

# L'EAU, UNE IMPORTANCE INSOUPÇONNÉE

---

**Pr G. GAY**

# ON NE PEUT PAS VIVRE SANS EAU

- Sans eau, pas de vie → déshydratation
- La parade à la déshydratation **c'est la soif**
- La soif:
  - bouche sèche
  - gorge sèche
  - brûlure dans la poitrine
  - sensation de manque

**Une déshydratation de 2% entraîne une réduction de 20% de la capacité de travail**

# ON NE PEUT PAS VIVRE SANS EAU

***Combien de litres par jour ? : 1.5 litres c'est mathématique !***

## **Un exemple de balance hydrique**

Données moyennes calculées par HydraOpt pour un homme ayant une activité sédentaire sous un climat tempéré (20°)

<b>Les apports en eau (en litres)</b>		<b>Les pertes en eau (en litres)</b>	
Aliments	0.9	Respiration	0.5
Eau « endogène »	0.6	Perspiration	0.9
Boisson	1.5	Transpiration	0
		Urine	1.5
		Selles	0.1
<b>Total apports</b>	<b>3.0</b>	<b>Total pertes</b>	<b>3.0</b>

# UTILISATION DE L'EAU

NOUS UTILISONS CHACUN UNE MOYENNE DE 140 LITRES  
D'EAU POTABLE PAR JOUR...

***Pour cuire les aliments : 5 litres***

***Pour nous laver les dents : 1 litre***

***Un lave-linge : 80 litres***

***Un lavage de voiture : 190 litres***

***Un arrosage: 17 litres au m<sup>2</sup>***

***Un bain: 150 litres***

***Une douche: 60 litres***

***Une chasse d'eau : 11 litres***

**Chaque individu en France consomme en moyenne  
150 à 300 litres d'eau par jour (dont 1%  
seulement pour la boisson !)**

# LES EAUX DE DISTRIBUTION PUBLIQUE

- Directive européenne de 1980 Décret Français 89-3
- Ce type d'eaux doit être potable, c'est-à-dire « ne pas être susceptible de porter atteinte à la santé de ceux qui la consomment »
- 60 paramètres
- Réseau public devient privé au compteur
- Les sources de non respect de la réglementation :
  - microbiologie
  - nitrates, aluminium, fer, fluor
- 20% de l'eau rendue potable s'échappe par des fuites de canalisations.
- 95% de l'eau potable n'est pas bue → double système → risque sanitaire
- Direction européenne, ville > 2000 habitants collecte eaux usées (1998-2005)
- OMS : 15 milliards d'êtres humains n'ont pas accès à une eau saine → l'eau tue 50000 personnes / jour
- Pénurie d'eau : < 1 million de litres par an par habitant. En fait le double est nécessaire

# COMMENT REND-ON UNE EAU POTABLE ?

L'eau douce recueillie dans des cours d'eau, des lacs ou des nappes souterraines doit subir :

- **Le tamisage:** grilles et tamis retiennent les saletés, feuilles et brindilles.
- **La clarification:** on traite cette eau en bassin avec des produits qui forment de gros flocons auxquels adhèrent les impuretés, qui décantent ensuite
- **La filtration:** le sable retient les dernières particules
- **La stérilisation:** le chlore et l'ozone apportent la touche finale (gustative aussi) en exterminant les microbes
- **La vérification:** couleur, odeur, goût : dernier examen de pureté
- **Le stockage** se fait dans des bassins qui vont alimenter les châteaux d'eau.

## EAU POTABLE PUBLIQUE DE MEILLEURE QUALITE

- Adoucisseur ; résines échangeuses d'ions : moins de cl, moins de nitrates, moins de pl.
- Mauvais goût:
  - excès de calcaire
  - Tt par cl
- **Mais** si résine saturée → refoule les éléments qu'elle a déjà stockés sans pour autant piéger ceux qu'elle devrait retenir.

## LES EAUX DE TABLE

Elles proviennent d'origines diverses, souvent de la distribution publique par le robinet. Elles répondent aux critères de potabilité des eaux de boisson et sont traitées par chloration.

# LES EAUX MINÉRALES NATURELLES (1)

- Selon la législation française, une eau minérale naturelle se différencie des autres eaux par des propriétés favorables à la santé, dûment constatées par l'Académie Nationale de Médecine et dont la thérapeutique thermale peut tirer parti.
- L'eau d'une source ne pourra donc prendre l'appellation d'eau minérale qu'après avoir été agréée par le Ministère de la Santé qui donne l'autorisation de l'exploiter comme telle, sur avis également du laboratoire du Ministère de la Santé.
- L'exigence d'une telle autorisation a précisément pour objet de pas permettre la consommation d'eaux qui risqueraient d'être dangereuses pour la santé de l'individu.

# LES EAUX MINÉRALES NATURELLES (2)

Les caractéristiques de toute eau minérale naturelle ont été fixées par la Directive Européenne 80/777/CEE, modifiée par la Directive 96/70/CE de Novembre 1996.

## ***Une eau minérale est donc forcément***

- d'une pureté originelle (son origine souterraine lui permet d'être à l'abri de tout risque de pollution)
- D'une composition caractéristique constante
- D'une température constante à l'émergence
- Bactériologiquement saine (non contaminée)
- Non traitée, naturelle (interdiction de stériliser, autorisation de séparer les éléments instables)
- Reconnue minérale dans le pays d'origine

La présence d'une flore autochtone est parfaitement normale et ne présente pas de risque pour la santé humaine. La présence de cette flore banale garantit le caractère naturel de l'eau puisqu'elle indique que l'eau n'a pas été traitée. Aussi, le contrôle de cette microflore se fait à l'émergence et non dans la bouteille.

## LES EAUX MINÉRALES NATURELLES (3)

- Elle se distingue nettement des eaux ordinaires destinées à la consommation humaine:
  - par sa nature, caractérisée par sa teneur en minéraux, oligo-éléments ou autres constituants et éventuellement par certains effets
  - par sa pureté originelle, l'une et l'autre garanties par l'origine souterraine de l'eau qui lui a permis de rester à l'abri de tout risque de pollution
- Elle provient d'une nappe ou d'un gisement souterrain exploité à partir d'une ou plusieurs émergences naturelles ou forées.
- L'étiquetage des eaux minérales est strictement réglementé. L'inscription d'une mention se rapportant à la composition de l'eau est obligatoire et doit énumérer les éléments caractéristiques déterminés par une analyse officiellement reconnue

# LES EAUX MINÉRALES NATURELLES (4)

## Les différentes appellations

<b>MENTIONS</b>	<b>CRITERES</b>
Oligo-minérale ou faiblement minéralisée	Teneur en sels minéraux calculée comme résidu fixe n'est pas > 500mg/L
Très faiblement minéralisée	Teneur en sels minéraux calculée comme résidu fixe n'est pas > 50mg/L
Riche en sels minéraux	Teneur en sels minéraux calculée comme résidu fixe n'est pas > 1500mg/L
Bicarbonatée	Teneur en bicarbonates > 600mg/L

# LES EAUX MINÉRALES NATURELLES (5)

## Les différentes appellations (2)

<b>MENTIONS</b>	<b>CRITERES</b>
Calcique	Teneur en calcium > 150mg/L
Magnésienne	Teneur en magnésium > 50mg/L
Convient pour un régime pauvre en sodium	Teneur en sodium < 20mg/L
Convient pour la préparation des aliments de nourrissons ou autre mention relative aux caractères appropriés d'une eau minérale naturelle pour l'alimentation des nourrissons	Eau non effervescente répondant aux exigences de qualité fixées par les dispositions réglementaires prises en application de l'article L 25-1 du Code de la Santé Publique, n doit avoir une teneur en nitrates < 15mg/L et une teneur en nitrites < à 0.05mg/L

# LES EAUX MINÉRALES NATURELLES (6) EFFETS FAVORABLES POTENTIELS

- Présence d'oligo-éléments qui jouent un rôle dans de nombreuses fonctions physiologiques : calcium, fer, fluor, magnésium, zinc, sélénium, potassium
- Ces bénéfices de la présence de minéraux sont officiellement reconnus dans l'Union Européenne depuis 25 ans (étude de cas contrôlée SU.VI.MAX. Galan P et al. J Am Diet Assoc. 2002; 102:1658-62)

# LES EAUX MINÉRALES NATURELLES (7)

## LIMITES D'UTILISATION

- Une eau minérale qui contient plus de 1.5mg/L de fluor ne convient pas aux nourrissons et aux enfants de moins de 7 ans pour une consommation régulière
- Les eaux fortement minéralisées en sodium peuvent être dangereuses chez les patients porteurs de pathologies : insuffisance cardiaque, hypertension artérielle, insuffisance rénale

## LES EAUX MINÉRALES NATURELLES (8)

- Contre-indication de l'absorption d'eau minérale par l'individu malade
- Le traitement de désinfection est interdit (eau de composition constante, naturellement pure, origine profonde et à l'abri de la pollution)
- Présence d'une flore autochtone naturelle parfaitement normale et ne présente pas de risque pour la santé humaine.
- La présence de cette flore banale garantit le caractère naturel de l'eau puisqu'elle indique que l'eau n'a pas été traitée

## LES EAUX MINÉRALES NATURELLES (9)

- L'eau étant la seule boisson physiologiquement indispensable à l'organisme (2 à 3 litres sont nécessaires par jour dont 1 à 1.5 litre sous forme de boisson), il est primordial de boire une eau de qualité.
- Les eaux minérales naturelles apportent cette qualité grâce à :
  - la protection des nappes hydrominéralogiques profondes,
  - la constance des éléments constitutifs des eaux (minéraux)
  - L'absence de pollution (chimique ou microbiologique)

**Ces 3 raisons, qui garantissent les effets bénéfiques pour la santé, expliquent le succès des eaux minérales naturelles.**

# LES EAUX DE SOURCE (1)

- Une eau de source est une eau d'origine **souterraine et protégée contre les risques de pollution**, apte à la consommation humaine, **sans traitement ni adjonction autres que ceux autorisés pour cette eau** (séparation des éléments instables, incorporation de gaz carbonique...)
- L'eau de source se distingue de l'eau minérale par le fait qu'elle **doit être conforme aux normes de l'eau potable, qu'elle n'a pas l'obligation d'avoir une composition minérale constante et caractéristique et qu'elle ne peut prétendre avoir des effets bénéfiques pour la santé**. La mise en bouteille est effectuée avec autorisation préfectorale après avis du Conseil Départemental d'Hygiène

## LES EAUX DE SOURCE (2)

- Il est interdit d'inscrire, tant sur les emballages ou les étiquettes que dans la publicité, toute indication susceptible de créer une confusion avec une eau minérale naturelle, notamment par la mention d'expressions comportant le mot « minéral » ou des dérivés de ce mot ou la mise en exergue d'une ou de plusieurs éléments particuliers relatifs à la composition de l'eau.

# LES EAUX SUPPLEMENTEES ET LES EAUX AROMATISEES

- Il est commercialisé de nouvelles variétés de boissons « à base d'eau de source ou d'eau minérale naturelle » supplémentées en glucides ou enrichies en calcium, ainsi que des eaux aromatisées, le plus souvent sucrées
- Ces eaux constituent un apport calorique
- Ces eaux sucrées devraient être soumises à la même limitation que les sodas pour leur distribution dans les établissements scolaires
- L'eau d'origine est a priori celle de la même marque que pour les eaux minérales mais ceci n'est pas précisé pour la plupart de ces boissons.

# LES EAUX PURIFIÉES RECONSTITUÉES

- Ces eaux sont produites par traitement (osmose inverse) à partir d'une ressource en eau (qui peut être une eau de distribution) puis additionnées de différents sels minéraux adaptés aux goûts et aux habitudes du pays concerné. Elles sont distribuées en bouteilles
- Ces eaux bénéficient d'un flou juridique qui pose des problèmes d'informations aux consommateurs

# EXISTE-T-IL UNE INDICATION POUR LES TROUBLES FONCTIONNELS DIGESTIFS DES EAUX MINÉRALES NATURELLES ?

- Certaines eaux minérales naturelles y font référence et sont autorisées dans certaines conditions avec les mentions « stimule la digestion », « peut favoriser les fonctions hépatobiliaires » ou encore « peut être laxative »
- Il existe des travaux qui montrent que les eaux riches en magnésium et en bicarbonates peuvent améliorer les syndromes dyspeptiques.
- Les sulfates accélèrent également le transit intestinal. L'eau d'Hépar par exemple, très riche en sulfates, peut réduire la constipation de l'enfant mais son utilisation au long cours est par contre déconseillée.

# L'eau thermale efficace en gastroentérologie ?

Evaluation of thermal water in patients with functional dyspepsia and irritable bowel syndrome accompanying constipation

Gasbarrini G, Candelli M, Graziosetto RG, Coccheri S, Di Orio F, Valenti M, Nappi G. World J Gastroenterol 2006; 12 : 2556-2562

**Table 2 Patients enrolled and re-evaluated after the first and second cycles of thermal therapy with mineral water**

Water Type	Pathology	1 st yr	2nd yr	3rd yr
	<b>Dyspepsia</b>			
Bicarbonate		1667	966	110
Salse		1282	979	30
Solfate		923	923	24
Total		3872	2868	164
	<b>IBSc</b>			
Bicarbonate		1471	861	59
Salse		1181	701	19
Solfate		957	949	30
Total		3609	2511	108

# Influence sur la dyspepsie

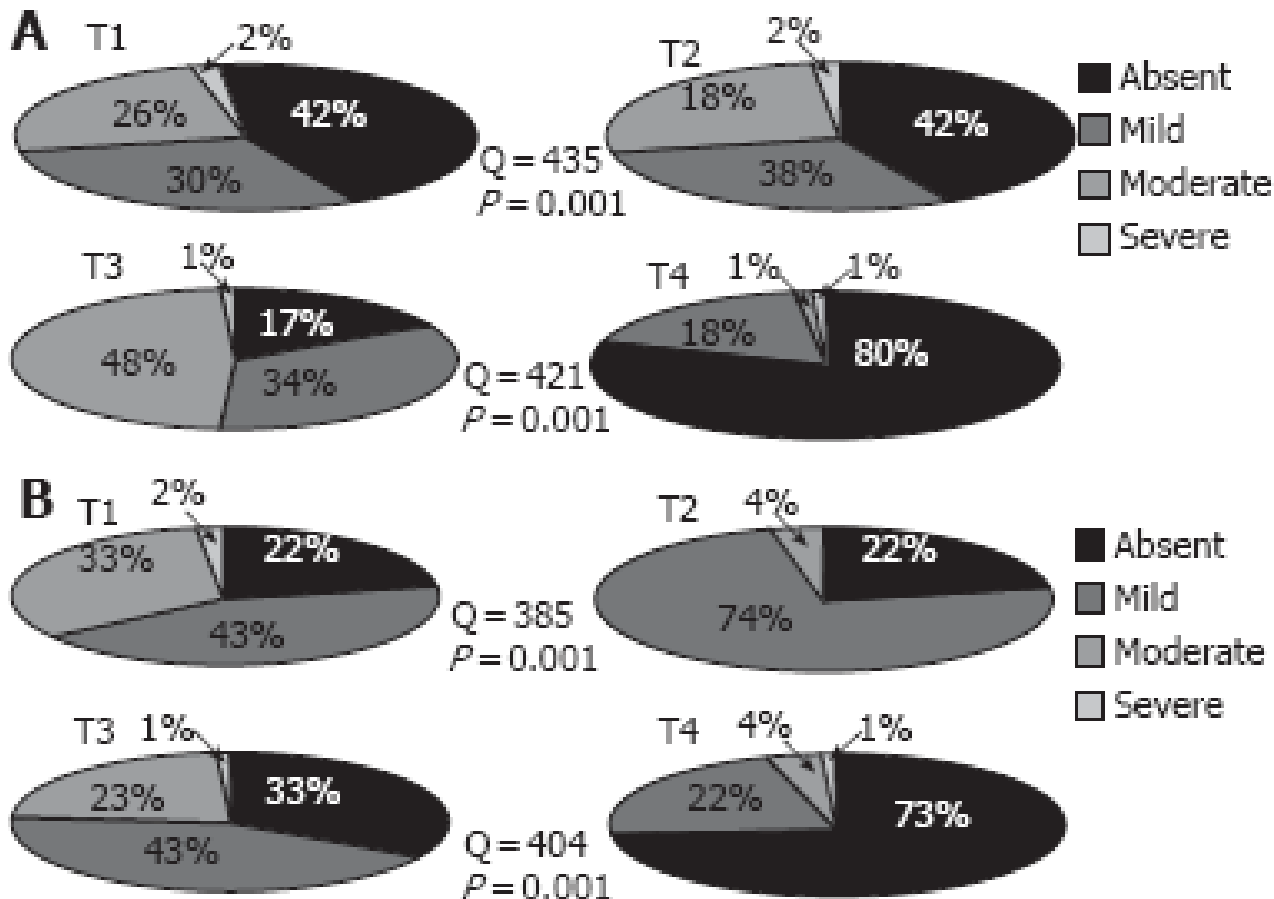


Figure 1 Prevalence of epigastric pain and heartburn (A) and postprandial gastric fullness (B) at the 4 time points of follow-up in dyspeptic patients.

# Influence sur le ballonnement

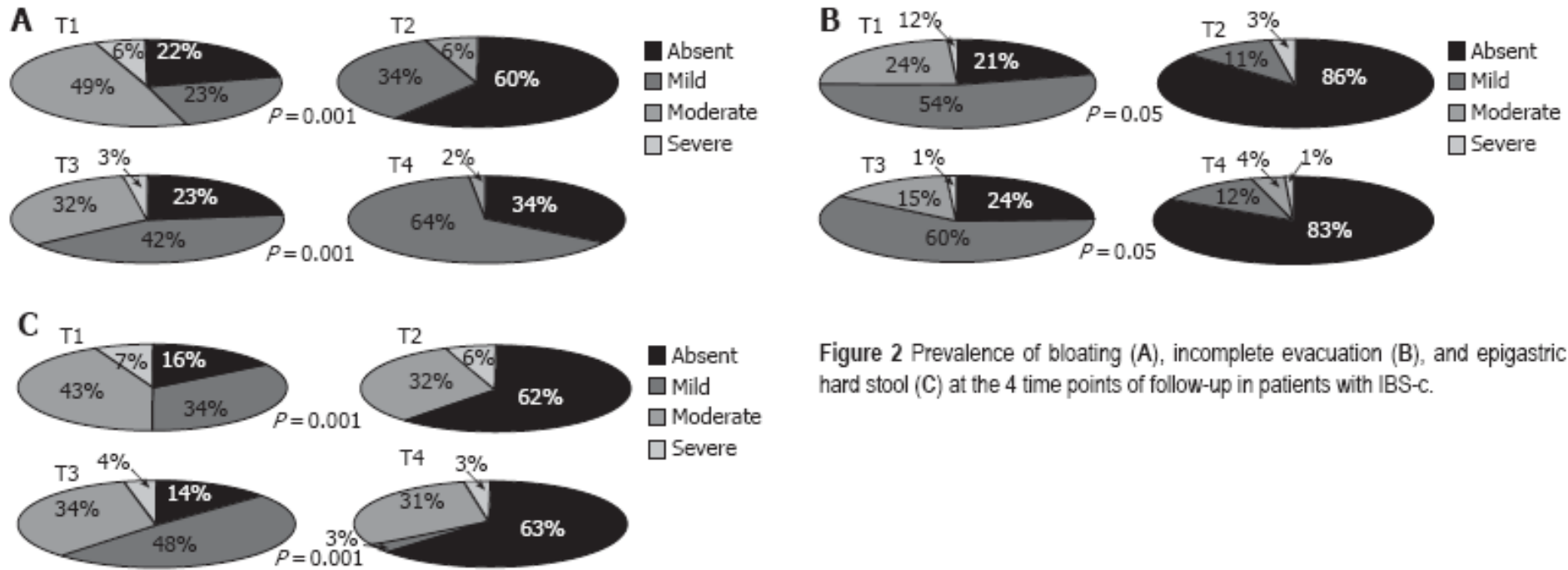


Figure 2 Prevalence of bloating (A), incomplete evacuation (B), and epigastric hard stool (C) at the 4 time points of follow-up in patients with IBS-c.

**Table 3 Dyspepsia-IBSc: relapse after two cycles of thermal therapy**

	1 cycle (%) <sup>2</sup>	2 cycles (%) <sup>2</sup>
Admission to hospital <sup>1</sup>	5.6	2.0
Work lack <sup>2</sup>	3.4	2.2
Clinical relapse	29.6	21.9

<sup>1</sup> In previous 12 mo.

<sup>2</sup> On yearly working days.

**Table 4 Subjective evaluation of dyspepsia and IBSc**

Personal opinions on therapy (%)		Reasons of good opinion (%)	
Excellent	42	Care	95.6
Good	41.8	Relax	68
Lean	1.2	Stay	55.8
Null	6.3	Climate	45.3
No comment	8.4		

**Table 5 Parameters of gastric emptyng rate (<sup>13</sup>C octanoic acid breath test) in dyspeptic patients before and after mineral water supplementation therapy (mean ± SD)**

	Pre-treatment	Post-treatment	<i>P</i>
T <sub>1/2</sub>	131 ± 18	91 ± 12	< 0.001
T-lag	92 ± 11	53 ± 11	< 0.001

**Table 6 Prevalence of gastrointestinal symptoms before and after mineral water supplementation therapy in dyspeptic patients**

Symptomatology	T0 % (n/n)	T2 % (n/n)	<i>P</i>
Gastric fullness	86 (48/56)	25 (14/56)	< 0.0001
Epigastric pyrosis	52 (29/56)	30 (17/56)	< 0.05
Bloating	52 (29/56)	23 (13/56)	< 0.005
Epigastric pain	24 (12/56)	11 (6/56)	NS
Nausea	5 (3/56)	0.2 (1/56)	NS
Vomiting	0.2 (1/56)	0 (0/56)	NS
Overall	100 (56/56)	68 (38/56)	< 0.0001

## Commentaires

- Qui peut le plus peut le moins
- Stimulation des chémorécepteurs et des barorécepteurs gastriques
- Propriétés osmotiques des eaux minérales qui stimulent la motricité digestive (estomac, duodénum)
- Calcium, magnésium qui stimulent directement le muscle
- Effet placebo ?



**SMIER 2009**  
SOCIÉTÉ MÉDICALE D'IMAGERIE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

*Organisation: Pr Gérard GAY - Dr Michel DELVAUX*

**XXII<sup>ÈME</sup> COURS INTENSIF ET  
III<sup>ÈME</sup> ATELIER PRATIQUE D'ENDOSCOPIE  
DIGESTIVE**

**XXII<sup>ND</sup> INTENSIVE COURSE AND  
III<sup>RD</sup> PRACTICAL WORKSHOP OF DIGESTIVE  
ENDOSCOPY**



10 - 12 Décembre 2009  
10 - 12<sup>th</sup> December 2009  
Nancy, Domaine de l'Asnée

[WWW.MEETING-PRO.COM/SMIER09](http://WWW.MEETING-PRO.COM/SMIER09)

