EUROPOLLUTION SOUTERRAINE

N° 2

Mars 83

PUBLICATION COMMUNE DE
LA COMMISSION PERMANENTE D'ETUDE ET DE PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES ET DES CAVERNES (FRANCE) ET DE LA COMMISSION NATIONALE DE PROTECTION DES SITES SPELEOLOGIQUES (BELGIQUE)

Editeurs : CPEPESC - 18,rue des Cyclamens - F 39170 Lavans-les-St-Claude (France)-François Devaux.
CNPSS - 33,rue du Maelbeek - B 1040 Bruxelles (Belgique)Jean-Marc Mattlet.

Ça continue !

Voici enfin le deuxième numéro de cette nouvelle publication (premier numéro : juin 82).Nous espérons qu'il ne sera pas le dernier et que les futurs"Europollutions"pourront bénéficier du concours de votre main pour les articles et informations concernant la protection du monde souterrain et présentant quelque intérêt au niveau international (Belgique-France).Nous vous souhaitons donc une bonne lecture et attendons de vos nouvelles...

Une journée de protection des eaux karstiques

Marc MEES

Plus de 200 personnes ont assisté le 29 novembre 1982 à la première journée de protection des eaux karstiques, organisée conjointement par la Société Nationale des Distributions d'Eau et la CNPSS.

Monsieur Valmy Féaux, Ministre de la Région Wallonne pour l'Eau, l'Environnement et la Vie Rurale y dit sa préoccupation de préserver le capital hydrique de la Wallonie en disposant de l'armature décrétale nécessaire.

Ensuite, les orateurs se succédèrent, abordant un éventail de thèmes touchant aux eaux karstiques:

- la microbiologie et l'épidémiologie par le professeur R.Moreau de l'Université de Paris XII;
- les facteurs de la genèse d'un karst et son environnement actuel par J.Snel, directeur général de la SNDE;
- l'état actuel de la législation concernant les eaux souterraines par JP Genon, avocat et conseiller juridique de la CNPSS;
- le fonctionnement hydrodynamique et la vulnérabilité du karst par Melle D.Dodge, chercheur ULB et géologue auprès de la CNPSS;
- l'utilisation des réserves d'eaux karstiques par JP Biron, géologue à la SNDE;
- les karsts profonds de Belgique par A.Delmer, directeur honoraire du Service Géologique de Belgique;
- le karst carbonifère du Tournaisis par F.Derycke du Service Géologique de Belgique;
- le Vallon des Chantoirs par C.Ek de l'Université de Liège;
- le massif de Mont-sur-Meuse par JC.Coppenolle, géologue auprès de la CNPSS;
- la région de Charleroi par R.Fourneau, géographe et membre de la Commission Royale des Monuments et des Sites.Il est possible de souscrire aux "Actes" de cette journée en versant ...X 200 fb ou 30 ff au compte CNPSS-068-0439320-34 avec la mention "Actes du colloque".

LE SOIR
DU 25 NOVEMBRE 1982.

Protéger le karst pour sauver nos réserves d'eau

La journée de protection des sites spéléologiques, le lundi 29 novembre prochain, va consacrer l'union sacrée entre les amoureux du monde souterrain, les défenseurs de l'environnement et le principal distributeur d'eau du pays, la S.N.D.E. (Société nationale des distributions d'eau).

C'est qu'en effet, il sera question cette fois de la protection du karst, un type particulier de roche calcaire qui contient certainement plus de 15 p.c. des eaux souterraines du globe et dans lequel la S.N.D.E., par exemple, puise entre 20 et 30 p.c. de ses ressources.

Le mot « karst » a une origine curieuse. C'est en fait la déformation, due à des géologues allemands, du mot « kars » qui en langue slovène désigne une région de Yougoslavie. Cette origine géographique en soi n'a rien d'étonnant: c'est qu'en effet, le bassin méditerranéen est particulièrement riche en karst, sans doute parce qu'à un moment lointain de l'ère géologique, les conditions y ont été particulièrement favorables.

Le karst nécessite en effet la présence d'une roche de type calcaire (allant, en dureté, de la dolomie au marbre) et d'une pluie abondante et riche en gaz carbonique. Cette eau attaque la roche et y fait de petites fissures qui progressivement deviennent des cavités qui peuvent être importantes (la « mammoth cave » aux Etats-Unis a au moins 344 km de long) et qui constituent ce que les géologues appellent des « magasins » contenant souvent de l'eau et normalement de l'eau de très bonne qualité.

Boucher des trous

C'est pour cela que les distributeurs d'eau sont friands de ce genre de formation géologique. En dix ans, la S.N.D.E. a par exemple doublé ses captages en eau souterraine provenant de milieu calcaire. Mais ce n'est pas la panacée, car la grande qualité du karst constitue aussi un défaut. C'est qu'en effet, les fissures sont souvent visible au niveau du sol; de plus, chaque fois que l'on voit un trou, on a, dieu sait pourquoi, tendance à vouloir le boucher.

Volonté illusoire, car la nature du terrain est telle que le trou finit par se rouvrir.Mais aussi volonté dangereuse car la matière première pour le boucher, c'est souvent les immondices ! De tels trous apparemment sans fonds sont aussi des exutoires rêvés pour tous les liquides pollués qui vont des égouts « normaux » aux déchets honteux qu'on va déverser à la tombée de la nuit aussi discrètement que possible.

Les premiers à en avoir été conscients sont les spéléologues qui, depuis pas mal d'années, s'inquiètent de voir leur patrimoine, le domaine souterrain où ils exercent leur sport, sali par des détritus, vieilles voitures, décombres de construction, vidanges de purin ou de fosses de garages, etc. C'est au départ, une revendication d'ordre esthétique. Mais bien vite les spéléos eux-mêmes se sont rendus compte que le problème était plus global car tous ces déchets étaient en quelque sorte mis en conserve par le sous-sol et pouvaient demeurer de nombreux mois ou années avant de réapparaître dans nos verres, dans notre eau de boisson.

Hydrocarbures et virus

Il n'était dès lors plus difficile d'associer à ce combat les distributeurs d'eau inquiets d'avoir à jeter des eaux qui contenaient des hydrocarbures presque impossibles à enlever par les techniques classiques d'épuration ainsi que des virus qui peuvent épisodiquement être responsables d'épidémies plus ou moins graves allant d'un simple dérangement intestinal à une encéphalite, une hépatite, etc.

Voilà donc ce qui explique que cette année, la S.N.D.E. soit associée à la C.N.P.S.S. (Commission nationale de protection de sites spéléologiques) pour cette journée, de revendication certes, mais surtout d'études puisqu'elle sera marquée par un colloque au grand auditoire de la Caisse d'épargne (rue des Boiteux, 18, 1000 Bruxelles), colloque au cours duquel on pourra entendre divers spécialistes qui traiteront du problème global (il y sera question de la faiblesse des études du karst et du manque de moyens juridiques pour le protéger) mais aussi des cas spécifiques de certaines régions de Wallonie : les chantoirs de l'Amblève, le Tournaisis, le Namurois et la région de Charleroi.

Cette journée débutera à 9 h 30 par un exposé de M. Féaux, ministre de la Région wallonne pour l'Eau, l'Environnement et la Vie rurale. Le public y sera le bienvenu, car c'est lui qu'il faut d'abord convaincre de ce que les trous, ce n'est pas nécessairement fait pour être bouché...

Jacques PONCIN.

ACTIVITES AGRICOLES ET KARST

L'avènement de l'agriculture intensive dans les pays occidentaux se traduit par l'emploi accéléré de produits chimiques (engrais de synthèse, insecticides, herbicides et fongicides) et la recherche de la rentabilité maximale en élevage. Ainsi, les quantités d'engrais et pesticides épandues sur les terres de culture et les patures sont en expansion et seule une prise de conscience récente a permis une réflexion au niveau de leur utilisation rationnelle et de méthodes alternatives. Les élevages hors-sol, issus de l'urbanisation et du retrécissement des surfaces consacrées à l'agriculture, posent quant à eux le problème de l'évacuation des matières organiques d'origine animale. Enfin, en aval de la chaîne, les industries agro-alimentaires ont souvent placé la facilité avant le respect de l'environnement, rejetant dans le milieu des sous-produits polluants.

Le karst, riche en réserves d'eaux souterraines et abritant des merveilles minéralogiques et une faune spécifique, se montre particulièrement vulnérable face aux agressions. De par sa structure, il ne présente guère de barrières face à l'introduction de substances polluantes: les pertes, les dolines, les vallées sèches et les gouffres sont en contact avec le milieu souterrain et, en profondeur la filtration est mal assurée et l'auto-épuration est difficile.

C'est la raison pour laquelle il est intéressant de faire le point sur les interactions entre le monde souterrain et l'agriculture moderne.

I. Le rôle de la couverture pédologique

Le sol, outre la transmission de l'eau (rôle hydraulique) exerce une fonction épuratrice (absorption de la masse polluante par les colloïdes et les micro-organismes). Ainsi, on considère que la pollution microbienne est absorbée par une épaisseur de 2 à 3 mètres environ de sol, que les matières organiques, le phosphore et le potassium sont captés ou digérés en grande partie, tandis que les nitrates sont lessivés par les eaux de transit vers les eaux souterraines.

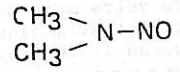
En région calcaire ou dolomitique, la couverture pédologique présentera certaines particularités: elle sera absente ou de faible épaisseur en certains endroits (pertes, chantoirs, vallées sèches, gouffres,...). Les complexes d'échange cationique de ces sols (charges négatives des argiles et des matières organiques retenant les ions chargés positivement) sont souvent saturés en calcium (rendzines, sols bruns calcaires, ...) et leur pouvoir de retenir d'autres éléments est dès lors très limité. La richesse en matière organique humifiée prend donc une importance essentielle pour le pouvoir épurateur du sol. Elle stimule en effet la flore microbienne et favorise la capture des ions positifs en augmentant la capacité d'échange du sol.

II. Les engrais et les pesticides

L'influence majeure de l'emploi d'engrais et de pesticides à des fins culturales sur la composition chimique des eaux souterraines ne fait plus aucun doute. Chaque hectare de terre agricole reçoit en moyenne par an 100 kgs d'azote, 80 kgs de phosphore-P_2O_5 et de 3 à 13 kgs de pesticides.

Selon le terrain et les régimes pluviaux, une prairie d'un hectare perdra de 10 à 50 kgs d'azote et de 0,25 à 0,75 kgs de phosphore par an. Si le sol est calcaire, les eaux pluviales entraînent vers le milieu souterrain de 40 à 50 % des produits épandus dont une grande partie réapparaîtra aux sources alimentant les captages et les rivières, le reste gagnant les nappes. L'accumulation des engrais dans les eaux est responsable du phénomène d'eutrophisation (excès d'azote et de phosphates), avec prolifération d'algues et de végétaux. Le milieu aquatique souterrain y est d'autant plus sensible qu'il connaît un déficit en oxygène et qu'il n'y a pas de brassage saisonnier (variation de température entre l'été et l'hiver). Dans ce cas, l'eau, impropre à la consommation immédiate, devra être épurée avant distribution.

Les doses de nitrates présents dans les eaux souterraines sont élevées et parfois excessives. En 1956 déjà, Keilling estimait que 50 000 tonnes d'azote par an migraient du sol vers les rivières (chiffre cité pour la France). Ces pertes sont dûes à l'emploi de quantités importantes d'engrais, à la multiplication des installations de drainage (parfois naturel en région karstique) et, dans une moindre mesure, à la suppression des obstacles naturels (haies, bocages, ...). Or l'excès de nitrates (teneur supérieure à 44mgr/l fixée par l'OMS) peut être préjudiciable pour la santé de l'homme: l'oxygénation des plaquettes sanguines est contrariée chez les nourissons et les personnes âgées ou convalescentes. Les nitrates peuvent aussi être réduits en nitrites par les enzymes salivaires; si ces nitrites se combinent avec les amines (acides aminés des protéines alimentaires), des nitrosamines cancérigènes peuvent se



former. Ce risque doit justifier des précautions et préventions élémentaires quant à l'impact des pratiques agricoles sur les zones de captage. Ces préventions semblent préférables au traitement systématique des eaux captées. Dans cette alternative cependant, les procédés de dénitrification par voie biologique présentent l'avantage de soustraire les nitrates de l'environnement immédiat, par opposition aux procédés physico-chimiques.

Les sulfates (introduits via le sulfate d'ammonium, le sulfate de potasse, le patentkali, ...) perturbent également les équilibres trophiques. Leur charge négative facilite leur lessivage; en milieu anaérobie, leur réduction produira des sulfures toxiques.

L'emploi de pesticides, généralisé depuis la seconde guerre mondiale, a suscité une littérature abondante. Leur utilisation présente en effet des inconvénients:

- Au moment de l'épandage, une partie seulement parvient au sol, tandis que l'autre est entraînée par des courants aériens. Outre la proportion réellement active, les pesticides percolent, plus lentement cependant que les ions minéraux, et "enrichissent" le milieu et les eaux souterrains, en fonction de l'adsorption par les colloïdes du sol (réactions chimiques) et des interactions avec les micro-organismes (voie biologique). Le rôle défavorable des pesticides sur les invertébrés du sol a ainsi été mis en valeur par de nombreuses études.
- Comme le karst ne présente pas toutes les garanties de filtrage efficace, les pesticides soulèvent les problèmes suivants:
  .les organochlorés (DDT, aldrine, dieldrine) et les biphényl-

polychlorés ont une persistance élevée et une biodégradabilité réduite dangereuses pour la qualité de l'eau et les écosystèmes.

- les pesticides sont absorbés par la faune spécifique et s'accumulent le long des chaînes alimentaires: leur concentration est élevée au sommet de la pyramide écologique, particulièrement dans les tissus graisseux, le lait maternel.
- les herbicides sont dangereux en raison de leur solubilité dans l'eau qui est souvent élevée. De plus, ils exercent un effet inhibiteur sur les bactéries épuratrices.

III. Les pollutions organiques

Les déchets agricoles (vieilles pailles, pulpes pourries, carcasses de bétail) se retrouvent trop souvent dans les chantoirs, poubelles en contact privilégié avec le karst. Des produits de décomposition et des particules sont entraînés par par les eaux de ruissellement vers les vides et les cavités.

Les fumiers, lisiers et purins devraient être stockés avant épandage. Ils ont une valeur fertilisante évidente (apport de matière organique humifiable, des éléments NPK, augmentation de la capacité d'échange du sol). Les écoulements de purin ou lisier vers le monde souterrain sont à proscrire. Dans cette situation, l'eau de distribution a parfois un goût et une odeur étranges venus d'ailleurs ! Sans parler des risques bactériologiques, virologiques et chimiques, et des désinfections par des doses excessives chlore. Pourtant, des solutions alternatives de recyclage existent en cas d'excès : le compostage ou l'épuration par lagunage aéré en sont des exemples.

Parmi les industries agricoles, les laiteries et fromageries sont particulièrement polluantes. Les eaux de lavages et surtout le sérum (petit lait) des fromageries, très acide, contaminent les eaux (forte demande biologique en oxygène, temps d'épuration très long); le rejet, sans traitement préalable, en zone karstifiée est dangereux pour la faune et les captages du massif. Pourtant, la récupération de petit lait est intéressante économiquement :

- alimentation du bétail ;
- séchage et obtention de poudre de lait ;
- méthanisation (production de CH_4).

IV. Le devenir de la pollution

Qu'advient-il des agents polluants introduits dans le karst, de manière soit diffuse (épandages d'engrais minéraux et organiques, pesticides), soit concentrée (via les pertes, les chantoirs, les gouffres,...) ?

Seule l'absorption diffuse garantit un minimum d'action filtrante. En profondeur, un processus d'autoépuration est possible. La fermentation (oxydation) des matières organiques par les micro-organismes demande toutefois de l'oxygène, un niveau de pollution moyen, d'origine organique et un temps de séjour assez long (un mois au moins). En phase vadose (écoulement libre), le temps de transit sera généralement trop court. Par contre, en phase noyée, l'oxygénation pourra être insuffisante. En outre, durant le séjour sous terre, divers processus de piégeages sont observés: par gravité, par flottaison (en zone épinoyée), par adsorption au niveau des argiles (cas des pesticides). Ces piégeages ne suffisent pas à effacer la fragilité et la vulnérabilité des zones karstiques face aux polluants d'origine agricole. Au contraire, les piégeages souvent temporaires provoquent parfois une restitution concentrée des polluants.

Les peuplements cavernicoles sont touchés par toute modification du milieu naturel; la faune souterraine, très spécialisée, constituée d'espèces fragiles, quelquefois en voie de disparition, devrait à l'opposé être protégée. Elle compte aussi des espèces indicatrices de l'état d'un milieu en partie inaccessible. A ce titre, son étude, délaissée jusqu'à présent, est à promouvoir. Une pollution localisée dans l'espace et dans le temps, malgré ses effets négatifs, ne mettra heureusement pas en cause le repeuplement du réseau à partir de ses parties situées en dehors de l'axe du drainage.

Quant aux virus et bactéries issus du cycle animal, ils constituent un danger potentiel. Les bactéries peuvent sporuler tout en restant dangereuses; les virus "hébergés" par des algues ou des crustacés ou fixés sur des particules, peuvent se mettre en réserve. Des salmonelloses (dont la typhoïde), des hépatites virales, la brucellose (transmise par l'eau et le lait infecté) ont déjà été signalées, avec pour origine des captages contaminés en région karstique. Les facteurs naturels tels que les radiations solaires ne suffisent pas en effet à éliminer les pathogènes. Dans ce domaine, la désinfection à l'ozone (O_3) semble efficace contre les virus (expériences pour la poliomyélite et l'hépatite A).

Conclusion

Ce bref tableau de la situation peut paraître fort noir. L'utilisation raisonnée des engrais et des pesticides grâce à une information des agriculteurs et la révision de la politique de traitement des déchets d'origine agricole ou agro-alimentaire sont des solutions de compromis à retenir. La prise de conscience des dangers liés à l'agriculture débouchant sur une prévention renforcée et le recyclage des sous-produits présentent des avantages écologiques ET économiques: prix moindre de la prévention et qualité supérieure de l'eau de distribution, préservation des écosystèmes souterrains, production de fertilisants et d'amendements organiques, d'aliments pour bétail, d'énergie,...

Marc MEES

(Suite p.4)

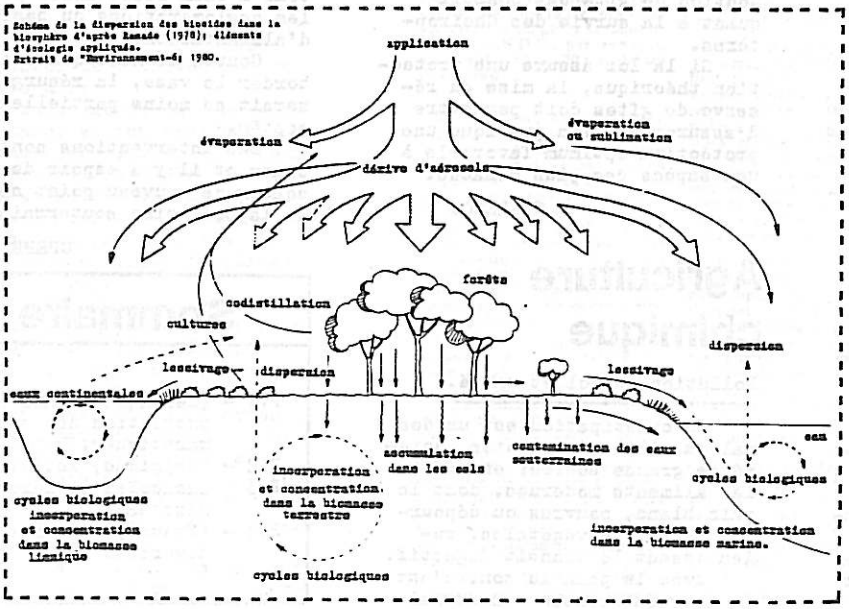


Schéma de la dispersion des biocides dans la biosphère d'après Ramade (1978); éléments d'écologie appliquée.
Extrait de "Environnement-6; 1980.

ACTIVITES AGRICOLES ET KARST

(suite des pages 2 et 3)

Marc MEES.

Quelques références

- ALBINET M. La pollution des eaux souterraines; chronique d'hydrogéologie du BRGM n°6; 1965.
- CPEPESC. Pollution des eaux souterraines du karst et conséquences en Franche-Comté; Actes du premier colloque national sur la protection des eaux souterraines karstiques; Besançon; 1980.
- EIJSACHER et VAN DER DRIFT. "Effect on the soil fauna" in Herbicides; Vol2; pp 149 à 174.
- FOSTER SSD - YOUNG CP. Conséquence de l'utilisation agricole des sols sur la qualité de l'eau souterraine et notamment sur sa teneur en nitrate. Bull.BRGM n°3; section III; pp.245-256; 1979.
- KEILLING J. La contamination du sol et des eaux par les produits utilisés en agriculture. Eau Fr. p261.
- MAIRE R. Comportement du karst visà-vis des substances polluantes; Annales de la Société Belge de Géologie; colloque de karstologie appliquée; Liège; 1979.
- MOREAU R. Ecologie microbienne et hygiène du milieu souterrain; Actes du premier colloque national sur la protection des eaux souterraines karstiques; Besançon; 1980.
- THOME JP. Insecticides et faune sauvage: le point de la question; dossier "Environnement" n°6; 1980.
- TURQUIN MJ. La pollution des eaux souterraines: incidences sur les biocénoses cavernicoles; Actes du premier colloque national sur la protection des eaux souterraines karstiques; Besançon; 1980.

Faut-il révéler l'existence d'une cavité fragile récemment découverte ?

Inventeur heureux d'une très belle cavité aux cristallisations fragiles ou refuge d'une colonie exceptionnelle de chauves-souris, ou..., faut-il dévoiler ce secret que le hasard, la chance, la perspicacité et la nature alliés m'ont offert?

Garder la chose pour soi, n'est-ce pas égoïste?

IL FAUT FAIRE UN CHOIX me direz-vous. Et qui l'impose ce choix? Qui veut imposer ses valeurs?

Dans ce monde si plein de discours et de sottises, la discrétion est plus que jamais une valeur sûre, une protection supérieure à toute autre.

Ami spéléo, je suis une petite grotte, véritable écrin de colonnades de calcite à mille facettes; je protège la vie de minuscules bestioles menacées par l'homme... pitié, oublie-moi de tes écrits et de tes inventaires... préserve-moi de destruction de tes "amis".

CPEPESC.

Chauves-souris

Bientôt une réserve protégée en Lorraine.

Grâce à la CPEPESC de Lorraine, une telle réserve existera bientôt. Elle utilisera les galeries d'une ancienne mine de fer où ces sympathiques animaux hélas en voie de disparition pourront vivre, hiberner et surtout se reproduire et pourquoi pas se multiplier en paix.

Ce projet sera développé avec la collaboration des nombreuses associations concernées comme apr exemple la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères, le Comité Régional de la Fédération de Spéléologie et bien d'autres organismes.

Cette expérience, dont un suivi scientifique sera assuré par la CPEPESC, permettra de définir si ce type de protection de gîte est positif quant à la survie des Cheiroptères.

Si la loi assure une protection théorique, la mise en réserve de gîtes doit permettre d'assurer au plan pratique une protection optimum favorable à une espèce des plus menacée.

CPEPESC.

Agriculture chimique

Pollution du sol et santé.

La constipation est un des mal du siècle dans notre société de grande bouffe; en effet, les aliments modernes, dont le pain blanc, pauvres ou dépourvus de fibres végétales, ralentissent le transit digestif.

Avec le pain au son, c'est un nouveau créneau commercial à prendre immédiatement rentable...!

Or, selon une publication récente, on apprend que le son du blé agricole a tendance à concentrer les pesticides; c'est pourquoi - disent les auteurs - nous avons décidé de n'utiliser que du son provenant de cultures biologiques.

CPEPESC.

Les chauves-souris ont perdu un grand ami .

Jean Glasser est décédé en juillet 1982.

Il était venu à la spéléo pour étendre son domaine d'action: essentiellement la protection des cheiroptères.

Très gravement malade, ne vivant qu'en "sursis", il a mené son action jusqu'au bout. Il est regrettable qu'il ne puisse voir le projet de réserve de Lorraine qui lui tenait tant à coeur, enfin se réaliser.

Sa compétence discrète, sa simplicité et son humanité le rendaient ami de tous. Il laisse au sein de la CPEPESC un vide difficile à combler.

CPEPESC.

Un nouvel égout souterrain

Dans le Doubs, une nouvelle rivière souterraine dite de LUXIOLE a été découverte en 82 par le groupe spéléologique de Baume-Clerval. Mais ce superbe réseau sert en fait de collecteur d'eaux résiduaires pour les agglomérations du bassin d'alimentation.

Goutte de M... qui fait déborder le vase, la résurgence serait au moins partiellement captée.

Des interventions sont en cours et il y a espoir de résorber ce nouveau point noir de la pollution souterraine.

CPEPESC.

Sommaire

P.1 - (Belgique) Journée de protection des eaux karstiques. Marc MEES

P.2 - P.3 (Belgique) Activités agricoles et karst. Marc MEES

P.4 - (France) informations diverses.