



## **L'APL, un outil d'encadrement et d'évaluation de la pression agricole pour restaurer la qualité de l'eau du bassin versant d'Arquennes**



Ce document doit être cité de la manière suivante :

Vandenberghe C., Bachelart F., Acerbis J., Colinet G., 2024. *L'APL, un outil d'encadrement et d'évaluation de la pression agricole pour restaurer la qualité de l'eau du bassin versant d'Arquennes*. Dossier GRENeRA **24-06**, 9 p. In Bergiers G.<sup>[1]</sup>, De Toffoli M.<sup>[2]</sup>, Vandenberghe C.<sup>[3]</sup>, Bachelart F.<sup>3</sup>, Houtart A.<sup>3</sup>, Imbrecht O.<sup>2</sup>, Lefébure K.<sup>3</sup>, Durenne B.<sup>1</sup>, Huyghebaert B.<sup>1</sup>, Lambert R.<sup>2</sup>, Colinet G.<sup>3</sup>, 2025. *Programme de gestion durable de l'azote en agriculture wallonne et volet eau du programme wallon de réduction des pesticides – Rapport d'activités final 2024 des membres scientifiques de la Structure d'encadrement PROTECT'eau*. Centre wallon de Recherches agronomiques, Université catholique de Louvain et Université de Liège - Gembloux Agro-Bio Tech.

## **Table des matières**

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. INTRODUCTION.....</b>   | <b>2</b> |
| <b>2. SUIVI DES PARCELLES.....</b>  | <b>4</b> |
| 2.1. EMBLAVEMENT .....  | 4        |
| 2.2. MESURES APL ET CONFORMITE .....  | 5        |
| <b>3. SUIVI DE LA QUALITE DE L'EAU .....</b>                                      | <b>7</b> |
| <b>4. COMPARAISON APL <i>VERSUS</i> CONCENTRATION EN NITRATE DANS L'EAU .....</b> | <b>8</b> |
| <b>5. CONCLUSIONS.....</b>  | <b>9</b> |

---

<sup>[1]</sup> Centre wallon de Recherches agronomiques

<sup>[2]</sup> Earth and Life Institute (UCLouvain)

<sup>[3]</sup> Gembloux Agro-Bio Tech (ULiège) - GRENeRA

# 1. Introduction

---

Depuis 1991, la Directive Nitrate (91/676/CEE) impose aux états membres de :

1. désigner des zones vulnérables,
2. mettre en œuvre un programme d'actions révisable tous les quatre ans et
3. d'évaluer et réviser ce programme d'actions tous les quatre ans.

Depuis 2002, le Programme de Gestion Durable de l'Azote en agriculture (PGDA) fixe notamment des quantités maximales d'engrais de ferme épandables ainsi que les dates et conditions d'épandage en Wallonie et plus particulièrement dans la zone vulnérable. Il impose également des réglementations en matière de couverture hivernale et précise les conditions dans lesquelles le contrôle de l'azote potentiellement lessivable (APL)<sup>1</sup> doit être réalisé par le Service Public de Wallonie (SPW).

Le site de prises d'eau d'Arquennes est composé de deux sources à l'émergence et de deux galeries et constitue l'exutoire hydraulique de deux bassins versant agricoles couvrant environ 100 ha. Le site a été exploité par la Société Wallonne des Eaux (SWDE) jusqu'au début des années 2000 avant d'être mis à l'arrêt suite à l'importance de la contamination en nitrate (45 à 70 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup> l<sup>-1</sup>).

Les agriculteurs exploitant les parcelles des bassins versant doivent donc respecter le PGDA. Dans le cadre d'une recherche menée entre 2005 et 2010 par Deneufbourg et al, (2010) et Gaule et al., (2010), des piézomètres ont été forés et des essais des traçages ont été réalisés dans la zone vadose et en milieu saturé. Les résultats de ces observations ont permis de délimiter les zones d'alimentation des galeries.

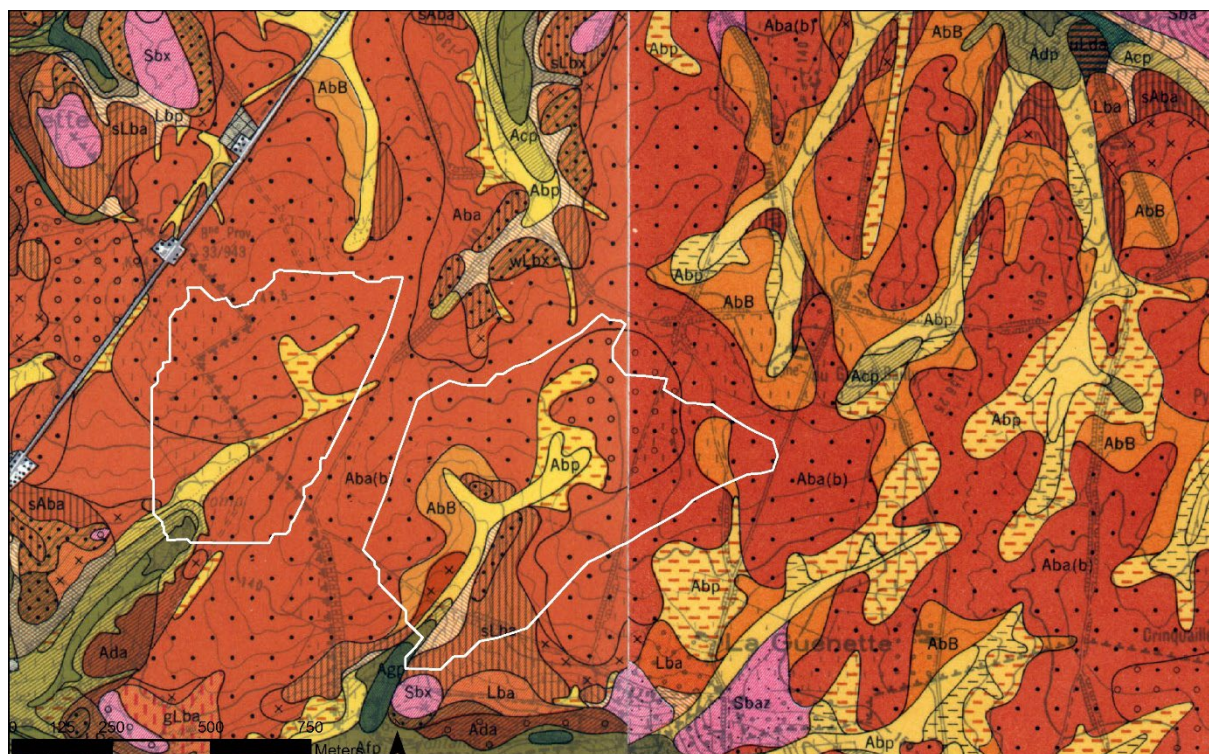
Les bassins versants hydrographiques de ces captages sont situés exclusivement en zone agricole (figure 1). Le bassin versant du site ouest (une galerie et deux émergences) est couvert exclusivement par des cultures. La superficie totale de cette zone est de 31 ha. Le bassin versant du site est (une galerie) est couvert de cultures et comprend une exploitation agricole avec une porcherie. Ce bassin couvre une superficie de 47 ha. Ces deux bassins sont situés en zone vulnérable<sup>2</sup>.

Les contextes pédologiques des deux bassins sont assez similaires (figure 1). On y retrouve des sols limoneux profonds à drainage naturel favorable sur les plateaux (Aba(b) principalement) et des sols colluviaux profonds, sans développement de profil, à drainage naturel favorable (Abp) en tête de vallon et très pauvre (Agp) à l'exutoire du vallon, où les sols présentent une texture plus sableuse (sLba, Sbx) du fait de l'apparition d'un substrat cénozoïque entre 40 et 80 cm de profondeur. Les captages sont implantés à l'exutoire des deux bassins, dans les vallons qui drainent les eaux des deux bassins vers le ruisseau des Trieux. Ces deux bassins pilotes ne comportent aucun réseau hydrographique permanent.

---

<sup>1</sup> Ou reliquat entrée hiver (REH)

<sup>2</sup> Selon la Directive Nitrates (91/676/CEE), ces zones présentent une concentration en nitrate dans l'aquifère supérieure à 50 mg/l ou une tendance importante à l'augmentation de la concentration en nitrate.



**Figure 1. Extrait des planches 128 E et 129 W de la carte des sols de Belgique, avec en superposition (blanc) les limites des bassins versant d'Arquennes.**

En parallèle des travaux menés par 2010 par Deneufbourg et al, (2010) et Gaule et al., (2010), les agriculteurs ont été encadrés spécifiquement par la structure d'encadrement PROTECT'eau afin de s'assurer du respect de l'application du PGDA. Dans ce cadre, des mesures de l'APL ont été réalisées annuellement dans les parcelles constituant des zones d'alimentation (topographique) des galeries. Cette expérimentation « grandeur nature » a confirmé l'efficacité du PGDA à réduire la concentration en nitrate dans l'eau souterraine (Deneufbourg et al., 2013).

A la fin de la recherche, l'encadrement des agriculteurs a cessé, le suivi de la mesure de l'APL a, quant à lui, été maintenu afin d'évaluer si les bonnes pratiques enseignées aux agriculteurs par PROTECT'eau asbl persistent après ces cinq années d'encadrement. Ainsi, depuis 2011, GRENERA organise le prélèvement d'échantillons de sol en automne et leur analyse en vue d'évaluer la conformité des APL.

Parallèlement, des échantillons d'eau sont régulièrement (fréquence bimestrielle dans les prises d'eau) prélevés pour suivre l'évolution de la teneur en nitrate dans l'aquifère sous-jacent.

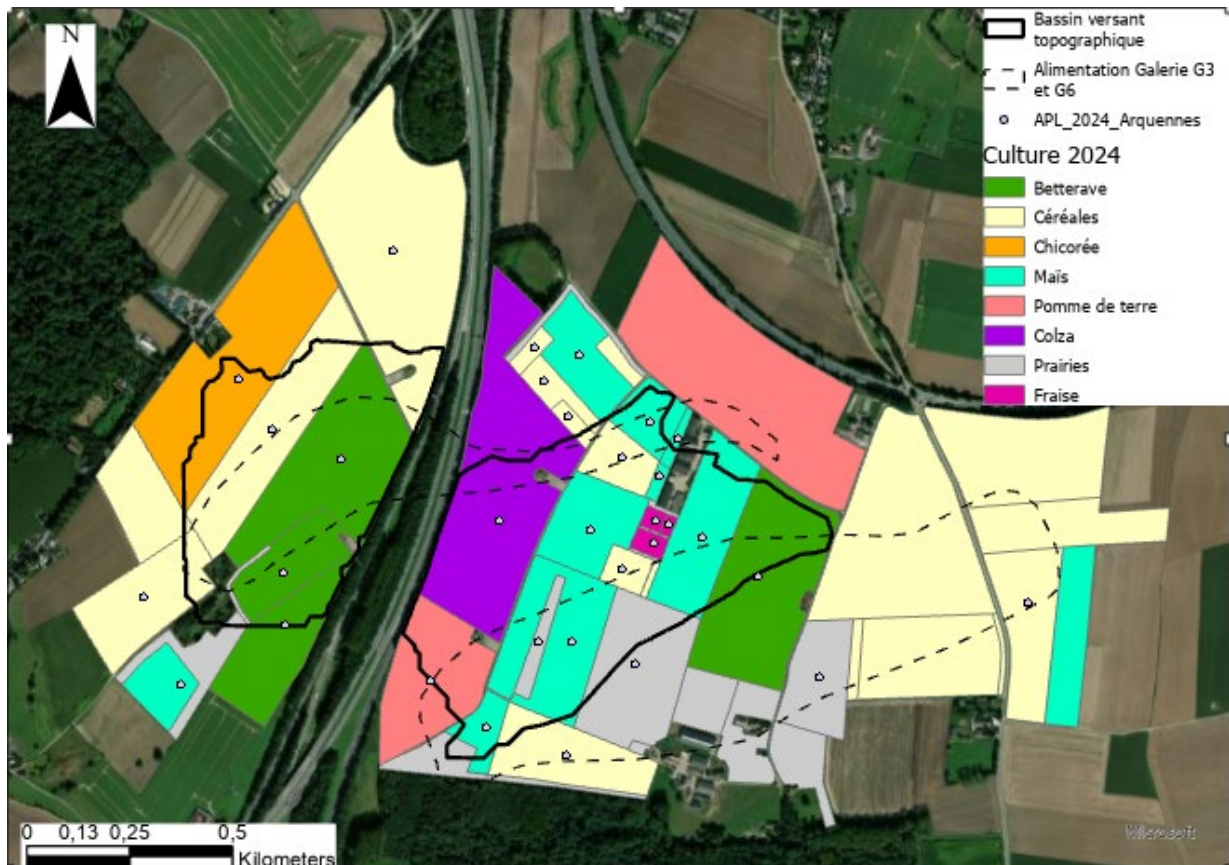
L'objectif de ce document est de présenter la relation entre les mesures de l'APL réalisées dans les zones d'alimentation des galeries et leur influence sur la concentration en nitrate de l'eau souterraine.



## 2. Suivi des parcelles

### 2.1. Emblavement

La figure 2 illustre l'emblavement dans la zone d'étude. En 2024, les céréales, le maïs, la betterave et le colza occupent une part importante de la zone d'alimentation du captage - Cette figure illustre également es bassins topographiques (trait plein) et hydrogéologiques (trait pointillé) des deux galeries (G3 et G6).



**Figure 2. Emblavement des parcelles situées en amont des prises d'eau et localisation des échantillonnages de sol pour mesure APL.**

Le tableau 1 détaille par culture et par zone (topographique et hydrogéologique) la superficie des cultures présentes.

Tableau 1. Emblavement dans les bassins topographiques (ouest et est) et hydrogéologiques.

| Culture        | Bassin topographique ouest [ha] | Zone d'alimentation de la galerie G3 [ha] | Bassin topographique est [ha] | Zone d'alimentation de la galerie G6 [ha] |
|----------------|---------------------------------|---|-------------------------------|---|
| Betterave      | 20                              | 14  | 11                            | 11  |
| Chicorée       | 14                              | 0   | 0                             | 0   |
| Céréales       | 36                              | 38  | 9                             | 45  |
| Maïs           | 0                               | 13  | 25                            | 18  |
| Pomme de terre | 0                               | 17  | 7                             | 7   |
| Colza          | 0                               | 16  | 16                            | 16  |
| Prairie        | 2                               | 0,2                                       | 12                            | 21  |
| Fraise         | 0                               | 0   | 1                             | 0   |

## 2.2. Mesures APL et conformité

En 2024, l'APL a été mesuré dans 25 parcelles les 26 et 27 octobre.

Un APL moyen pondéré (tenant compte des surfaces de chaque parcelle) est calculé pour chaque bassin topographique et hydrogéologique.

Toutes les parcelles des bassins hydrogéologiques n'ont pu être analysées, principalement parce qu'elles n'ont pas fait l'objet d'un suivi lors de la première phase de suivi (2004 - 2010). Nous n'avons donc pas le contact avec les agriculteurs concernés. Ainsi, dans le bassin hydrogéologique de la G6 (ZAG6), la moyenne pondérée des observations couvre 66,9% de la zone.

Pour couvrir 100 % de la zone, les «vides » ont été comblés avec la valeur moyenne des données APL du contrôle dans la masse d'eau RWE051, pour les mêmes classes de culture.

Tableau 2. APL moyen dans les bassins topographiques et hydrogéologiques.

|  | Bassin topographique ouest | Zone d'alimentation de la galerie G3 | Bassin topographique est | Zone d'alimentation de la galerie G6 |
|--|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| APL moyen pondéré [kg N-NO <sub>3</sub> ha <sup>-1</sup> ]           | 19                         | 30                                   | 39                       | 37                                   |
| Représentativité [%]   | 91                         | 79                                   | 98                       | 61                                   |
| APL moyen pondéré extrapolé [kg N-NO <sub>3</sub> ha <sup>-1</sup> ] | 21                         | 42                                   | 39                       | 40                                   |
| Représentativité [%]   | 97                         | 100                                  | 98                       | 93                                   |

Observé sous l'angle des cultures, on constate que :

- les classes A2 (céréales suivies d'une culture de printemps) et A4 (maïs) présentent des valeurs élevées ;
- les classes A1 (betterave), A3 (céréales suivies d'une culture d'hiver), A4 (maïs), A5 (pomme de terre), A6 (colza), A8 (prairies) ainsi que les parcelles de fraises présentent des valeurs 'relativement correctes'.

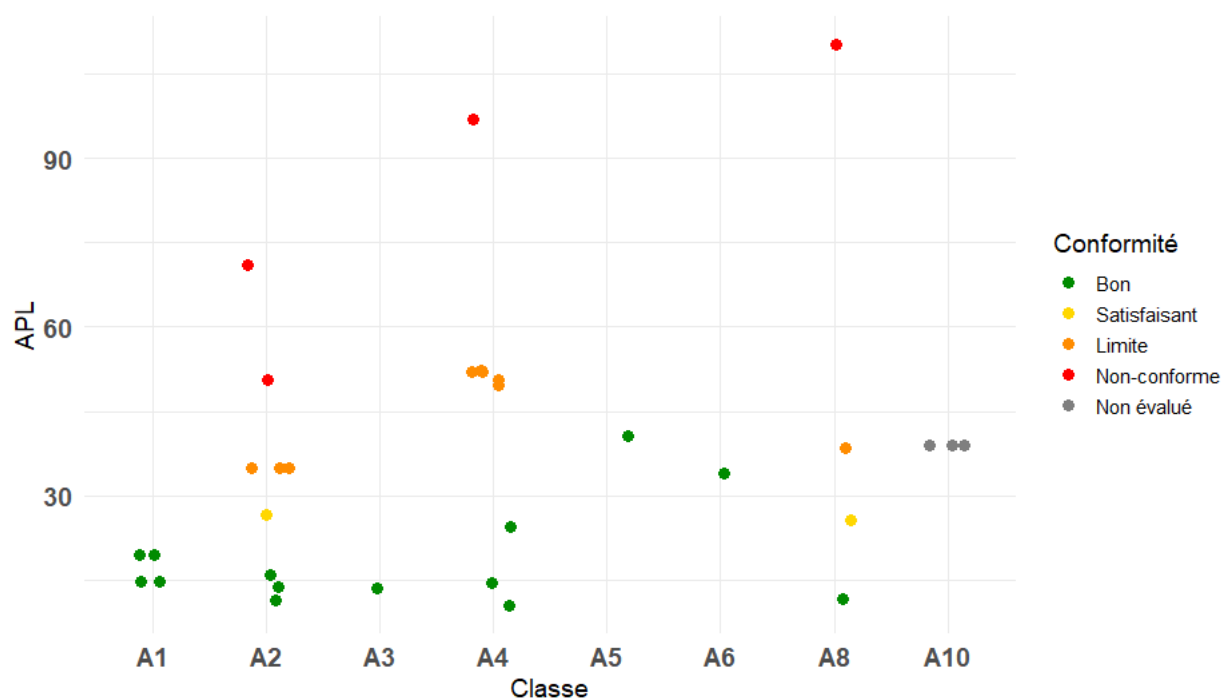
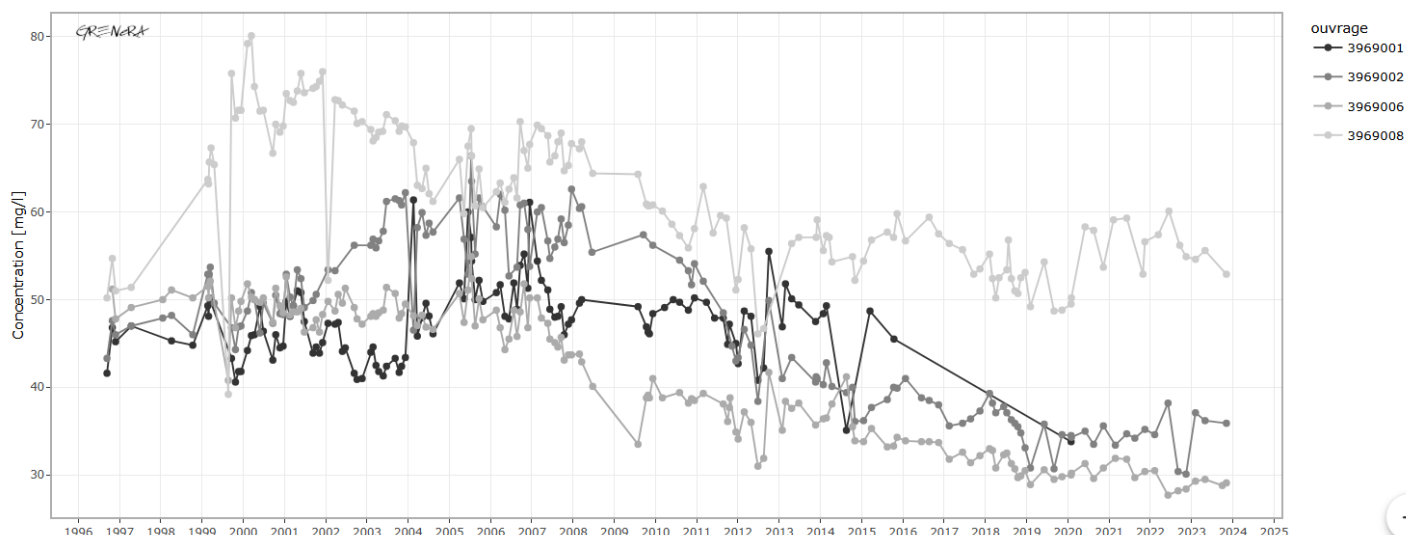


Figure 3. Distribution des résultats APL par classe de culture.

Sur les 25 parcelles, deux ne sont pas classables en termes de contrôle (il s'agit de deux parcelles de fraises). Quatre des 25 parcelles sont non conformes.

### 3. Suivi de la qualité de l'eau

Des échantillons d'eau sont prélevés au moins tous les deux mois dans les ouvrages de prises d'eau. La figure 6 illustre l'évolution des moyennes annuelles des résultats analytiques dans les deux galeries. Les valeurs antérieures à 2005 ont été fournies par la SWDE.



**Figure 4. Évolution de la concentration en nitrate dans l'eau des captages E1 (39/6/9/001), E2 (39/6/9/006), G3 (39/6/9/002) et G6 (39/6/9/008).**

Dès la fin du programme d'accompagnement des agriculteurs (2010) par PROTECT'eau, la qualité de l'eau aux exutoires des deux galeries s'est nettement améliorée, surtout pour la G3 correspondant au bassin ouest.

Depuis 2015, la concentration en nitrate dans l'eau de la G6 stagne cependant aux environs de 55 mg.l<sup>-1</sup> alors que dans la galerie G3, la qualité de l'eau a continué à s'améliorer jusqu'en 2020 et se situer aux environs de 35 mg.l<sup>-1</sup>.



## 4. Comparaison APL *versus* concentration en nitrate dans l'eau

La figure 7 illustre la relation entre l'APL moyen du bassin versant et la concentration en nitrate mesurée dans l'eau à l'exutoire de la galerie.

Dans le contexte du bassin versant de la galerie G3, un APL moyen interannuel de l'ordre de 45 kg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ha<sup>-1</sup> conduit à une concentration en nitrate de l'ordre de 35 mg.l<sup>-1</sup>.

Par contre, dans le bassin versant de la galerie G6, la pression agricole est plus importante puisque l'APL moyen est de l'ordre de 60 kg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ha<sup>-1</sup>. Dans ce contexte, la concentration moyenne en nitrate dans l'eau à l'exutoire de la galerie G6 est de l'ordre de 55 mg.l<sup>-1</sup>.

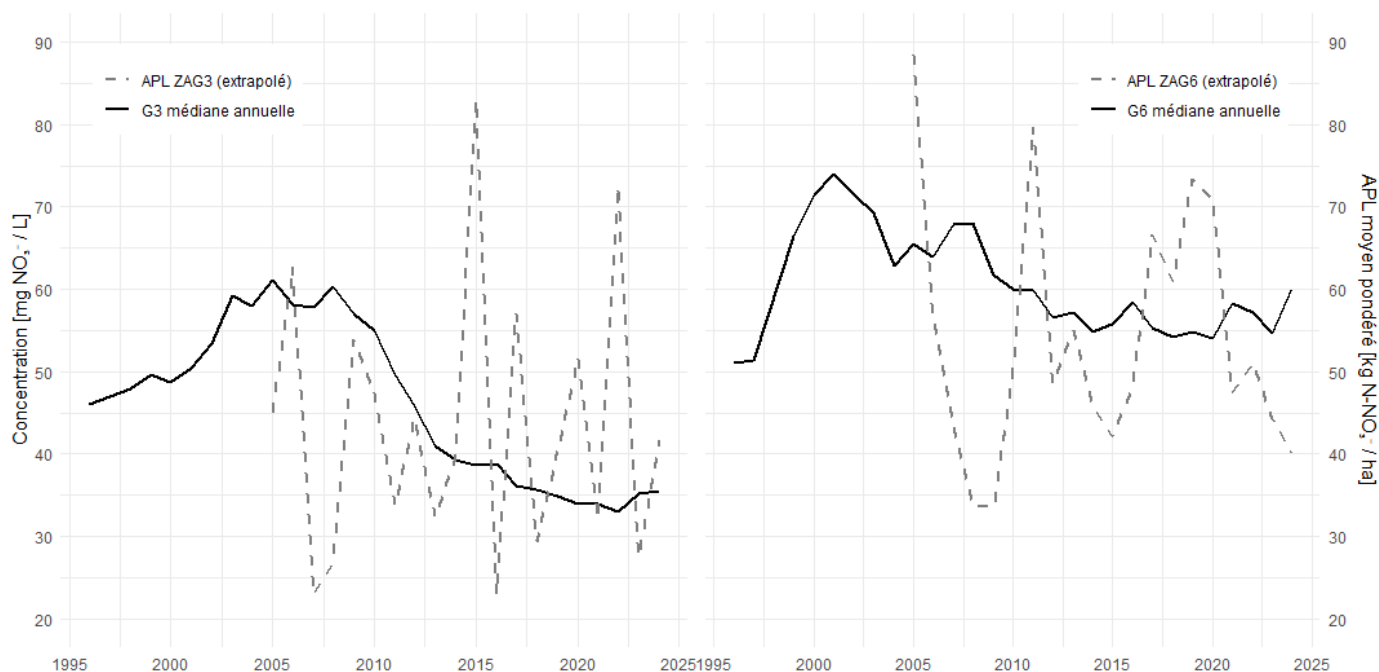


Figure 5. Concentration en nitrate dans l'eau et APL dans les deux bassins versants hydrogéologiques.

## 5. Conclusions

---

La concentration en nitrate a diminué de 10 à 20 mg NO<sub>3</sub> I<sup>-1</sup> après l'encadrement des agriculteurs exploitant à proximité des galeries G3 et G6 de la SWDE situées à Arquennes. L'encadrement des agriculteurs a notamment impliqué l'utilisation de l'APL comme indicateur de la gestion agronomique de l'azote.

Dans ce document, la pertinence de l'APL et plus globalement de l'APL moyen pondéré à l'échelle d'une ZAG ou d'une masse d'eau a été mise en évidence. La connaissance de la chronique de l'APL moyen dans une zone d'alimentation de captage permet donc d'estimer l'impact agricole sur la ressource en eau.

Bien que l'APL soit facilement quantifiable et interprétable, d'autres facteurs plus variables comme la pluviométrie interviennent dans le transfert de contaminants vers l'eau souterraine.

D'autres travaux menés en plein champs montrent par ailleurs que l'APL évolue durant la période antérieure à la période de drainage. Il peut notamment augmenter après par la minéralisation des résidus de culture et de la matière organique du sol (Vandenberghe et al., 2021) ou diminuer par le prélèvement du nitrate par les cultures. La mesure de l'APL est donc une mesure statique de processus dynamiques.