNIQUE DES BASSINS

Fuite identifiée sur le bassin d'eau chaude des thermes Saint Roch (250 m³)

Avant	Après
Relevé des consommations du bassin : - différence de 20 m ³ d'eau /jour	Expertise du bassin ; planification des travaux à réaliser ; réalisation programmée des travaux en hiver 2017.

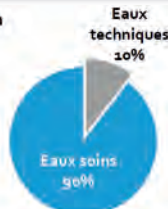
Économies envisagées = 6 500 m³/an
(non comptabilisées dans les résultats Ecodo de cette année)

■ GESTION DES EAUX TECHNIQUES

Modification des procédures pour le traitement des réseaux (opérations de ND et refroidissement réalisées à l'eau thermique)

Avant	Après
<ul style="list-style-type: none"> - Refroidissement quotidien des réseaux chauds = 12 m³ ; - Débits de fuite quotidien pour le maintien des T° aux postes de soins = 26 m³ - Préventif thermal : Choc thermique mensuel = 43 m³ Choc chimique mensuel = 24 m³ ➤ 41 m³ d'eau thermique utilisé / jour 	<ul style="list-style-type: none"> - Bouclage des opérations de refroidissements et débits de fuite dans les bassins d'eau chaude - Modification de la planification des chocs préventifs qui privilégie le choc chimique au choc thermique (rotation de 1/3) ➤ 3 m³ d'eau thermique par jour

Répartition de la consommation d'eau thermique



Répartition de la consommation d'eau thermique



10 % de réduction de la consommation d'eau totale.
réduction drastique de l'usage technique de l'eau thermique !

■ OPTIMISATION DES POSTES DE SOINS : BAINS

Définition d'une limite de remplissage des bains

Avant	Après
<ul style="list-style-type: none"> - Remplissage des bains = 200 litres utilisés - Débordements fréquents dans les services - Ouverture en série des postes ➤ Soit pour une fréquentation moyenne de 600 patients / jour > 120 m³ utilisés (sans compter les débordements) 	<ul style="list-style-type: none"> - Limite fixée à 150 litres par bains ➤ Soit pour 600 patients / jour : 90 m³ utilisés

25% d'économie d'eau réalisés par jour pour les bains

Programme de rationalisation de l'eau thermale

ECODO

THERMES DE LA ROCHE-POSAY

Rachid AINOUCHE, directeur des thermes

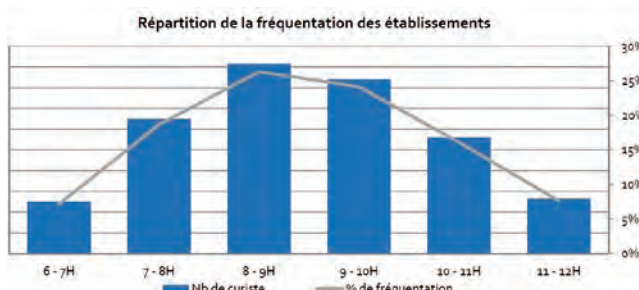
Philippe PASQUIER, responsable technique

Laure HUMEAU, responsable qualité

■ OPTIMISATION DES AUTRES POSTES DE SOINS

Foisonnement des ouvertures et fermetures des postes de soins (pulvérisations, massages, douches filiformes).

Avant	Après
Ouverture de tous les postes de soins toute la matinée.	Ouverture et fermeture échelonnées des postes de soins en fonction de la fréquentation.
➤ 230 m ³ d'eau utilisés par jour pour les postes de soins.	➤ 170 m ³ d'eau utilisés par jour pour les postes de soins.



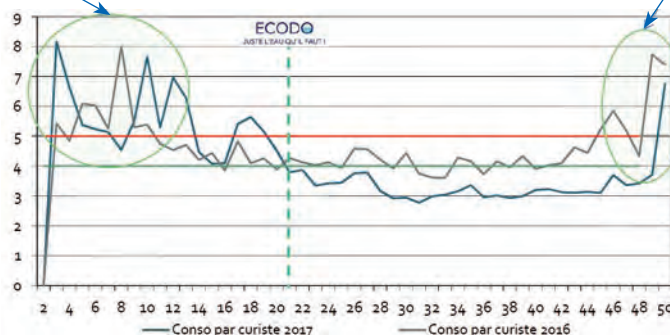
26% d'économie d'eau réalisée par matinée

■ INDICATEURS DE SUIVI

Suivi technique : volume d'eau par curiste présent par semaine.

Protocoles de remise en service des installations (désinfection forages, traitement des bassins et réseaux)

Fermetures successives des établissements thermaux



Depuis la mise en oeuvre des actions ECODO : (semaine 21 à 50)

Moyenne hebdomadaire est de **3,38 m³** au lieu de 4,49 m³ en 2016 soit une diminution de **1,1 m³ (25 %)**

Programme de rationalisation de l'eau thermale

ECODO

THERMES DE LA ROCHE-POSAY

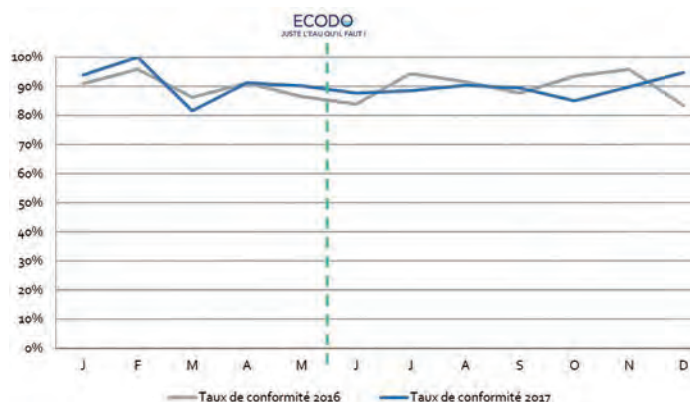
Rachid AINOUCHE, directeur des thermes

Philippe PASQUIER, responsable technique

Laure HUMEAU, responsable qualité

INDICATEURS DE SUIVI

Suivi bactériologique : taux de conformité mensuel des analyses d'eau thermale.

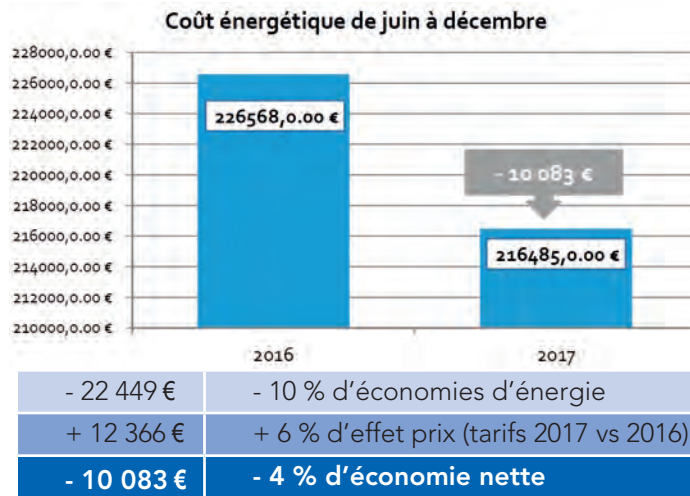


Le taux annuel de conformité des analyses d'eau thermale est équivalent à l'année passée (90 % de conformité).

Pas d'impact des économies d'eau sur la maîtrise sanitaire de l'eau thermale.

INDICATEURS DE SUIVI

Suivi énergétique : suivi de la consommation électrique / fioul (chauffe de l'eau thermale).



Depuis la mise en œuvre des actions d'amélioration (de juin à décembre), la consommation énergétique a diminué **de 4%**. (-10 % d'économie en ôtant l'évolution du coût de l'énergie).

Afth

Programme de rationalisation de l'eau thermale

ECODO

THERMES DE LA ROCHE-POSAY

Rachid AINOUCHE, directeur des thermes

Philippe PASQUIER, responsable technique

Laure HUMEAU, responsable qualité

■ BUDGET ALLOUÉ AU PROJET :

Le coût prévisionnel pour les travaux d'hiver de 2017 / 2018 :

➤ Refonte du bassin d'eau chaude du TSR : 7 000 €

La pose de compteur, la réalisation des bouclages : 3 000 €

Le temps pris pour l'étude et la mise en place des actions d'amélioration (formation des acteurs, modification des pratiques...) : 40 h

■ COMMUNICATION / SENSIBILISATION :

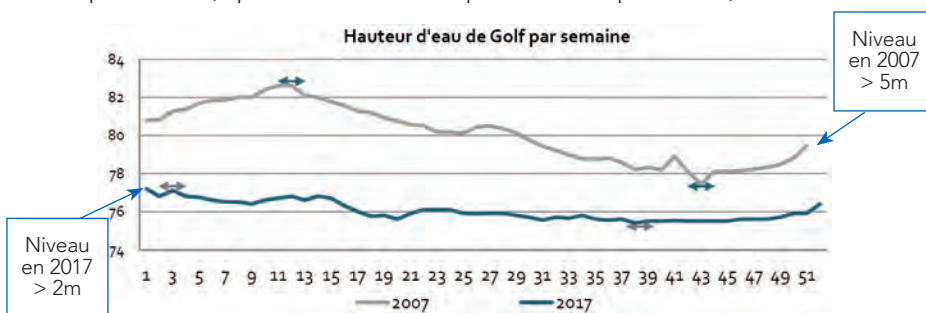
- Réalisation d'une formation initiale pour l'ensemble des acteurs (techniciens, employés thermaux...)
- Création d'un document de suivi des résultats
- Sensibilisation mensuelle et suivi de l'implication des acteurs en lien avec les responsables (Jeanine ARNAULT pour la partie soins et Philippe PASQUIER pour la partie technique).
- Affichage mensuel des résultats.

■ EN CONCLUSION ET POUR LA SUITE...

Les apports du projet :

16 % du volume d'eau thermique économisé depuis la mise en oeuvre du projet ce qui représente **1 774 curistes** soit 23 % de notre fréquentation annuelle.

Pérennisation de notre ressource en stabilisant les niveaux sur l'année d'exploitation (à pluviométrie et fréquentation équivalente) :



Les actions prévues pour l'année prochaine :

- Réaliser une campagne de sensibilisation des usagers (curistes).
- Expertiser les autres installations (bassins froids et chauds des établissements).
- Mettre en oeuvre les nouveaux protocoles de remise en service des installations et vérifier l'impact sur la consommation d'eau thermique.
- Maintenir l'implication des acteurs et la mise en place des actions réalisées cette année.

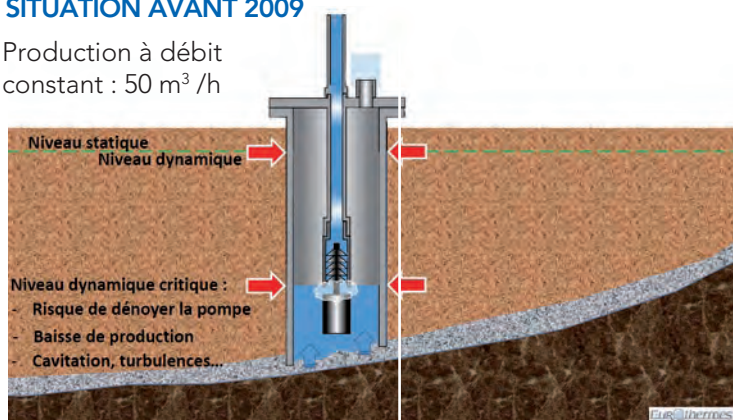
Optimisation de la consommation d'eau minérale naturelle

THERMES DE ROCHEFORT

P. AGUAS, directeur technique

SITUATION AVANT 2009

Production à débit
constant : 50 m³ /h

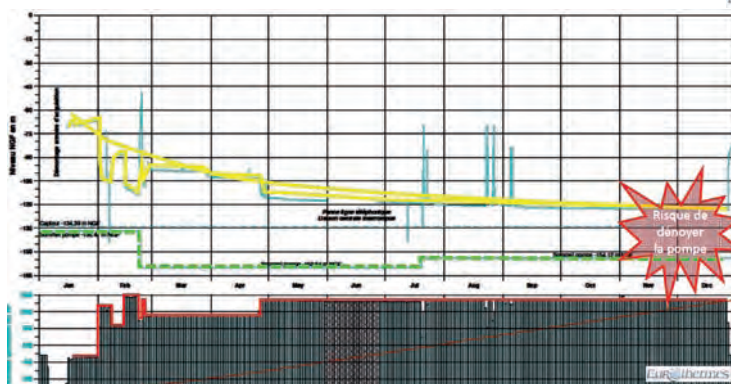
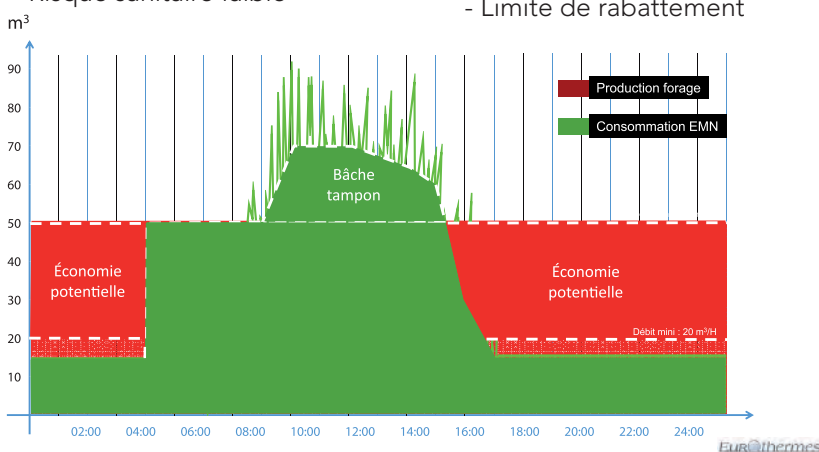


Avantages :

- Surabondance d'eau minérale pour les usages en dehors des plages de soins
- Simplicité de fonctionnement
- Matériels abordables
- Maintenance aisée
- Fiabilité des équipements
- Risque sanitaire faible

Inconvénients :

- Risque sanitaire faible mais présent
- Surconsommation en période hors soins
- Incapacité de produire à court terme :
 - Pompe immergée dénoyée
 - Impossibilité de la repositionner plus bas (présence d'une réduction)
 - Limite de rabattement



Optimisation de la consommation d'eau minérale naturelle

THERMES DE ROCHEFORT

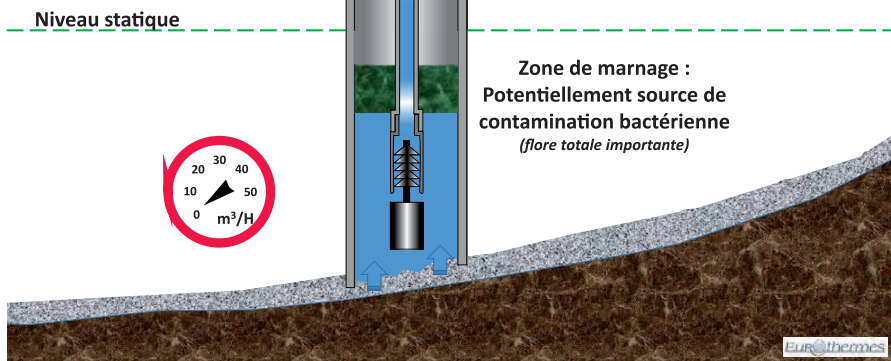
P. AGUAS, directeur technique

Année	Forage 1	Forage 2	Forage 3	Total	Estimation du niveau de la nappe le dernier jour d'exploitation
2001	30 320 m ³	142 560 m ³	98 650 m³	271 530 m ³	Pas de donnée
2002	0 m ³	164 400 m ³	153 720 m³	300 120 m ³	- 80 m NGF
2003	0 m ³	88 220 m ³	240 975 m³	329 195 m ³	- 90 m NGF (panne 3 oct)
2004	0 m ³	131 110 m ³	206 570 m³	337 680 m ³	- 85 NGF (données douteuses)
2005	0 m ³	107 930 m ³	262 360 m³	370 290 m ³	Pas de donnée de niveau
2006	0 m ³	73 896 m ³	327 476 m³	401 372 m ³	- 115 m NGF (panne 6 nov)
2007	0 m ³	22 615 m ³	369 110 m³	391 725 m³	- 123 m NGF
2008	0 m ³	36 311 m ³	317 075 m³	353 386 m³	- 125 m NGF

MODULATION DU DÉBIT PAR PALIERS : DE 20 OU 50 M³ /H

Production à débits par paliers :

- 50 m³/H de 04h00 à 16h00
- 20 m³/H de 16h00 à 04h00
(débit minimum de la pompe)



Avantages :

- Fourniture d'eau minérale adaptée aux soins
- Matériels abordables
- Maintenance aisée
- Relative fiabilité des équipements

Inconvénients :

- Légère surconsommation en période de fin des soins
- **Risque sanitaire très élevé (marnage)**

Afth

Optimisation de la consommation d'eau minérale naturelle

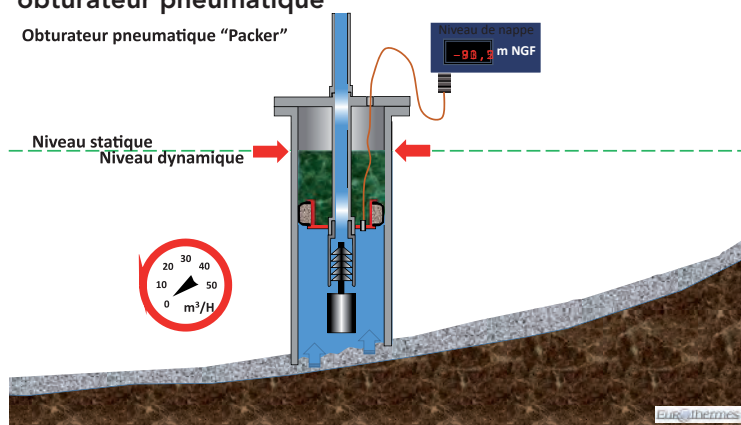
THERMES DE ROCHEFORT

P. AGUAS, directeur technique

Première étape : recherche de solution permettant la réduction sensible des volumes extraits avec l'assistance de l'entreprise HYDRO INVEST

Solution retenue en fermeture technique 2008/2009 : **mise en place d'un obturateur pneumatique**

Obturateur pneumatique "Packer"



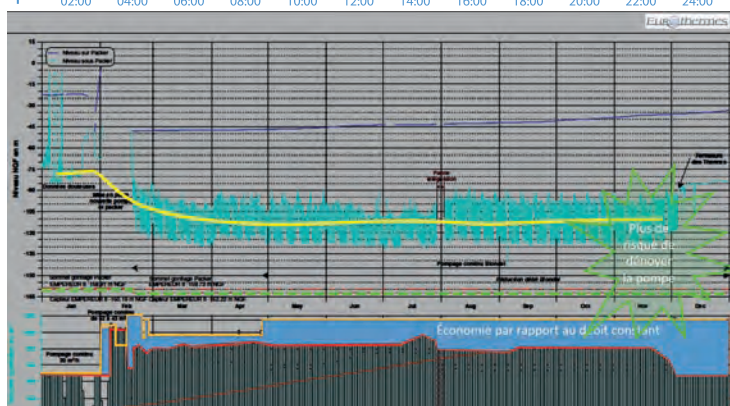
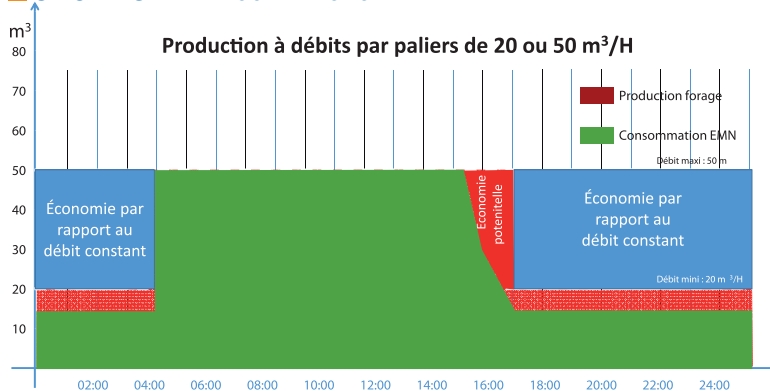
Avantages :

- Économie d'EMN apportée par la variation de débit
- Risque sanitaire maîtrisé

Inconvénients :

- Technique expérimentale (originaire du monde pétrolier)
- Matériels complexes et coûteux
- Mouvement de pompe plus cher et très long

SITUATION DE 2009 À 2010



Année	Forage 2 non exploité	Forage 3	Total
2009	112 423 m³	262 949 m³	375 372 m³
2010	91 955 m³	287 672 m³	379 627 m³

Optimisation de la consommation d'eau minérale naturelle

THERMES DE ROCHEFORT

P. AGUAS, directeur technique

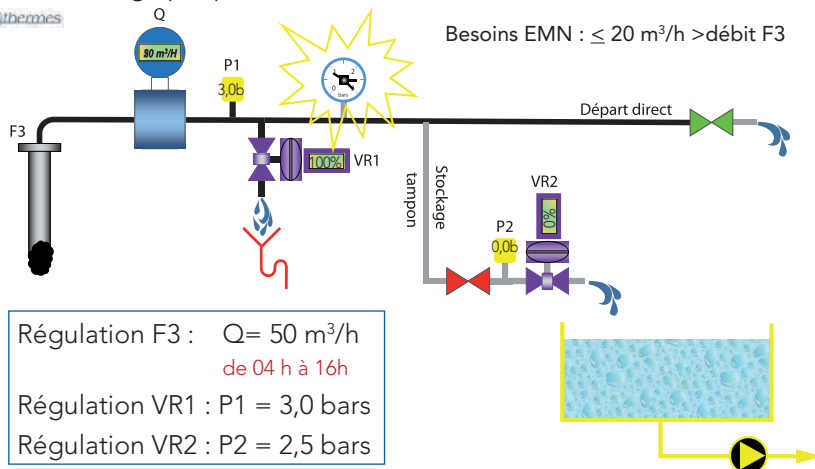
Deuxième étape : en 2011, adaptation automatique du débit du forage en fonction des besoins réels

Maîtrise d'œuvre en interne - Travaux : Ets FOURNIE

■ SYNOPTIQUE DE DISTRIBUTION DE L'EMN AVANT 2011

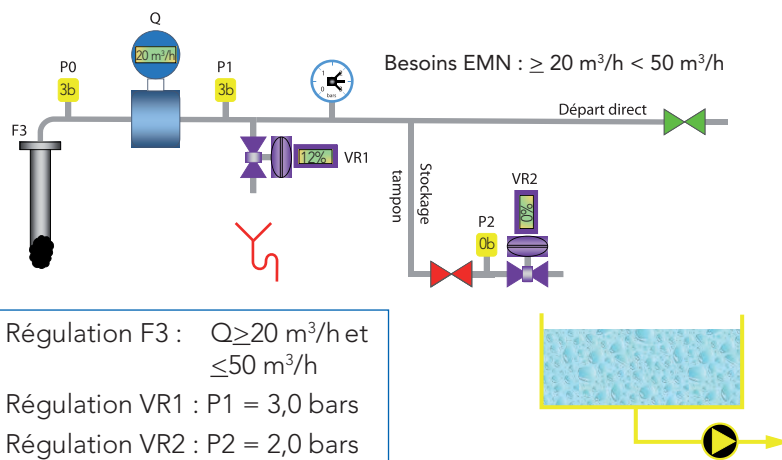
Débites de forage par palier 20 ou 50 m³/h

Eur@thèmes



■ SYNOPTIQUE DE DISTRIBUTION DE L'EMN EN 2011

Modification du synoptique de distribution de l'EMN pour permettre l'auto-ajustement du débit de forage en fonction des besoins réels.



Avantages :

- Le débit du forage s'adapte aux besoins réels
- Plus de plages horaires à paramétrer

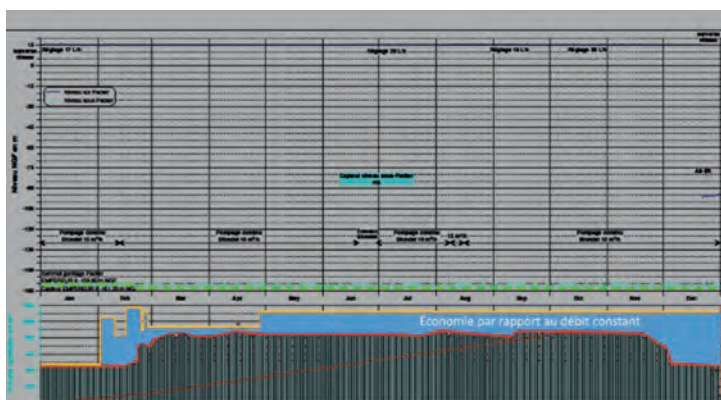
Inconvénients :

- Beaucoup d'automatisme (risque de panne et coûts)
- Réglage empiriques et interagissant (beaucoup de PID)

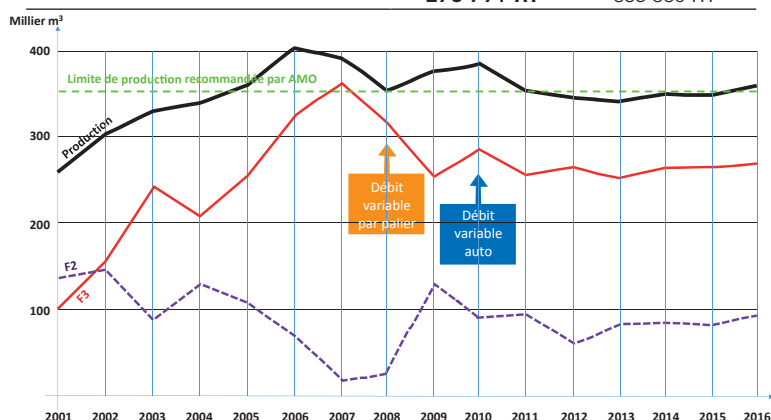
Optimisation de la consommation d'eau minérale naturelle

THERMES DE ROCHEFORT

P. AGUAS, directeur technique



Année	Forage 2	Forage 3	Total
2011	88 793 m³	263 694 m³	352 487 m³
2012	69 759 m³	270 534 m³	340 293 m³
2013	83 545 m³	251 223 m³	334 768 m³
2014	83 545 m³	272 102 m³	355 647 m³
2015	82 097 m³	269 128 m³	351 225 m³
2016	91 869 m³	273 791 m³	355 660 m³



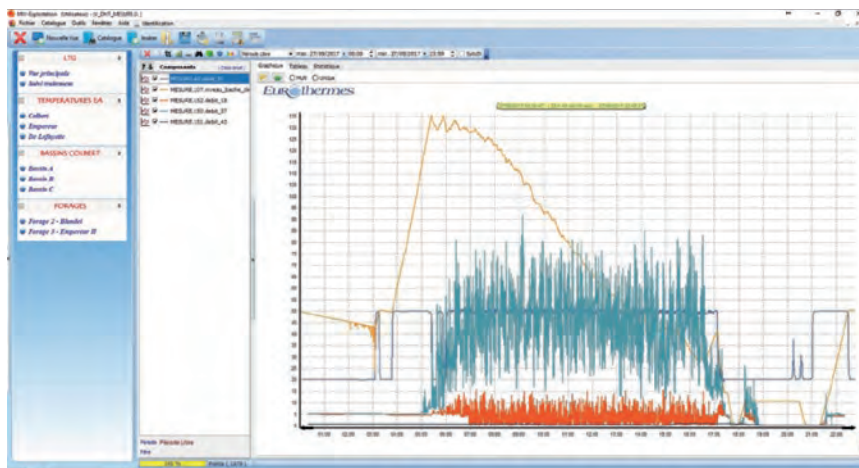
■ TABLEAU DE SYNTHÈSE DES ÉCONOMIES RÉALISÉES (F3 seul) :

Année	Action	Maxi autorisation (20m³/H)	Référence 2008	Conso réelle		Diff/maxi	Diff/2008	Diff/2010	Total diff 2008 & 2010
2008		438 000m³			317 075m³	120 925m³			
2009	Mise en place du Packer	438 000m³	317 075m³		262 949m³	175 051m³	54 126m³		54 126m³
2010		438 000m³	317 075m³		287 672m³	150 328m³	29 403m³		29 403m³
2011	Débit automatique	438 000m³	317 075m³	287 672m³	263 694m³	174 308m³	53 381m³	23 978m³	77 359m³
2012		438 000m³	317 075m³	287 672m³	270 534m³	167 466m³	46 541m³	17 138m³	63 679m³
2013		438 000m³	317 075m³	287 672m³	251 223m³	186 777m³	65 852m³	36 449m³	102 301m³
2014		438 000m³	317 075m³	287 672m³	272 102m³	165 898m³	44 973m³	15 570m³	60 543m³
2015		438 000m³	317 075m³	287 672m³	269 128m³	168 872m³	47 947m³	18 544m³	66 491m³
2016		438 000m³	317 075m³	287 672m³	273 791m³	164 209m³	43 284m³	13 881m³	57 165m³
					TOTAUX	1 473 832m³	385 507m³	125 560m³	511 067m³
					soit/an 9 années	163 759m³	42 834m³	13 951m³	56 785m³

Optimisation de la consommation d'eau minérale naturelle

THERMES DE ROCHEFORT

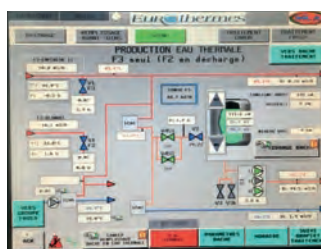
P. AGUAS, directeur technique



INDISPENSABLE : UN OUTIL DE SUPERVISION

Écran tactile de la GTC

Vanne électropneumatique et son module de régulation



LES
VES-
TISSE-



IN-

MENTS :

Achat Packer	20 800 euros ht
Pompe 8 pouces Pleuger :	33 300 euros ht
Automatismes (télé mécanique) :	8 000 euros ht
Modification des collecteurs de distribution d'EMN	35 000 euros ht

LES COÛTS DE MAINTENANCE :

Manœuvre de pompe <u>sans</u> Packer sur le forage F2	37 800 euros ht
Dépose/repose pompe :	15 600 euros ht
Automatisme/régulation :	21 400 euros ht
Électricité :	800 euros ht
Manœuvre de pompe <u>avec</u> Packer sur le forage F2	50 800 euros ht
Dépose/repose pompe :	22 000 euros ht
Automatisme/dégonflage/regonflage/régulation :	28 000 euros ht
Électricité :	800 euros ht

Afth

Les différents matériels hydro-économiques dans les postes de soins

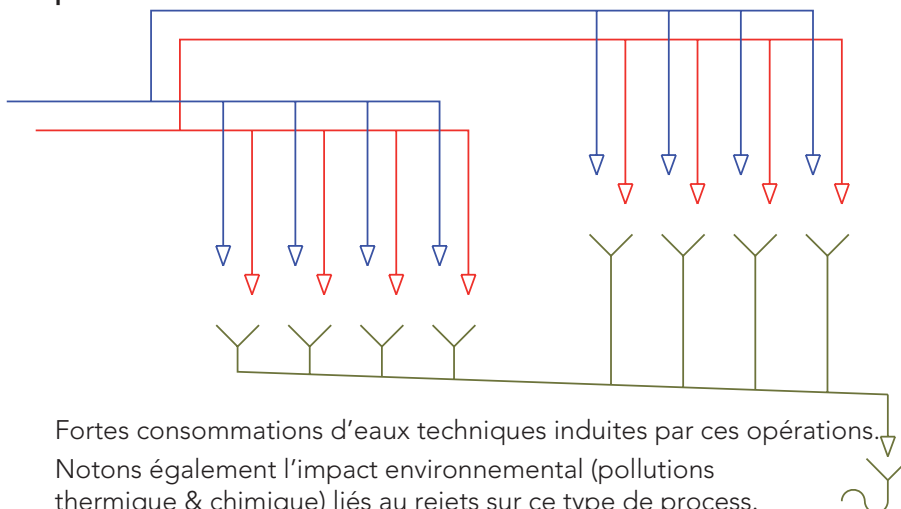
J. LIRONCOURT, STAS DOYER:

ÉVOLUTION DU MATÉRIEL ET PRISE EN COMPTE DE CETTE THÉMATIQUE AU NIVEAU DES CONSOMMATIONS ET DE L'ÉCONOMIE EN EAU...

ELEMENTS DE RÉFLEXION AUTOUR DU PROCESS THERMAL

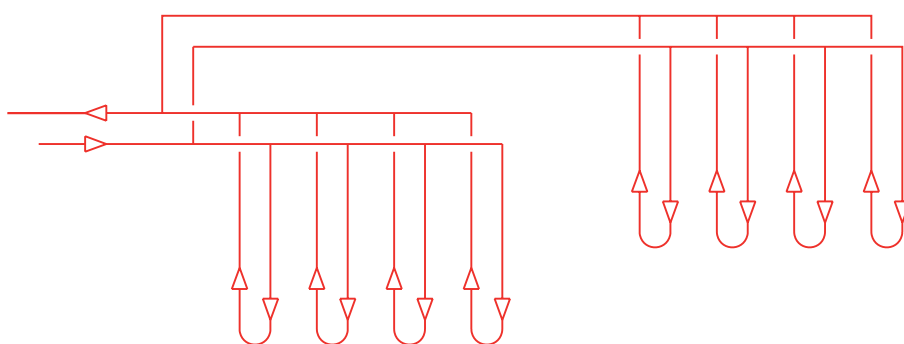
En lien avec la qualité sanitaire des circuits et installations ► eaux « techniques ».

Opérations de désinfection / nettoyage des canalisations à eaux perdues.



Fortes consommations d'eaux techniques induites par ces opérations.
Notons également l'impact environnemental (pollutions thermique & chimique) liés au rejets sur ce type de process.

Opérations de désinfection / nettoyage des canalisations, sur process bouclé



Substantielles économies d'eaux techniques
Impact environnemental considérablement abaissé (pollutions thermique & chimique).

Les différents matériels hydro-économiques dans les postes de soins

J. LIRONCOURT, STAS DOYER;

Un process bouclé nécessite :

A minima : une unité technique centralisée permet la disconnection de la boucle et son maintien en température, lorsque sont envisagés les chocs thermiques

Investissement : \$

Efficacité : limitée aux eaux non incrustantes

Si nécessaire : un process plus complexe, permet de préparer, stocker et véhiculer des solutions lessivielles qui permettront d'exécuter d'autres actions (détartrage, lessivage, etc)

Investissement : \$\$\$

Efficacité : élargie à un spectre plus important de facies d'eaux thermales

Des postes de soins adaptés au process, permettent le bouclage aux points de distribution.

Exemples de baignoires bouclables :



Exemples de M.S.E. bouclables :



Mais aussi:

- Douches au jet
- Etuves
- Fontaines
- Alimentations de bassins thermaux
- Etc

une réflexion qui s'élargit à l'ensemble de points de distribution.

Afth

Les différents matériels hydro-économiques dans les postes de soins

J. LIRONCOURT, STAS DOYER;

CONCLUSION

Limiter les consommations d'eaux thermales aux seules consommations strictement nécessaires et suffisantes aux soins thermaux serait un objectif très (trop ?) ambitieux.

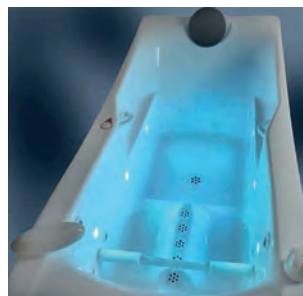
Se rapprocher au mieux de cet objectif reste toutefois et à plusieurs titres une démarche nécessaire.

Il reste du travail...des solutions à développer...

Dans cette optique, la synergie collaborative exploitants /fournisseurs ne doit surtout pas être négligée...

ELEMENTS DE RÉFLEXION AUTOUR DES POSTES DES SOINS ET DE LEURS EXPLOITATIONS

Les postes de soins à contenants (baignoires, bains locaux, etc.).



Introduction, depuis plusieurs années, par les principaux fabricants de matériels d'hydrothérapie, de la technologie de remplissage automatisée : cette technologie, en plus de faciliter le travail de l'agent de soin, évite les débordements et la surconsommations induites.

Une étude peut être réalisée sur les volumes de contenant. Il existe néanmoins une limite en deçà de laquelle il devient difficile de proposer un soin confortable et adapté à toutes les morphologies.

Une baignoire d'hydromassage consomme par exemple difficilement moins de 200 / 250 L par bain.

Les postes de soins à flux permanents (douches, étuves, ORL, etc.)



Solution commune : la temporisation des soins ➤ l'eau thermique n'est consommée que durant la stricte durée nécessaire au soin.

Solution spécifiques aux douches : Possibilités de réglages simples des débits unitaires des pommes de douches.

Sur certaines douches : fonctionnement séquentiel, sur zones hydrauliques séparées, afin de limiter le débit cumulé instantané.

Solutions spécifiques aux étuves : optimiser le flux énergétique permettant de chauffer l'enceinte de l'étuve. L'optimisation de ce flux sera proportionnel à l'optimisation du débit d'eau thermique consommée.

Exemple: une étuve thermique alimentée avec une eau thermique à 50°C, peut fonctionner avec quelques litres d'eau thermique à l'heure.

La même étuve, peut consommer 10 à 20 fois plus d'eau thermique à l'heure si aucun travail n'est effectué autour du transfert d'énergie eau/air.



Dimensionnement d'un établissement thermal et consommation d'eau minérale

J.-B. BARDET, CODEF INGENIERIE SAS

MISE EN LIEN DES DIVERS PARAMÈTRES DE DIMENSIONNEMENT DES UNITÉS DE SOINS AVEC LA CAPACITÉ DE LA RESSOURCE...

Tableau de dimensionnement de l'établissement thermal

- Exemple de tableau pour une unité de soins **Rhumatologie**
- Fixation des objectifs de **fréquentation**
- En fonction de la pathologie définition de divers forfaits bâtis à partir de la grille de **pratiques** agréées par la CNAM
- Estimation de **pourcentages** de prescription fondée en général sur l'analyse des statistiques de prescription des années précédentes.
- Calcul du **nombre** de soins prescrits par jour et par pratique
- **Périodes** de fonctionnement des soins
- Définition de la durée de **soin** de chaque pratique (à minima la durée conventionnelle)
- Durée de **soutirage** d'eau minérale
- Temps d'**occupation** cabine
- Choix du nombre de postes par pratique permettant de définir une capacité horaire théorique puis une capacité journalière théorique qui après pondération de 20 % définit la capacité **réelle** journalière de l'accueil
- Après comparaison avec le nombre de soins prévus, on vérifie la possibilité **d'évolution** qui doit impérativement être positive
- A ce stade de la programmation, on doit vérifier la compatibilité des objectifs de fréquentation retenus avec la capacité du gisement.
- Par poste de soin, on définit un débit unitaire de **remplissage** qui, en fonction de la durée, permet de définir la consommation par **soin**.
- A ce stade, 2 possibilités :
 - Calcul de la consommation quotidienne en fonction du nombre de soins prescrits prévus
 - Calcul en fonction de la capacité d'**accueil** qui conduit forcément à un résultat plus important
- A partir de ce résultat et en fonction de la capacité du gisement, on peut vérifier l'adéquation de la ressource avec la capacité d'accueil de l'établissement thermal et définir le stock nécessaire d'eau minérale pour assurer les soins.
- Si la ressource est insuffisante, une alerte apparaît et la programmation doit être reprise en faisant évoluer !
 - soit le type de soins vers des soins moins consommateurs d'eau
 - soit vers un profil de prescription différent,
 - soit en engageant une campagne de recherche hydrogéologique afin d'augmenter la **ressource**

afth



Pour nous écrire

Bulletin de l'Association Française
des Techniques Hydrothermales (AFTh)

AFTh

1 rue Cels - 75014 PARIS

Tél : 01 53 91 05 75

www.afth.asso.fr

contact@afth.asso.fr

Directeur de publication : Rachid Ainouche



*L'ensemble des exposés de ce bulletin
est téléchargeable sur www.afth.asso.fr*

Adhésion AFTh

Nom :

Prénom :

Société :

Fonction :

Rue :

Code postal :

Ville :

e-mail :

Adhésion 2018

cotisation : 100 euros

A compléter et renvoyer
accompagné de votre règlement à:

Pierre Mailler - Trésorier AFTh

Les Thermes d'Orsi

BP14 - 73573 BRIDES LES BAINS

**FICHE DE CANDIDATURE
AU PRIX DE L'INITIATIVE AfTh**

Adresse d'envoi : 1 rue Cels - 75014 PARIS

ou sur contact@afth.asso.fr

Titre de la réalisation.....

.....

Nom de l'initiateur.....

e-mail.....

But.....

.....

Amélioration apportée.....

.....

Budget.....

Commentaires.....

.....

Pièces jointes :.....

Photos, descriptifs, schémas...

Prix de l'Initiative AfTh

Ce prix est destiné à récompenser toute réalisation technique réalisée ou projet de nature à améliorer la qualité, l'ergonomie, l'économie et l'efficacité d'un établissement thermal.

Le jury est composé des membres du bureau de l'AfTh (prix doté de 1 500 €)

Nota : la participation au prix de l'Initiative Afth emporte l'autorisation donnée à l'association de communiquer au public le détail de la réalisation proposée.



**Association française des
techniques hydrothermales**

1 rue Cels - 75014 PARIS

Tél. 01 53 91 05 75

www.afth.asso.fr

contact@afth.asso.fr