



HAL
open science

Solubilité de l'atrazine dans des gels de montmorillonite calcique

Raoul Calvet, Martine Tercé

► **To cite this version:**

Raoul Calvet, Martine Tercé. Solubilité de l'atrazine dans des gels de montmorillonite calcique. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Série D, Sciences naturelles, 1975, 281, pp.247-250. hal-02730164

HAL Id: hal-02730164

<https://hal.inrae.fr/hal-02730164v1>

Submitted on 2 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

PÉDOLOGIE. — Solubilité de l'atrazine dans des gels de montmorillonite calcique.

Note (*) de M. Raoul Calvet et M^{me} Martine Terce, présentée par M. Jean Wyart.

Cette étude concerne la dissolution de l'atrazine dans des gels de montmorillonite calcique. Les mesures montrent que la solubilité de l'atrazine et son adsorption sur l'argile augmentent quand la teneur en eau diminue. Ces faits sont attribués aux modifications des propriétés de l'eau par la surface du minéral.

L'eau d'hydratation des montmorillonites possède des propriétés acides marquées. Elles sont à l'origine de l'acidité de surface de ces argiles qui leur confère des propriétés de catalyseur de transformations chimiques dont la première étape est une protonation [(¹), (²)]. Ces effets du minéral sur l'eau ont presque toujours été étudiés sur des systèmes peu hydratés (teneur en eau < 30 %) et concernent essentiellement des effets à courte distance. Etant donné la valeur élevée du champ électrique au niveau de la surface d'une montmorillonite [(³), (⁴)], il est possible de supposer que son action puisse se manifester à de grandes distances, donc être détectable à de fortes teneurs en eau.

Cette Note a pour objet de rapporter des observations sur les modifications de la solubilité de l'atrazine dues à la présence de montmorillonite. Rappelons que l'atrazine (2-chloro-4-éthylamino-6 isopropylamino-*s*-triazine) est un herbicide très largement utilisé pour le désherbage des cultures de maïs.

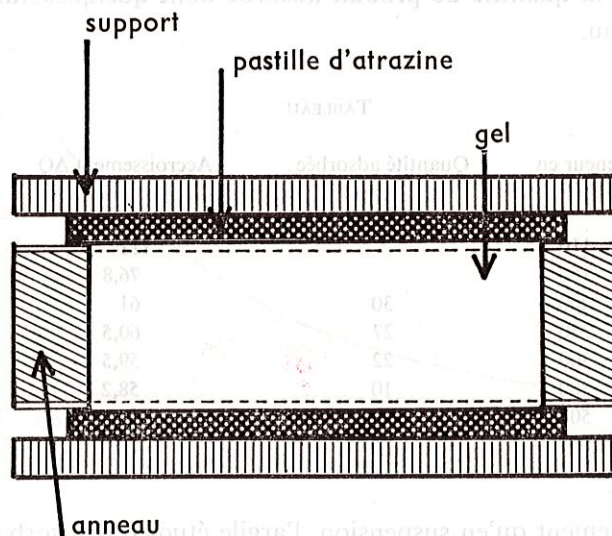


Fig. 1. — Dispositif de mesure (vu en coupe)
(pour l'analyse, les pastilles sont séparées du gel suivant la ligne pointillée)

I. MÉTHODE EXPÉRIMENTALE. — La mesure consiste à déterminer la quantité totale d'atrazine dissoute par un gel d'argile. Celui-ci est contenu dans un anneau dont les extrémités sont fermées par une pastille faite de poudre d'atrazine compri-

mée (fig. 1). Dans ces conditions, le composé organique passe dans le gel par dissolution et diffusion. Des mesures préliminaires ont montré que la quantité solubilisée limite Q_{∞} était atteinte au bout de 1 à 20 jours selon la teneur en eau du milieu. Après un temps de contact suffisant les pastilles sont séparées du gel. Celui-ci est ensuite analysé :

— soit par extractions répétées avec une solution CaCl_2 1 N pour obtenir la quantité Q_{∞} ;

— soit par centrifugation et dosage de la phase aqueuse à l'équilibre pour avoir la quantité Q_s en solution.

Pour éviter des erreurs de mesures, le gel directement au contact des pastilles d'atrazine n'est pas analysé. Les déterminations sont effectuées par spectrométrie d'absorption dans l'ultraviolet ($\lambda = 222,3$ nm, pH = 9). L'argile utilisée est une montmorillonite d'origine grecque dont la formule structurale a été donnée dans une précédente Note (5). La fraction de cette argile inférieure à 2μ est utilisée sous forme calcique, sans sels libres en excès. Les gels sont obtenus par centrifugation d'une suspension à des vitesses variables suivant la teneur en eau désirée (les teneurs en eau sont exprimées en grammes d'eau pour 100 g d'argile séchée à 250°C).

II. RÉSULTATS. — La figure 2 (a) donne la variation de Q_{∞} , quantité limite solubilisée dans 1 cm^3 de gel, en fonction de la teneur en eau. La figure 2 (b) donne la variation de la quantité d'atrazine Q_s en solution. La connaissance de Q_{∞} et Q_s permet de calculer la quantité de produit adsorbé dont quelques valeurs sont indiquées dans le tableau.

TABLEAU

Teneur en eau (%)	Quantité adsorbée ($\mu\text{g/g}$)	Accroissement ΔQ de la dissolution ($\mu\text{g/g}$)
110		111
150		76,8
200	30	61
250	27	60,5
300	22	59,5
400	10	58,2
500	9	58
1 000	0	24

Signalons également qu'en suspension, l'argile étudiée n'adsorbe pas l'atrazine.

III. DISCUSSION. — La figure 2 indique que la phase aqueuse en équilibre avec l'argile contient une quantité d'atrazine supérieure à la solubilité dans l'eau qui est de $30 \mu\text{g/cm}^3$ à pH = 6-7 (6). La centrifugation permet de recueillir une solution saturée ; donc l'argile joue un rôle important en modifiant la dissolution du composé organique. Cet effet est d'autant plus marqué que la teneur en eau du gel est faible.

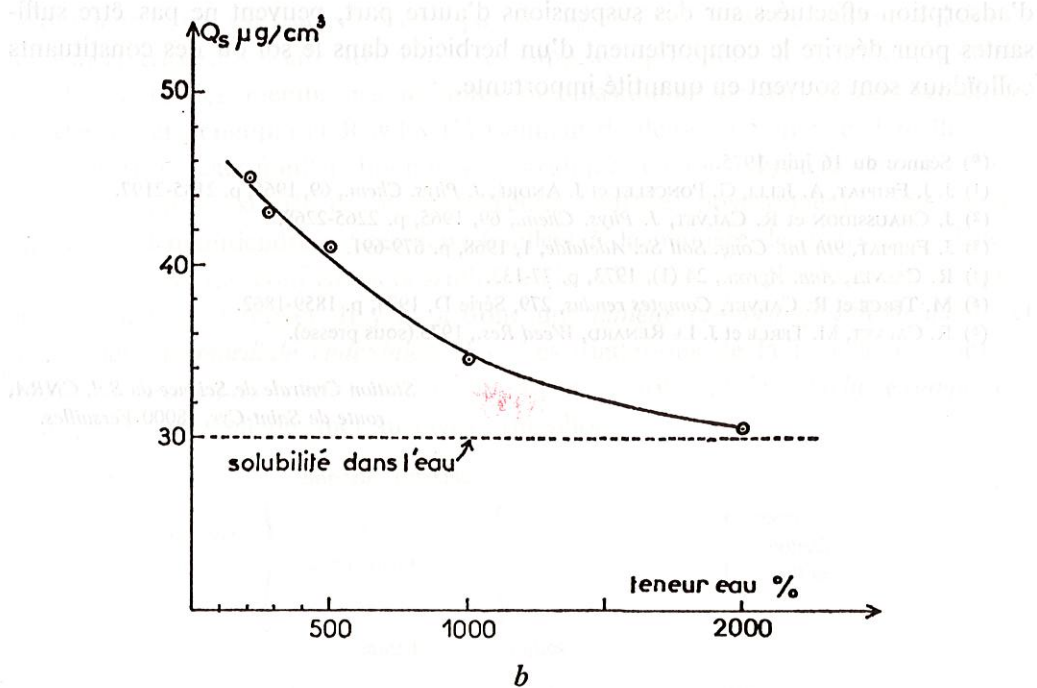
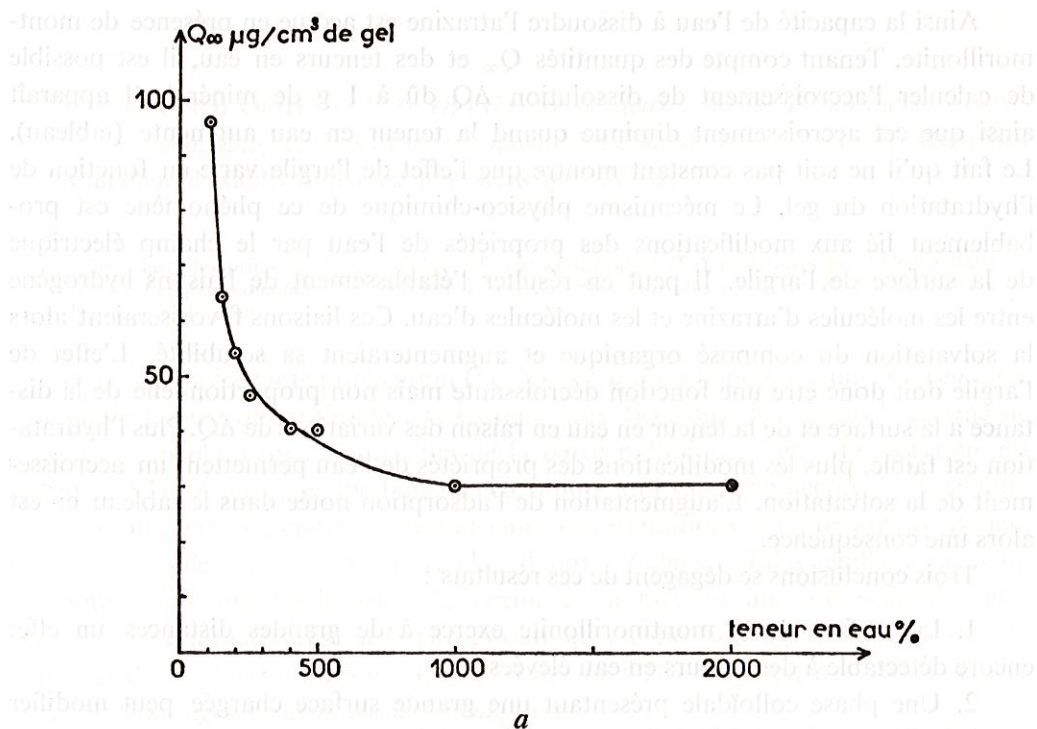


Fig. 2. — a. Variation de la quantité d'atrazine dissoute dans 1 cm³ de gel, en fonction de la teneur en eau.
b. Variation de la quantité d'atrazine en solution dans la phase aqueuse en fonction de la teneur en eau

Ainsi la capacité de l'eau à dissoudre l'atrazine est accrue en présence de montmorillonite. Tenant compte des quantités Q_{∞} et des teneurs en eau, il est possible de calculer l'accroissement de dissolution ΔQ dû à 1 g de minéral. Il apparaît ainsi que cet accroissement diminue quand la teneur en eau augmente (tableau). Le fait qu'il ne soit pas constant montre que l'effet de l'argile varie en fonction de l'hydratation du gel. Le mécanisme physico-chimique de ce phénomène est probablement lié aux modifications des propriétés de l'eau par le champ électrique de la surface de l'argile. Il peut en résulter l'établissement de liaisons hydrogène entre les molécules d'atrazine et les molécules d'eau. Ces liaisons favoriseraient alors la solvatation du composé organique et augmenteraient sa solubilité. L'effet de l'argile doit donc être une fonction décroissante mais non proportionnelle de la distance à la surface et de la teneur en eau en raison des variations de ΔQ . Plus l'hydratation est faible, plus les modifications des propriétés de l'eau permettent un accroissement de la solvatation. L'augmentation de l'adsorption notée dans le tableau en est alors une conséquence.

Trois conclusions se dégagent de ces résultats :

1. La surface de la montmorillonite exerce à de grandes distances un effet encore détectable à des teneurs en eau élevées.
2. Une phase colloïdale présentant une grande surface chargée peut modifier considérablement la solubilité d'un composé organique.
3. Les mesures de solubilité effectuées dans de l'eau d'une part, les mesures d'adsorption effectuées sur des suspensions d'autre part, peuvent ne pas être suffisantes pour décrire le comportement d'un herbicide dans le sol où des constituants colloïdaux sont souvent en quantité importante.

(*) Séance du 16 juin 1975.

(1) J. J. FRIPIAT, A. JELLI, G. PONCELET et J. ANDRÉ, *J. Phys. Chem.*, 69, 1965, p. 2185-2197.

(2) J. CHAUSSIDON et R. CALVET, *J. Phys. Chem.*, 69, 1965, p. 2265-2268.

(3) J. FRIPIAT, *9th Int. Cong. Soil Sc. Adelaide*, 1, 1968, p. 679-691.

(4) R. CALVET, *Ann. Agron.*, 24 (1), 1973, p. 77-133.

(5) M. TERCE et R. CALVET, *Comptes rendus*, 279, Série D, 1974, p. 1859-1862.

(6) R. CALVET, M. TERCE et J. LE RENARD, *Weed Res.*, 1975 (sous presse).

Station Centrale de Science du Sol, CNRA,
route de Saint-Cyr, 78000 Versailles.