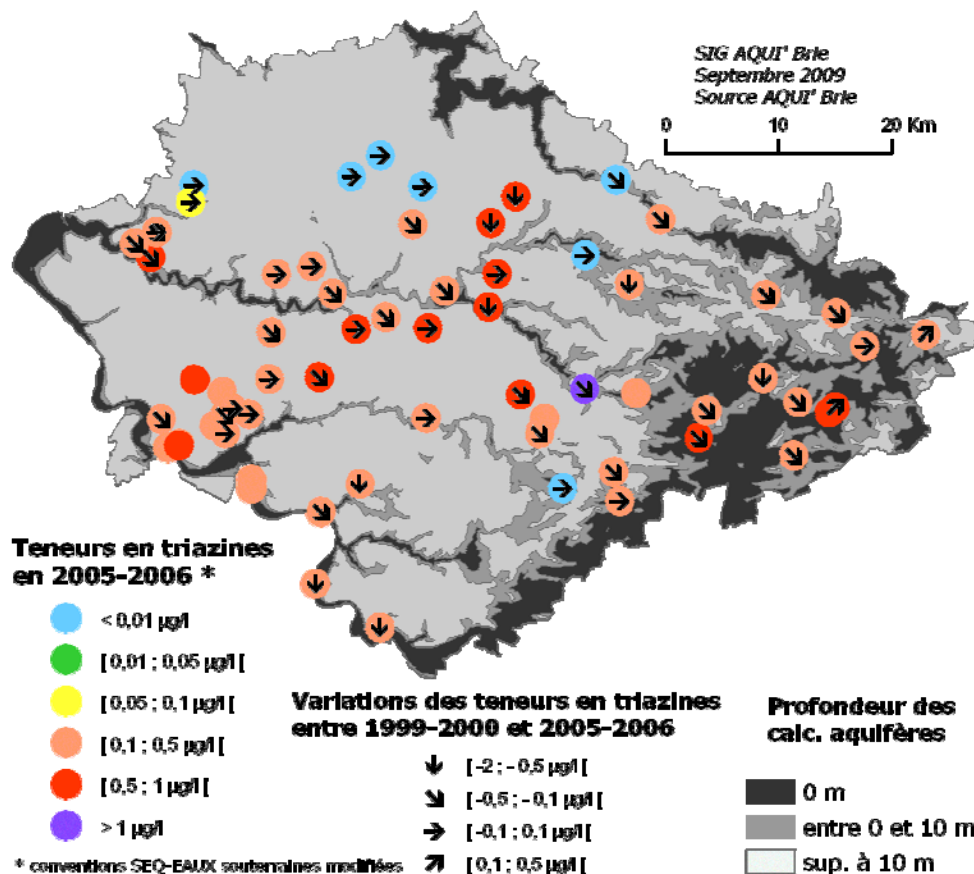


Triazines

Les **triazines** sont une famille de **pesticides** massivement utilisés comme désherbants, à **usage** agricole comme non agricole, pendant 44 ans. Parmi ces triazines, les plus fréquemment retrouvées dans la nappe des calcaires de Champigny sont l'atrazine et la simazine, et ponctuellement la terbuthylazine et la cyanazine. L'interdiction de l'atrazine a été progressive. Son usage non agricole a été interdit dès 1997. Son usage agricole a été interdit en juin 2001 pour 89 communes de Seine-et-Marne. Enfin, l'usage agricole des triazines a été interdit en France en juin 2003.

Il s'agit donc d'une pollution du passé, que l'on continue à trouver dans les sols, les eaux de surface et les eaux souterraines. Malheureusement, on y retrouve également des **métabolites** de ces produits, issus de leur dégradation partielle dans la nature. L'atrazine se dégrade ainsi en une ribambelle de métabolites aux noms barbares : déséthylatrazine, déisopropylatrazine, hydroxy-atrazine, etc... Dans la nappe des calcaires de Champigny, les concentrations en déséthylatrazine, dépassent aujourd'hui les concentrations en atrazine! La carte ci-dessous est un cliché de l'état de la contamination de la nappe en triazines, mesuré au cours d'une **année hydrologique**, entre octobre 2005 et septembre 2006. Chaque pastille de couleur correspond au cumul des concentrations maximales de chaque triazine retrouvées dans la nappe, à son lieu de prélèvement, au cours de cette période. Plus les couleurs tirent vers le rouge voire le violet, plus la qualité est dégradée. On a également calculé, pour tous les captages où des données étaient disponibles, l'évolution des concentrations entre 1999 et 2006.

On constate une dégradation généralisée de la ressource, indépendamment des zones de **vulnérabilité intrinsèque** de l'**aquifère** (en gris foncé sur la carte). En 2005-2006, 84% des captages du réseau Qualichamp présentent un cumul de concentrations supérieur à 0,1 $\mu\text{g/l}$. La tendance est toutefois à l'amélioration de la situation, puisque qu'entre 1999 et 2006, 78 % des captages ont enregistré une baisse des concentrations. Toutefois, il faut rester prudent sur l'interprétation de cette baisse, car elle peut être en partie liée aux conditions pluviométriques. Les années 2003 à 2006 ont été relativement sèches. Or la pluie semble jouer un rôle moteur dans la dégradation et l'entraînement des produits jusqu'à la nappe. Que se passera-t-il avec le retour d'années très pluvieuses ?



Cumul des concentrations maximales des triazines* par point d'eau, en 2005-2006 et évolution de ces cumuls depuis 1999. *concentrations maximales des triazines = concentrations maximales en atrazine, desethyl-atrazine, deisopropylatrazine, cyanazine, terbuthylazine et simazine

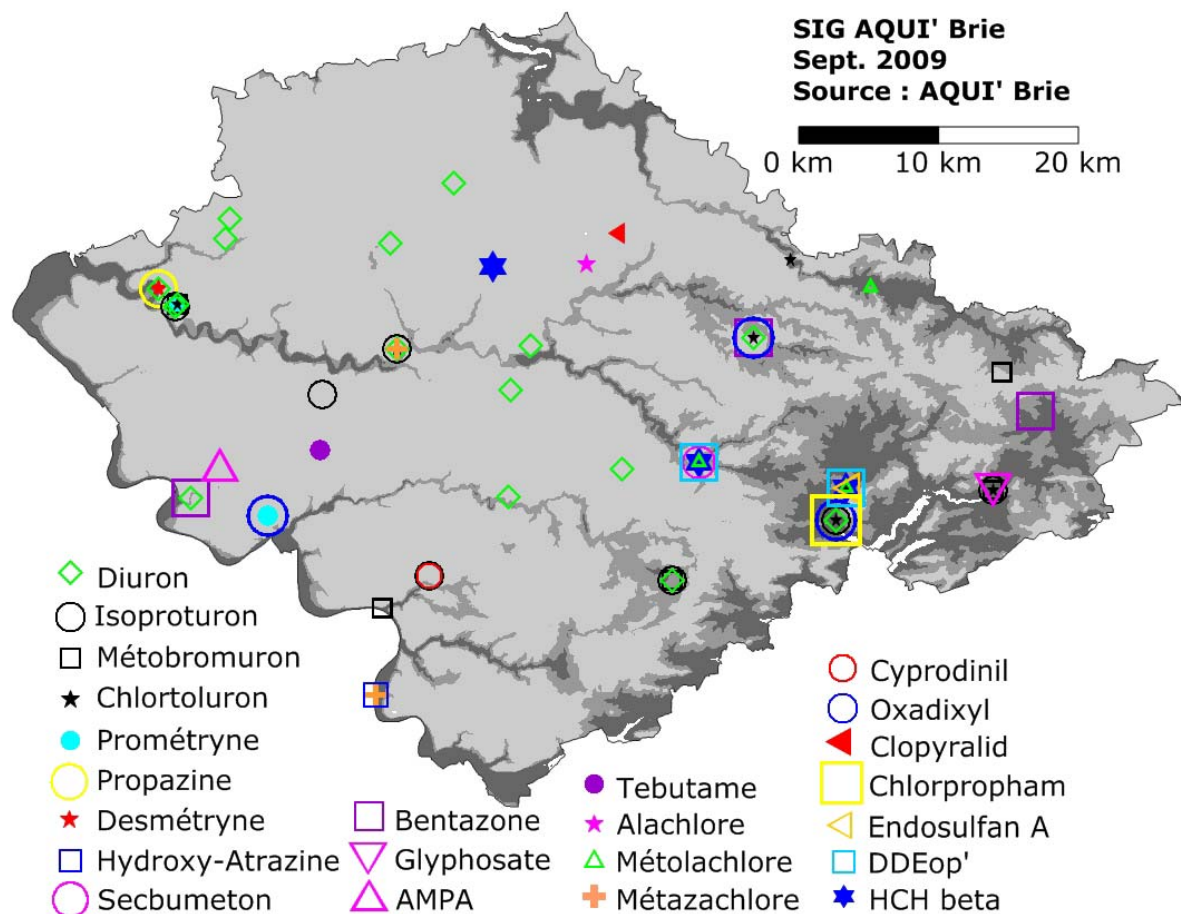
Autres pesticides

A côté de la pollution de fond en [triazines](#), liée à d'anciennes pratiques, d'autres [pesticides](#) apparaissent dans les eaux souterraines. Ces polluants « émergents » sont retrouvés de plus en plus fréquemment, jusqu'à 49 fois en 8 ans pour celui le plus retrouvé, le diuron. Certaines molécules n'ont été quantifiées qu'une seule fois, à une concentration de 0,004 $\mu\text{g/l}$ (soit 4 milliardièmes de gramme/l).

La liste des pesticides retrouvés étant très variable d'une année à l'autre, nous présentons ici une carte récapitulative de tous les pesticides qui ont pu être retrouvés dans la nappe au moins une fois entre 1999 et 2007. Dans la plupart des cas, les contaminations se cantonnent dans les zones de forte [vulnérabilité intrinsèque](#) de la nappe, à proximité des pertes et des zones où les calcaires de Champigny qui constituent le réservoir minéral de la nappe sont peu profonds ou même affleurants.

Alors qui est responsable de cette pollution ? Et bien tout le monde ! Le diuron, par exemple, que l'on retrouve même dans des zones a priori non vulnérables est utilisé sur notre territoire essentiellement en zone non agricole pour le désherbage. Le chlortoluron, l'isoproturon, la bentazone, le métolachlore sont des désherbants à usage strictement agricole. Le métazachlore, le sebuméton et le tébutame sont des herbicides à usage agricole ainsi que pour le traitement des plantes d'ornement (le sebuméton et le tébutame sont interdits en zone agricole respectivement depuis 1992 et 2001). La desmetryne est un herbicide utilisé en maraîchage. Enfin l'HCH beta, le DDEop' et l'endosulfan sont des insecticides, aujourd'hui interdits. L'HCH beta est un résidu du DDT, interdit en Europe depuis 1986, mais très persistant dans l'environnement !

Enfin, on commence à retrouver dans la nappe du glyphosate (matière active constituante d'un célèbre pesticide présenté comme biodégradable), ainsi que l'AMPA son produit de dégradation. Ces produits contaminent largement les cours d'eau, il n'y a donc rien d'étonnant à ce qu'ils atteignent à présent les eaux souterraines.



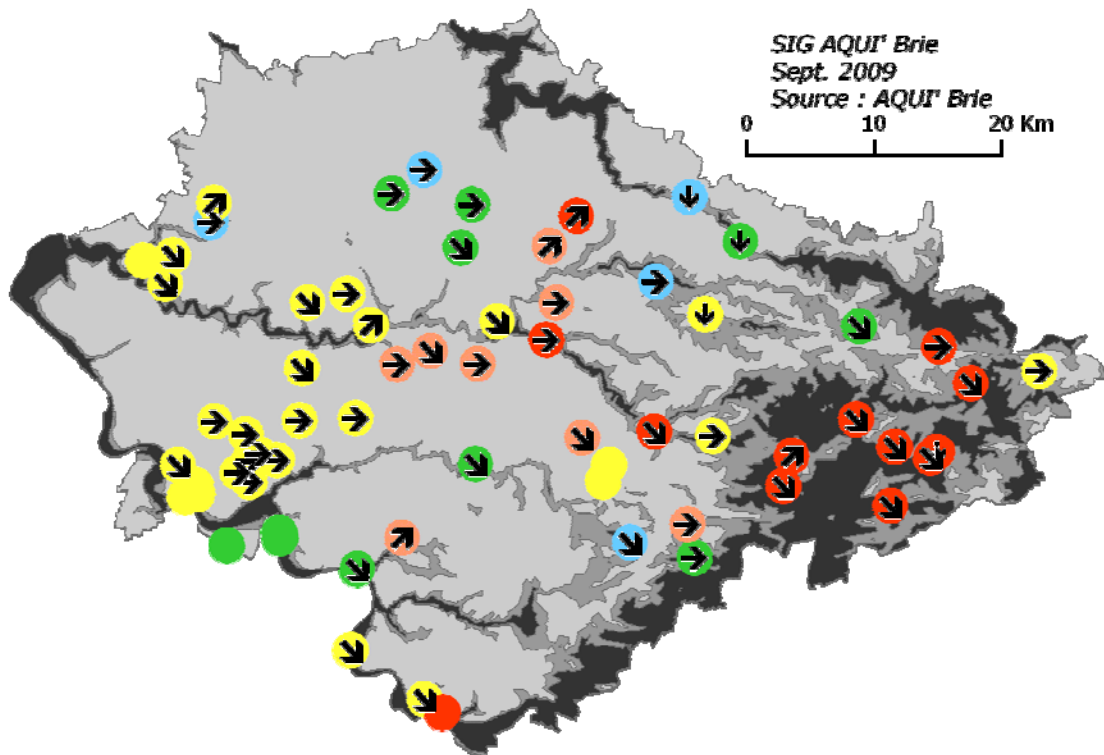
Captages où ont été quantifiés ponctuellement des pesticides (hors triazines) entre 1999 et 2007

Nitrates

Solubles dans l'eau, les nitrates constituent aujourd'hui une cause majeure de pollution de la nappe des calcaires de Champigny. Une étude menée sur l'un des bassins versants de surface de notre territoire a montré que les nitrates provenaient essentiellement des eaux de drainage des terres agricoles, et pour une faible part des rejets des stations d'épuration des collectivités et des industriels.

La carte ci-dessous est un cliché de l'état de la contamination de la nappe en nitrates au cours de l'[année hydrologique](#) 2005-2006. Chaque pastille de couleur correspond à la concentration moyenne en [nitrates](#) de la nappe, à son lieu de prélèvement. Plus les couleurs tirent vers le rouge, plus la qualité est dégradée. On a également calculé, pour tous les captages où des données étaient disponibles, l'évolution des concentrations entre 1999 et 2006.

On voit que les concentrations en nitrates sont très hétérogènes. Ces teneurs dépendent en effet de plusieurs facteurs, comme le mode d'occupation du sol à proximité du captage (proportion de terres cultivées), la profondeur des eaux captées qui est fonction de la profondeur du [forage](#), la proximité du captage par rapport aux zones de pertes en rivières et aux zones où l'[aquifère](#) est proche de la surface, la [vulnérabilité intrinsèque](#) de l'aquifère... Les contaminations des eaux souterraines au-delà des 50 mg/l se situent toujours dans les zones où les calcaires affleurent ou sont peu profonds (zones foncées sur la carte), dans le bassin versant des sources de Provins, à l'aval des pertes de la Visandre, de l'Yvron et de l'Yerres. Les concentrations dans la fosse de Melun, alimentée en partie par les pertes de l'Yerres, évoluent peu, toujours comprises entre 20-40 mg/l.



Teneurs en nitrates*

*Conventions SEQ-EAUX souterraines modifiées

- < 10 mg/l
- [10 ; 20 mg/l [
- [20 ; 40 mg/l [
- [40 ; 50 mg/l [
- [50 ; 100 mg/l [

Variation des teneurs en nitrates entre 1999-2000 et 2005-06

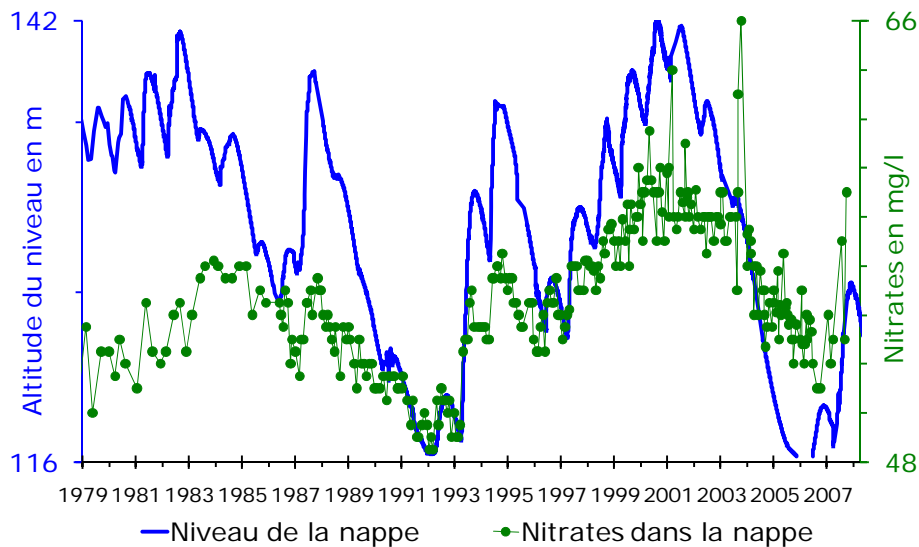
- ↓ < -10 mg/l
- ↘ [-10 ; -3 mg/l [
- [-3 ; 3 mg/l [
- ↗ [3 ; 10 mg/l [
- ↑ > = 10 mg/l

Profondeur des calc. aquifères

- 0 m
- entre 0 et 10 m
- supérieure à 20 m

Concentrations moyennes en nitrates en 2005-2006 et évolution de cette concentration entre 1999 et 2006

On note une tendance à la baisse des concentrations en nitrates entre 1999 et 2006. Faut-il s'en réjouir ? Lorsqu'on analyse l'évolution des concentrations en nitrates à un captage depuis 30 ans, on constate que les concentrations en nitrates dans la nappe suivent la même évolution que le niveau de la nappe : Si l'hiver est sec, le niveau de la nappe baisse, et parallèlement, les nitrates restent stockés dans le sol. Si l'hiver est très pluvieux, le niveau de la nappe remonte, en même temps que les concentrations en nitrates augmentent, car les nitrates accumulés dans les sols sont lessivés et entraînés jusqu'à la nappe. Jusqu'en 2006, on a ainsi vu les concentrations en nitrate baisser sur ce captage. Mais depuis 2007 et la remontée du niveau de la nappe, on a malheureusement enregistré une remontée des concentrations en nitrates !



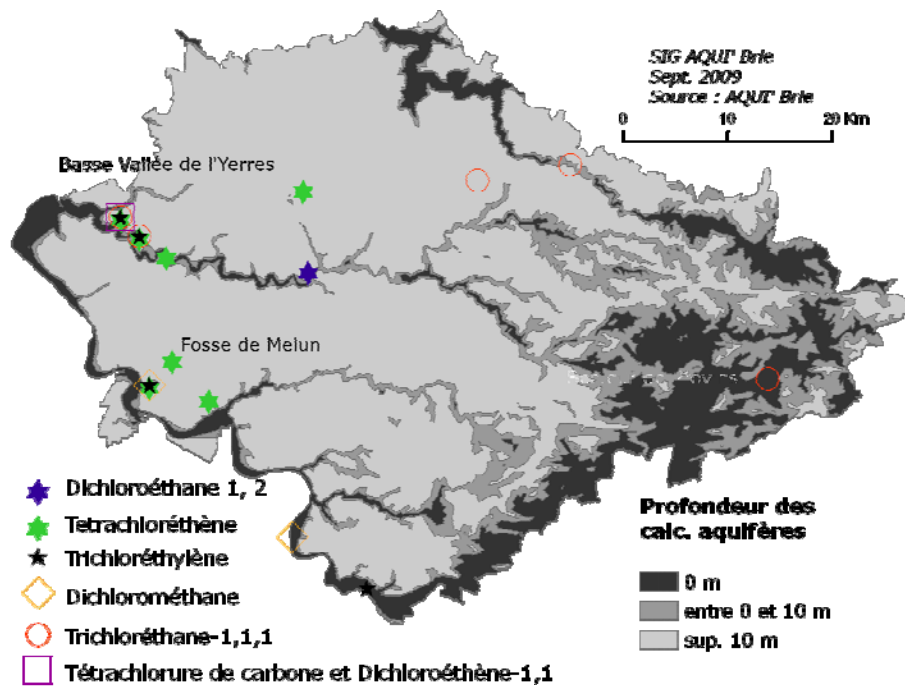
Evolutions du niveau de la nappe des calcaires de Champigny et des concentrations en nitrates dans le secteur des sources du Provinois (Données Ministère de l'écologie-BRGM et Eau de Paris)

OHV, PCB, HAP...

Derrière ces abréviations se cachent des produits que nous utilisons tous les jours. Qui n'a jamais vidé un fond de white spirit dans le trou de l'évier ? Parce que nous utilisons ces produits, parce que les filières de recyclage ne sont pas toujours connues, parce qu'enfin les stations d'épuration ont parfois de la difficulté à traiter ces produits, ils peuvent être disséminés dans la nature, se retrouver dans les eaux de surface puis les eaux souterraines. Il s'agit bien souvent de concentrations infimes, mais elles témoignent que nous modifions progressivement notre environnement.

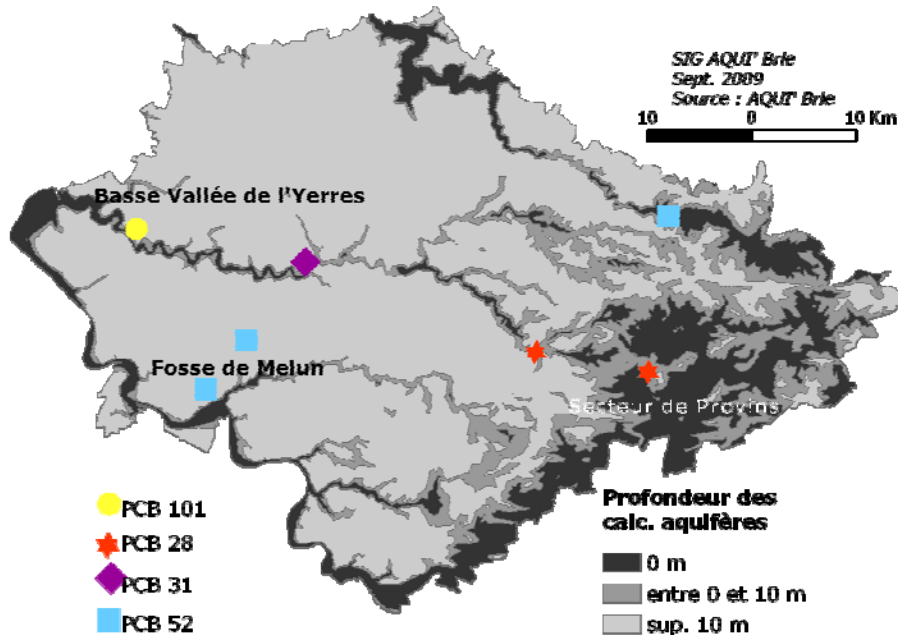
Les **OHV** (Organo Halogénés Volatiles) sont utilisés par le grand public (solvants, polyuréthane, dégraissants...). Les benzènes et chlorobenzènes sont présents dans les solvants, adhésifs, colorants et essences automobiles. Les **PCB** (polychlorobiphényles) servaient de fluides isolants dans les transformateurs. Bien qu'interdits depuis 1987, ils sont largement disséminés dans l'environnement. Les **HAP** (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) sont produits par la combustion de la matière organique (bois, huiles, cigarette, produits pétroliers...). Les phtalates sont utilisés dans l'industrie du plastique, pour assouplir le PVC. Les détections de ces produits étant rares dans la nappe, nous présentons ici une synthèse de ce qui a été retrouvé entre 1999 et 2004.

Les **OHV** (cf. carte) sont davantage retrouvés dans la basse vallée de l'Yerres et la fosse de Melun, où sont concentrées par ailleurs l'urbanisation et les activités industrielles. Au Sud-est, le bassin agricole des sources de Provins, est peu contaminé par les OHV. On a trouvé des OHV sur trois captages de la fosse de Melun, dans un secteur considéré comme protégé des pollutions de surface.



Captages où ont été quantifiés ponctuellement des OHV entre 1999 et 2004

Les **PCB** (cf. carte) ont été retrouvés 7 fois en 5 ans, et avec des concentrations de quelques milliardièmes de grammes, ce qui est très peu. Les quantifications ont eu lieu sur des captages proches de zones vulnérables mais également sur deux captages de la fosse de Melun.



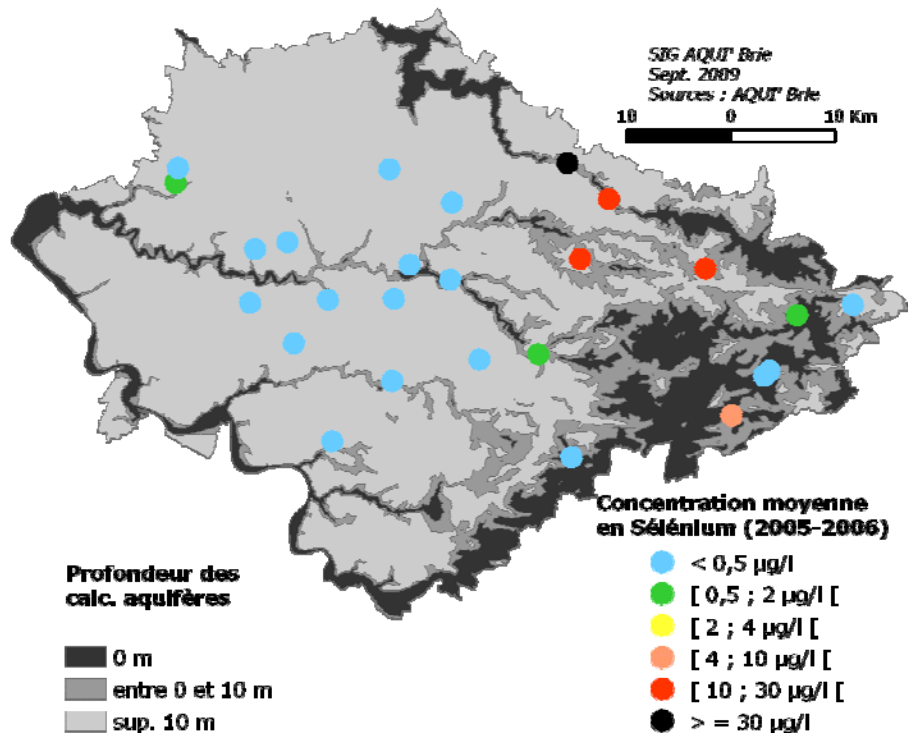
Captages où ont été quantifiés ponctuellement des PCB entre 1999 et 2004

La plupart des HAP n'ont pas été retrouvés dans la nappe entre 1999 et 2004, à l'exception du fluoranthène. Quant aux phtalates, ils ne sont pas retrouvés dans la nappe des calcaires de Champigny. Ces produits, utilisés pour assouplir le PVC peuvent par contre être présents... dans les eaux minérales en bouteille plastique.

Sélénium

Le sélénium est un élément qu'on trouve naturellement dans les eaux souterraines, car parfois présent dans la roche calcaire. Il se serait concentré dans les dépôts argilo-sableux de l'Yprésien, niveau situé dans les couches les plus profondes de l'aquifère. Les eaux souterraines profondes, longtemps restées en contact avec la roche encaissante, s'enrichissent en sélénium. En Ile-de-France, on trouve du sélénium dans les eaux souterraines parfois au-dessus des seuils de potabilité, ce qui constitue un réel problème pour une partie de la population. Car si à petites doses, cet oligoélément joue un rôle-clé dans l'ensemble de l'organisme, à hautes doses, il est nocif.

La carte ci-dessous est un cliché de la concentration de la nappe en sélénium au cours de l'année hydrologique 2005-2006. Chaque pastille de couleur correspond à la concentration moyenne en sélénium de la nappe, à son lieu de prélèvement. Plus les couleurs tirent vers le rouge, plus les concentrations sont élevées.



Concentrations moyennes en sélénium en 2005-2006

Les fortes concentrations sont localisées dans le secteur nord-est de la nappe, dans la vallée de l'Aubetin. L'accumulation de sélénium dans cette partie de la nappe pourrait résulter de son accumulation dans la roche-réservoir de cette nappe, mais d'autres paramètres peuvent jouer et sont actuellement étudiés (conditions d'oxydo-réduction, mobilité du sélénium selon sa [spéciation](#)).

L'eau que nous buvons

L'eau distribuée est l'eau qui arrive à votre robinet. Cette eau, provenant des nappes souterraines ou des rivières, est rarement potable à l'état naturel (on parle d'[eaux brutes](#)). Il faut généralement la traiter pour satisfaire à un certain nombre d'exigences liées à la fabrication de l'eau destinée à la consommation humaine. De plus, toutes les eaux ne sont pas potabilisables : les eaux salées ou saumâtres, les eaux trop polluées ou certaines eaux très vulnérables ne sont pas utilisées dans les filières de potabilisation.

En France, l'eau destinée à la consommation humaine (pour un usage [AEP](#), en bouteille (hors eau minérale) ou pour un usage dans les entreprises alimentaires) doit répondre à :

- des critères de santé publique : une eau sans risque pour la santé, même à long terme, selon le principe de précaution.

- des critères de confort et de plaisir : eau agréable à boire, claire et équilibrée en sels minéraux.

Les exigences de qualité actuellement en vigueur en France sont fixées par le code de la santé publique dans son annexe 13-I. Elles ont été établies en application de la réglementation européenne (directive 98/83/CE qui fixe des exigences pour 63 paramètres divisés en 7 groupes) et complétées à la demande du [CSHPF](#) et de l'[AFSSA](#) (turbidité, microcystine, etc). L'arrêté du 11 janvier 2007 réprecise les limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées dans le Code de la santé publique.

Qu'est-ce qu'une eau « conforme » ?

On dit qu'une eau distribuée est conforme si elle respecte les valeurs de limites de qualité. Ces limites de qualité sont fixées pour les paramètres qui peuvent porter atteinte à la santé, par des effets immédiats ou à plus ou moins long terme. Si l'eau ne les respecte pas, elle est dite non-conforme.

Par exemple, la réglementation fixe pour les produits phytosanitaires, à 0,1 $\mu\text{g/l}$ la concentration maximale par substance individuelle et à 0,5 $\mu\text{g/l}$ le total des substances mesurées. Au-delà, l'eau est qualifiée de non conforme. Pour les nitrates, la limite de qualité est fixée à 50 mg/l .

Tableau: Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux conditionnées (extrait de l'arrêté du 11/01/02007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique – JO 06/02/2007)

	Paramètres	Limites de qualité	Unités
Paramètres microbiologiques	Entérocoques	0	100 ml
	Escherichia coli (E. coli)	0	100 ml
Paramètres chimiques	1,2-dichloroéthane	3	$\mu\text{g/l}$
	Acrylamide	0,1	$\mu\text{g/l}$
	Aldrine, dieldrine, heptachlore, heptachlorépoxyde par sub. Indi.	0,03	$\mu\text{g/l}$
	Antimoine	5	$\mu\text{g/l}$
	Arsenic	10	$\mu\text{g/l}$
	Baryum	0,7	$\mu\text{g/l}$
	Benzène	1	$\mu\text{g/l}$
	Benzo(a)pyrène	0,01	$\mu\text{g/l}$
	Bore	1	$\mu\text{g/l}$
	Bromates	10	$\mu\text{g/l}$
	Cadmium	5	$\mu\text{g/l}$
	Chlorure de vinyle	0,5	$\mu\text{g/l}$
	Chrome	50	$\mu\text{g/l}$
	Cuivre	2	$\mu\text{g/l}$
	Cyanures totaux.	50	$\mu\text{g/l}$
	Epichlorhydrine	0,1	$\mu\text{g/l}$
	Fluorures	1,5	mg/l
	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).	0,1	$\mu\text{g/l}$
	Mercure	1	$\mu\text{g/l}$
	Nickel	20	$\mu\text{g/l}$
	Nitrates (NO3)	50	mg/l
	Nitrites (NO2)	0,5	mg/l
	Pesticides (par substance individuelle)	0,1	$\mu\text{g/l}$
Plomb	10	$\mu\text{g/l}$	
Sélénium	10	$\mu\text{g/l}$	
Tétrachloroéthylène et trichloroéthylène	10	$\mu\text{g/l}$	
Total microcystines	1	$\mu\text{g/l}$	
Total pesticides	0,5	$\mu\text{g/l}$	
Total trihalométhanes (THM)	100	$\mu\text{g/l}$	
Paramètres physiques	Turbidité	1	NFU

Qu'est-ce qu'une eau « potable » ?

Une eau potable est une eau qui respecte les valeurs des seuils sanitaires sans pour autant respecter les limites de qualité (critère de conformité). En cas de dépassement de la valeur du seuil sanitaire, des restrictions d'usage sont définies pour une tranche ou toute la population.

La définition du seuil sanitaire est basée sur une estimation de la concentration d'une substance dans l'eau de boisson en dessous de laquelle il n'y a aucun risque pour la santé d'une personne qui consommerait cette eau pendant toute sa vie.

Tableau : norme relative au caractère « potable » de l'eau (seuil sanitaire) déclenchant des restrictions d'usage

Substance	Seuils sanitaires	Limite de qualité (critère de conformité)
Pesticides	0.1 à 0.4 µg/l eau non-conforme mais sans restriction d'usage	0,1 (0,5)
	> 0,4 µg/l eau impropre à la consommation des femmes enceintes et des nourrissons	
	> 0,6 µg/l eau impropre à la consommation des femmes enceintes, des nourrissons et des enfants de - de 10 kg	
	> 2 µg/l interdiction totale	
Nitrates	50 à 100 mg/l eau impropre à la consommation des femmes enceintes et des nourrissons	50 mg/l
	> 100 interdiction totale	
Sélénium	10 à 20 µg/l : eau non-conforme mais sans restriction d'usage	10 µg/l
	20 à 40 µg/l eau impropre à la consommation des femmes enceintes et des nourrissons	
	> 40 µg/l interdiction totale	
Fluor	1,5 à 2 mg/l eau impropre à la consommation pour les nourrissons et les enfants de moins de 12 ans	1.5 mg/l
	2à- 2,20 mg/l eau impropre à la consommation pour l'ensemble de la population	

Pour connaître la situation de l'eau distribuée sur votre commune, vous pouvez consulter le site de la DDASS de votre département.

Quels contrôles de l'eau bue ?

La qualité de l'eau potable est soumise à deux types de contrôles, que son distributeur soit public ou privé:

- un contrôle officiel, ponctuel, qui relève de la compétence des pouvoirs publics (DDASS). Il s'agit là du contrôle réglementaire fondamental. Il est effectué sur l'ensemble du système de distribution : points de captage, stations de traitement, réservoirs et réseaux par des prélèvements d'échantillons d'eau. Il sert également à valider l'autosurveillance des producteurs. Les prélèvements sont analysés par des laboratoires agréés par le Ministère chargé de la Santé.
- une autosurveillance par les exploitants de leurs services de distribution. Certains de ces autocontrôles (examen régulier des installations ; mise en œuvre d'un programme de tests ; tenue d'un fichier sanitaire compilant l'ensemble des informations recueillies) se font en interne sur les lieux de production (usine de potabilisation). D'autres contrôles plus sophistiqués sont réalisés par des laboratoires, agréés ou non.

En cas de dépassement d'une limite de qualité et conformément aux dispositions du code de la santé publique (article R. 1321-26), le responsable de la distribution doit immédiatement :

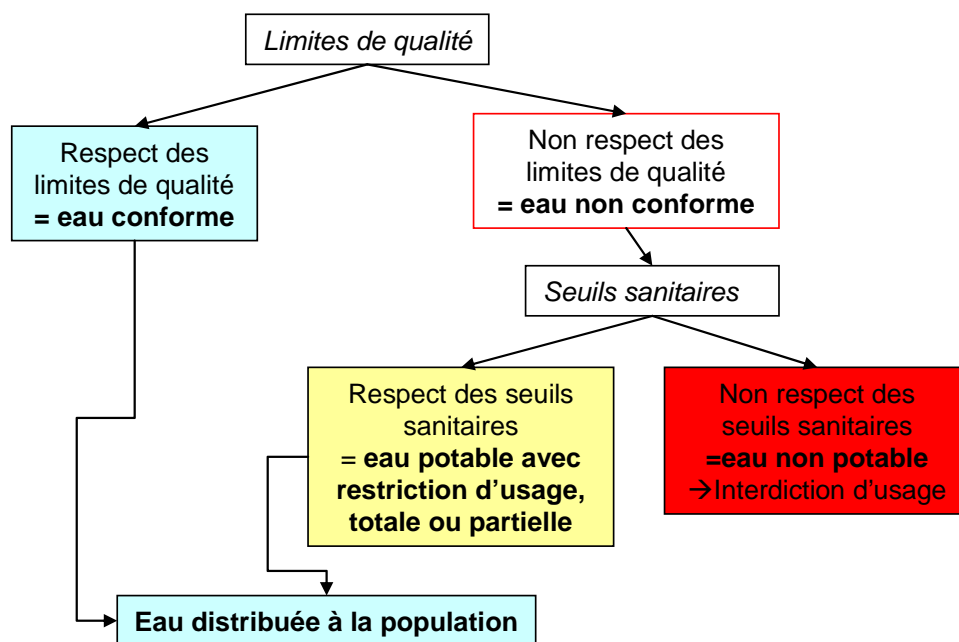
- informer le maire et les autorités sanitaires (préfet/DDASS) ;
- effectuer une enquête afin de déterminer la cause du problème ;

- porter les constatations de cette enquête à la connaissance du maire et des autorités sanitaires. Il doit également prendre le plus rapidement possible les mesures nécessaires pour rétablir la qualité de l'eau (réglage d'un traitement, arrêt d'un captage d'eau, mélange d'eau, etc).

Rappelons que le Maire est le seul responsable de la qualité des eaux qu'il fait distribuer, sauf lorsque le Préfet a accordé une dérogation de distribution (dans ce cas, c'est l'Etat qui est responsable). Le maire a l'obligation de prévenir ses concitoyens de tout problème de qualité de l'eau et de restrictions d'usage via une information active et adaptée. Généralement ces informations sont indiquées sur les panneaux d'affichage municipaux et reprises dans l'info facture annuelle. N'hésitez pas à vérifier régulièrement en mairie la qualité de votre eau.

En résumé...

Le critère de conformité est donc évalué par le respect des limites de qualité et celui de potabilité par le respect des seuils sanitaires.



Les eaux en bouteille ?

Les eaux en bouteille comprennent :

- Les eaux de source* : ce sont des eaux naturellement propres à la consommation humaine. Les seuls traitements qu'il est permis de leur appliquer sont l'aération, la décantation et la filtration. Les eaux naturellement gazeuses, qui contiennent du gaz carbonique dissous, peuvent également être re-gazéifiées avant d'être embouteillées.
- Les eaux minérales* : naturellement propres à la consommation humaine, elles ont des propriétés particulières : teneurs en minéraux et en oligo-éléments.

L'eau minérale naturelle et l'eau de source en bouteille ne peuvent être traitées chimiquement. Elles ne sont donc pas toujours potables !

De nombreuses polémiques existent sur les eaux en bouteille. Que faut-il mieux consommer? Des eaux minérales qui peuvent présenter de fortes teneurs en sels minéraux ou l'eau du robinet qui est traitée pour respecter les seuils de potabilité? Les uns vous diront que l'eau en bouteille plastique peut contenir des phtalates (perturbateurs endocriniens), qu'une bouteille ouverte à laquelle on boit directement et qui le reste pendant une journée n'a pas les garanties bactériologiques de l'eau du robinet. Les autres vous rappelleront que l'eau du robinet est traitée, qu'en utilisant de l'eau en bouteille en verre, l'impact est minime. Alors que faire ? Et bien c'est « à vous de choisir ».