

**VALIDATION DES DONNÉES RELATIVES
AUX CONCENTRATIONS DES MÉTAUX DANS
L'EAU DES RIVIÈRES DU QUÉBEC**

par

**M. Lachance
M. Duchemin
P.G.C. Campbell**

**INRS-Eau
Rapport scientifique no 387**

pour

**le Ministère de l'Environnement du Québec
Direction de la qualité des cours d'eau**

Septembre 1993

**VALIDATION DES DONNÉES RELATIVES
AUX CONCENTRATIONS DES MÉTAUX
DANS L'EAU DES RIVIÈRES DU QUÉBEC**

VALIDATION DES DONNÉES RELATIVES
AUX CONCENTRATIONS DES MÉTAUX DANS
L'EAU DES RIVIÈRES DU QUÉBEC

par

M. Lachance
M. Duchemin
P.G.C. Campbell

INRS-Eau
Rapport scientifique no 387

pour

le Ministère de l'Environnement du Québec
Direction de la qualité des cours d'eau

Septembre 1993

TABLE DES MATIÈRES**Page**

TABLE DES MATIÈRES	i
LISTE DES TABLEAUX	iii
LISTE DES FIGURES	iv
INTRODUCTION	1
DONNÉES	2
DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE	2
Réorganisation des fichiers informatiques	3
Observations générales sur les données	3
Méthodes statistiques	4
Choix de stations représentatives	5
RÉSULTATS	6
Comparaison techniciens - observateurs	6
Statistiques descriptives	8
Stations représentatives	8
Aluminium	9
Le cuivre	10
Le fer	13
Le plomb	14

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

	Page
Le zinc	17
CONCLUSION	19
BIBLIOGRAPHIE	21
ANNEXE A: Statistiques descriptives par métal	74
ANNEXE B: Graphiques de l'évolution temporelle des concentrations de métaux selon les méthodes	98
ANNEXE C: Dépassements de seuils de détection	140

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1. Stations d'échantillonnage des métaux lourds	22
Tableau 2. Méthodes de préservation et de mesure de l'aluminium	23
Tableau 3. Méthodes de préservation et de mesure du cuivre	24
Tableau 4. Méthodes de préservation et de mesure du fer	25
Tableau 5. Méthodes de préservation et de mesure du plomb	26
Tableau 6. Méthodes de préservation et de mesure du zinc	27
Tableau 7. Données qui ont servi à la comparaison observateurs - techniciens	28
Tableau 8. Résultats des tests de comparaison observateurs - techniciens par le test des rangs signés de Wilcoxon	29
Tableau 9. Limites de détection analytique des métaux selon les méthodes de mesure	30
Tableau 10. Synthèse des niveaux de fiabilité des méthodes de mesure	31

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1. Évolution dans le temps des concentrations de fer à la station 03030023	32
Figure 2. Évolution dans le temps des concentrations de fer à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de prélèvement	33
Figure 3. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 01150003 selon les méthodes de mesure et de préservation	34
Figure 4. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de préservation	35
Figure 5. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 03040009 selon les méthodes de mesure et de préservation	36
Figure 6. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 03090001 selon les méthodes de mesure et de préservation	37
Figure 7. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 05010007 selon les méthodes de mesure et de préservation	38
Figure 8. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 05220003 selon les méthodes de mesure et de préservation	39
Figure 9. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 05220005 selon les méthodes de mesure et de préservation	40
Figure 10. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 07230003 selon les méthodes de mesure et de préservation	41
Figure 11. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 01150003 selon les méthodes de mesure et de préservation	42
Figure 12. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de préservation	43

LISTE DES FIGURES (SUITE)

	Page
Figure 13. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 03040009 selon les méthodes de mesure et de préservation	44
Figure 14. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 03090001 selon les méthodes de mesure et de préservation	45
Figure 15. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 05010007 selon les méthodes de mesure et de préservation	46
Figure 16. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 05220003 selon les méthodes de mesure et de préservation	47
Figure 17. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 05220005 selon les méthodes de mesure et de préservation	48
Figure 18. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 07230003 selon les méthodes de mesure et de préservation	49
Figure 19. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 01150003 selon les méthodes de mesure et de préservation	50
Figure 20. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de préservation	51
Figure 21. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 03040009 selon les méthodes de mesure et de préservation	52
Figure 22. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 03090001 selon les méthodes de mesure et de préservation	53
Figure 23. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 05010007 selon les méthodes de mesure et de préservation	54

LISTE DES FIGURES (SUITE)

	Page
Figure 24. Diagrammes en boites illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 05220003 selon les méthodes de mesure et de préservation	55
Figure 25. Diagrammes en boites illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 05220005 selon les méthodes de mesure et de préservation	56
Figure 26. Diagrammes en boites illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 07230003 selon les méthodes de mesure et de préservation	57
Figure 27. Diagrammes en boites illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 01150003 selon les méthodes de mesure et de préservation	58
Figure 28. Diagrammes en boites illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de préservation	59
Figure 29. Diagrammes en boites illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 03040009 selon les méthodes de mesure et de préservation	60
Figure 30. Diagrammes en boites illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 03090001 selon les méthodes de mesure et de préservation	61
Figure 31. Diagrammes en boites illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 05010007 selon les méthodes de mesure et de préservation	62
Figure 32. Diagrammes en boites illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 05220003 selon les méthodes de mesure et de préservation	63
Figure 33. Diagrammes en boites illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 05220005 selon les méthodes de mesure et de préservation	64
Figure 34. Diagrammes en boites illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 07230003 selon les méthodes de mesure et de préservation	65

LISTE DES FIGURES (SUITE)

	Page
Figure 35. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 01150003 selon les méthodes de mesure et de préservation	66
Figure 36. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de préservation	67
Figure 37. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 03040009 selon les méthodes de mesure et de préservation	68
Figure 38. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 03090001 selon les méthodes de mesure et de préservation	69
Figure 39. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 05010007 selon les méthodes de mesure et de préservation	70
Figure 40. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 05220003 selon les méthodes de mesure et de préservation	71
Figure 41. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 05220005 selon les méthodes de mesure et de préservation	72
Figure 42. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 07230003 selon les méthodes de mesure et de préservation	73

INTRODUCTION

Le ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ), par l'entremise de sa Direction de la qualité des cours d'eau (DQCE), effectue depuis 1979 le suivi des concentrations de métaux dans les rivières du Québec. Au cours de toutes ces années, les techniques de prélèvement et de mesure des échantillons d'eau ont évolué suite au développement de nouvelles techniques analytiques et à la mise en marché d'appareils de mesure plus précis et/ou plus sensibles.

Un doute a été soulevé récemment sur la validité des données relatives aux métaux dans la banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA). Dans le passé, certains problèmes de contamination se sont déjà présentés dus aux techniques de prélèvement, de manipulation et d'analyse des échantillons. Ces problèmes, accompagnés par des changements de méthodes d'analyse et/ou d'appareils de mesures, ont contribué à semer un doute raisonnable sur la validité de l'ensemble des mesures des métaux lourds de la BQMA.

Cette démarche n'est pas sans rappeler un exercice semblable qu'a dû effectuer l'agence américaine USGS, qui collecte des données sur l'ensemble du territoire américain (programme NASQUAN). En effet, au cours des cinq dernières années, un certain nombre de travaux ont sévèrement critiqué ce programme de collecte (Flegal et Coale, 1989; Windom *et al.*, 1991). Les concentrations d'éléments traces dissous publiés par le programme NASQUAN sont apparus élevés comparés à des concentrations mesurées sur des échantillons prélevés par d'autres groupes de travail tantôt sur les mêmes sites, tantôt sur des sites localisés tout près des stations NASQUAN (Horowitz *et al.*, 1992; Flegal et Coale, 1989; Windom *et al.*, 1991). On a attribué ces concentrations élevées à de la contamination provenant à la fois de l'échantillonnage, de la manipulation des échantillons avant analyse et/ou des techniques d'analyse.

Le mandat confié à l'INRS-Eau consiste à réaliser un traitement statistique des données concernant les métaux (en particulier l'aluminium, le fer, le cuivre, le plomb et le zinc) mesurés sur des rivières du Québec depuis 1979 en vue d'en effectuer une validation. Il s'agit plus précisément d'utiliser des techniques de statistique descriptive et des tests appropriés permettant d'illustrer ou de détecter globalement les anomalies qui apparaissent dans les données et de porter un jugement global sur la validité de ces données. De plus, à la lumière des conclusions tirées à la fois de cette étude et d'autres études réalisées ailleurs, on vise à formuler un certain nombre de recommandations sur la poursuite ou non de la mesure des métaux lourds sur les cours d'eau du Québec.

DONNÉES

Les données, utilisées dans cette étude, concernent les concentrations de métaux lourds, que l'on retrouve dans 31 stations de qualité des eaux situées en milieu fluvial dans les régions hydrographiques 01 à 07 du Québec méridional (Tableau 1). La période d'échantillonnage couverte s'étend de 1979 à 1990. Au départ, la DQCE a fourni un fichier de données comprenant notamment le numéro de station, l'heure et la date d'échantillonnage, le numéro de projet, le numéro de la méthode d'analyse et les résultats d'analyse des métaux Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb et Zn. Lorsque la concentration à mesurer se situait au dessous du seuil de détection de l'appareil de mesure, une lettre "P" était accolée à cette donnée. Après entente avec la DQCE, seuls les métaux traces Al, Cu, Fe, Pb et Zn ont été retenus pour l'exercice de validation.

Les données se rapportent aux projets 10001 (réseau rivières observateurs) et 10002 (réseau rivières techniciens) de la DQCE. Dans le projet *observateurs*, les échantillons sont généralement prélevés à partir d'un pont par des personnes engagées sur place. La fréquence d'échantillonnage varie de une à quatre fois par mois selon l'époque, la station et la variable mesurée. Les échantillons sont par la suite acheminés au laboratoire dans un délai de cinq jours. En ce qui concerne le projet *techniciens*, la méthode de prélèvement est la même à l'exception que les échantillons sont recueillis par des techniciens du Ministère. La fréquence de prélèvement est généralement de une fois par saison ou, depuis 1988, de quatre fois par été. Les échantillons sont acheminés au laboratoire dans un délai de 24 à 72 heures, puis acidifiés au laboratoire par la suite.

Au cours de la période couverte par l'étude, les méthodes d'analyse ont changé à plusieurs reprises. Les tableaux 2 à 6 fournissent respectivement la méthode de préservation, la méthode analytique et leur durée d'utilisation pour chacun des cinq métaux. On y indique également si l'échantillon a été prélevé par un technicien (T) ou par un observateur (O). On y observe que la méthode analytique a passé de différentes techniques par absorption atomique avant 1984 au dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon par la suite. Les délais d'acidification ont varié de quelques minutes à 72 heures, parfois jusqu'à cinq jours. Généralement, l'acidification est effectuée avec 0,5 ml/125 ml d'acide nitrique 8N. Les échantillons ont parfois été filtrés, le plus souvent non filtrés.

DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Dans cette section, on décrit les principales étapes de réorganisation des fichiers informatiques

et on rappelle brièvement les méthodes de traitement statistiques choisies pour l'interprétation et la validation des données.

Réorganisation des fichiers informatiques

Afin de mieux gérer l'information fournie par la DQCE, on a procédé à un traitement préliminaire des données afin d'en faciliter la manipulation. Ainsi, le fichier d'origine a été séparé en cinq fichiers (un par métal considéré), soit les fichiers aluminium, fer, cuivre, plomb et zinc. Dans ces fichiers, une colonne a été ajoutée et comprend la date d'échantillonnage cumulée depuis le 1er janvier 1979. Les valeurs de concentrations sous le seuil de détection analytique ont été ramenées à la moitié du seuil. Cette réorganisation des données a facilité la production d'un ensemble de graphiques permettant l'examen de l'évolution des concentrations des métaux lourds en fonction du temps. La présentation de chacun de ces graphiques pour chacun des cinq métaux et pour chacune des 31 stations serait fastidieuse. À titre d'exemple, on présente deux types de graphique produits. La figure 1 montre l'évolution temporelle, à la station 03030023 (Yamaska au pont route à Yamaska), des concentrations de fer en faisant ressortir sur le graphique les points correspondant à un prélèvement par des techniciens. Sur la figure 2, on représente l'évolution dans le temps à cette même station (03030023) des concentrations de fer en faisant ressortir cette fois-ci l'effet des méthodes de mesure. On peut nettement distinguer la présence des six méthodes de préservation et d'analyse du fer utilisées au cours de la période 1979 - 1990. On reviendra plus loin dans le texte à un examen plus détaillé de ces graphiques d'évolution temporelle (illustrés à l'annexe B) et à l'information qu'on peut en tirer.

Observations générales sur les données

La première observation générale qui découle de l'examen des graphiques d'évolution temporelle est *l'absence* de période de chevauchement pour les méthodes de mesure et de préservation au cours de laquelle le dosage a été effectué simultanément sur les deux types d'échantillons. La seule exception observée est pour l'aluminium sur lequel on a mesuré la forme filtrable (130132) et la forme totale (130135) pour une période de chevauchement d'environ deux ans (1984-85). Dans ce dernier cas, la comparaison par un test pairé est possible. En ce qui concerne les autres méthodes de mesure et de préservation, la méthode de comparaison statistique utilisable, en l'absence de chevauchement, doit être adaptée pour tenir compte des fluctuations saisonnières et annuelles différentes selon les séries.

La seconde constatation, déduite de l'examen des fichiers de données, est que chaque projet

(10001 ou 10002) comporte ses propres méthodes de mesure et de préservation. En fait, la distinction se situe au niveau des délais de préservation qui sont plus courts lorsque l'échantillonnage est effectué par un technicien que par un observateur sur place (Tableaux 2 à 6). Par exemple, toutes les valeurs de fer mesurées selon la méthode 260101 proviennent d'échantillons d'eau prélevés par des techniciens, alors que la méthode 260125 ne concerne que des observateurs en raison de délais d'acidification différents (Tableau 4). Il faut noter que lorsqu'on indique pour les techniciens que l'acidification est effectuée immédiatement après l'échantillonnage, il s'agit en fait d'un délai maximum de 6 à 8 heures, puisque l'acidification est faite à la fin de la journée d'échantillonnage.

On constate qu'en ce qui concerne les méthodes 130137 pour l'aluminium (Tableau 2), 290147 pour le cuivre (Tableau 3), 260139 pour le fer (Tableau 4), 820131 pour le plomb (Tableau 5) et 300137 pour le zinc (Tableau 6), les échantillons provenant à la fois des techniciens et des observateurs ont été regroupés sous le même code de méthode. C'est comme si on a présumé que les méthodes de manipulation et de préservation des échantillons étaient les mêmes alors qu'en fait on peut s'attendre à des différences substantielles. Cette procédure est celle qui a été retenue par la DQCE comme procédure unique pour la période après 1986.

Afin de tirer au clair si la méthodologie d'échantillonnage par observateur ou par technicien n'introduit pas de différences significatives dans les mesures de concentrations des métaux, une procédure de comparaison techniciens - observateurs a été élaborée. Pour ce faire, on a identifié une période commune où on dispose des deux types d'échantillon, soit la période 1984-85 au cours de laquelle on a mesuré à la fois le cuivre, le zinc, le plomb et le fer. Les résultats de cette comparaison apparaissent plus loin dans la section sur les résultats.

Méthodes statistiques

Une autre observation générale tirée de l'examen visuel des graphiques (Annexe B) est la forte asymétrie positive des distributions des valeurs de concentrations des métaux. On dénombre généralement un grand nombre de valeurs sous ou près du seuil de détection et quelques valeurs très fortes, parfois de façon démesurée. Cette contrainte de distribution non normale nous amène à privilégier les méthodes statistiques non-paramétriques de comparaison des distributions. Dans l'examen des distributions, on s'intéressera principalement à des paramètres tels que les percentiles 25, 50 (médiane) et 75% de préférence aux moyennes et aux écart-types.

Deux méthodes seront utilisées: la méthode des rangs signés de Wilcoxon et la méthode des "BOX-PLOT" (diagrammes en boîtes) pour la comparaison des distributions. La méthode des rangs signés de Wilcoxon (Siegel, 1956) est une méthode non-paramétrique de comparaison des médianes de deux populations. On pose comme hypothèse qu'il n'y a pas de différence entre les médianes des deux populations paires. Dans ce test, on codifie chaque série en rang de classement; on calcule ensuite pour chaque observation la différence entre les rangs à laquelle on attribue un signe, d'où le nom de rangs signés. On calcule un paramètre Z, la statistique du test, à partir d'une formule basée sur la somme des rangs. Puisque Z suit une distribution normale centrée-réduite, on accepte ou rejette l'hypothèse de départ dépendant de la valeur de Z.

La méthode des diagrammes en boîtes est une méthode statistique exploratoire (Tukey, 1977) qui permet de résumer la distribution d'une série en représentant sous forme d'une boîte les percentiles 25, 50 et 75% et en y ajoutant un trait vertical correspondant aux valeurs maximales et minimales. On dispose donc de toutes les valeurs permettant de caractériser une distribution. On peut en déduire la dispersion en examinant l'intervalle correspondant à la longueur de la boîte (entre 25 et 75% des valeurs). Cette procédure s'est avérée appropriée pour l'exercice de validation de la banque de données et la comparaison des distributions de concentrations pour différentes méthodes d'analyse des métaux lourds.

Choix de stations représentatives

Afin d'alléger l'examen visuel des nombreux graphiques produits, six stations ont d'abord été choisies pour être examinées plus en détail. Ces stations n'ont pas été choisies au hasard. On est parti du principe que les stations qui accusent des concentrations élevées en métaux lourds présentent de l'intérêt. Un premier examen des statistiques descriptives a permis d'identifier les stations où l'on rencontrait systématiquement des valeurs élevées de concentrations en métaux lourds. Une première sélection s'est faite en retenant un échantillon de stations représentatif pour chacun des métaux lourds. Ces stations sont les suivantes:

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| - 03030023 (Yamaska): | Fe, Al; |
| - 03040009 (Richelieu): | Cu, Fe, Al; |
| - 03090001 (Chateauguay): | Pb; |
| - 05010007 (Saint-Maurice): | Cu; |
| - 05220003 (L'Assomption): | Zn; |
| - 05220005 (De l'Achigan) : | Pb, Zn. |

Afin d'assurer une représentativité des stations présentant des teneurs faibles en métaux lourds, on a ajouté par la suite deux autres stations situées dans des régions présumées peu affectées par les activités anthropiques:

- 01120003 (Matapédia);
- 07230003 (Mosisie).

Les stations 03040009 (Richelieu) et 05010007 Saint-Maurice) se sont révélées par la suite peu intéressantes par le fait que les échantillons d'eau ont été contaminés en cuivre par la méthode de prélèvement au cours de la période considérée. En effet, à ces deux stations, on a prélevé à partir d'un robinet en cuivre aux stations de filtration de Sorel et de Trois-Rivières. Les résultats de cuivre qui sont présentés pour ces deux stations ne peuvent donc pas être interprétés.

RÉSULTATS

Comparaison techniciens - observateurs

Avant de passer à l'examen détaillé des effets possibles des changements de méthode analytique sur les niveaux de concentration des métaux lourds mesurés, il s'est avéré indispensable de vérifier si le fait d'utiliser indifféremment des observateurs ou des techniciens pour la collecte des échantillons pouvait être une source additionnelle de variabilité.

Afin de tirer au clair cette hypothèse, une procédure de comparaison techniciens - observateurs a été élaborée. On a d'abord vérifié s'il existait une période commune où on disposait des deux types d'échantillons en vue de l'application d'un test statistique pairé de comparaison. L'examen des données disponibles dans la banque a permis d'identifier la période 1984-85 au cours de laquelle il y avait alternance entre techniciens (une fois par saison) et observateurs (une fois par mois) pour la mesure du cuivre (méthodes 290145 et 290147), du fer (méthodes 260139 et 260141), du plomb (méthodes 820131 et 820133) et du zinc (méthodes 300135 et 300137). Il s'agit d'échantillons non filtrés dans les deux cas. Pour chacune des stations, on disposait donc de deux séries comportant respectivement 8-9 mesures pour les techniciens et 20-30 mesures pour les observateurs (Tableau 7). Puisque pour chacune des 31 stations, ces deux séries couvrent approximativement deux années complètes et sont assez bien réparties selon les saisons, on peut raisonnablement faire l'hypothèse que la moyenne des mesures de chacune des séries est représentative pour une station donnée indépendamment de la fluctuation saisonnière. On a donc calculé les

moyennes et les médianes par station pour chacun des métaux. Étant donné que les distributions considérées entraînent des médianes généralement toujours au seuil de détection et que par conséquent ces médianes ne se prêtent pas à l'application d'un test de comparaison, on a retenu seulement les moyennes (Tableau 7). Ces moyennes constituent donc les deux séries paires dont on a besoin pour le test statistique de comparaison.

Deux tests statistiques paires ont été utilisés: le test de Student pairé et le test des rangs signés de Wilcoxon (Siegel, 1956). Puisque le test paramétrique a produit sensiblement les mêmes résultats que son équivalent non-paramétrique, on présente ici seulement les résultats du test de Wilcoxon (Tableau 8). La statistique du test a montré que *les concentrations mesurées sur les échantillons prélevés par les observateurs sont en moyenne significativement supérieures à celles obtenues avec les techniciens pour le cuivre, le zinc et à un degré moindre pour le plomb.*

Cette constatation nous amène à nous poser la question à savoir si cet effet est réel ou dû à l'approche statistique retenue. Considérons d'abord le choix des moyennes au lieu des médianes. La présence de valeurs anormalement élevées dans les mesures sur les échantillons des observateurs a pu influencer exagérément le calcul des moyennes. Le test de comparaison appliqué sur les séries constituées de médianes n'a pas révélé de différences significatives, mais ne peut strictement être appliqué en raison du trop grand nombre d'égalités simultanées de rangs. Ce que le test pairé démontre, c'est que sur l'ensemble des 31 stations, on a observé une différence positive significative dans les teneurs moyennes de cuivre, de zinc et de plomb en comparant les échantillons prélevés par les observateurs avec ceux provenant des techniciens. Cependant, tout en étant statistiquement significatives sur l'ensemble des données, ces différences ne sont généralement pas importantes sur le plan quantitatif à une station donnée. On verra plus loin, lors de l'examen des graphiques obtenus pour chaque métal considéré, que c'est le cas notamment pour le cuivre et le plomb aux stations représentatives. Les différences significatives observées nous ont toutefois justifié de distinguer par la suite la provenance de l'échantillon.

Est-ce que les méthodes de collecte et de manipulation des observateurs en place sont susceptibles d'entraîner une contamination quelconque? Est-ce que cet effet proviendrait des délais d'acidification qui sont plus courts avec les techniciens qu'avec les observateurs? Il est difficile de départager quel effet pourrait être déterminant. Une explication possible serait que les observateurs prélèvent des échantillons d'une manière systématique peu importe les conditions hydrologiques, alors que les techniciens choisissent des périodes hydrologiques plus stables. Or on sait que les concentrations totales en métaux lourds sont très variables en

période de crue. On pourrait donc expliquer la dispersion moins grande observée pour les échantillons prélevés par les techniciens. Malgré tout, il faut reconnaître que la collecte et la manipulation d'échantillons par des observateurs moins qualifiés sont plus susceptibles d'entraîner des contaminations que si de telles manipulations étaient faites par des techniciens.

Statistiques descriptives

Des statistiques descriptives ont été calculées pour chacun des métaux, pour chacun des projets (10001 ou 10002) et pour chacune des méthodes de mesure et de préservation (Annexe A). On y a calculé la moyenne, l'écart-type, la variance, le maximum, le minimum ainsi que les quartiles 25, 50 et 75%. Avant d'effectuer les calculs, les valeurs indiquées sous le seuil de détection analytique ont été ramenées à la moitié du seuil. À partir de ces statistiques, on peut vérifier les anomalies et effectuer une comparaison sommaire des niveaux de concentrations obtenues selon les méthodes de mesures et préservation.

Stations représentatives

La méthode des diagrammes en boîtes (Tukey, 1977) a été utilisée pour comparer les distributions des valeurs obtenues pour chacune des méthodes de mesure et de préservation. Cette méthode statistique exploratoire a été appliquée aux données de concentrations mesurées aux huit stations identifiées comme représentatives, soit les stations 01150003, 03030023, 03040009, 03090001, 05010007, 05220003, 05220005 et 07230003. Des diagrammes en boîtes ont été tracés pour l'aluminium (Figures 3 à 10), le cuivre (Figures 11 à 18), le fer (Figures 19 à 26), le plomb (Figures 27 à 34) et le zinc (Figures 35 à 42). Dans ces graphiques, la distribution est représentée par une boîte montrant les percentiles 25, 50 et 75%, ainsi que par des traits représentant le minimum et le maximum. Lorsque des valeurs de concentrations dépassaient de 1,5 fois l'étendue interquartile (entre 25 et 75%), ces valeurs ont été représentées par des points distincts.

Afin de compléter l'interprétation, des graphiques montrant l'évolution dans le temps des teneurs en métaux selon les méthodes sont fournis dans l'annexe B. On retrouve donc les graphiques pour l'aluminium (Figures B.1 à B.8), le cuivre (Figures B.9 à B.16), le fer (Figures B.17 à B.24), le plomb (Figures B.25 à B.32) et le zinc (Figures B.33 à B.40).

La comparaison des méthodes est complétée en procédant à l'examen des fréquences de dépassement de seuils de détection donnés. En effet pour chaque métal, on a déterminé le

plus élevé des seuils de détection généralement rencontrés (Tableau 9). On a ensuite calculé la fréquence de dépassement d'une fois ce seuil (Tableau C.1) et trois fois ce seuil (Tableau C.2) pour chacun des métaux et pour chacune des méthodes de mesure.

Aluminium

L'aluminium est le troisième élément en importance dans la croûte terrestre. Les eaux de surface n'en contiennent qu'une quantité limitée, car il est ordinairement lié aux sédiments par sorption ou précipité.

L'aluminium a commencé à être mesuré par la DQCE en 1982 seulement. Au cours des deux premières années de mesure (1982-83), les méthodes 130110 et 130113 alternaient (Tableau 2). Les seuils de détection sont de 0,02 et 0,05 mg/L respectivement (Tableau 9). Dans le premier cas, il s'agit d'un dosage par absorption atomique sans flamme, alors que dans le second cas, il s'agit d'un dosage par absorption atomique avec aspiration de l'échantillon dans une flamme oxyde nitreux - acétylène (Tableau 2). La première méthode a fourni pour l'ensemble des huit stations retenues une très faible dispersion des valeurs autour du seuil de détection, alors qu'on retrouve des pics très prononcés pour la seconde (Figures 3 à 10 et B.1 à B.8). Dans le cas de cette dernière, on rapporte une filtration occasionnelle, ce qui laisse déjà planer un doute sur la validité de cette méthode de mesure.

Ensuite, au cours de la période 1984-85, deux autres méthodes de mesure ont alterné, soit les méthodes 130132 et 130135 avec un seuil de détection analytique de 0,02 mg/L. En fait, il s'agit dans le premier cas de la mesure sur un échantillon filtré et dans le second cas de la mesure sur un échantillon non filtré. Le dosage est fait par spectrométrie d'émission au plasma d'argon. Comme on pouvait s'y attendre, la mesure de l'échantillon non filtré donne toujours des valeurs plus élevées que sur l'échantillon filtré. Il faut noter cependant que la dispersion de la méthode 130135, même si elle est un peu plus élevée que pour la méthode 130132, demeure relativement comparable à celle des autres méthodes en général à l'exception de 130113 (Figures 3 à 10).

Après deux années de répit, la mesure a été reprise en 1988 avec la méthode 130137. Il s'agit d'échantillons prélevés, soit par des observateurs sur place, soit par des techniciens du Ministère. Comme précédemment, le dosage est fait par spectrométrie d'émission au plasma d'argon. Aucun test statistique n'a pu être appliqué pour comparer les valeurs obtenues par les observateurs avec celles obtenues par les techniciens. On peut cependant se faire une idée de l'importance des effets des différentes méthodologies en examinant les diagrammes

en boîtes des figures 3 à 10; à partir de la comparaison des distributions, on ne peut vraiment affirmer qu'il existe une différence entre les deux séries de mesures.

On retient donc pour *l'aluminium* les points suivants:

- les changements dans les méthodes de mesure et de préservation avant 1984 laissent planer un doute sur la validité des mesures effectuées avant cette date;
- les mesures effectuées depuis 1988 sur des échantillons non filtrés apparaissent valables compte tenu de la fiabilité de la méthode analytique et des délais raisonnables et constants de préservation des échantillons;
- rien n'indique que les mesures effectuées avec la méthode 130135 (échantillons non filtrés) au cours des années 1984-85 ne soient pas comparables avec celles effectuées par la méthode plus récente (130137), les délais d'acidification différents n'ayant qu'un effet mineur puisque l'acidification a pour effet de désorber les éléments qui ont pu être adsorbés avant l'acidification.

Le cuivre

Le cuivre est un des métaux lourds les plus communs dans les eaux naturelles. Il est essentiel à la nutrition de tous les végétaux et animaux. Les formes chimiques bivalentes des sels de cuivre, comme les chlorures, les sulfates et les nitrates, sont très solubles dans les eaux alors que les carbonates, hydroxydes, oxydes et sulfures le sont moins. Par conséquent, lorsque des ions cuivre sont introduits dans des eaux naturelles alcalines, ils peuvent précipiter sous forme d'hydroxydes ou carbonates basiques de cuivre, ou encore être éliminés par adsorption et sédimentation.

Pour l'interprétation des résultats de cuivre, on met de côté ceux obtenus aux stations 03040009 et 05010007 (Figures 13, 15, B.11 et B.13) pour lesquelles on sait qu'il y a eu contamination par la méthode de prélèvement des échantillons. En effet à compter de 1986 pour la station 03040009 (Richelieu) et possiblement de 1979 pour la station 05010007 (Saint-Maurice), les échantillons sont prélevés aux usines de filtration de Sorel et Trois-Rivières à la sortie d'un robinet en cuivre.

La BQMA rapporte des mesures de cuivre depuis 1979 dans les rivières du Québec. Au cours des deux premières années (1979-80), les méthodes 290101 et 290103 alternaient. Dans

le premier cas, il s'agit d'échantillons prélevés par des techniciens, alors que dans le second cas, il s'agit d'échantillons prélevés par des observateurs. Par conséquent, les délais d'acidification sont différents: immédiatement après l'échantillonnage (délai maximum de six à huit heures) pour 290101 et un délai de cinq jours pour 290103. Le principal problème avec ces deux méthodes, c'est que la méthode de dosage n'est pas connue précisément: deux méthodes de dosage sont rapportés au tableau 3. En outre les seuils de détection analytique rapportés sont de 2 et 4 $\mu\text{g/L}$. L'examen des graphiques d'évolution temporelle (Figures B.9, B.10, B.12, B.14 à B.16) et des diagrammes en boîtes (Figures 11, 12, 14 16 à 18) révèle des dispersions assez importantes surtout pour la méthode 290103. En raison du manque de connaissance de la méthode de dosage et des différents seuils de détection, il est difficile d'accorder une fiabilité à l'ensemble de ces données.

En 1981, une seule méthode de mesure du cuivre est rapportée. En fait, il s'agit de la méthode 290115 dans laquelle on sait maintenant que le dosage a été effectué par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme (Tableau 3). Le seuil de détection est de 2 $\mu\text{g/L}$. Il est difficile de se prononcer sur la fiabilité de ces mesures. Notons que par rapport à la méthode précédente 290103, cette méthode a produit des valeurs généralement comparables (Figures 11, 12, 14, 16 à 18, B.9, B.10, B.12, B.14 à B.16).

Au cours de la période 1982-83, deux autres méthodes de mesure et préservation ont été utilisées, soit les méthodes 290123 et 290135 (Tableau 3). Le seuil rapporté est de 5 $\mu\text{g/L}$. Dans les deux cas, il s'agit d'un dosage par absorption atomique avec une aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène. La différence se situe au niveau des méthodes de préservation. Dans la méthode 290123, il s'agit d'un prélèvement par des observateurs, donc un délai d'acidification de 24 à 72 heures, alors que dans la méthode 290135, le prélèvement a été effectué par des techniciens avec acidification immédiatement après l'échantillonnage. Les mesures obtenues par les deux méthodes sont comparables, ce qui suggère que les délais d'acidification ne sont pas trop critiques. L'examen de l'évolution temporelle et des diagrammes en boîte pour les six stations confirme que les deux méthodes donnent effectivement des résultats comparables entre elles et comparables avec la méthode précédente (290115).

Ensuite en 1984-85, deux autres méthodes de mesure et de préservation ont alterné. Il s'agit dans les deux cas d'un dosage par spectrométrie au plasma d'argon. La différence réside dans le fait que pour la méthode 290145, l'échantillonnage a été effectué par des techniciens avec une acidification immédiatement après l'échantillonnage, alors que pour la méthode 290147, ce sont des observateurs qui ont effectué l'échantillonnage avec un délai d'acidification de 24

à 72 heures.

L'analyse précédente (comparaison techniciens - observateurs) a révélé qu'en moyenne, sur les 31 stations considérées, les échantillons des observateurs enregistraient des concentrations plus élevées de cuivre que ceux des techniciens. Pour une station prise individuellement, cette différence n'est cependant pas perceptible comme on peut le constater à partir de l'examen de l'évolution temporelle et des diagrammes en boîtes aux six stations (Figures 11, 12, 14, 16 à 18, B.9, B.10, B.12, B.14 à B.16).

Pour la période à compter de 1986, on rapporte une seule méthode de mesure et préservation pour le cuivre, soit la méthode 290147. L'échantillonnage est effectué par des observateurs sauf qu'en période estivale, des échantillons prélevés par des techniciens ont été regroupés sous le même code de méthode que pour les observateurs. L'allure des courbes d'évolution temporelle du cuivre au cours de cette période révèle la présence d'un problème. On note en effet la présence d'une grande dispersion au cours des années 1986 et 1987 et ensuite une diminution des concentrations sous ou près du seuil de détection pour les années 1988 à 1990 (Figures B.9, B.10, B.12, B.14 à B.16). Cette diminution brusque peut difficilement être expliquée. On peut avancer diverses hypothèses telles que l'emploi de bouteilles ou d'acide contaminés avant 1988 et que par hasard le problème de contamination s'est alors réglé. Une investigation devrait être effectuée auprès du personnel du laboratoire à cette époque.

On retient donc pour le *cuivre* les points suivants:

- l'incertitude sur la méthode de dosage et les différents seuils de détection nous incitent à ne pas accorder une grande fiabilité aux données recueillies en 1979-80;
- les nombreux changements de méthode observés au cours de la période 1981-84 nous incitent à être prudents dans l'interprétation de ces données, spécialement en ce qui concerne les stations de valeurs faibles pour lesquelles la fluctuation est beaucoup plus importante qu'en 1988-90 et pourrait bien provenir de contaminations;
- la méthode de mesure et préservation adoptée à compter de 1986 n'a pas apporté la stabilité dans les résultats à laquelle on aurait du s'attendre, les fortes fluctuations en 1986-87 étant difficilement conciliables avec la présence prédominante de valeurs sous le seuil en 1988-90;
- si on a à porter un jugement global sur les mesures de cuivre, on ne peut accorder une

fiabilité qu'aux mesures prises depuis 1988.

Le fer

Le fer, à l'état ferreux (Fe II) ou ferrique (Fe III), est le quatrième élément le plus commun de la croûte terrestre. Dans les eaux, en milieu réducteur, le fer se présente sous forme d'ions ferreux très solubles, mais, exposé à l'air, il est oxydé en ions ferriques beaucoup moins solubles qui se précipitent comme oxyhydroxydes.

Des mesures de fer dans les rivières du Québec sont rapportées dans la BQMA depuis 1979. Au cours de la période 1979-82, le fer était mesuré par alternance avec les méthodes 260101 et 260117 (Tableau 4). Dans les deux cas, la méthode de dosage était par absorption atomique avec une aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène. Selon la première méthode, les échantillons étaient prélevés par des techniciens avec une acidification immédiatement après l'échantillonnage, alors que la seconde méthode utilisait des observateurs avec une acidification faite dans un délai de cinq jours. Les seuils rapportés pour chacune des deux méthodes étaient de 0,03 et 0,05 mg/L (Tableau 9). Le fait de retrouver deux seuils de détection ne devrait pas causer trop de problèmes puisque les valeurs se situent généralement bien en deça de ces seuils de détection (Tableau C.1). Toutefois, on note la présence de certaines stations qui ont des valeurs de fer se situant autour du seuil de détection (01150003, 03020037, 03040012, 03090005; Tableau A.3) et avec lesquelles il faudra être prudent dans l'interprétation de ces données. On note également que pour les huit stations examinées plus en détail, les concentrations de fer (quartiles 25 à 75%) sont généralement un peu plus élevées avec les échantillons des techniciens qu'avec ceux des observateurs (Figures 19 à 26). Il est donc possible que cette diminution de concentration soit due à un effet de précipitation du fer en raison des délais d'acidification trop grands et que l'acidification ne réussisse pas à contrecarrer cet effet avant la mesure. En définitive, il faudrait n'accorder de la fiabilité qu'aux mesures effectuées par la méthode 260101.

Au cours de la période 1982-83, les délais d'acidification ont été raccourcis à moins de 72 heures (méthode 260125; Tableau 4). Le seuil de détection analytique rapporté est estimé maintenant à 0,02 mg/L. Pour les huit stations représentatives, on note que par rapport à la méthode précédente 260117, dans laquelle le délai d'acidification pouvait aller jusqu'à cinq jours, les concentrations ont tendance à augmenter. L'hypothèse d'une perte de concentration par précipitation due au délai d'acidification semble être confirmée.

À compter de 1984, on implantait la méthode de dosage par spectrométrie au plasma d'argon.

En 1984-85, on alternait avec deux méthodes de mesure et préservation, soit les méthodes 260139 et 260141 (Tableau 4). Le seuil de détection rapporté pour ces méthodes est de 0,01 mg/L. Dans la méthode 260139, des observateurs font le prélèvement et l'acidification est effectuée dans un délai de 24 à 72 heures. La méthode 260141 consiste en un échantillonnage par des techniciens et une acidification immédiatement après l'échantillonnage. La comparaison techniciens - observateurs, effectuée précédemment, n'a pas révélé de différences significatives entre les valeurs moyennes aux 31 stations considérées. Ce résultat n'est pas surprenant si on considère que les concentrations de fer sont beaucoup plus élevées que celles des autres métaux traces (Cu, Pb, Zn) et qu'il est normal que la contamination soit relativement moins importante que pour ces derniers. Il est possible également que si une certaine contamination du fer existe en raison des manipulations, elle soit masquée par un effet contraire dû à l'effet de précipitation en raison du délai d'acidification.

La méthode de mesure 260139 s'est poursuivie jusqu'en 1990. L'examen de l'évolution temporelle des concentrations (Figures B.13 à B.18) ne fournit aucune indication que ces données ne seraient pas fiables. On note que pour les stations 03030023 et 03040009 (Figures B.18 et B.19), les valeurs de fer semblent plus faibles de 1984 à 1988. Cette tendance, qui n'est pas visible aux six autres stations, serait explicable par des fluctuations interannuelles normales.

On retient donc pour le *fer* les points suivants:

- les longs délais d'acidification et les deux seuils de détection pour la méthode 260117 nous incitent à ne pas accorder une grande fiabilité à ces mesures;
- le fer, en raison d'un niveau de concentration relativement élevée, apparaît moins sensible aux effets de contamination;
- on n'a aucune indication que les mesures de fer, à l'exception de la méthode 260117, ne soient pas fiables.

Le plomb

Le plomb est omniprésent dans la nature en raison principalement de son emploi jusqu'à tout récemment dans l'essence avec plomb; il se présente à l'état soluble ou en suspension dans les nappes d'eau. Les eaux ne contiennent généralement que de faibles concentrations de

plomb parce que celui-ci est fortement retenu sur les particules (sédiments, sols) par adsorption.

Au cours de la période 1979-80, on rapporte deux méthodes de mesure et préservation pour le plomb, soit les méthodes 820101 et 820103 (Tableau 9). Dans le premier cas, il s'agit d'échantillons prélevés par des techniciens avec acidification immédiatement après l'échantillonnage alors que dans le second cas, l'échantillon a été prélevé par des observateurs avec une acidification dans un délai de cinq jours. Comme pour le cuivre, on ne sait pas si l'échantillon a subi un prétraitement par chélation et extraction, suivi d'un dosage par absorption atomique, ou si l'échantillon a été directement dosé par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme. On rapporte deux seuils de détection de 15 et 20 $\mu\text{g/L}$ (Tableau 9), quoique le seuil de 15 $\mu\text{g/L}$ semble être prédominant (Figures B.19 à B.24). En 1981, la méthode 820113 est adoptée; on sait maintenant que le dosage a été effectué par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme. On a abaissé maintenant le seuil de détection analytique à 5 $\mu\text{g/L}$. Si on porte un jugement sur ces trois méthodes, on doit se rendre compte que la résolution analytique pour l'ensemble des stations n'est pas suffisante puisqu'en abaissant le seuil de 15 à 5 $\mu\text{g/L}$, les valeurs, malgré quelques pics prononcés, subissent un changement de palier équivalent au changement de seuil (Figures B.25 à B.27, B.29 et B.30).

La période 1982-83 apparaît comme une autre période de comportement particulier pour l'ensemble des stations représentatives. Les méthodes 820119 et 820121 y sont rapportés. Il s'agit encore d'un dosage par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme. L'acidification est faite immédiatement après l'échantillonnage dans le premier cas (prélèvement par un technicien) alors qu'elle est faite dans un délai de 24 à 72 heures dans le second cas (prélèvement par un observateur). Pour la méthode 820119, les seuils de détection rapportés sont de 2 et 5 $\mu\text{g/L}$, alors que pour la méthode 820121, le seuil est fixe à 2 $\mu\text{g/L}$. Là encore, on doit constater que le fait d'abaisser le seuil de détection à un niveau plus bas a résulté en des valeurs de concentrations plus faibles pour l'ensemble des stations considérées (Figures B.25 à B.27, B.29 et B.30). À la station 0309001 (Figure B.21), il se produit par contre un phénomène difficile à expliquer. Les concentrations de plomb augmentent soudainement et demeurent élevées jusqu'en 1986. Il se pourrait qu'une source de pollution soit à l'origine de ces valeurs élevées. Par contre, le fait que les valeurs demeurent faibles pour la méthode 820119 nous incite plutôt à croire que des problèmes de contamination et/ou de détermination analytique en soient la cause.

Comme pour le cuivre, on a commencé en 1984 à doser le plomb par spectrométrie

d'émission au plasma d'argon. En 1984-85, on y retrouve les méthodes 820131 et 820133 dans lesquelles la distinction se situe dans le délai d'acidification résultant du fait que le prélèvement est effectué par un technicien pour 820133 et par un observateur pour 820131. La comparaison précédente techniciens - observateurs a révélé qu'en moyenne, sur les 31 stations, les valeurs de concentration étaient plus faibles avec les techniciens qu'avec les observateurs. Au niveau de chaque station cependant, la différence n'est pas perceptible. À l'exception de la station 03090001, on observe encore qu'aux stations représentatives, les valeurs se situent généralement au seuil de détection, indiquant un manque de résolution analytique.

À compter de 1986, le protocole s'est uniformisé avec le dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon et un délai d'acidification de 24 à 72 heures. L'examen des graphiques d'évolution temporelle montre une stabilité du niveau de concentration au seuil de détection avec parfois des pics très prononcés ($> 45 \mu\text{g/L}$) qui apparaissent sporadiquement au cours de la période 1986-90. Il est difficile d'accorder une grande crédibilité à ces pics de concentration, d'autant plus qu'ils dépassent généralement les valeurs admises dans la littérature.

On retient donc pour le *plomb* les points suivants:

- les méthodes de dosage n'étant pas connues précisément, on peut difficilement accorder une fiabilité aux mesures effectuées avant 1981;
- de façon générale, les mesures de plomb sont dépendantes du seuil de détection indiquant un manque de résolution analytique;
- en raison des valeurs aberrantes souvent rencontrées, le plomb apparaît plutôt sensible aux effets de contamination;
- on ne peut accorder de crédibilité aux pics de concentration observés au cours de la période 1979-90;
- en raison de l'absence de précautions particulières apportées au protocole d'échantillonnage et de mesure et des doutes généralement rapportés dans la littérature sur la fiabilité des valeurs de plomb mesurées systématiquement dans l'eau, on ne peut accorder une grande fiabilité aux mesures de plomb rapportées par la BQMA.

Le zinc

Le zinc est un élément très commun dans la nature. Les concentrations de zinc que l'on retrouve dans les cours d'eau (conditions oxiques) sont contrôlées par des processus d'adsorption, plutôt que par des réactions de précipitation/dissolution.

Dans la BQMA, on rapporte des mesures de zinc dans les rivières du Québec depuis 1979. Au cours de la période 1979-80, deux méthodes de mesure et préservation sont rapportées, soit les méthodes 300101 et 300103 (Tableau 6). Dans le premier cas, il s'agit de prélèvements effectués par des techniciens avec acidification immédiatement après l'échantillonnage alors que dans le second cas il s'agit d'échantillonnage par des observateurs avec une acidification dans un délai de cinq jours. Comme pour le cuivre et le plomb, on n'est pas sûr de la méthode de dosage: il peut s'agir soit d'un prétraitement par chélation et extraction suivi d'un dosage par absorption atomique avec aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène, soit d'un dosage par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme. Pour chacune de ces deux méthodes, on rapporte deux seuils de 4 et 5 $\mu\text{g/L}$ (Tableau 9). L'examen des graphiques d'évolution temporelle des concentrations de zinc aux six stations ne révèle rien d'anormal pour cette période (Figures B.33 à B.40). On ne peut cependant accorder une pleine fiabilité à des mesures pour lesquelles le dosage n'est pas connu précisément.

En 1981, l'échantillonnage par des observateurs se poursuit, mais cette fois, on sait que le dosage est effectué par absorption atomique avec aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air acétylène (méthode 300113; Tableau 6). Des seuils de 10, 20 et 30 $\mu\text{g/L}$ sont rapportés (Tableau 9). Les variations dans les seuils de détection analytique ne semblent pas avoir causé un changement de niveau ou une augmentation de dispersion (Figures 35 à 42, B.33 à B.40). Toutefois, il est difficile d'accorder une pleine fiabilité à des mesures pour lesquelles le seuil de détection est aussi variable.

Au cours de la période 1982-83, deux méthodes de mesure et préservation sont retrouvées, soit les méthodes 300119 et 300121 (Tableau 6). On poursuit avec la méthode de dosage par absorption atomique avec aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène. Le délai d'acidification pour l'échantillonnage par des observateurs (300121) est passé d'un maximum de cinq jours à un délai variable entre 24 et 72 heures. L'acidification est effectuée immédiatement après l'échantillonnage en ce qui concerne les techniciens (300119). Les seuils rapportés sont de 10 $\mu\text{g/L}$ pour la méthode 300121 et de 10 et 30 $\mu\text{g/L}$ pour la méthode 300119 (Tableau 9). Par rapport aux méthodes précédentes, l'examen des

diagrammes en boîtes (Figures 35 à 42) et des graphiques d'évolution temporelle (Figures B.33 à B.40) ne révèle pas d'augmentation de niveau ou de dispersion. On observe cependant que l'intervalle interquartile 25-75% est plus grand en ce qui concerne la méthode par observateurs (300121) que la méthode par techniciens (300119). Cette plus grande dispersion pourrait s'expliquer par de la contamination introduite lors des manipulations par les observateurs.

À compter de 1984, le dosage du zinc a été effectué par spectrométrie d'émission au plasma d'argon (Tableau 6). En 1984-85, l'échantillonnage a continué à être effectué à la fois par des techniciens (méthode 300135) et par des observateurs (300137). Le seuil rapporté est de 10 $\mu\text{g/L}$ dans les deux cas. L'analyse précédente techniciens - observateurs avait révélé qu'en moyenne, sur les 31 stations, les mesures de concentration de zinc étaient plus élevées avec les observateurs qu'avec les techniciens. L'examen des diagrammes en boîtes obtenues pour les deux méthodes confirme qu'en ce qui concerne les huit stations choisies (Figures 35 à 42), la dispersion est plus grande avec la méthode 300137. Cette plus grande dispersion pourrait également s'expliquer par de la contamination introduite lors des manipulations par les observateurs.

À compter de 1986, on poursuit la mesure du zinc avec une seule méthode, soit la méthode 300137. Le seuil de détection est de 10 $\mu\text{g/L}$. L'échantillonnage y est effectué par des observateurs, sauf en période estivale au cours de laquelle s'ajoutent des tournées de techniciens. L'acidification se fait dans un délai standard entre 24 et 72 heures. Au cours de la période 1986-90, on observe que les concentrations se situent généralement au seuil de détection avec une fréquence accrue (par rapport aux séries précédentes) de pics de concentration très prononcés. (Figures B.33 à B.40). Ces pics de concentration pourraient s'expliquer par une augmentation de la pollution sur les huit cours d'eau choisis. Cependant, en raison des problèmes de contamination soulevés précédemment, il est plus que probable que ces pics de concentration soient plutôt le reflet de contaminations introduites par les manipulations. En effet le zinc est un élément omniprésent dans la nature et la moindre manipulation ou négligence peut introduire de la contamination.

On retient donc pour le *zinc* les points suivants:

- l'incertitude sur les méthodes de dosage et les nombreux seuils de détection des méthodes avant 1981 nous empêchent d'accorder une fiabilité aux mesures de concentration de zinc avant cette période;

- la mesure du zinc est extrêmement sensible aux effets de contamination;
- on a des indications que la méthodologie d'échantillonnage par des observateurs introduit de la contamination dans les échantillons;
- comme pour le plomb, l'information valable qui se dégage de cet examen est très mince.

CONCLUSION

Afin de résumer l'information tirée de l'examen des mesures des métaux lourds (Al, Cu, Fe, Pb, Zn), on présente un tableau synthèse (Tableau 10) du niveau de fiabilité accordée à chacune des méthodes. Les méthodes ont été classées selon trois catégories: bon, douteux ou mauvais. Ces codes ont été alloués en fonction de l'information disponible sur la méthode analytique, sur le protocole d'échantillonnage et en grande partie sur la concordance des valeurs obtenues d'une méthode à une autre. Ce jugement est en grande partie subjectif et plutôt conservateur en ce sens qu'on a préféré classer certaines méthodes comme douteuses au lieu de mauvaises en raison du manque d'informations supplémentaires.

On retient de cet exercice que l'échantillonnage effectué par des observateurs en place introduit une source additionnelle de variabilité en ce qui concerne les concentrations de cuivre, de plomb et de zinc. Cette variabilité additionnelle est cependant à peine visible au niveau de chaque station prise individuellement.

Les résultats d'aluminium et de fer dans leur ensemble (depuis 1985 pour l'aluminium non filtré et 1982 pour le fer) apparaissent fiables et peuvent donc servir à des interprétations du milieu. La mesure systématique de ces métaux peut être poursuivie avec la méthodologie actuelle.

Le cuivre, le plomb et le zinc sont des éléments difficiles à mesurer en raison des précautions particulières qu'il faut apporter généralement au protocole d'échantillonnage et de mesure. Une grande variabilité (principalement des pics élevés de concentration) est observée pour ces métaux et semble attribuable aux méthodes d'échantillonnage et de manipulation plutôt qu'à des erreurs d'ordre analytique. À l'exception du cuivre depuis 1988, toutes les valeurs mesurées de ces métaux ont été jugées douteuses ou mauvaises. Dans l'hypothèse où on voudrait poursuivre la mesure systématique de ces métaux dans l'eau des rivières, il faudra adopter un plus grand contrôle de toutes les étapes de manipulation des échantillons, afin de

diminuer les risques de contamination pour ces métaux. On pourrait aussi utiliser la technique du prélèvement de grands volumes d'eau et de concentration par extraction afin de diminuer l'importance des contaminations possibles.

Afin de caractériser un bassin versant selon les teneurs en métaux lourds dans l'eau, on pourrait abandonner la mesure systématique en un point du bassin et procéder à des campagnes spéciales intensives d'échantillonnage en apportant un grand soin à éliminer toutes les sources de contamination possible lors des différentes étapes de manipulation des échantillons. À cet effet, il serait bon de consulter le protocole établi récemment par l'agence américaine USGS pour la surveillance des teneurs en métaux de certains cours d'eau.

Par ailleurs, afin d'assurer une surveillance de la contamination des milieux aquatiques en métaux lourds, on pourrait envisager la mesure de ces métaux chez des bioindicateurs (ex.: moules, mousses aquatiques, ...) qui ont la propriété d'intégrer les teneurs en métaux sur de longues périodes.

BIBLIOGRAPHIE

FLEGAL, R.A. et K.H. COALE (1989).

Trends in lead concentrations in major U.S. rivers and their relation to historical changes in gasoline-lead consumption. *Water Resour. Bulletin*, **25**: 1275-1277.

HOROWITZ, A.J., K.A. ELRICK et M.R. COLBERG (1992).

The effect of membrane filtration artifacts on dissolved trace element concentrations. *Water Res.* **26**: 753-763.

TUKEY, J.W. (1977).

Exploratory data analysis. Addison-Wesley, Reading, Ma., 688 p.

SIEGEL, S. (1956).

Nonparametric statistics for the behavioral sciences. McGraw-Hill, New-York, 312 p.

WINDOM, H.L., J.T. BYRD, R.G. SMITH, Jr et F. HUAN (1991).

Inadequacy of NASQUAN data for assessing metal trends in the nation's rivers. *Environ. Sci. Technol.* **25**: 1137-1142.

Tableau 1. Stations d'échantillonnage des métaux lourds

Numéro d'ordre	Numéro BQMA	description de la station
1	01150003	Matapédia au pont Mercier à Matapédia
2	02340006	Chaudière au pont en amont de la Drolet au sud-ouest de Saint-Ludger
3	02400004	Bécancour au pont-route 132 à Bécancour
4	03010008	Nicolet au pont-route 226 à Sainte-Monique
5	03020031	Saint-François au pont-route 132 à Pierreville
6	03020037	Magog au pont-route 55 à l'est de Magog
7	03030023	Yamaska au pont-route à Yamaska
8	03030031	Yamaska sud-est à 3,2 km de son embouchure avec la Yamaska à l'est de Farnham
9	03040009	Richelieu à l'usine de filtration de Sorel
10	03040012	Richelieu au pont du CN à l'est de Lacolle
11	03040015	Aux Brochets au pont-route 133 à Pike River
12	03090001	Chateauguay au pont-route 205 au nord de Sainte-Martine
13	03090005	Chateauguay à 1,6 km en aval du pont de Powerscourt
14	04010002	Du Nord au pont-route 344 à Saint-André-Est
15	04080003	Gatineau au pont-route en amont du ruisseau Chelsea au nord de Gatineau
16	04080005	Gatineau au pont-route 107 à Maniwaki
17	04310002	Des Outaouais au barrage de Carillon
18	04310008	Des Outaouais au barrage Chenaux à Portage-du-Fort
19	04310010	Des Outaouais au pont-route 101 à Notre-Dame-du-Nord
20	04310011	Des Outaouais à la traverse de Masson
21	05010007	Saint-Maurice à l'usine de filtration de Trois-Rivières
22	05010013	Saint-Maurice au barrage de La Tuque
23	05080006	Jacques-Cartier au pont-route à l'embouchure à Donnacona
24	05220003	L'Assomption au pont-route à Le Gardeur
25	05220004	L'Assomption au pont-route à 0,6 km en amont de la Ouareau à l'est de Crabtree
26	05220005	De l'Achigan au pont-route à 1 km de son embouchure à l'est de l'Épiphanie
27	05220012	Ouareau au pont-route à 1,9 km de son embouchure à l'est de Crabtree
28	06290002	Saguenay au pont-route à Chicoutimi
29	07100001	Aux-Outardes à la centrale Outardes-2 à Châte-aux-Outardes
30	07110001	Manicouagan au pont-route 138 à l'ouest de Hauterive
31	07230003	Moisie au pont-route 138 au nord de Moisie

Tableau 2. Méthodes de préservation et de mesure de l'aluminium

Numéro ¹	Préservation ²	Méthode analytique	Période
130110(T)	Conservation à 4°C. Filtration ³ avant 24 heures au laboratoire. Acidification ⁴ du filtrat.	Dosage par spectrophométrie d'absorption atomique sans flamme (four au graphite).	82-08-16 83-11-17
130113(T)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage. Ajout de HNO ₃ comme anti-ionisant. Filtration occasionnelle.	Dosage par absorption atomique avec une aspiration directe de l'échantillon dans une flamme oxyde nitreux-acétylène.	82-03-29 83-11-17
130132(T)	Conservation à 4°C. Filtration ³ avant 24 heures au laboratoire. Acidification ⁴ du filtrat.	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon (ICPA). Modèle Gas-Jarrel-Ash.	84-01-30 86-02-20
130135(T)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon.	84-01-30 86-02-20
130137(OT)	Conservation à 4°C. Acheminé au laboratoire dans un délai de 24 à 72 heures, puis acidification ⁴ .	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon.	88-06-18 90-11-12

¹ Échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O).

² Le temps limite de conservation est de six mois pour toutes les méthodes de préservation.

³ La filtration est effectuée sur un filtre de 0,45 µm.

⁴ Les échantillons d'eau sont acidifiés avec 0,5 ml/125 ml d'acide nitrique 8N.

Tableau 3. Méthodes de préservation et de mesure du cuivre

Numéro ¹	Préservation ¹	Méthode analytique	Période
290101(T)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Durant cette période, le cuivre a pu être dosé selon deux méthodes: <u>Méthode 1</u> Prétraitement: chélation, extraction automatisée à l'APDCMIBK. Dosage par absorption atomique avec une aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène	79-02-05 81-05-04
290103(O)	Congélation, puis conservation à 4°C au laboratoire. Acidification ⁴ à pH < 2 dans un délai de cinq jours.	<u>Méthode 2</u> Dosage par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme (four au graphite).	79-06-10 81-04-05
290108(O)	Conservation à 4°C. Filtration ³ et acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon.	84-07-02 84-10-21
290110(T)	Conservation à 4°C. Filtration ³ avant 24 heures au laboratoire. Acidification ⁴ du filtrat.	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon.	84-07-17 84-09-19
290115(O)	Congélation, puis conservation à 4°C au laboratoire. Acidification ⁴ à pH < 2 dans un délai de cinq jours.	Dosage par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme (four au graphite).	81-05-02 81-12-14
290121(T)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Dosage par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme (four au graphite).	81-05-05 81-12-14
290123(O)	Conservation à 4°C. Acheminé au laboratoire dans un délai de 24 à 72 heures, puis acidification ⁴ .	Dosage par absorption atomique avec une aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène.	82-03-07 83-12-12
290129(O)	Congélation, puis conservation à 4°C au laboratoire. Acidification ⁴ à pH < 2 dans un délai de cinq jours.	Dosage par absorption atomique avec une aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène.	82-01-03 82-03-08
290135(T)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Dosage par absorption atomique avec une aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène.	82-03-29 83-11-17
290145(T)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon.	84-01-30 86-02-20
290147(OT)	Conservation à 4°C. Acheminé au laboratoire dans un délai de 24 à 72 heures, puis acidification ⁴ .	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon.	84-01-08 90-11-12

¹ Échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O).

² Le temps limite de conservation est de six mois pour toutes les méthodes de préservation.

³ La filtration est effectuée sur un filtre de 0,45 µm.

⁴ Les échantillons d'eau sont acidifiés avec 0,5 ml/125 ml d'acide nitrique 8N.

Tableau 4. Méthodes de préservation et de mesure du fer

Numéro ¹	Préservation ¹	Méthode analytique	Période
260101(T)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Dosage par absorption atomique avec une aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène.	79-02-05 83-11-17
260102(T)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ à pH < 2. Filtration ³ sur GF/1,2 µm.	Dosage par absorption atomique avec une aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène.	79-02-05 79-03-08
260117(O)	Congélation, puis conservation à 4°C au laboratoire. Acidification ⁴ à pH < 2 dans un délai de cinq jours.	Dosage par absorption atomique avec une aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène.	79-01-07 82-03-08
260125(O)	Conservation à 4°C. Acheminé au laboratoire dans un délai de 24 à 72 heures, puis acidification ⁴ .	Dosage par absorption atomique avec une aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène.	82-03-07 83-12-12
260139(OT)	Conservation à 4°C. Acheminé au laboratoire dans un délai de 24 à 72 heures, puis acidification ⁴ .	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon	84-01-08 90-11-12
260141(T)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon.	84-01-30 86-02-20

¹ Échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O).

² Le temps limite de conservation est de six mois pour toutes les méthodes de préservation.

³ La filtration est effectuée sur un filtre de 0,45 µm.

⁴ Les échantillons d'eau sont acidifiés avec 0,5 ml/125 ml d'acide nitrique 8N.

Tableau 5. Méthodes de préservation et de mesure du plomb

Numéro ¹	Préservation ¹	Méthode analytique	Période
820101(T)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Durant cette période, le plomb a pu être dosé selon deux méthodes: <u>Méthode 1</u> Prétraitement: chélation, extraction automatisée à l'APDCMIBK. Dosage par absorption atomique avec une aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène.	79-02-05 81-04-28
820103(O)	Congélation, puis conservation à 4°C au laboratoire. Acidification ⁴ à pH < 2 dans un délai de cinq jours.	<u>Méthode 2</u> Dosage par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme (four au graphite).	79-06-10 81-04-05
820108(O)	Conservation à 4°C. Filtration ³ et acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon.	84-07-02 84-10-21
820110(T)	Conservation à 4°C. Filtration ³ avant 24 heures au laboratoire. Acidification ⁴ du filtrat.	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon.	84-07-17 84-09-19
820113(O)	Congélation, puis conservation à 4°C au laboratoire. Acidification ⁴ à pH < 2 dans un délai de cinq jours.	Dosage par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme (four au graphite).	81-05-02 82-02-08
820117(O)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Dosage par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme (four au graphite).	82-11-15 82-11-15
820119(T)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Dosage par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme (four au graphite).	81-04-14 84-02-16
820121(O)	Conservation à 4°C. Acheminé au laboratoire dans un délai de 24 à 72 heures, puis acidification ⁴ .	Dosage par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme (four au graphite).	82-05-23 83-12-12
820131(OT)	Conservation à 4°C. Acheminé au laboratoire dans un délai de 24 à 72 heures, puis acidification ⁴ .	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon.	84-01-08 90-11-12
820133(T)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon.	84-04-16 86-02-20

¹ Échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O).

² Le temps limite de conservation est de six mois pour toutes les méthodes de préservation.

³ La filtration est effectuée sur un filtre de 0,45 µm.

⁴ Les échantillons d'eau sont acidifiés avec 0,5 ml/125 ml d'acide nitrique 8N.

Tableau 6. Méthodes de préservation et de mesure du zinc

Numéro ¹	Préservation ¹	Méthode analytique	Période
300101(T)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Durant cette période, le zinc a pu être dosé selon deux méthodes: <u>Méthode 1</u> Prétraitement: chélation, extraction automatisée à l'APDCMIBK. Dosage par absorption atomique avec une aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène.	79-02-05 81-04-28
300103(O)	Congélation, puis conservation à 4°C au laboratoire. Acidification ⁴ à pH <2 dans un délai de cinq jours.	<u>Méthode 2</u> Dosage par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme (four au graphite).	79-06-10 81-04-05
300108(O)	Conservation à 4°C. Filtration ³ et acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon.	84-07-02 84-10-21
300110(T)	Conservation à 4°C. Filtration ³ avant 24 heures au laboratoire. Acidification ⁴ du filtrat.	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon.	84-07-17 84-09-19
300113(O)	Congélation, puis conservation à 4°C au laboratoire. Acidification ⁴ à pH <2 dans un délai de cinq jours.	Dosage par absorption atomique avec aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène.	81-05-02 82-03-08
300119(T)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Dosage par absorption atomique avec aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène.	81-04-23 83-11-17
300121(O)	Conservation à 4°C. Acheminé au laboratoire dans un délai de 24 à 72 heures, puis acidification ⁴ .	Dosage par absorption atomique avec aspiration directe de l'échantillon dans une flamme air-acétylène.	82-03-07 83-12-12
300135(T)	Conservation à 4°C. Acidification ⁴ immédiatement après l'échantillonnage.	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon.	84-01-30 86-02-20
300137(OT)	Conservation à 4°C. Acheminé au laboratoire dans un délai de 24 à 72 heures, puis acidification ⁴ .	Dosage par spectrométrie d'émission au plasma d'argon.	84-01-08 90-11-12

¹ Échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O).

² Le temps limite de conservation est de six mois pour toutes les méthodes de préservation.

³ La filtration est effectuée sur un filtre de 0,45 µm.

⁴ Les échantillons d'eau sont acidifiés avec 0,5 ml/125 ml d'acide nitrique 8N.

Tableau 7. Données qui ont servi à la comparaison observateurs - techniciens

NO	STAT	CUIVRE				FER				PLOMB				ZINC			
		NBO	NBT	MOBS ($\mu\text{g/L}$)	MTEC ($\mu\text{g/L}$)	NBO	NBT	MOBS (mg/L)	MTEC (mg/L)	NBO	NBT	MOBS ($\mu\text{g/L}$)	MTEC ($\mu\text{g/L}$)	NBO	NBT	MOBS ($\mu\text{g/L}$)	MTEC ($\mu\text{g/L}$)
1	1150003	23	9	13.3	3.83	23	8	0.05	0.04	23	9	13.37	8.61	23	9	28.48	5.56
2	2340006	25	9	5.52	5.61	25	8	0.13	0.26	25	9	7.44	8.17	25	9	5.4	5.56
3	2400004	25	7	5.76	4.67	25	8	0.47	0.52	24	9	7.48	6.78	25	9	77	8.89
4	3010008	24	10	4.31	4.94	24	8	0.37	0.5	24	9	68.33	6.78	24	9	17.08	10.56
5	3020031	25	9	382.38	125.78	25	8	0.45	0.34	25	9	8.06	6.78	25	9	37.12	11.67
6	3020037	18	8	3.42	5.56	18	7	0.12	0.09	18	8	7.14	10.56	18	8	5.83	5.63
7	3030023	19	9	53.63	8.5	19	8	0.51	0.58	19	9	8.95	6.78	19	9	12.63	7.78
8	3030031	23	9	7.72	7.72	23	8	0.67	0.64	23	9	13.35	7.94	23	9	16.3	9.44
9	3040009	25	9	33.64	27.17	25	8	0.21	0.16	25	9	7.3	6.89	25	9	6.6	7.22
10	3040012	25	9	3.68	3.67	25	8	0.04	0.06	25	9	8.14	7.44	25	9	5	8.33
11	3040015	25	9	4.86	4.67	25	8	0.36	0.42	25	9	10.1	6.89	25	9	7	9.44
12	3090001	23	9	4.2	4.72	23	8	0.31	0.36	23	9	131.1	6.78	23	9	10.43	10
13	3090005	25	9	3.66	3.28	25	8	0.06	0.06	25	9	6.98	8.39	25	9	8	7.22
14	4010002	17	9	10.09	5.89	17	8	0.44	0.44	17	9	9.29	6.89	17	9	10.59	8.33
15	4080003	30	9	3.68	3	26	8	0.24	0.21	30	9	8.83	11.06	30	9	8.5	5
16	4080005	23	9	4.2	4.33	23	8	0.5	0.23	23	9	10.57	10.39	23	9	8.48	7.78
17	4310002	26	9	5.35	6.22	23	8	0.26	0.26	26	9	63.08	6.78	26	9	5.77	8.89
18	4310008	29	9	19.79	5.28	25	8	0.24	0.18	29	9	7.38	7.61	29	9	5.69	5
19	4310010	29	9	33.24	6	26	8	0.36	0.28	29	9	7.95	23.24	29	9	21.45	14.44
20	4310011	28	9	4.32	5.44	25	8	0.21	0.21	28	9	7.27	13.33	28	9	9.29	7.78
21	5010007	21	9	41.09	35.89	21	8	0.35	0.35	21	9	8.21	6.78	21	9	10.24	5.56
22	5010013	20	9	17.25	3.83	20	8	0.3	0.33	20	9	10.03	7.94	20	9	13.25	5
23	5080006	23	9	5.72	3.39	23	8	0.37	0.37	23	9	9.87	6.78	23	9	6.96	6.11
24	5220003	18	9	5.53	6.33	18	8	0.6	0.64	18	9	9.08	11.44	18	9	12.78	20.56
25	5220004	26	9	18.46	5.11	26	8	0.42	0.51	26	9	13.71	11.33	26	9	31.92	25
26	5220005	25	9	6.06	4.67	25	8	0.51	0.5	24	9	18.98	14.17	25	9	13	17.22
27	5220012	26	9	23.25	4.94	26	8	0.39	0.36	26	9	9.96	6.78	26	9	19.23	11.67
28	6290002	26	9	4.9	3.75	26	8	0.21	0.22	26	9	42.21	16.17	26	9	8.65	5.56
29	7100001	24	9	6.35	4.44	24	8	0.13	0.12	24	9	15.21	8.61	24	9	8.96	5
30	7110001	24	9	4.65	3.44	24	8	0.11	0.1	24	9	22.38	24.56	24	9	14.38	5
31	7230003	22	9	5.25	7.89	22	8	0.42	0.2	22	9	35.84	8.78	22	9	23.41	6.67

NBO = Nombre de données pour les observateurs;
NBT = Nombre de données pour les techniciens;

MOBS = Concentrations moyennes pour les observateurs;
MTEC = Concentrations moyennes pour les techniciens.

Tableau 8. Résultats des tests de comparaison observateurs - techniciens par le test des rangs signés de Wilcoxon.

métal	nombre de valeurs comparées	observateurs		techniciens		statistique du test Z	probabilité au dépassement %
		nombre de diff. positives	rang moyen	nombre de diff positives	rang moyen		
cuivre	31	21	18.0952	9	9.4444	3.023	0,249**
fer	31	14	10.357	11	13.5	0,457	64,74
plomb	31	22	16,8636	9	13,8889	2,401	1,64*
zinc	31	24	17,125	7	12,1429	3,184	0,145**

** différence significative au niveau de 1%;

* différence significative au niveau de 5%.

Tableau 9. Limites de détection analytique des métaux selon les méthodes de mesures

[illegible]

Tableau 10. Synthèse des niveaux de fiabilité de méthodes de mesures

Al		Cu		Fe		Pb		Zn	
méthode fiabilité ¹		méthode ² fiabilité		méthode fiabilité		méthode fiabilité		méthode fiabilité	
130110	D	290101	M	260101	B	820101	M	300101	M
130113	M	290103	M	260117	D	820103	M	300103	M
130132	M	290115	D	260125	B	820113	D	300113	D
130135	B	290123	D	260139	B	820119	D	300119	D
130137	B	290135	D	260141	B	820121	D	300121	M
		290145	D			820131	M	300135	D
		290147(I)	M			820133	M	300137	M
		290147(J)	B						

¹: code de fiabilité: B = bonne; D = douteuse; M = mauvaise;

²: (I) = de 1986 à 1988; (J) = de 1989 à 1990.

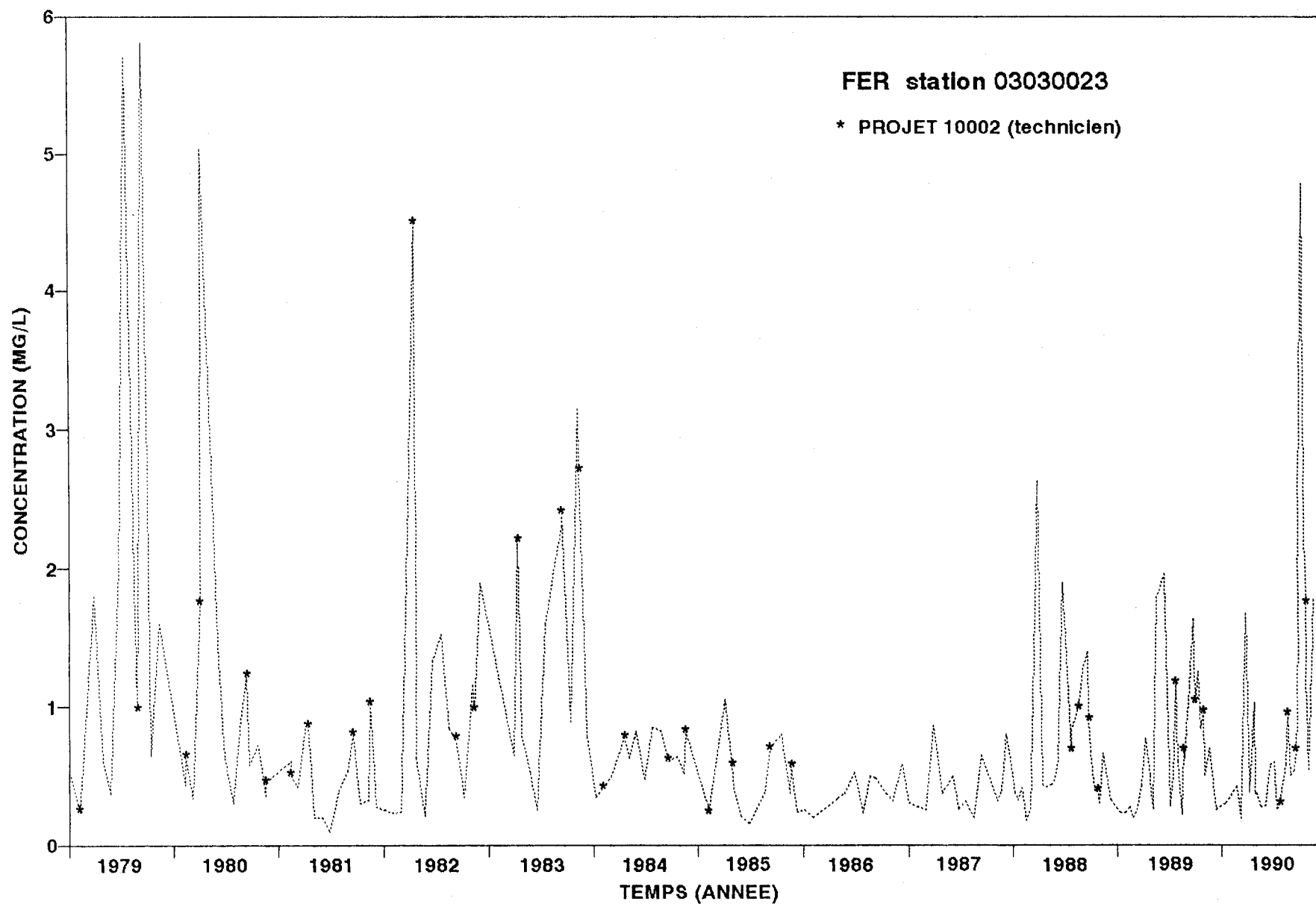


Figure 1. Évolution dans le temps des concentrations de fer à la station 03030023. On a indiqué par un astérisque lorsque les échantillons ont été prélevés par un technicien.

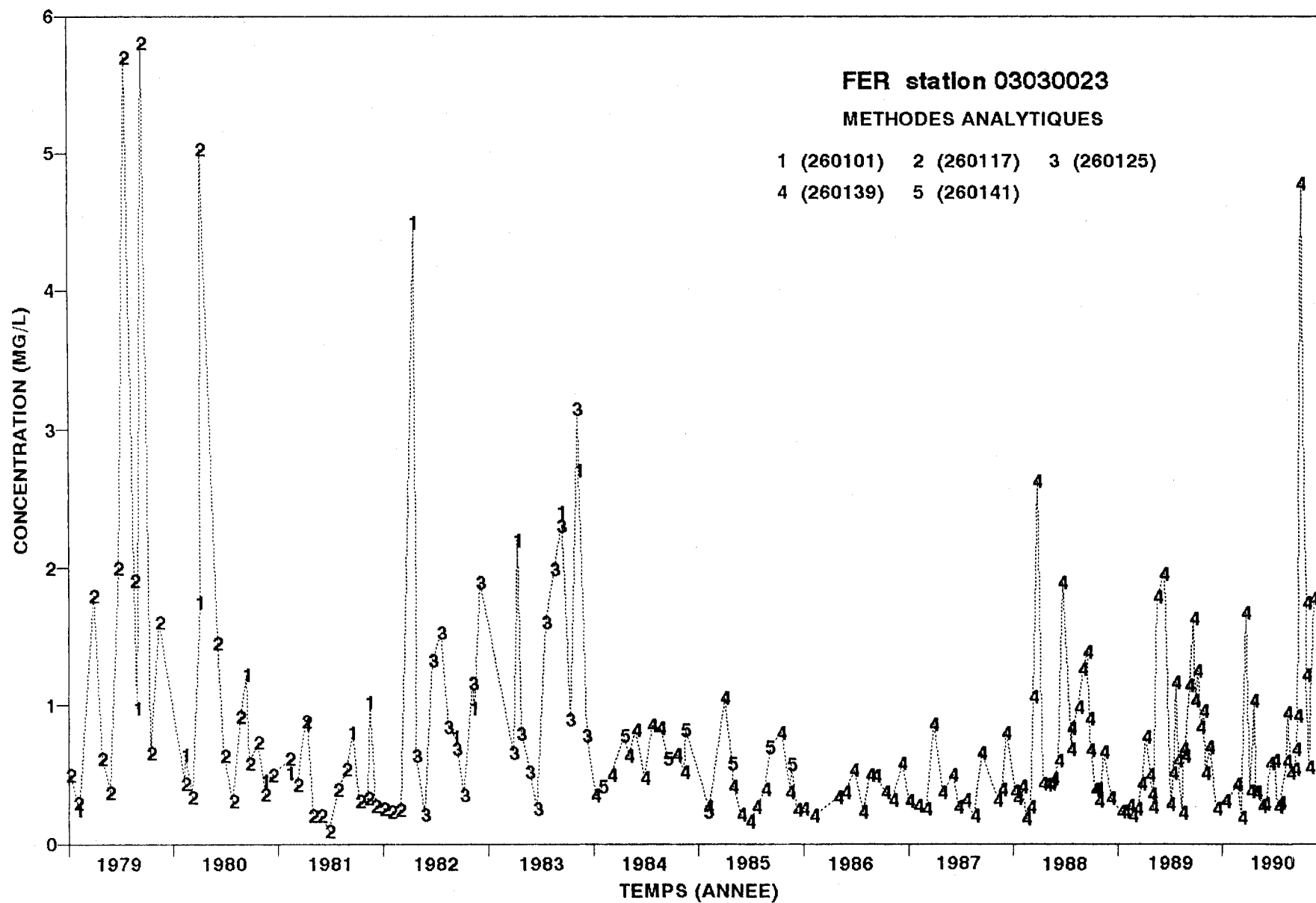


Figure 2. Évolution dans le temps des concentrations de fer à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

ALUMINIUM (1979-1990)

STATION 1150003

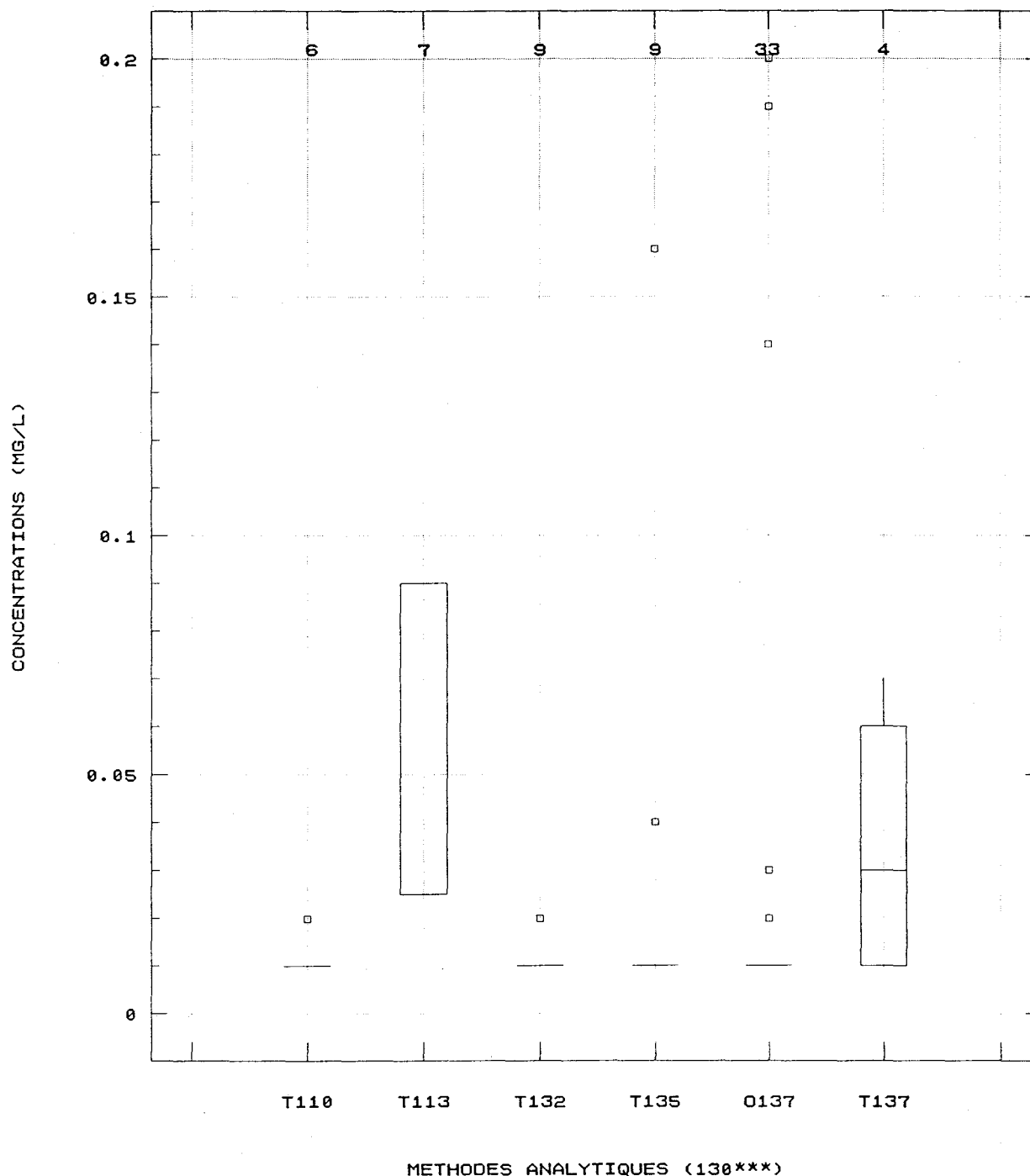


Figure 3. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 01150003 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ALUMINIUM (1979-1990)

STATION 3030023

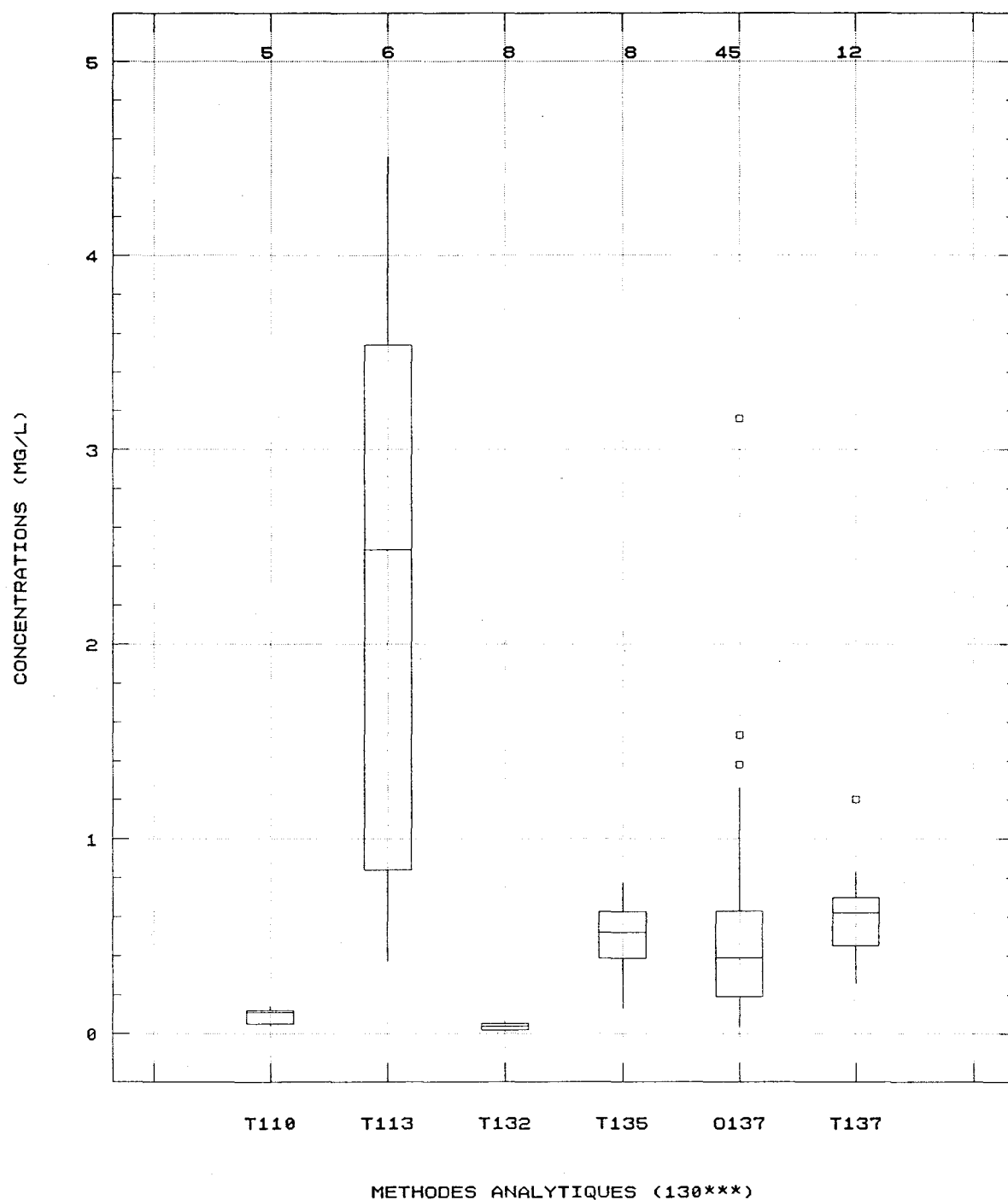


Figure 4. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ALUMINIUM (1979-1990)

STATION 3040009

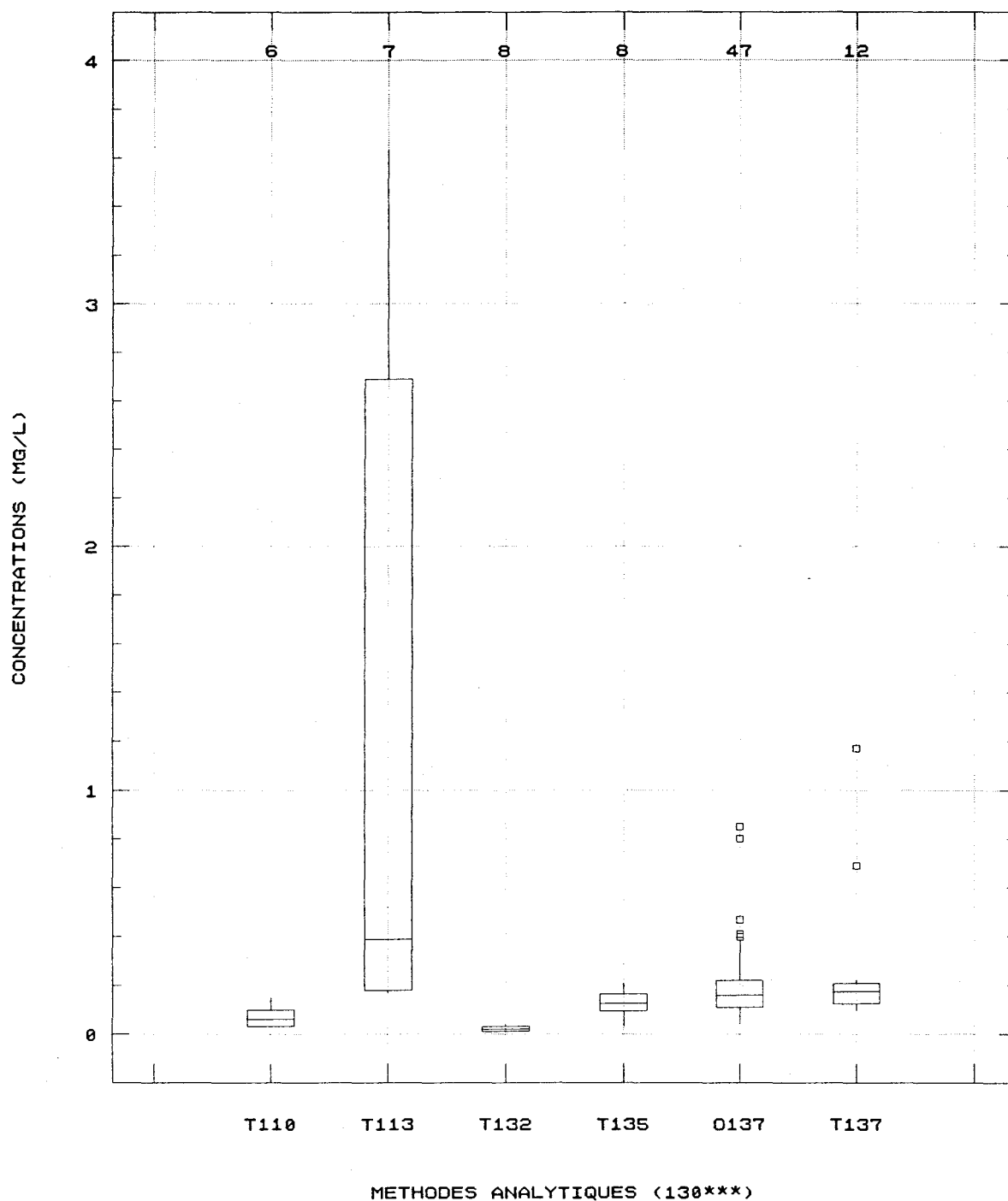


Figure 5. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 03040009 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ALUMINIUM (1979-1990)

STATION 3090001

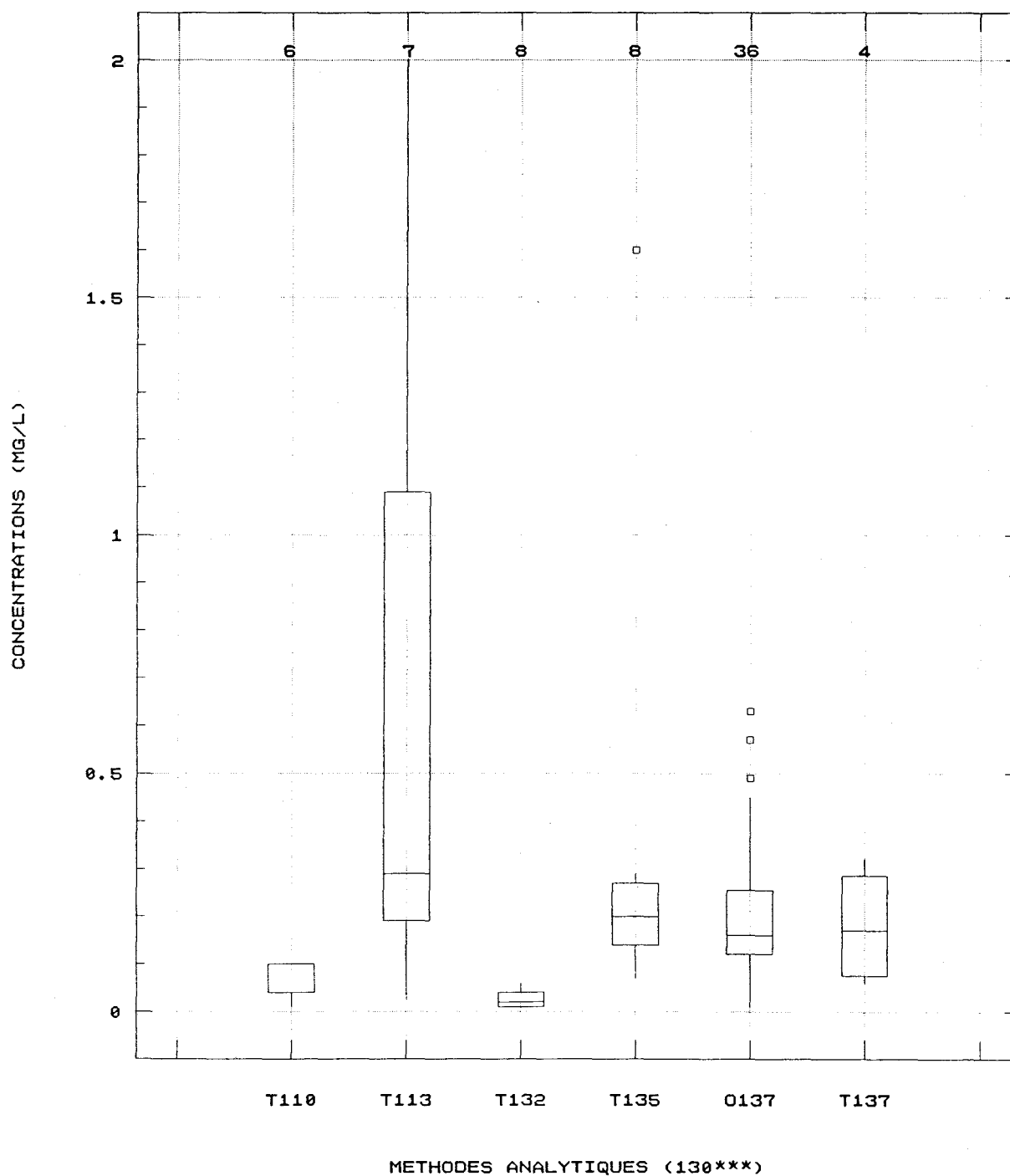


Figure 6. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 03090001 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ALUMINIUM (1979-1990)

STATION 5010007

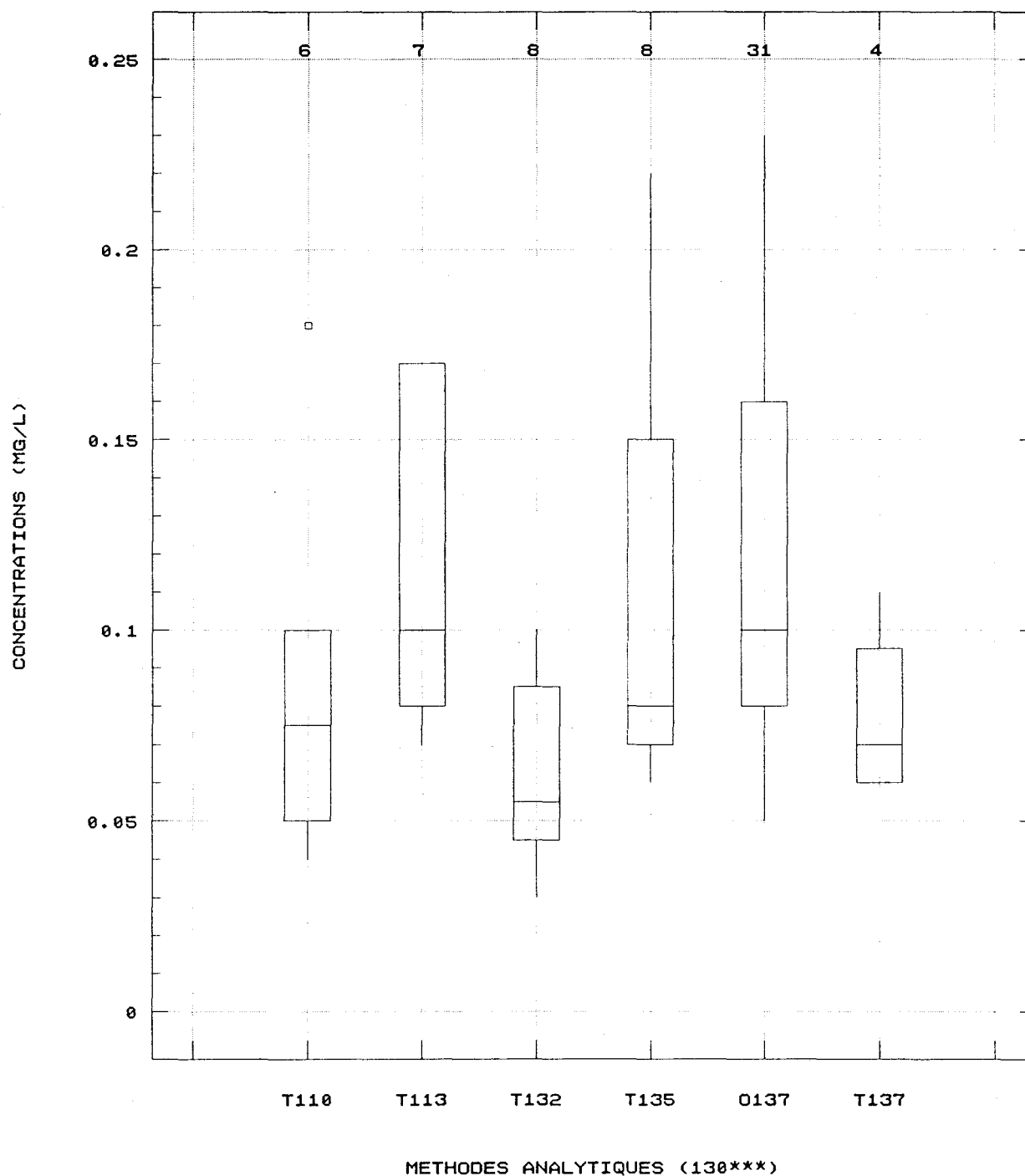


Figure 7. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 05010007 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ALUMINIUM (1979-1990)

STATION 5220003

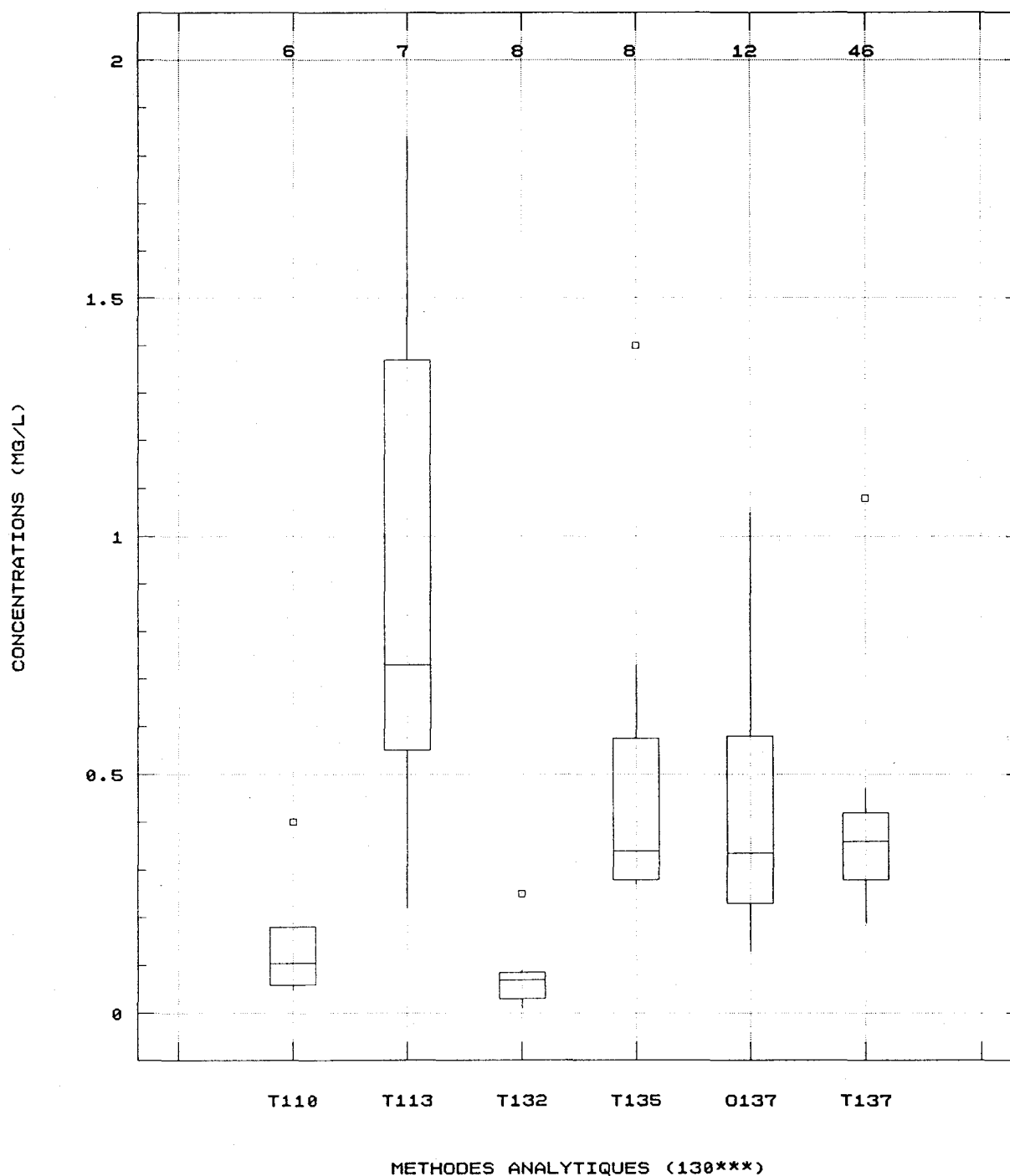


Figure 8. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 05220003 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ALUMINIUM (1979-1990)

STATION 522005

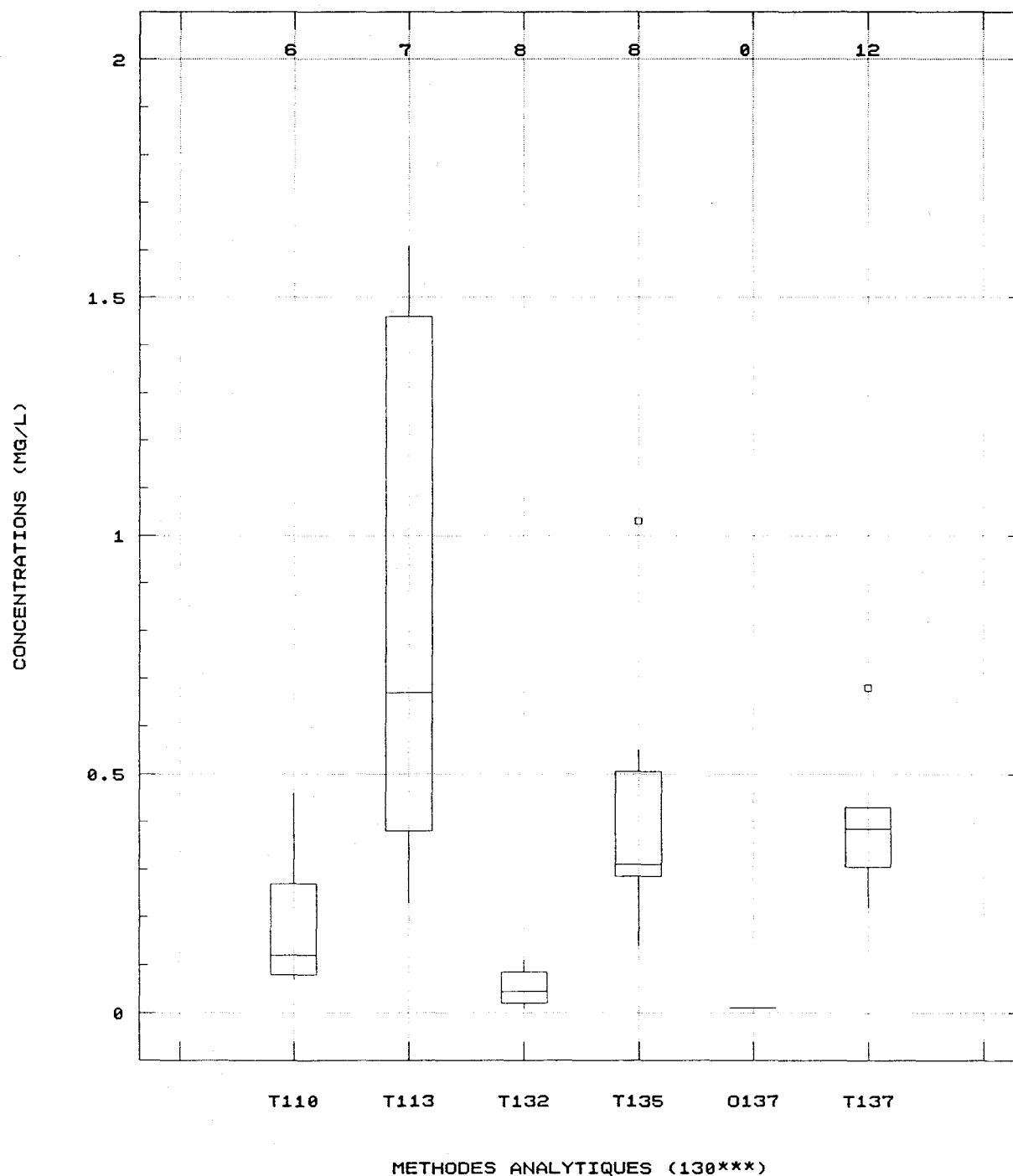


Figure 9. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 05220005 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ALUMINIUM (1979-1990)

STATION 7230003

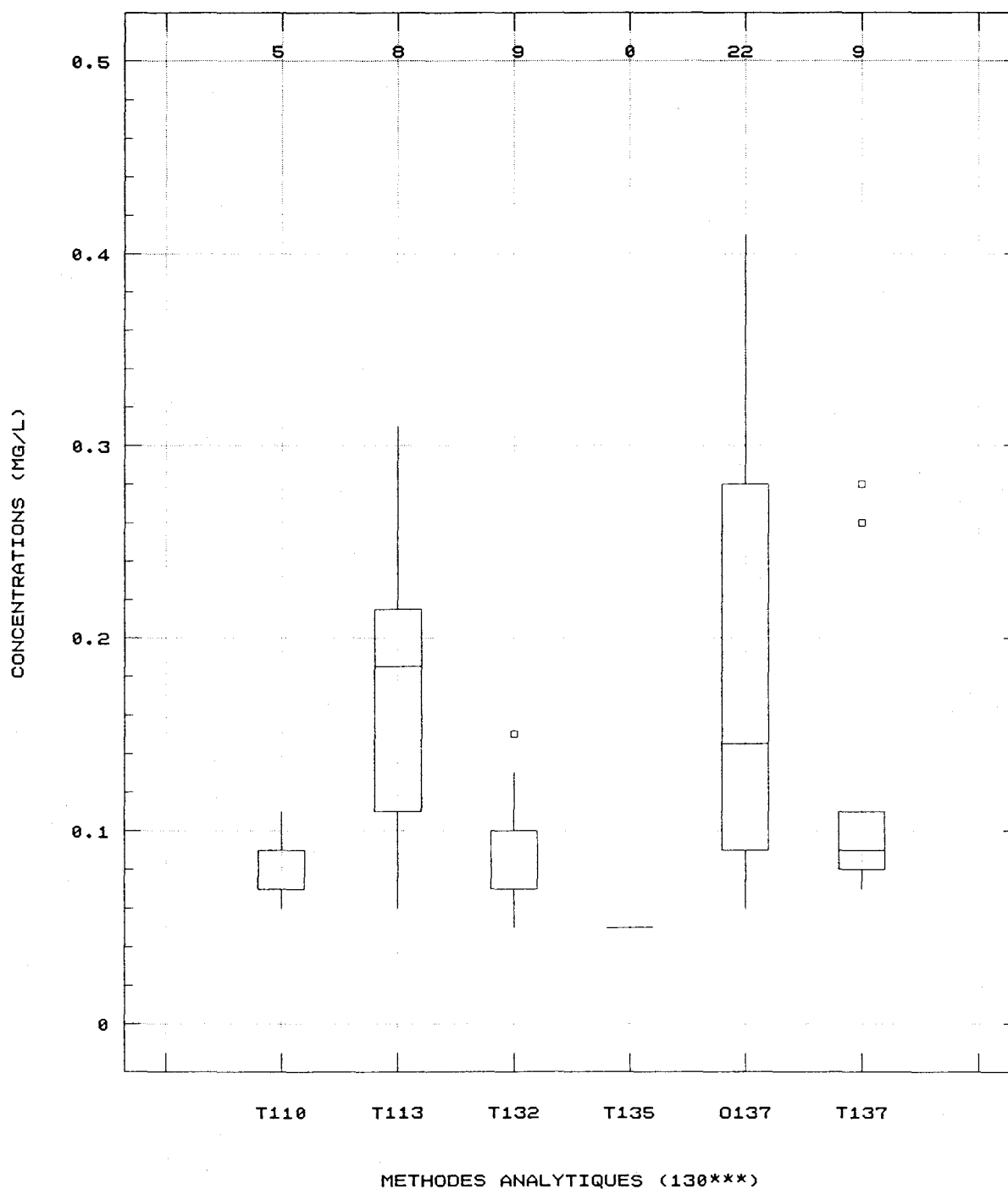


Figure 10. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations d'aluminium à la station 07230003 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

CUIVRE (1979-1990) **STATION 1150003**

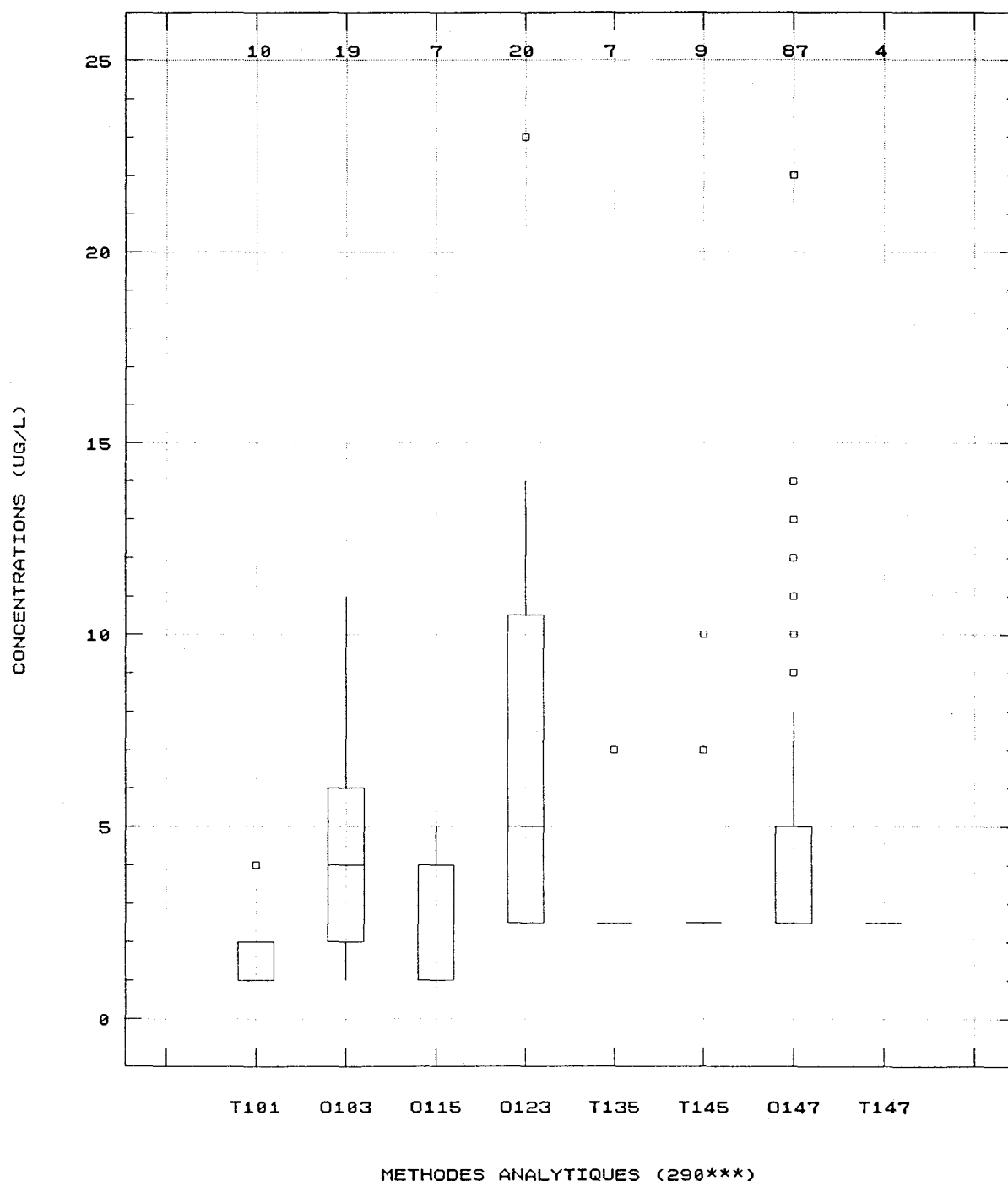


Figure 11. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 01150003 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

CUIVRE (1979-1990) **STATION 3030023**

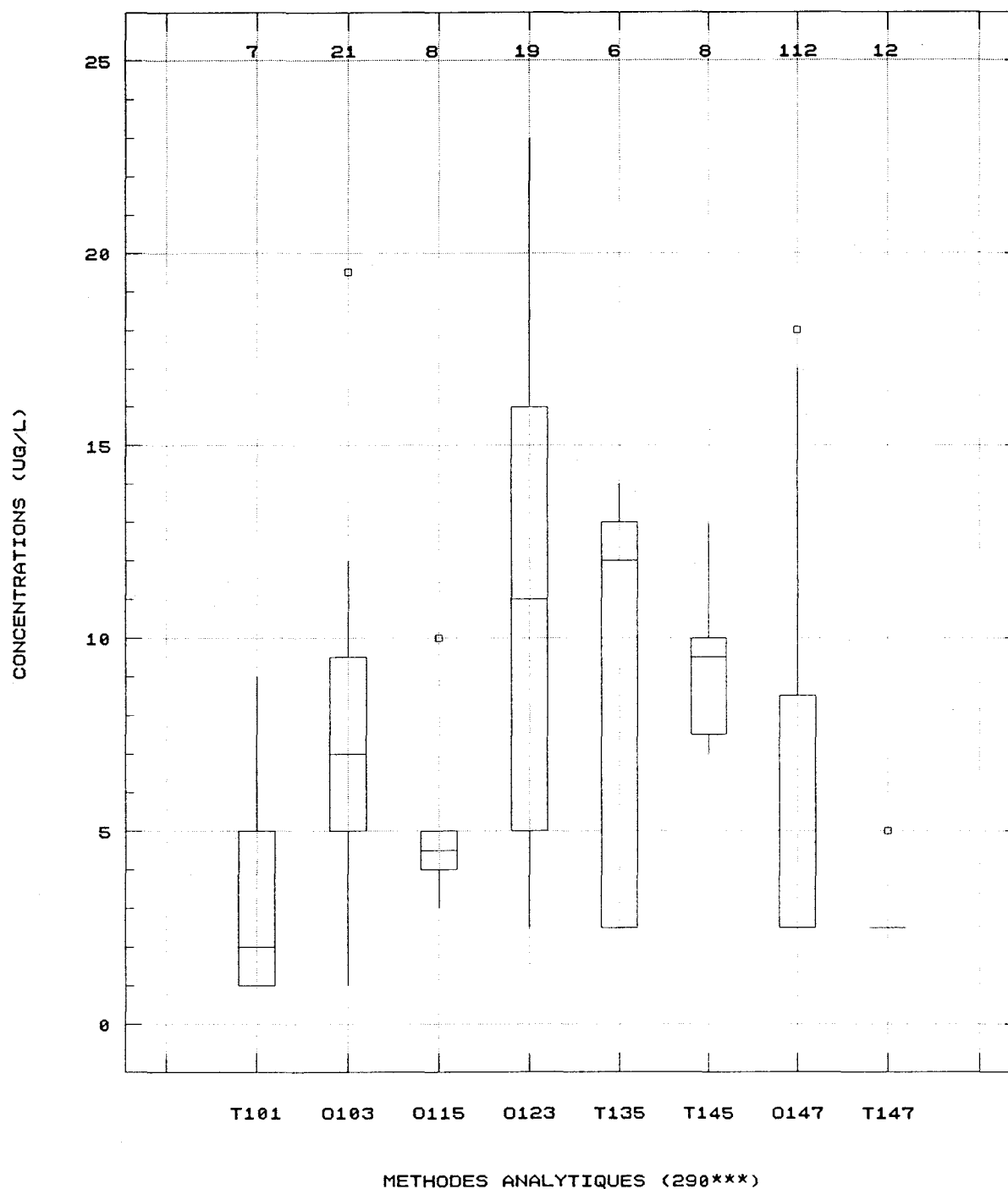


Figure 12. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

CUIVRE (1979-1990) **STATION 3040009**

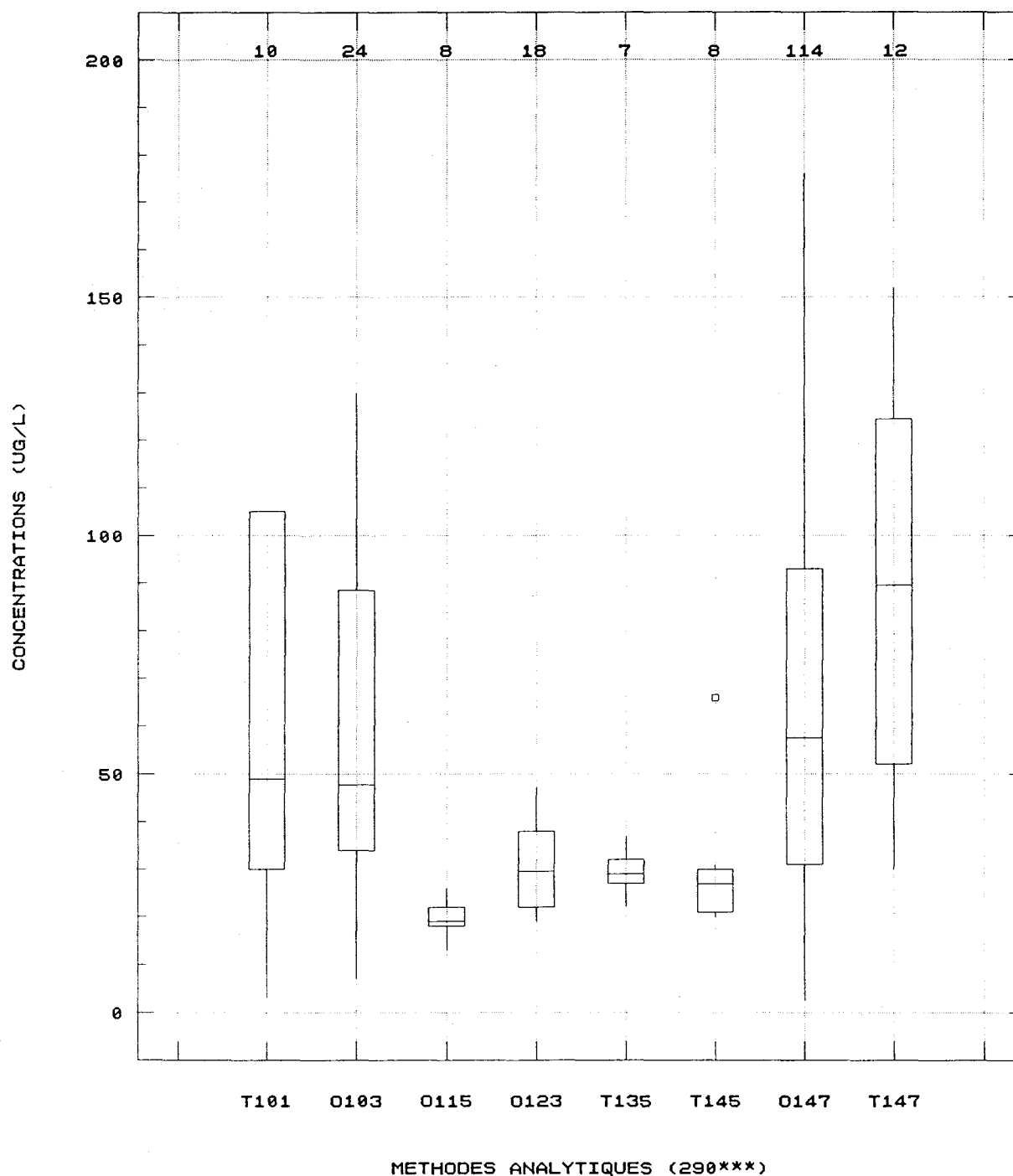


Figure 13. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 03040009 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

CUIVRE (1979-1990) **STATION 3090001**

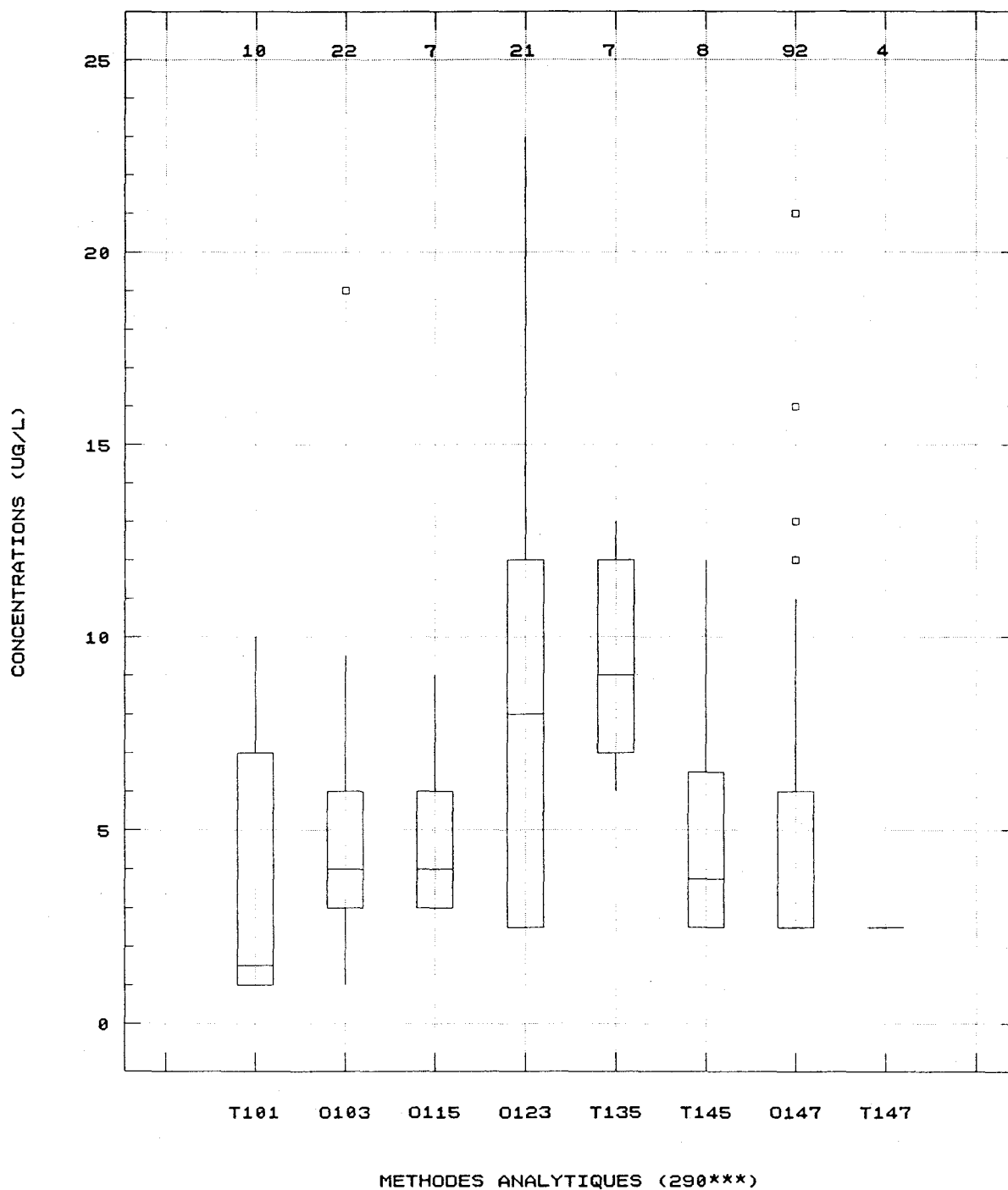


Figure 14. Diagrammes en boites illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 03090001 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

CUIVRE (1979-1990) **STATION 5010007**

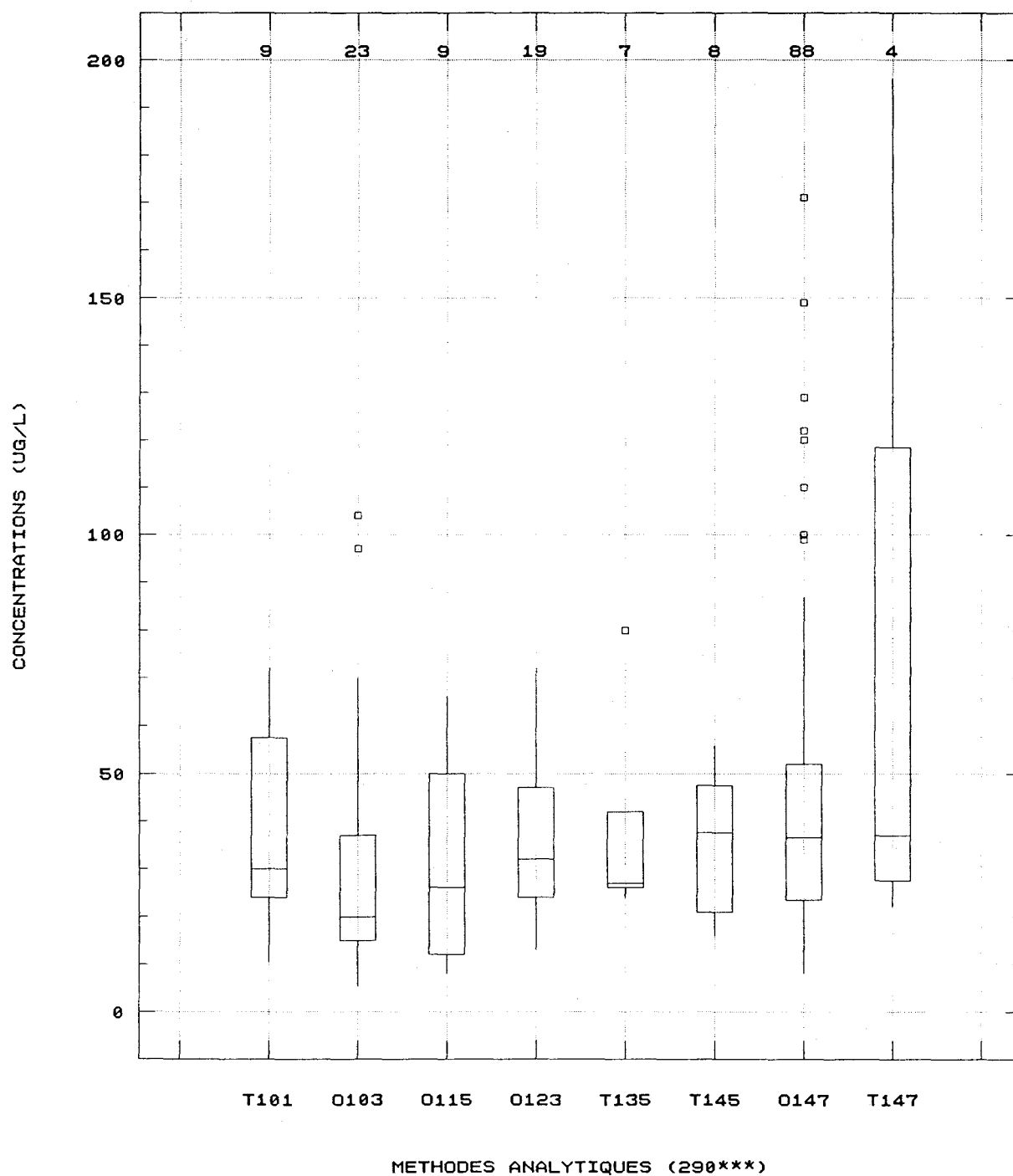


Figure 15. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 05010007 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

CUIVRE (1979-1990) **STATION 5220003**

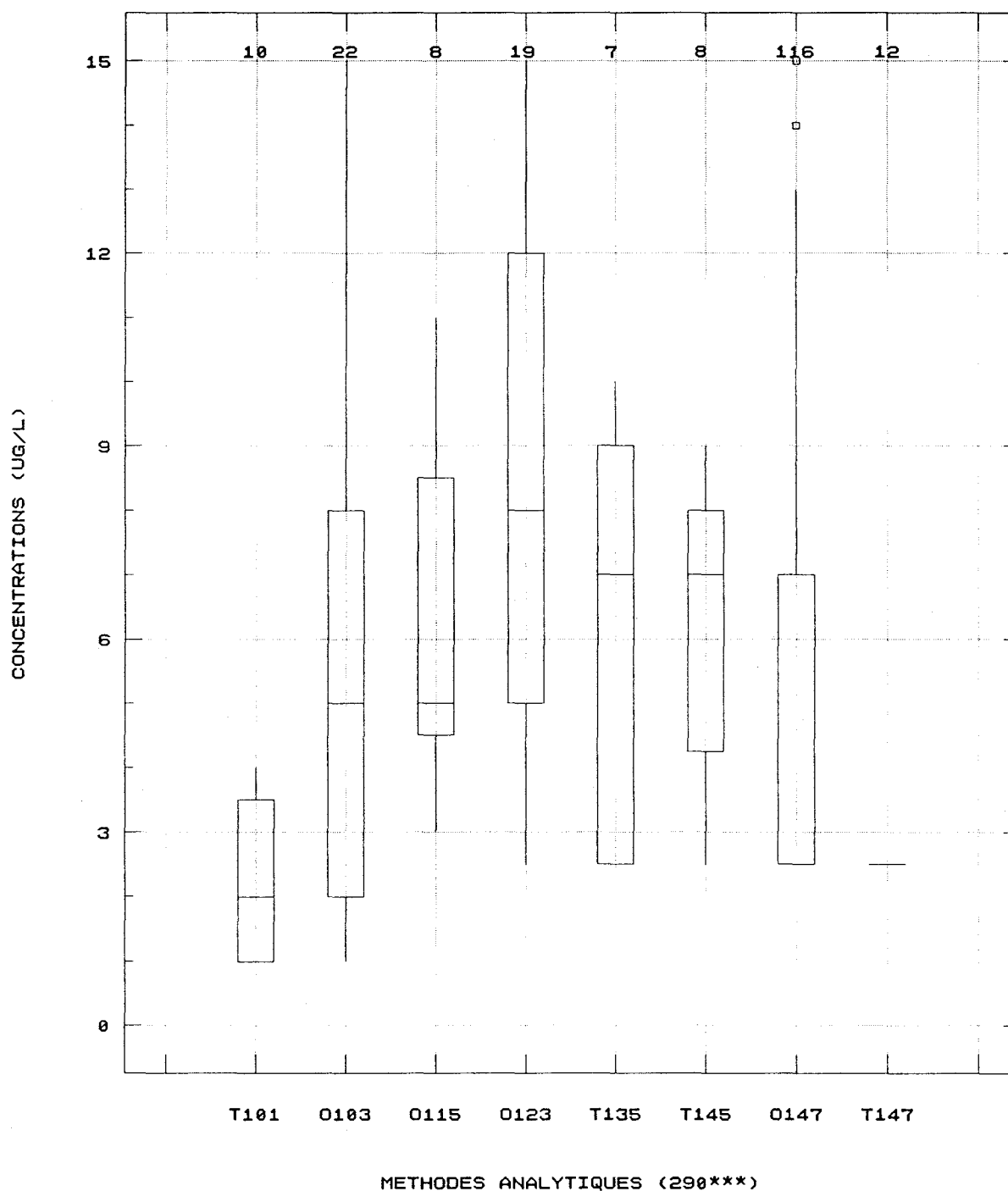


Figure 16. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 05220003 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

CUIVRE (1979-1990) **STATION 5220005**

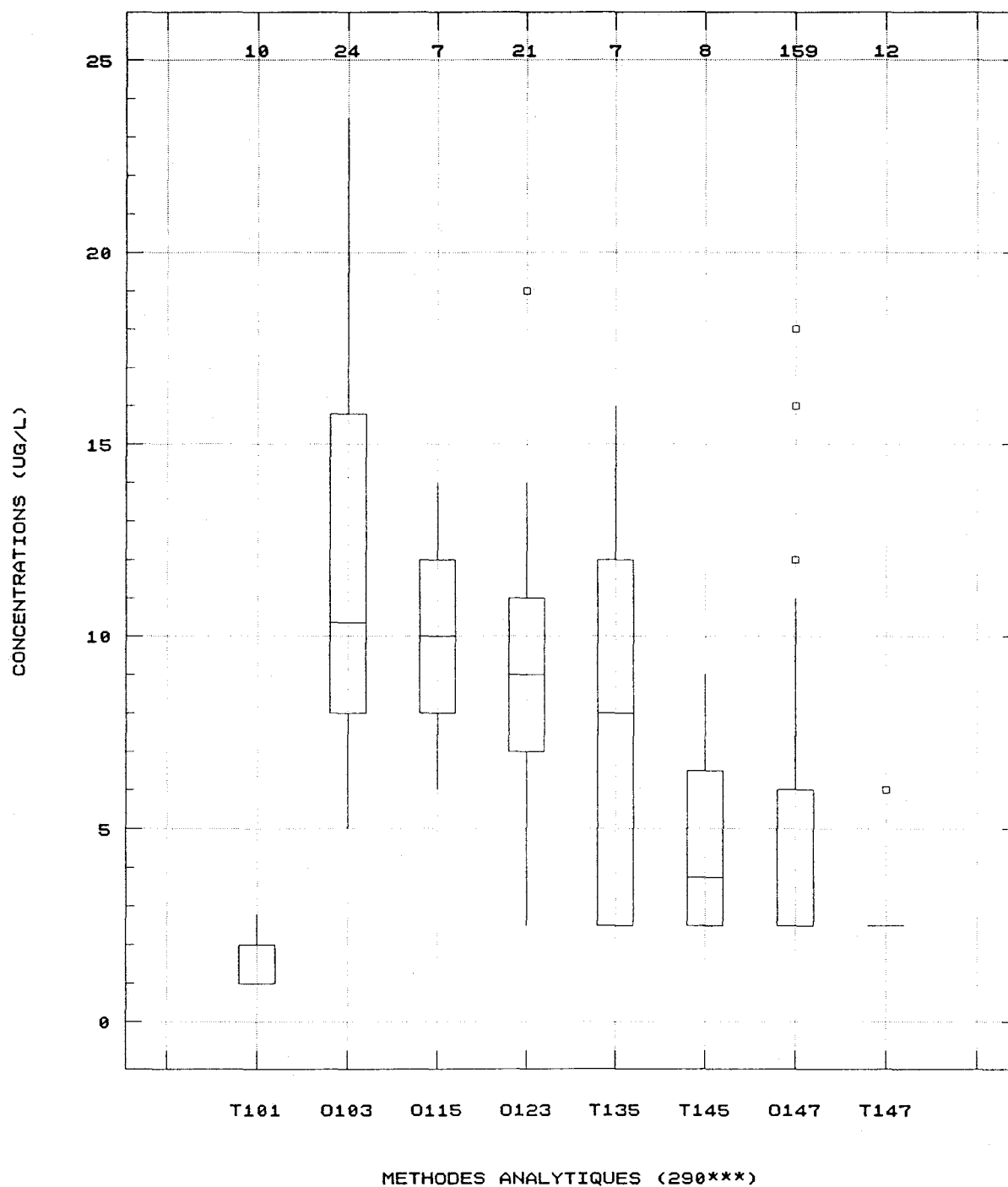


Figure 17. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 05220005 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

CUIVRE (1979-1990) **STATION 7230003**

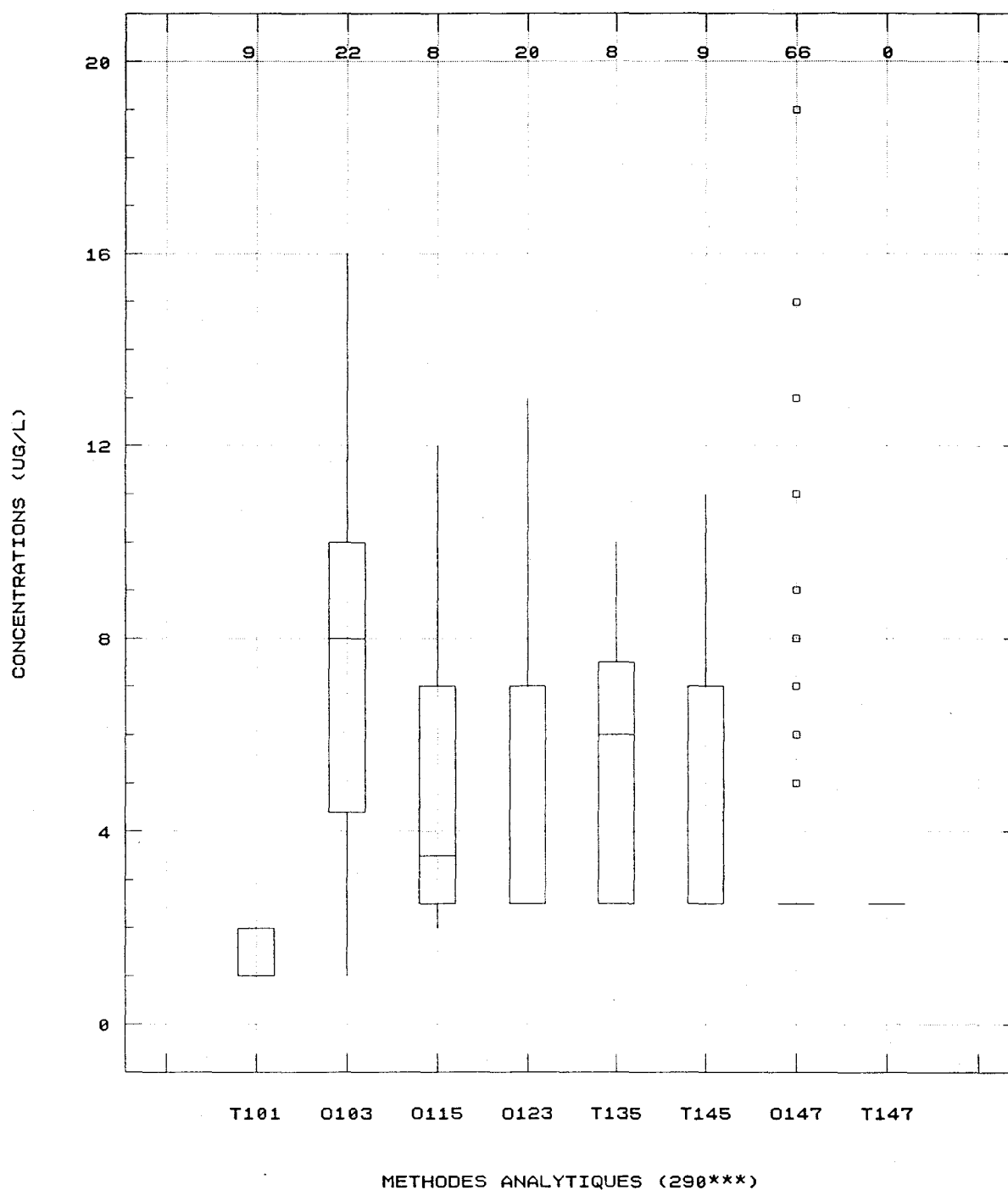


Figure 18. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de cuivre à la station 07230003 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

FER (1979-1990) STATION 1150003

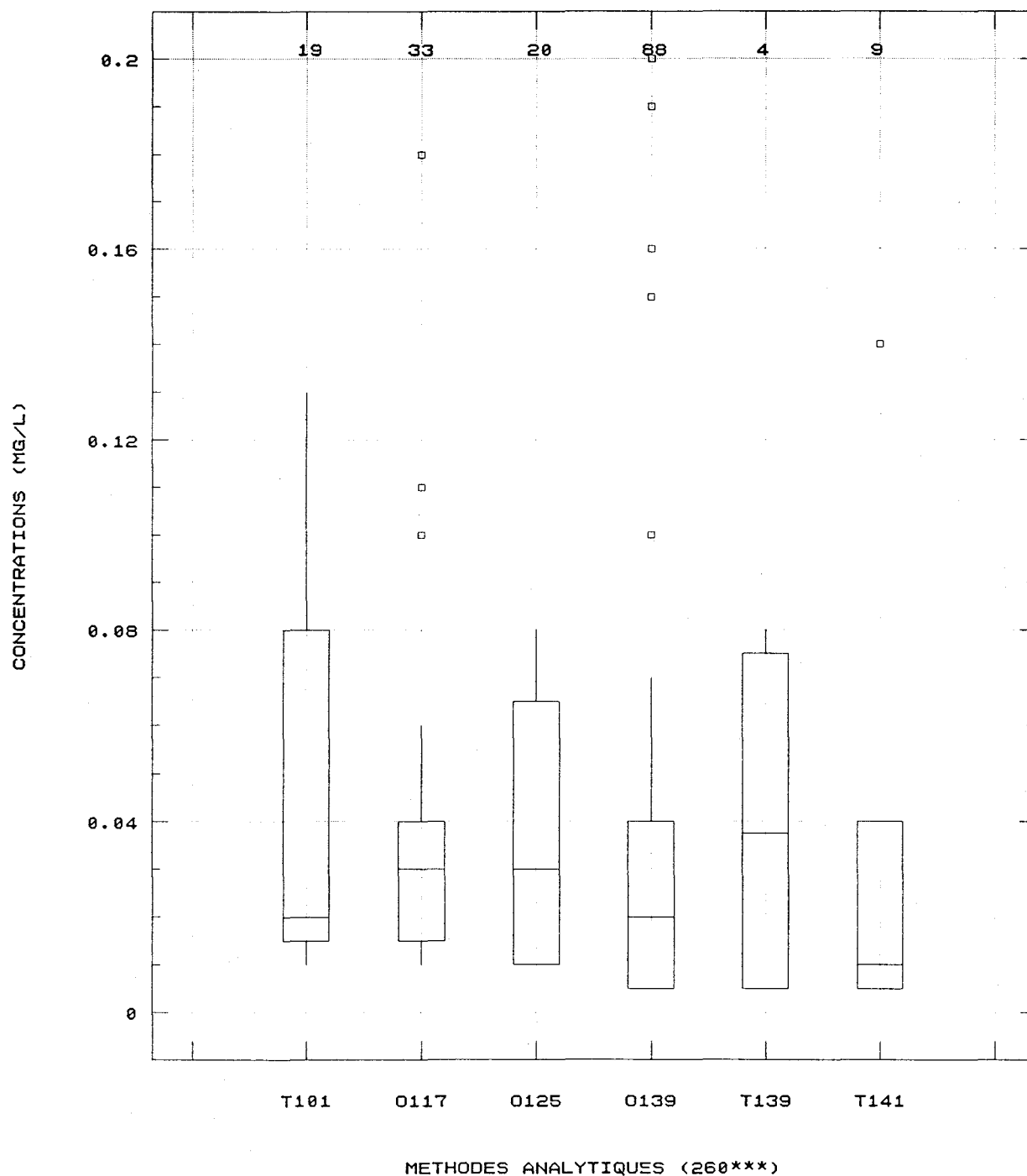


Figure 19. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 01150003 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

FER (1979-1990) STATION 3030023

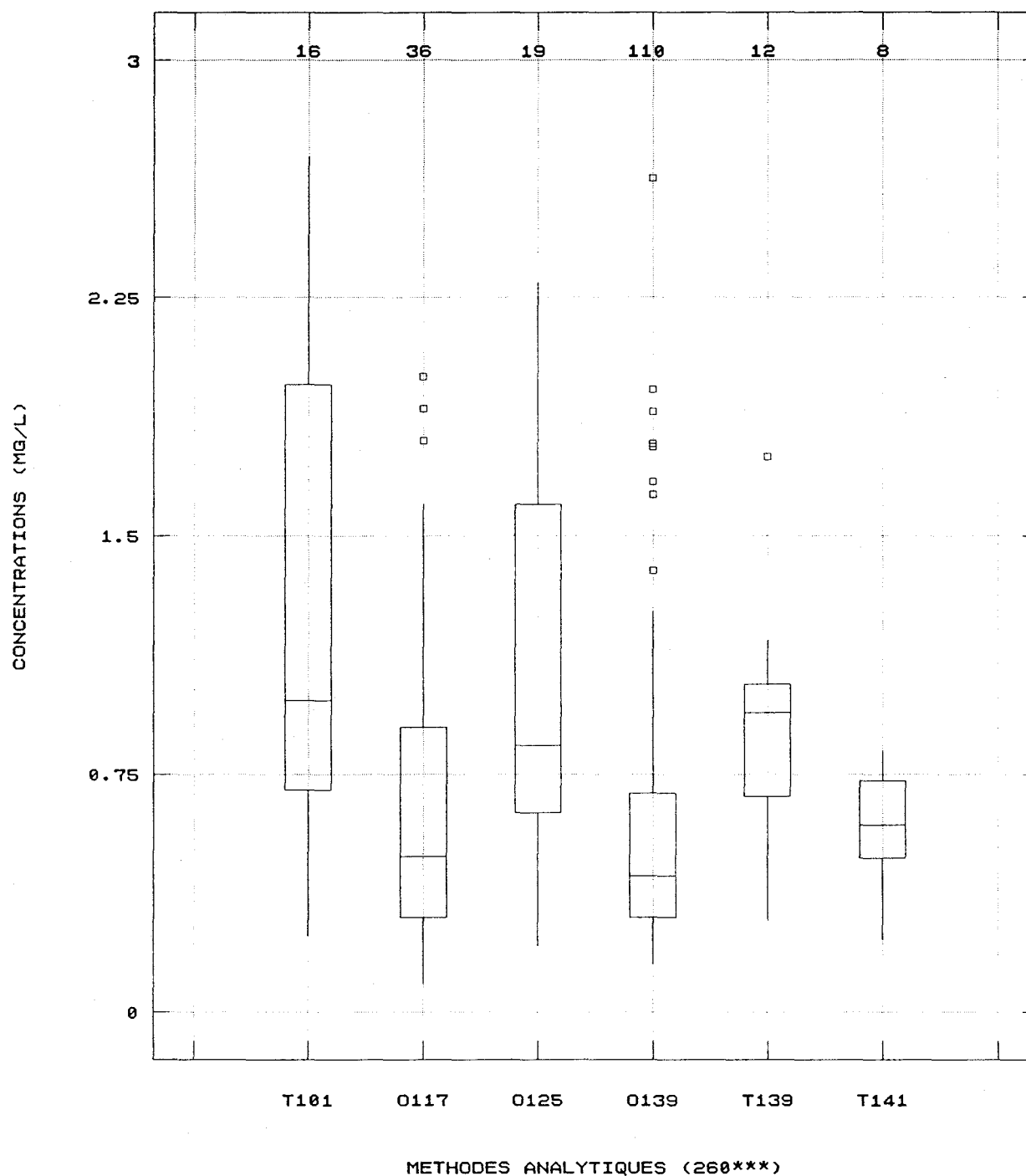


Figure 20. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

FER (1979-1990) STATION 3040009

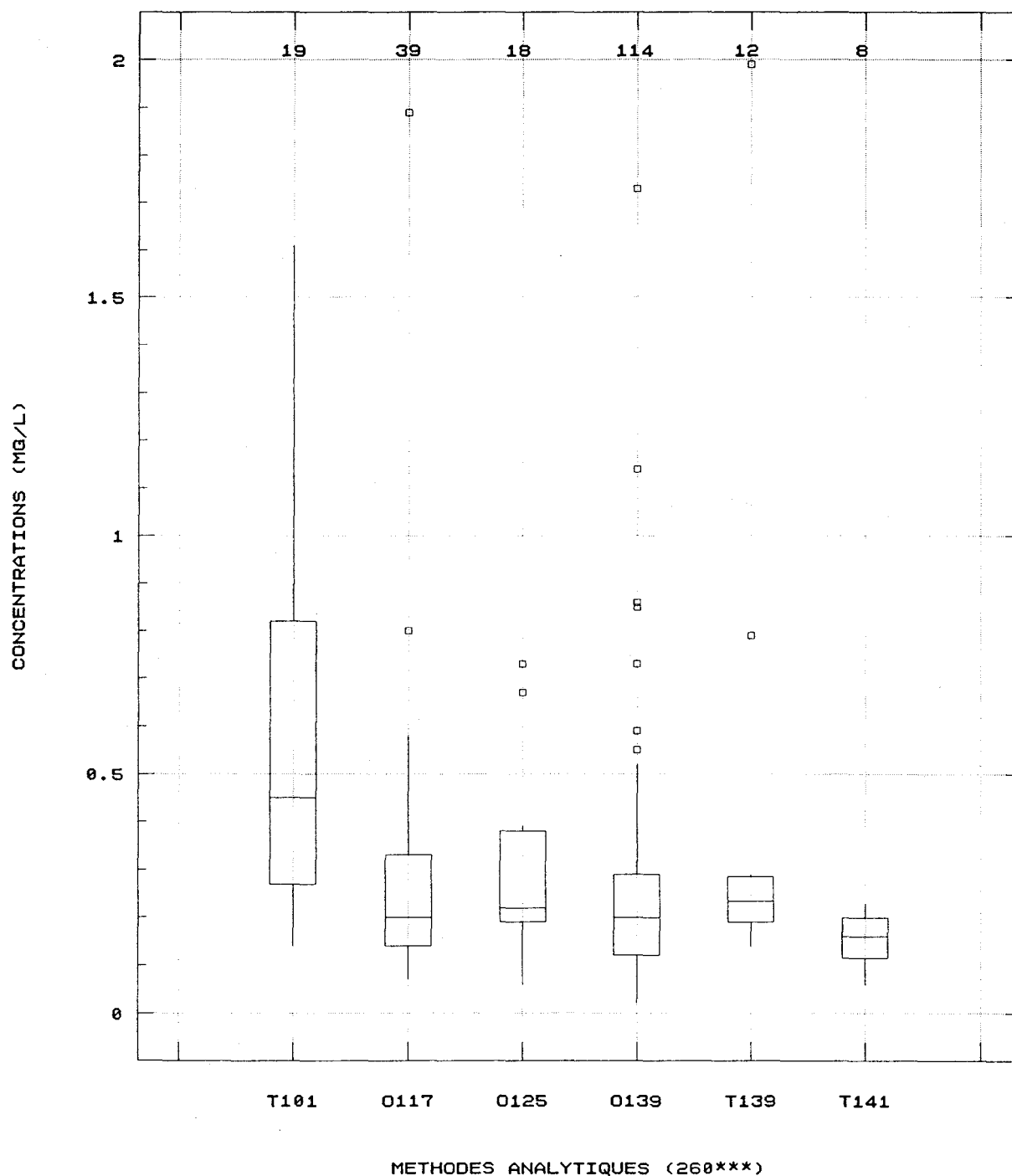


Figure 21. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 03040009 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

FER (1979-1990) STATION 3090001

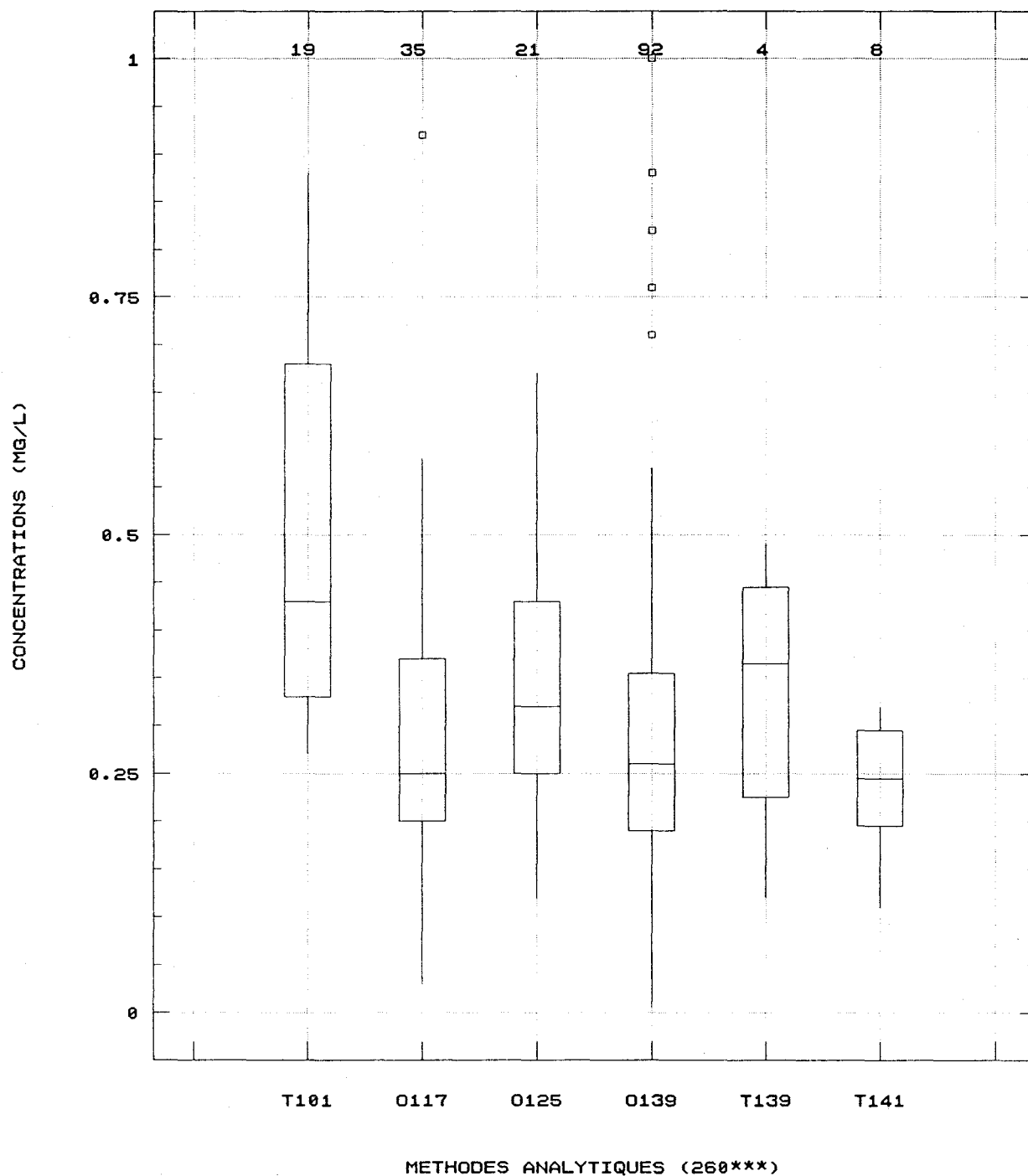


Figure 22. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 03090001 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

FER (1979-1990) STATION 5010007

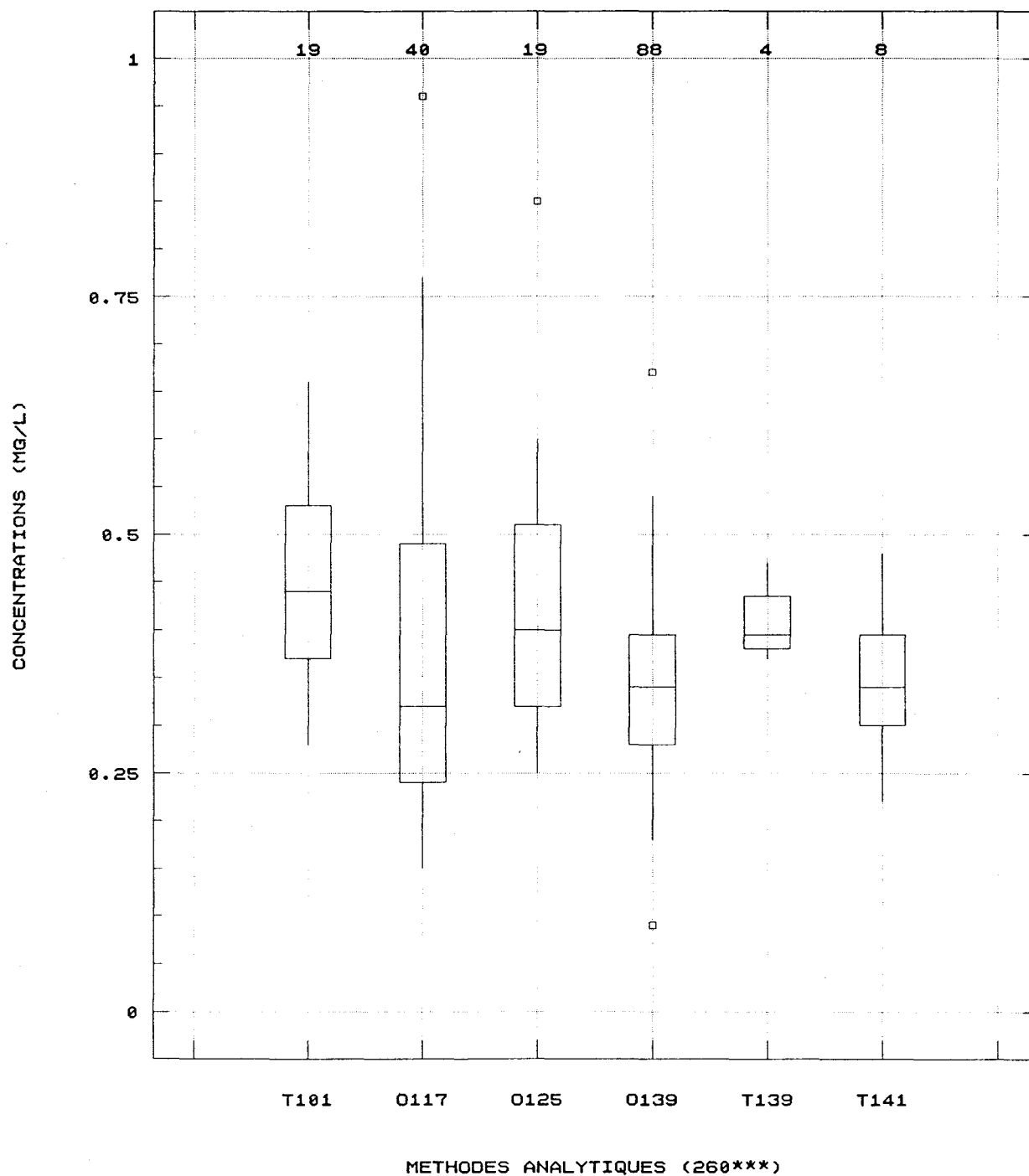


Figure 23. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 05010007 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

FER (1979-1990) STATION 5220003

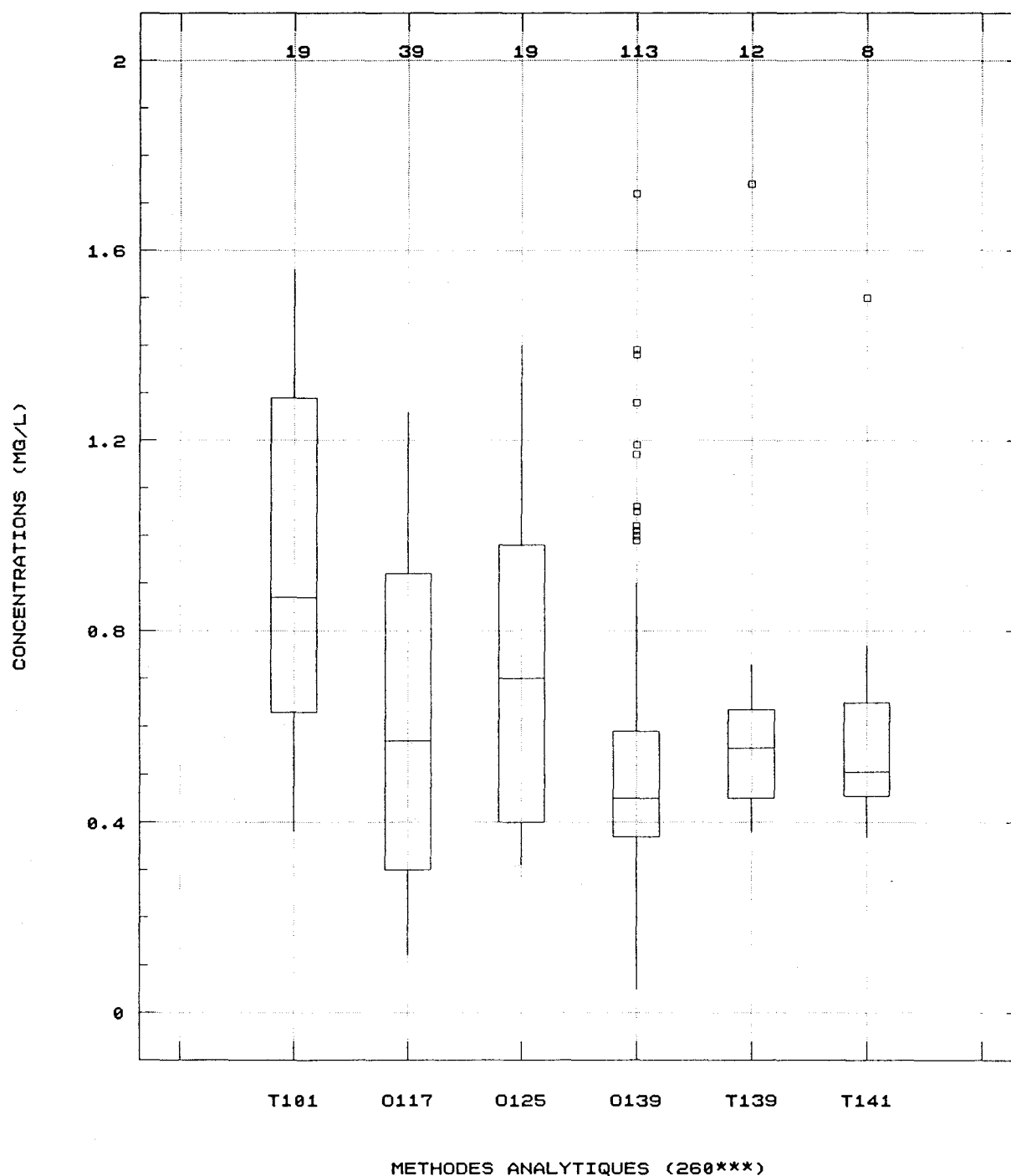


Figure 24. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 05220003 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

FER (1979-1990) STATION 5220005

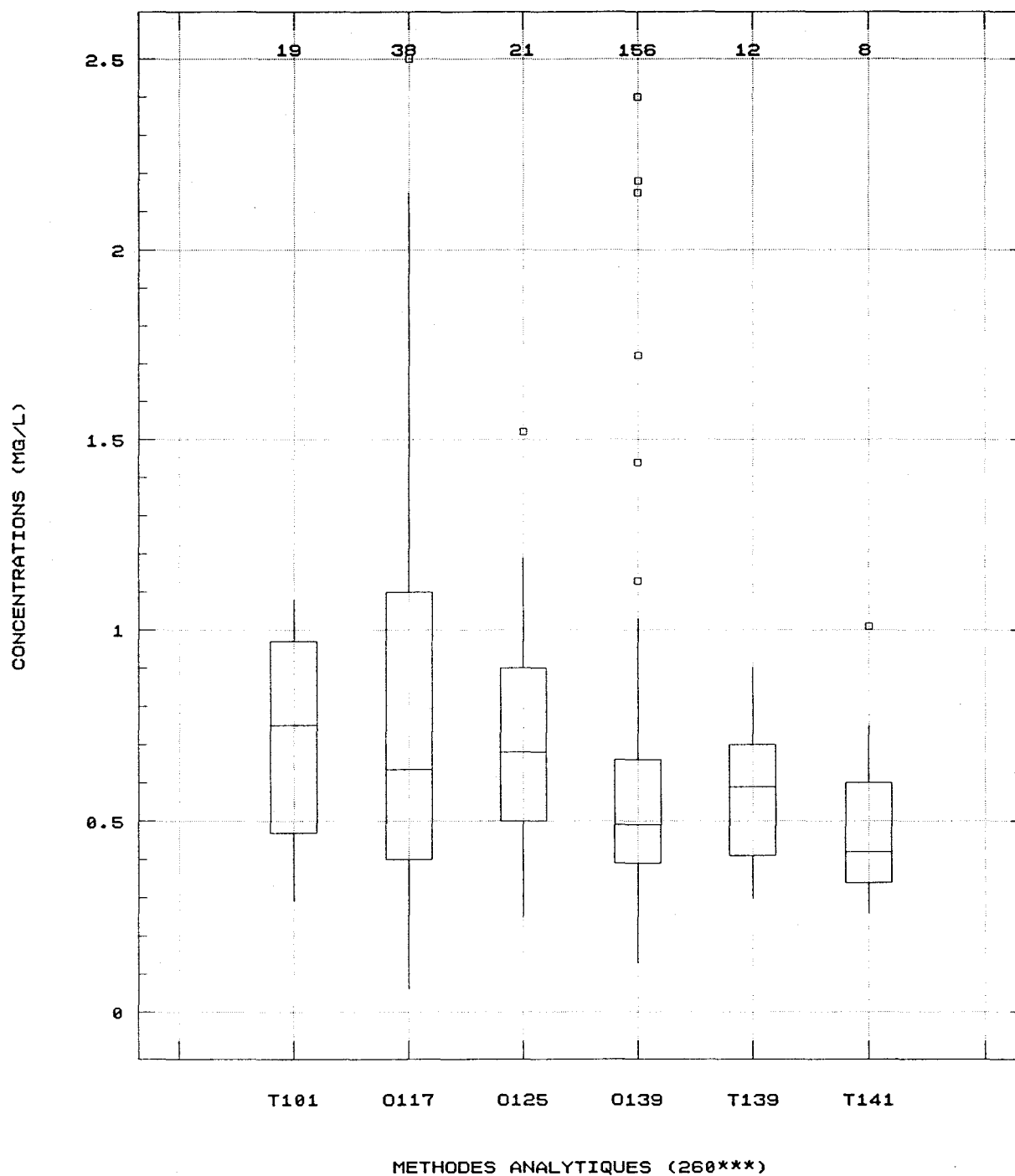


Figure 25. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 05220005 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

FER (1979-1990)

STATION 7230003

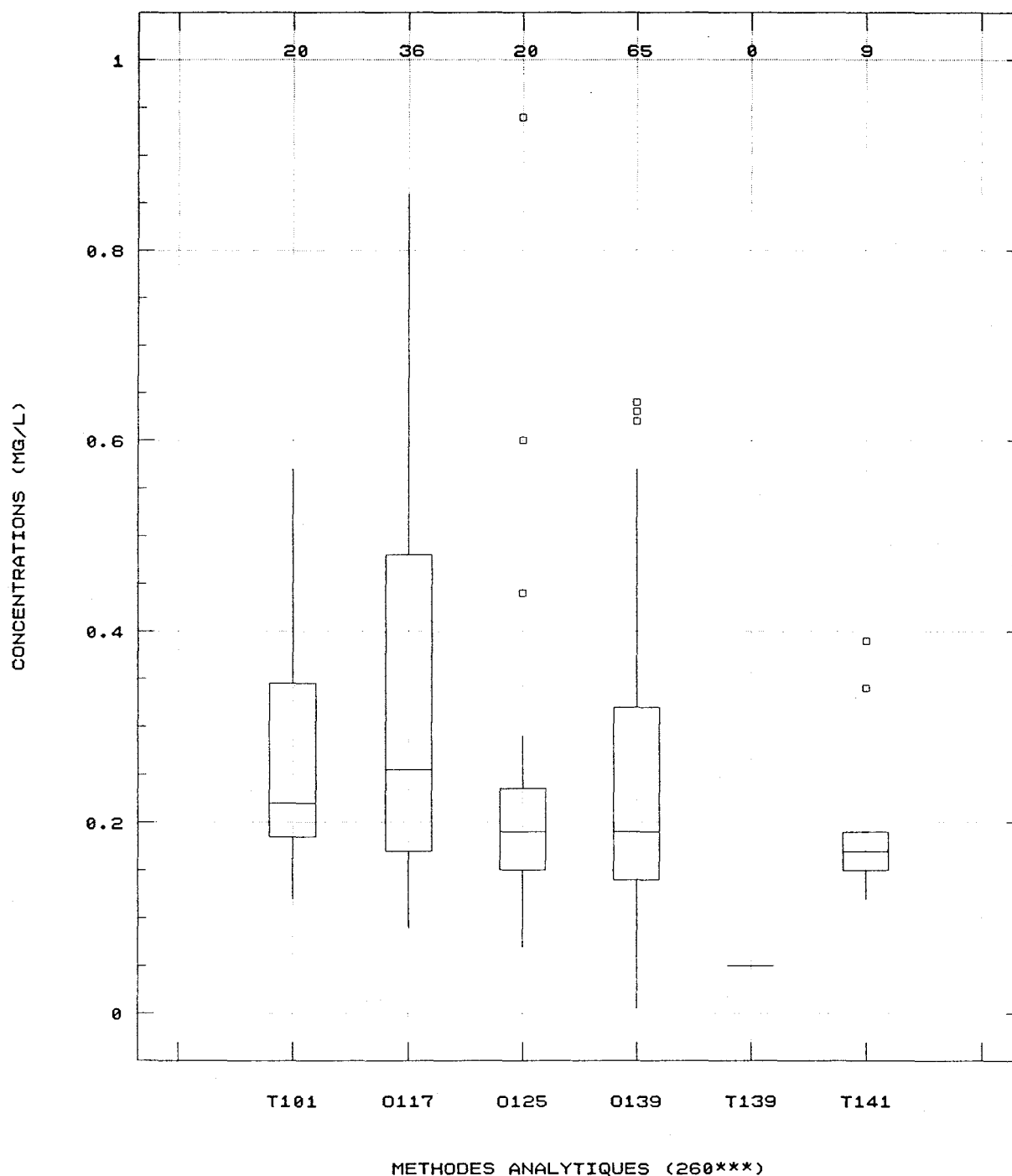


Figure 26. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de fer à la station 07230003 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

PLOMB (1979-1990) **STATION 1150003**

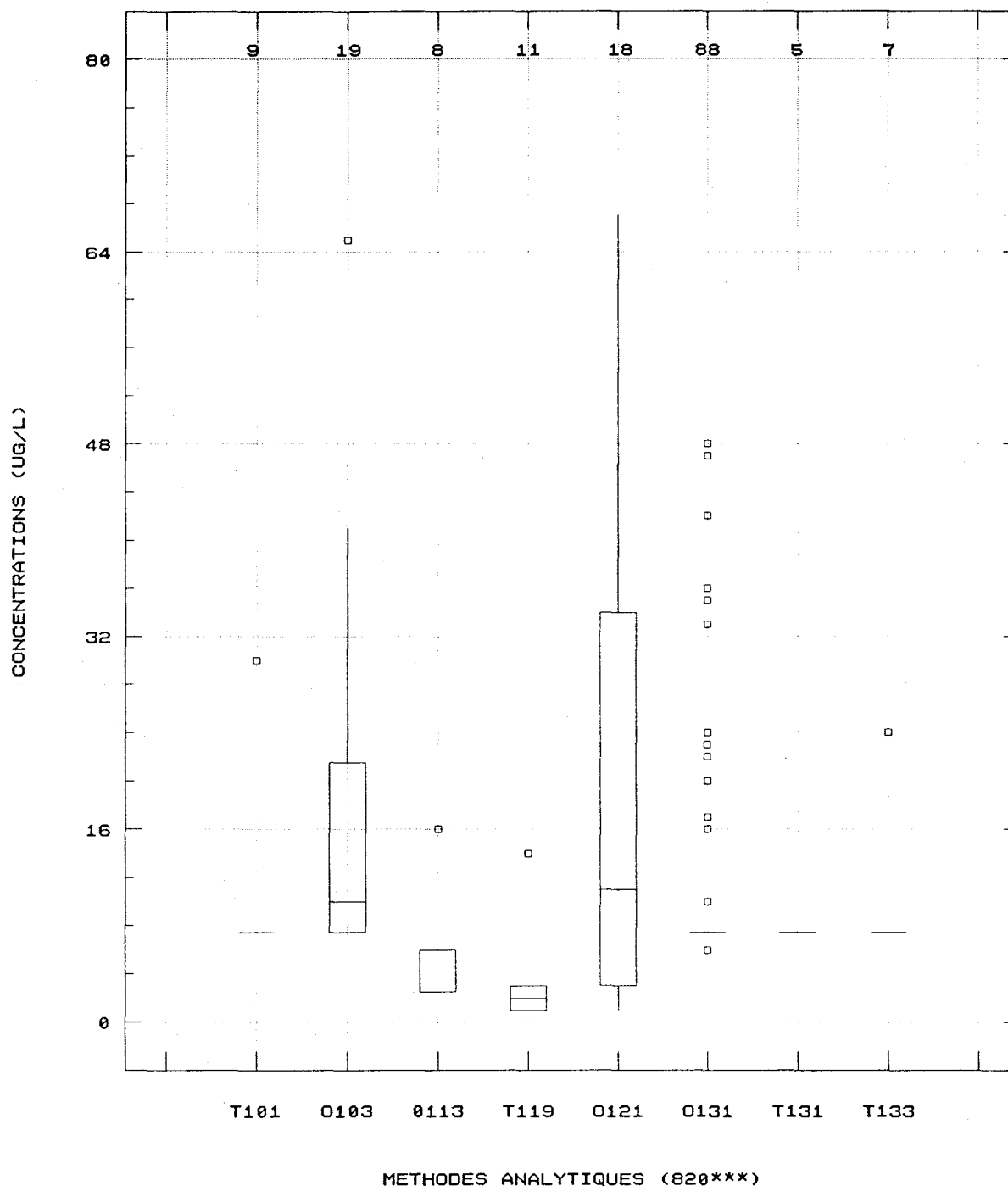


Figure 27. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 01150003 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

PLOMB (1979-1990)

STATION 3030023

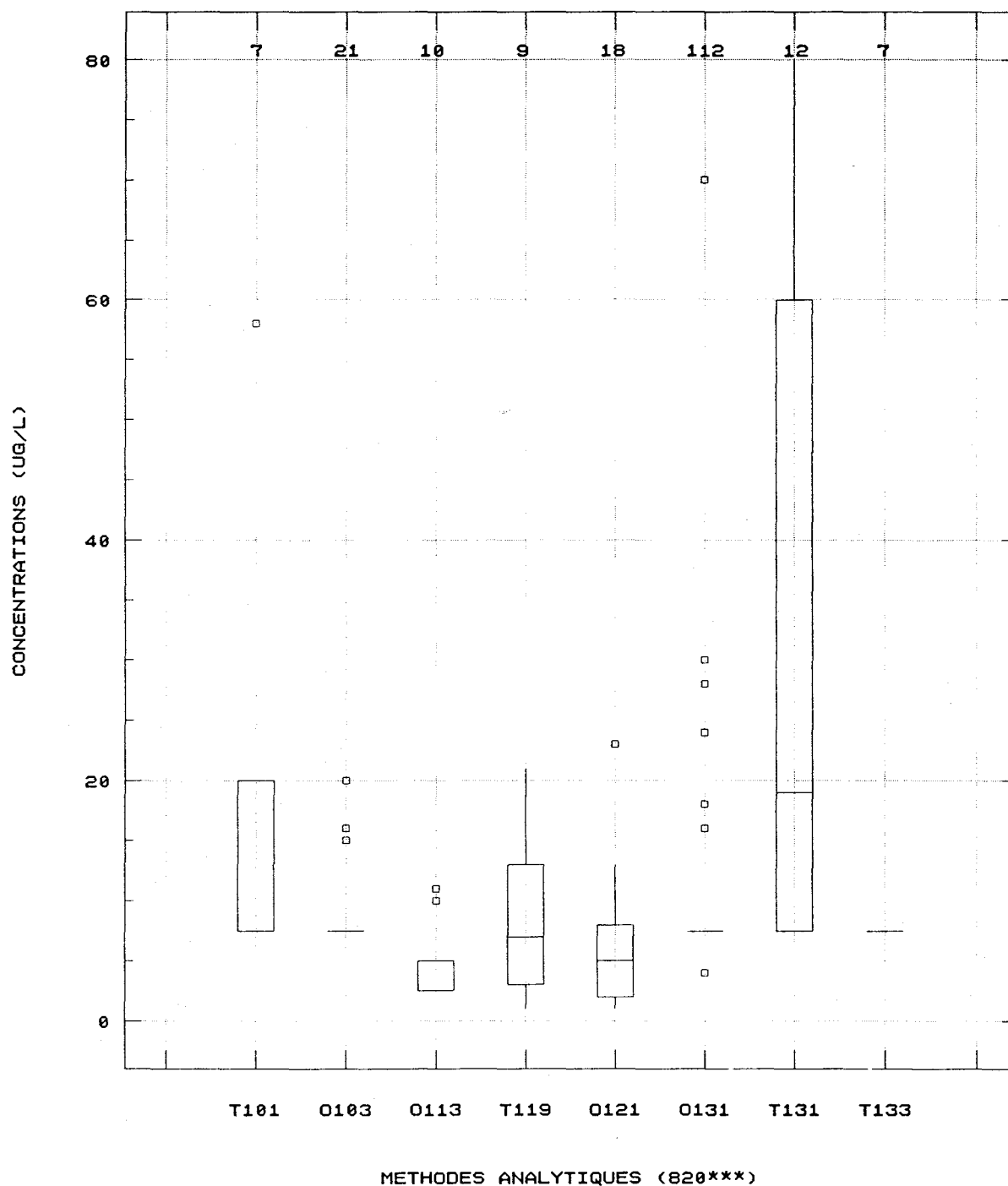


Figure 28. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

PLOMB (1979-1990) STATION 3040009

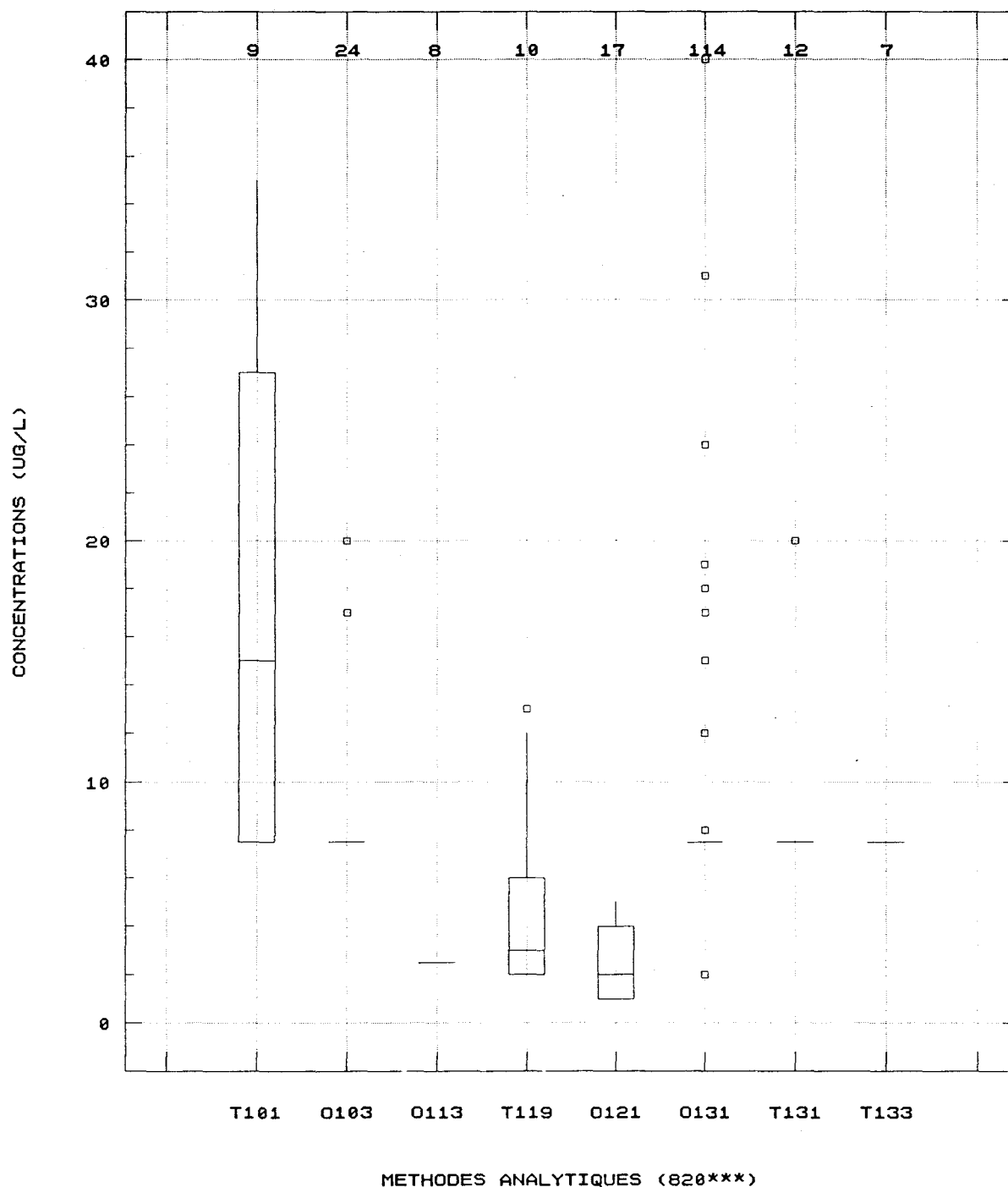


Figure 29. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 03040009 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

PLOMB (1979-1990) **STATION 3090001**

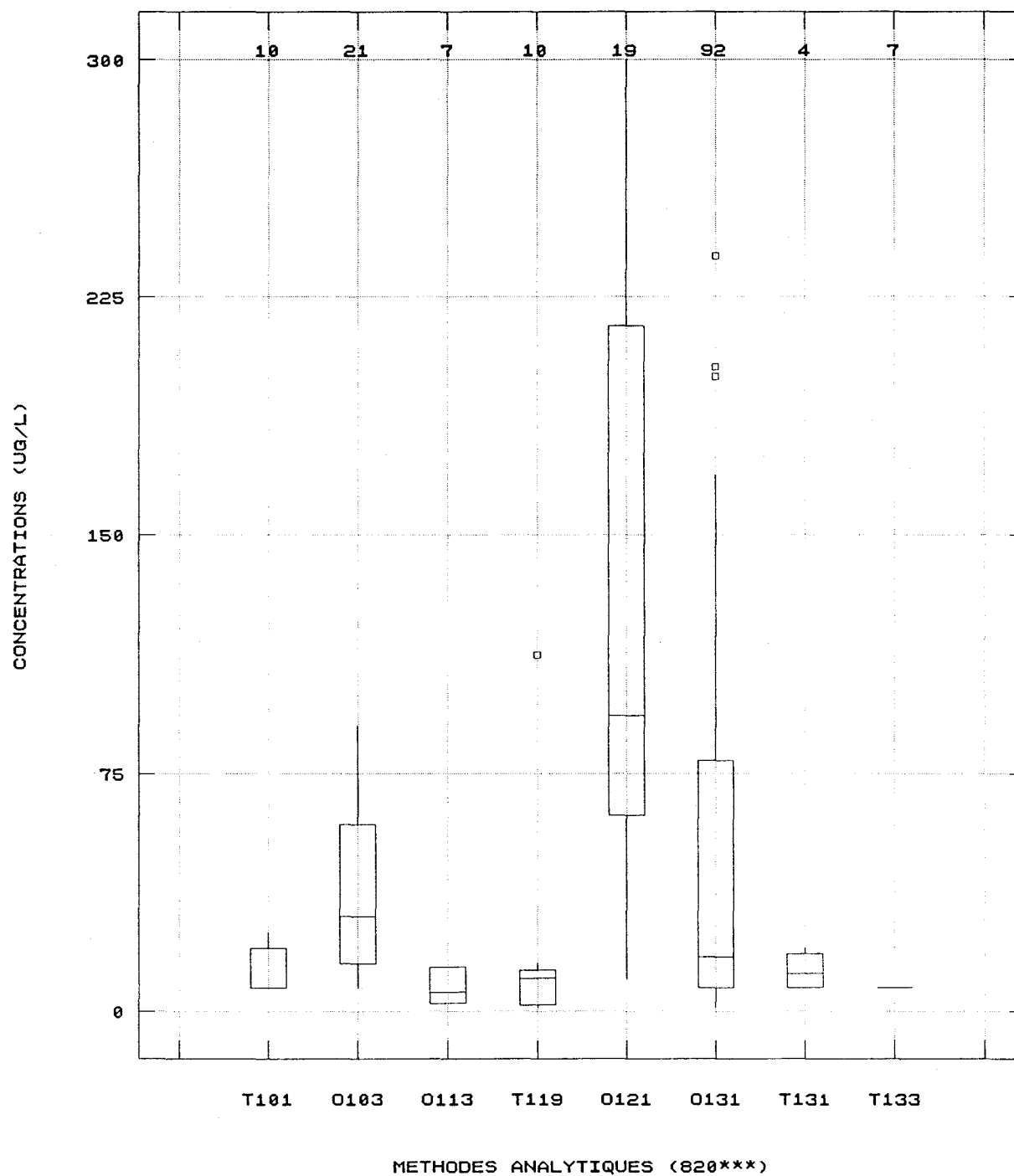


Figure 30. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 03090001 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

PLOMB (1979-1990) STATION 5010007

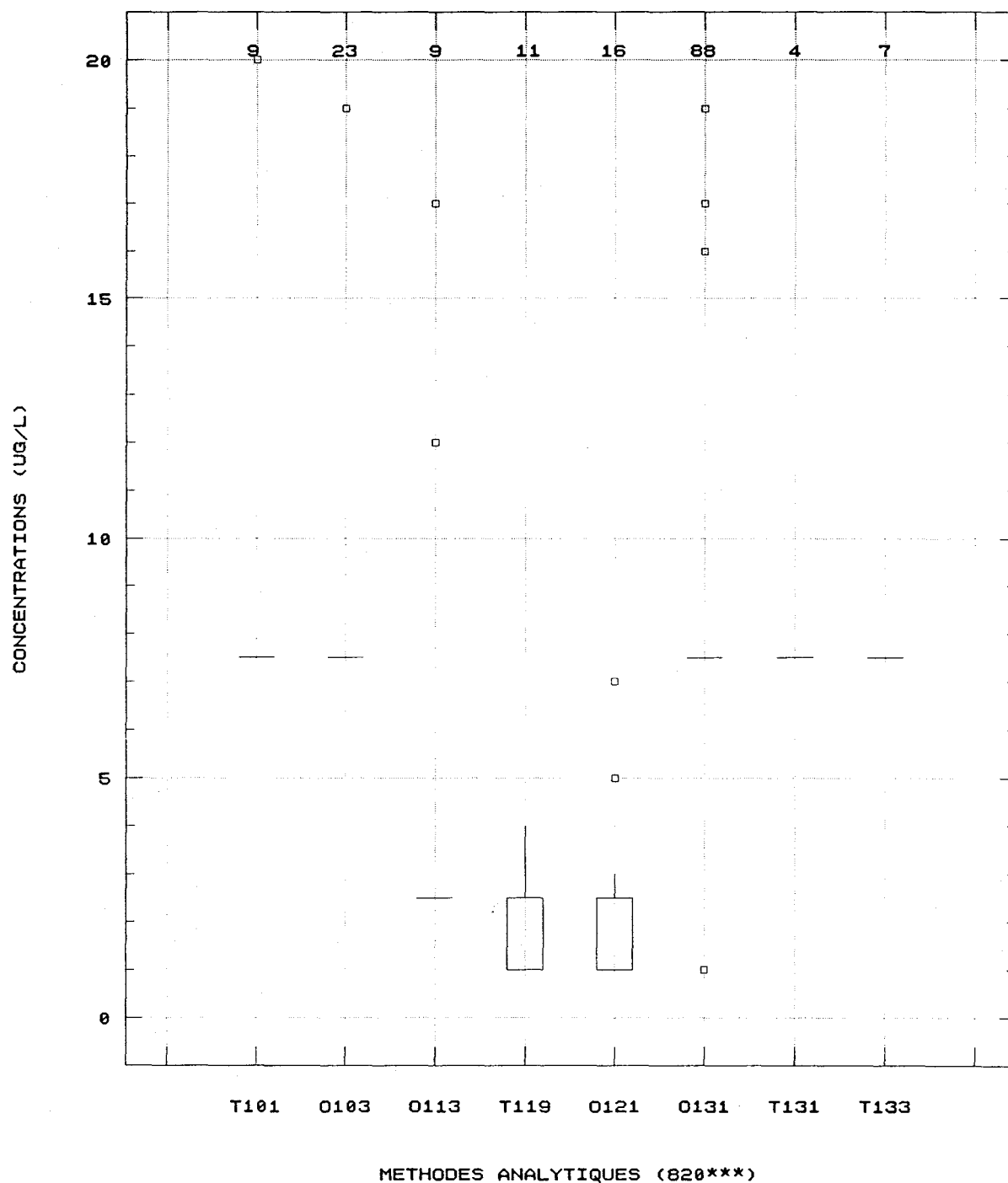


Figure 31. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 05010007 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

PLOMB (1979-1990) **STATION 5220003**

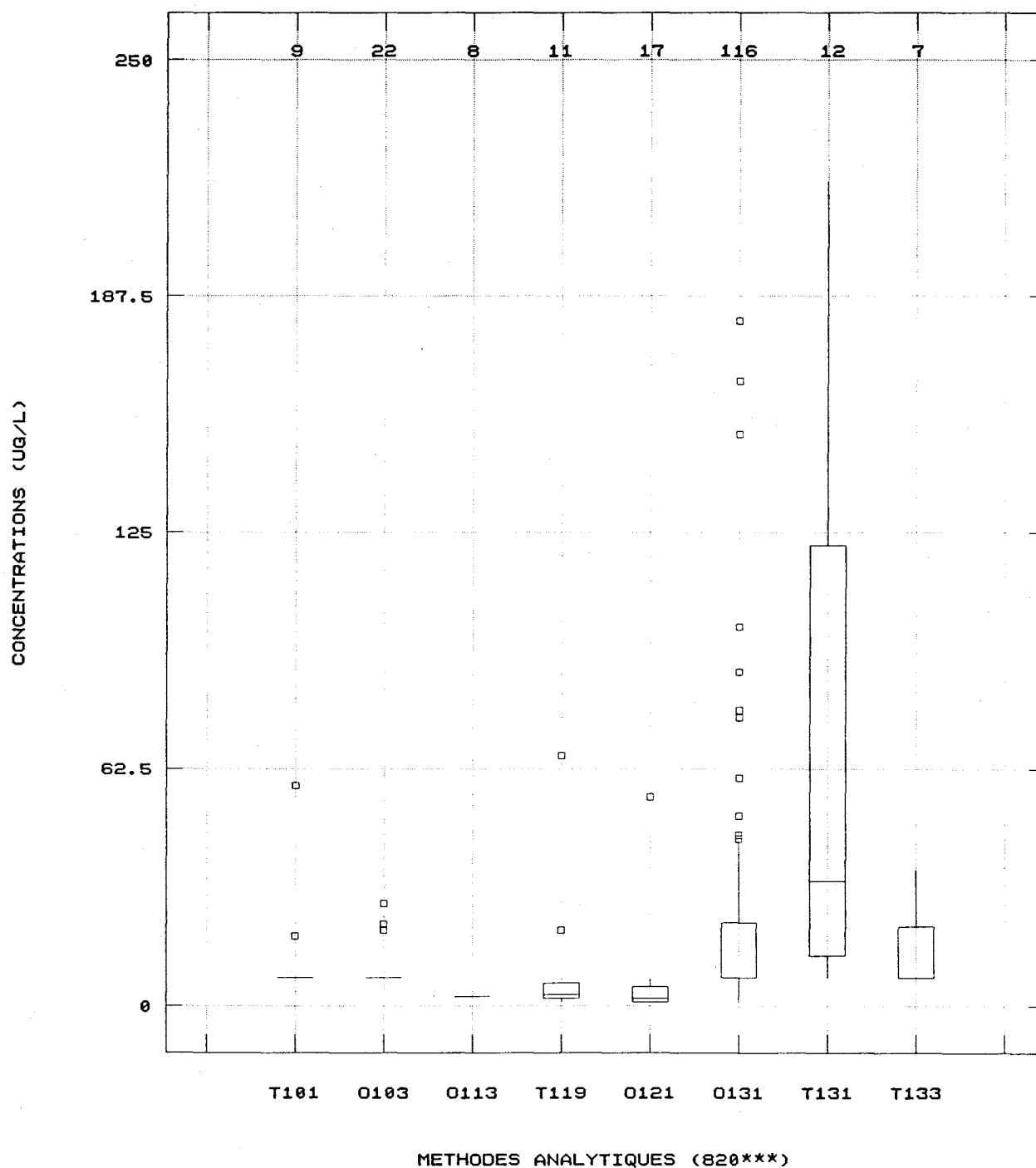


Figure 32. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 05220003 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

PLOMB (1979-1990) STATION 5220005

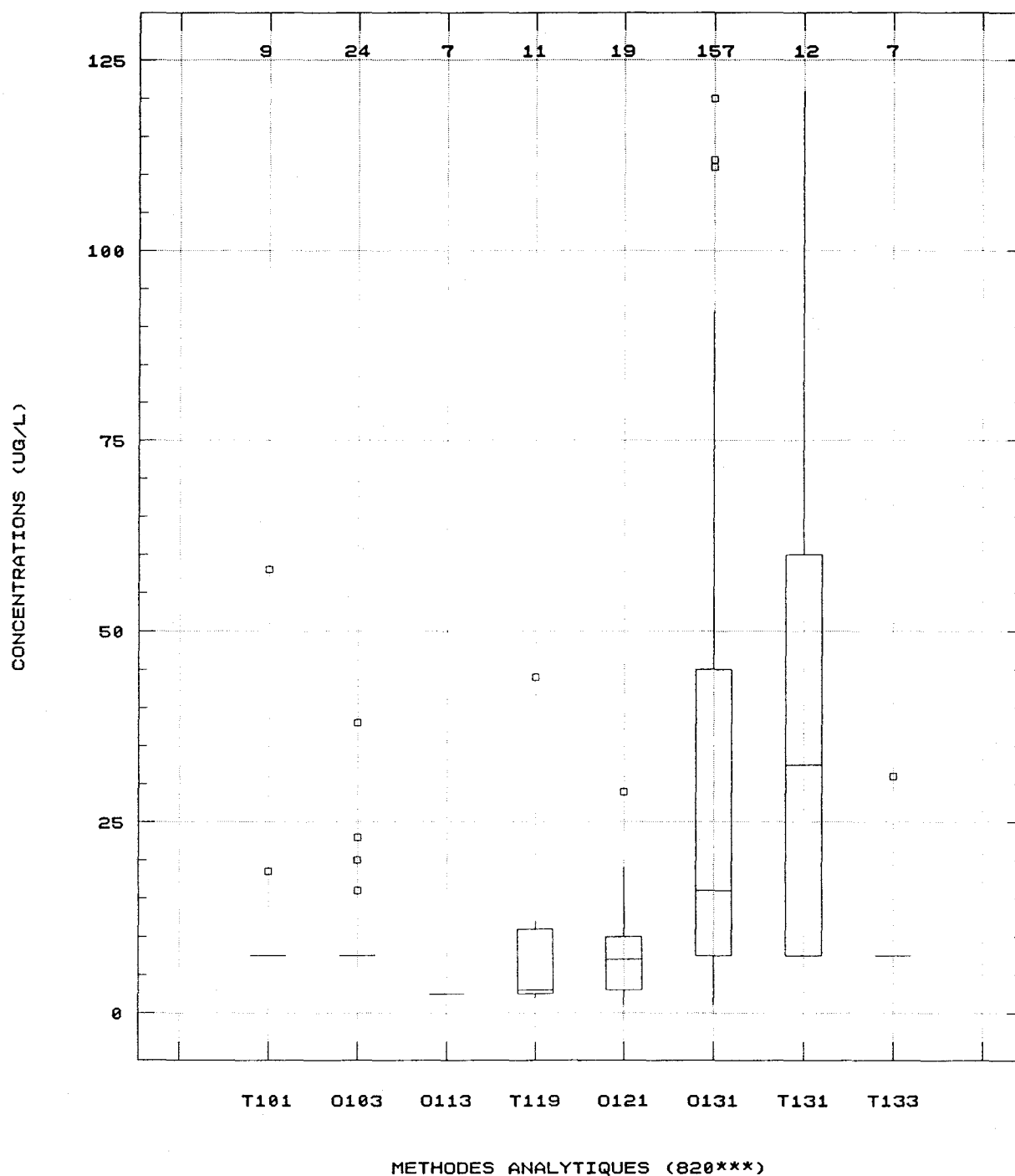


Figure 33. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 05220005 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

PLOMB (1979-1990) STATION 7230003

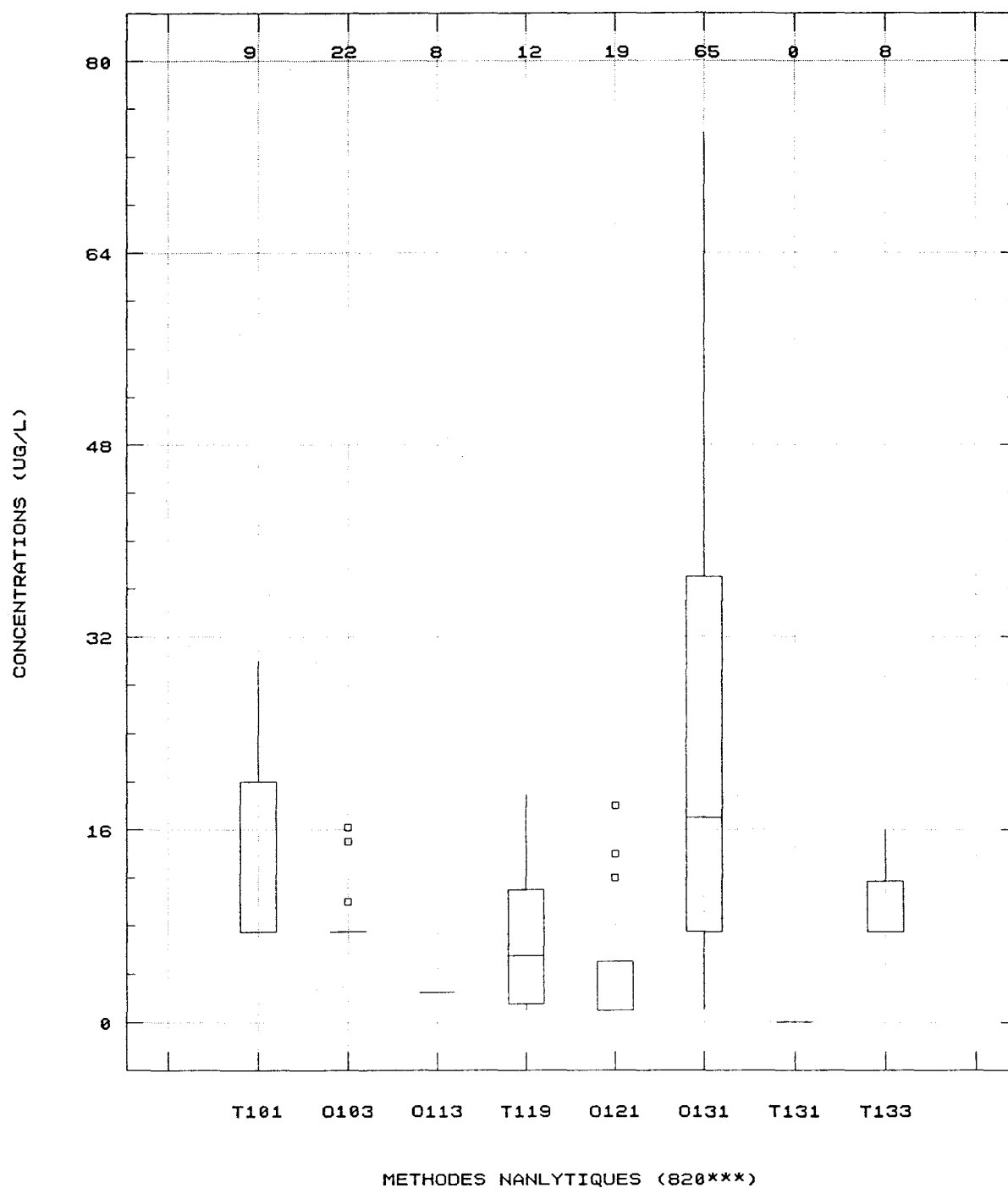


Figure 34. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de plomb à la station 07230003 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ZINC (1979-1990)

STATION 1150003

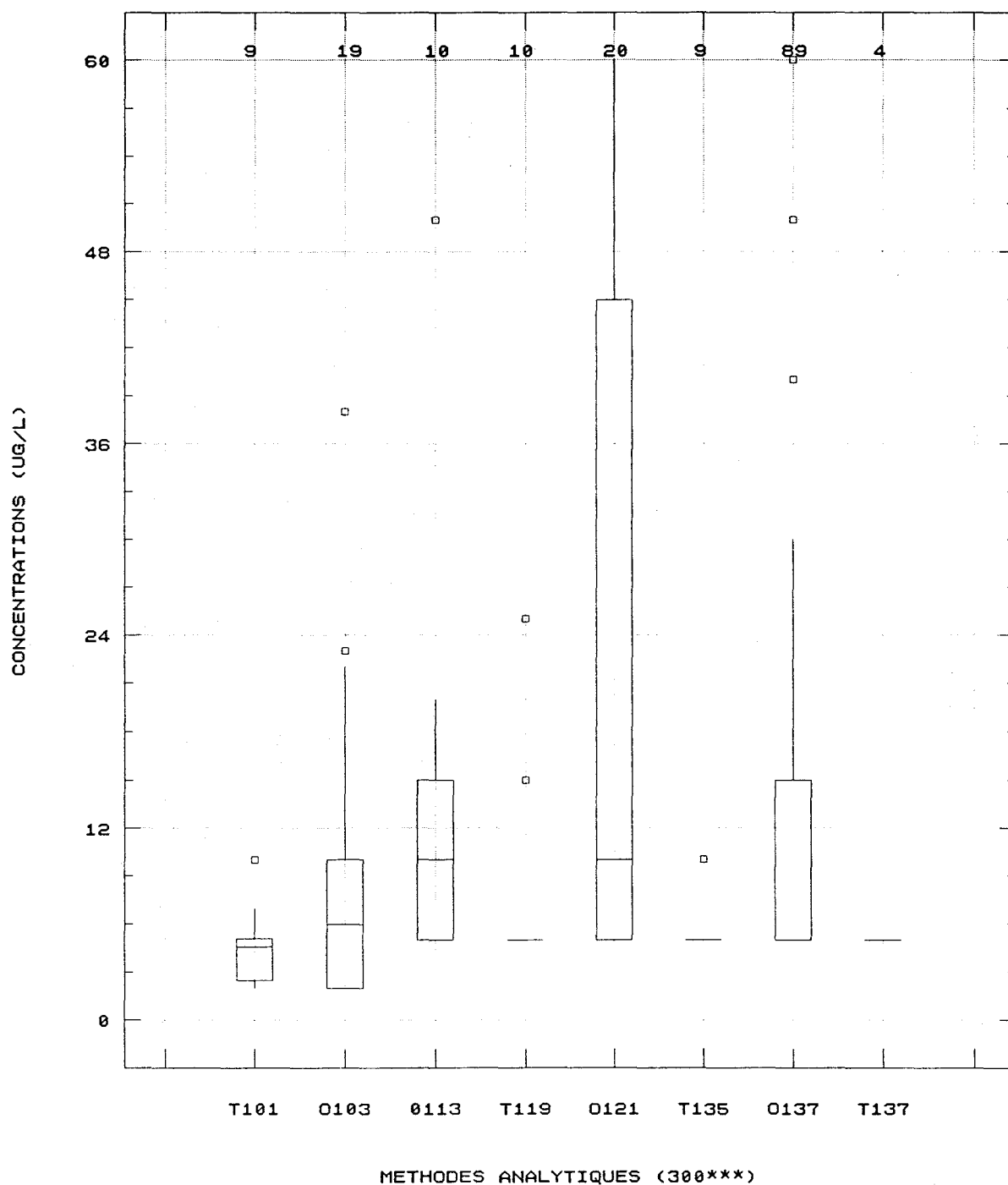


Figure 35. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 01150003 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ZINC (1979-1990)

STATION 3030023

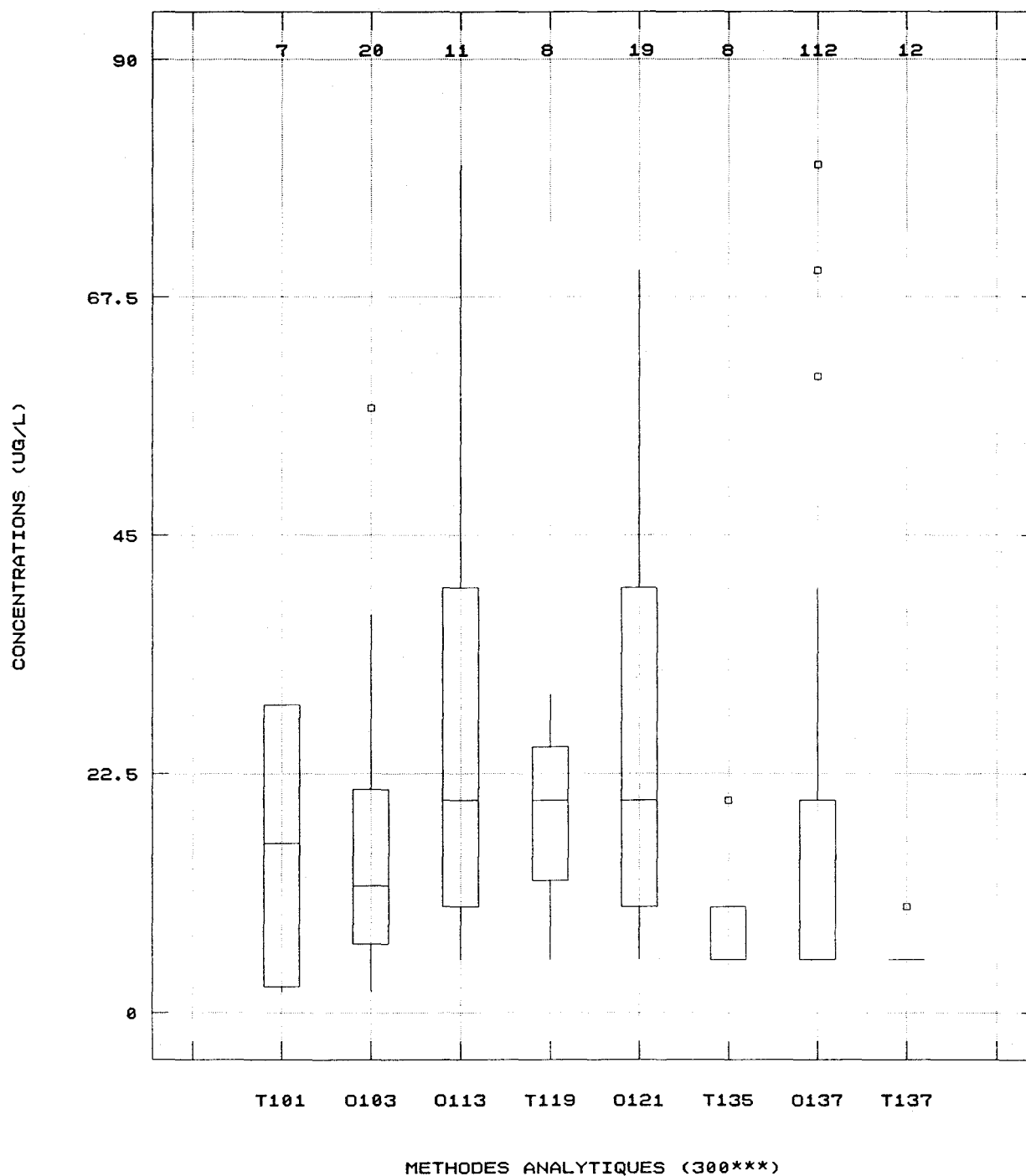


Figure 36. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ZINC (1979-1990)

STATION 3040009

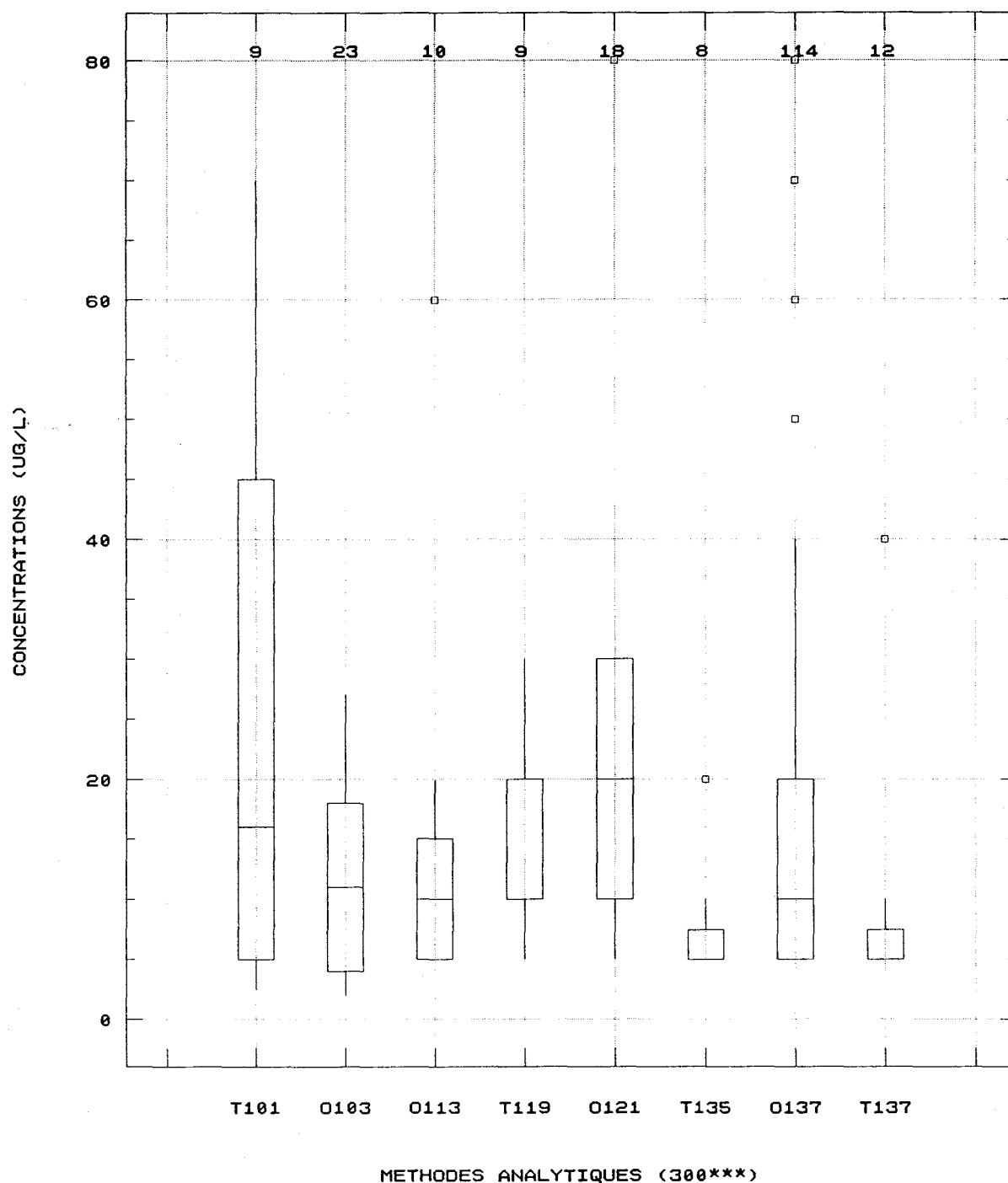


Figure 37. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 03040009 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ZINC (1979-1990)

STATION 3090001

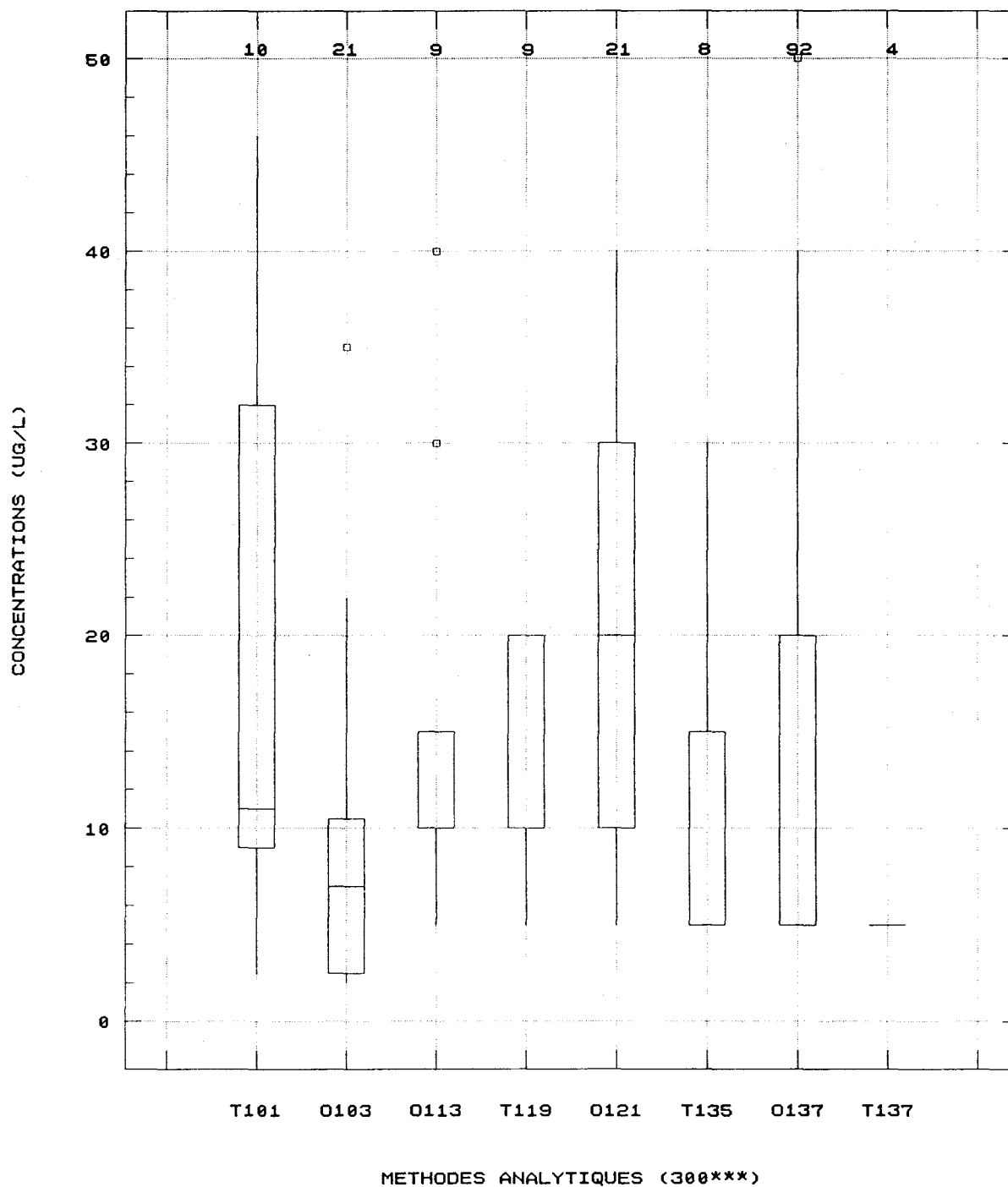


Figure 38. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 03090001 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ZINC (1979-1990)

STATION 5010007

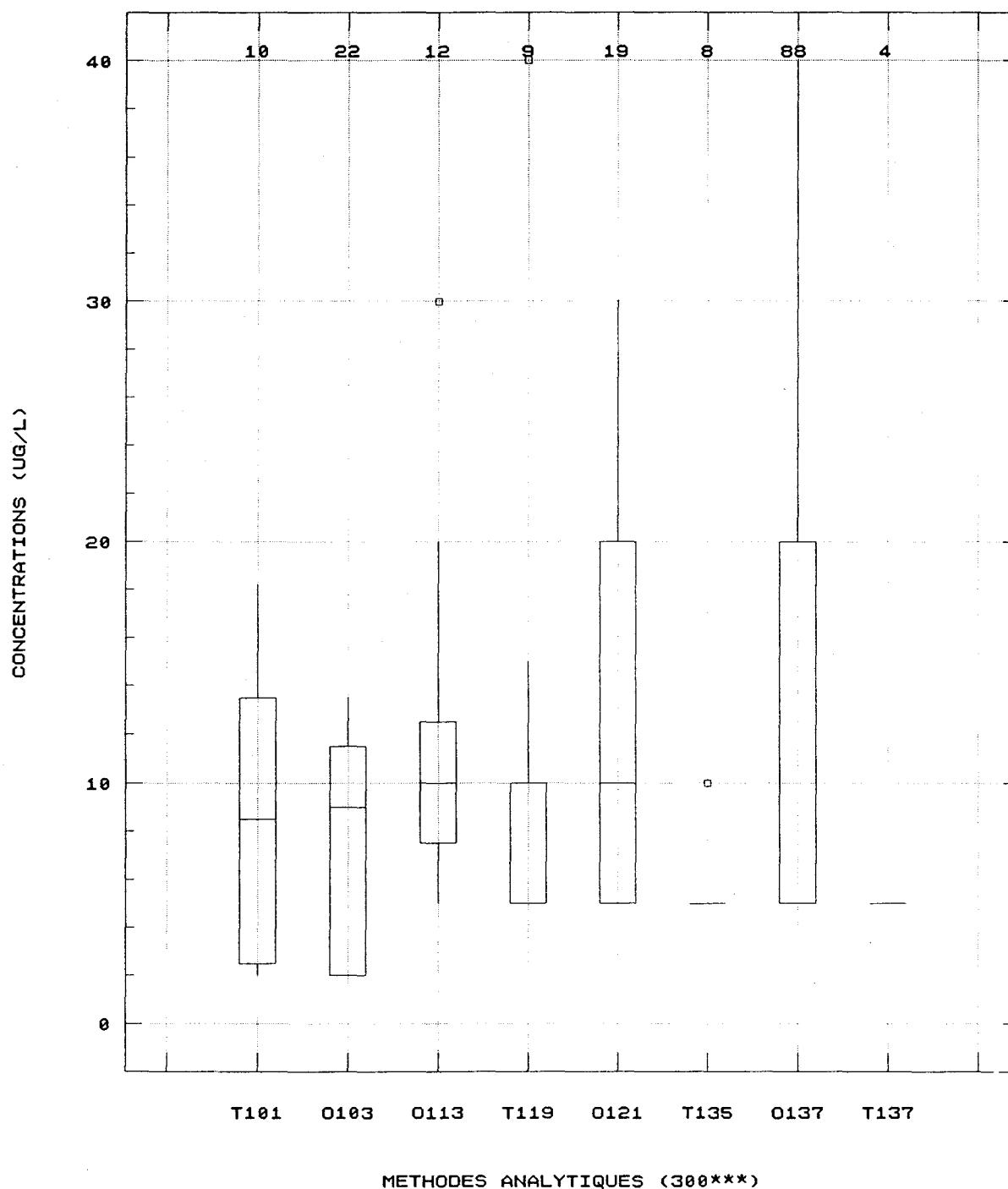


Figure 39. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 05010007 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ZINC (1979-1990)

STATION 5220003

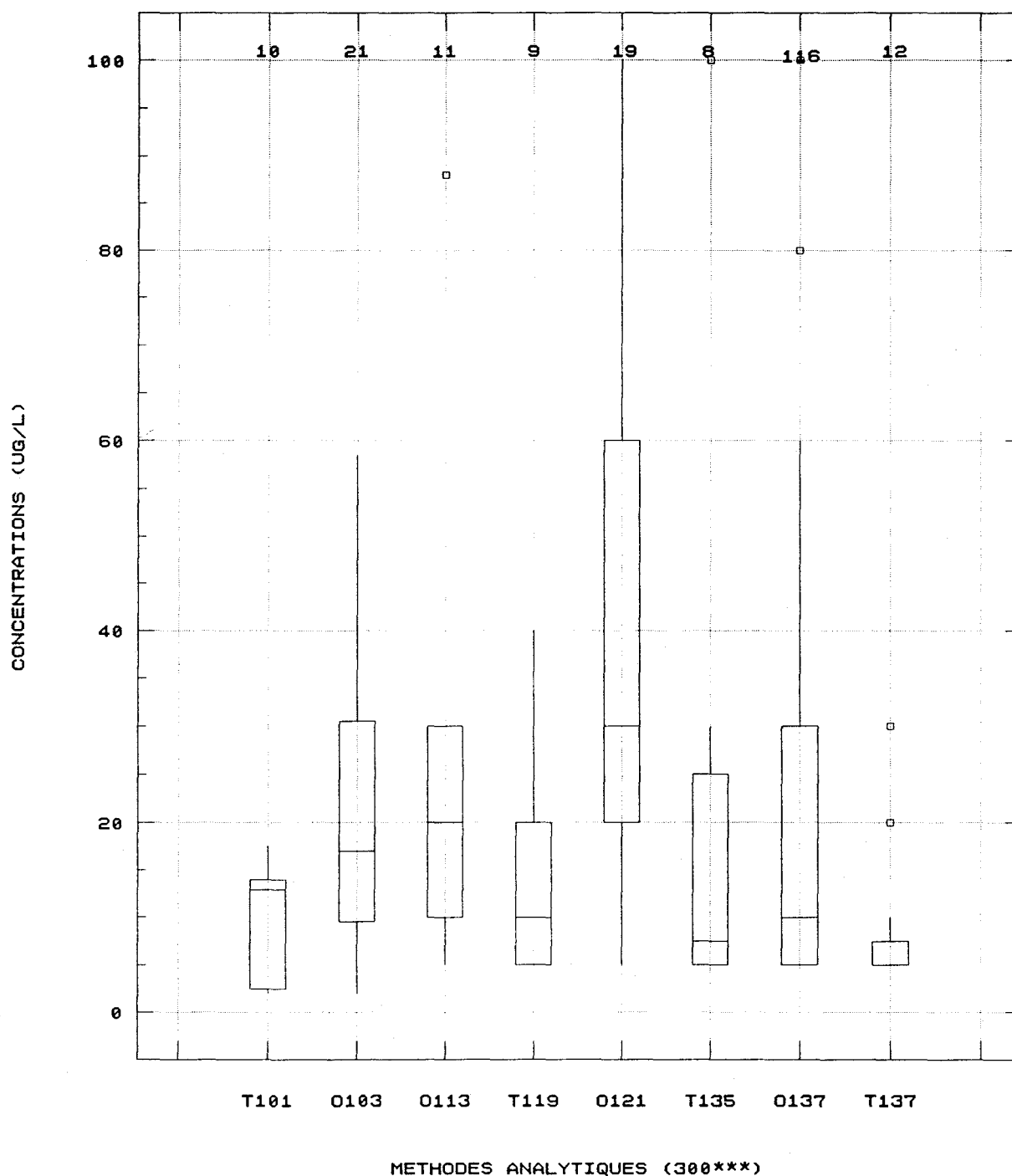


Figure 40. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 05220003 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ZINC (1979-1990)

STATION 5220005

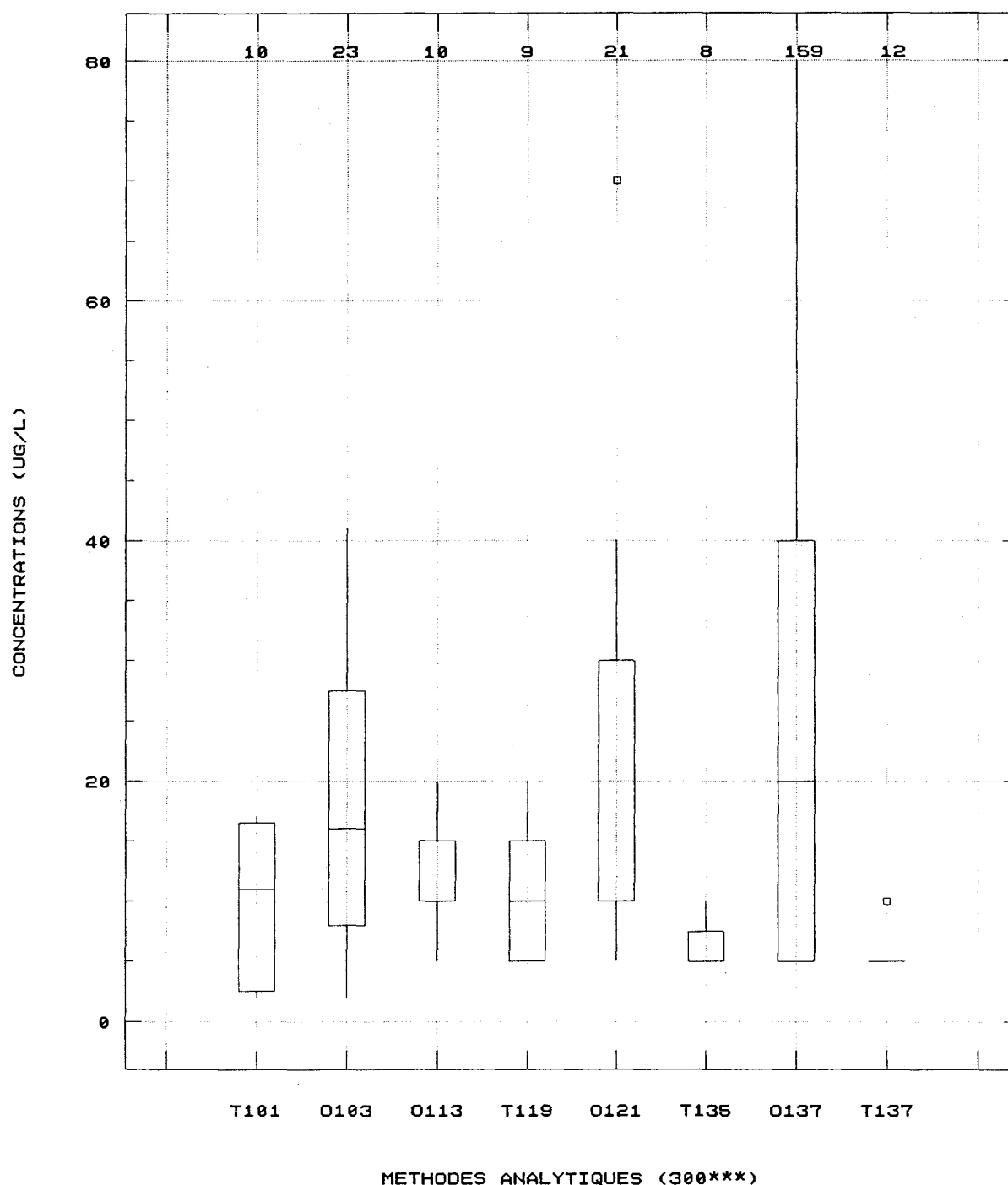


Figure 41. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 05220005 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ZINC (1979-1990)

STATION 7230003

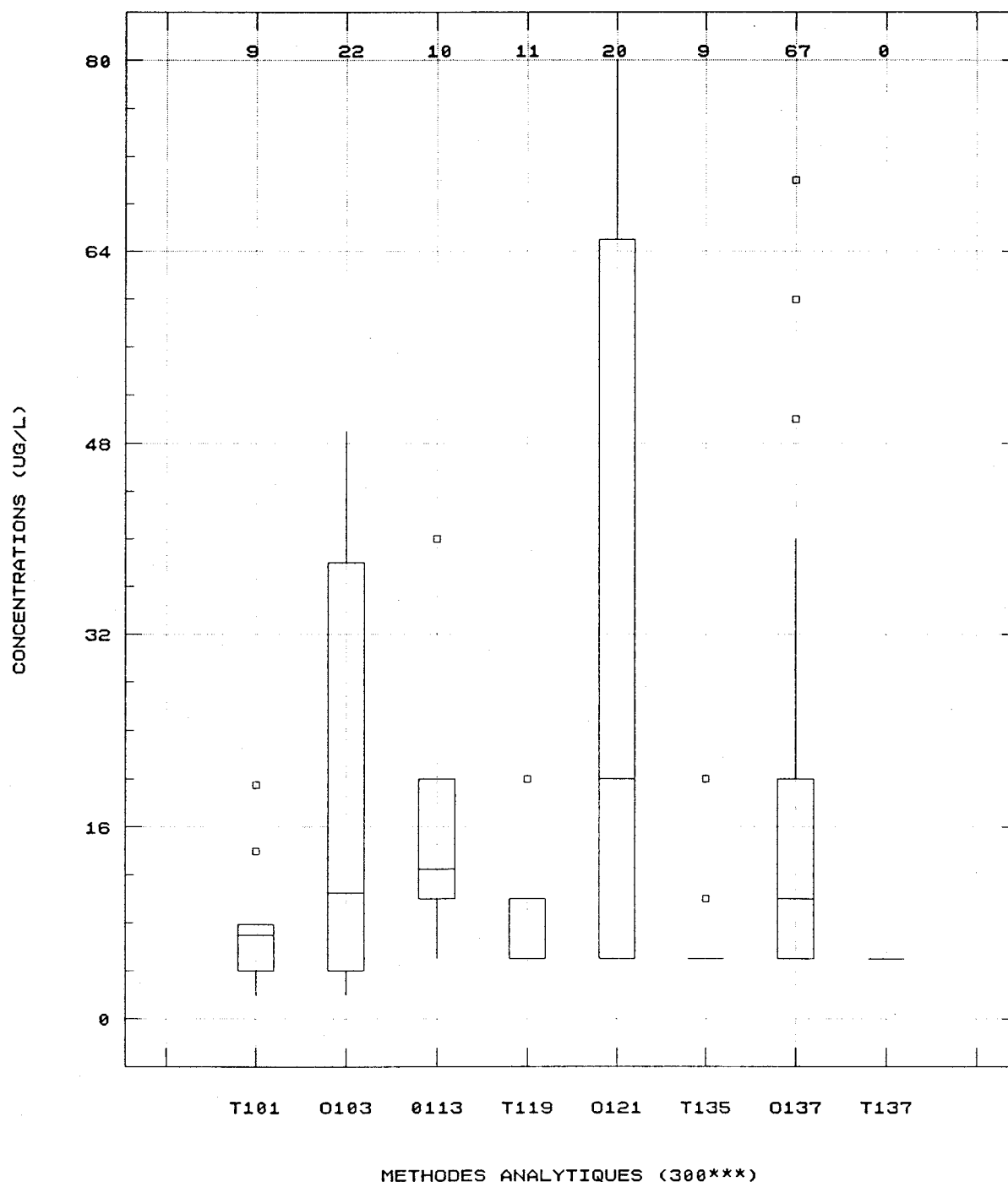


Figure 42. Diagrammes en boîtes illustrant la gamme des concentrations de zinc à la station 07230003 selon les méthodes de mesure et de préservation. On indique s'il s'agit d'échantillons prélevés par un technicien (T) ou par un observateur (O). Le nombre d'observations par méthode est indiqué en haut du graphique.

ANNEXE A

Statistiques descriptives par métal

Tableau A.1	Statistiques descriptives pour l'aluminium	75
Tableau A.2	Statistiques descriptives pour le cuivre	78
Tableau A.3	Statistiques descriptives pour le fer	84
Tableau A.4	Statistiques descriptives pour le plomb	88
Tableau A.5	Statistiques descriptives pour le zinc	93

Tableau A.1. Statistiques descriptives pour l'aluminium

OBS	STATION	PROJET	METHODE	ALMEAN	ALSTD	ALVAR	ALMAX	ALMIN	ALQ1	ALMED	ALQ3	ALNOBS
1	1150003	10001	130137	0.027576	0.048928	0.002394	0.2	0.01	0.01	0.01	0.01	33
2	1150003	10002	130110	0.011667	0.004082	0.000017	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	6
3	1150003	10002	130113	0.077857	0.113793	0.012949	0.33	0.025	0.025	0.025	0.09	7
4	1150003	10002	130132	0.011111	0.003333	0.000011	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	9
5	1150003	10002	130135	0.03	0.049749	0.002475	0.16	0.01	0.01	0.01	0.01	9
6	1150003	10002	130137	0.035	0.03	0.0009	0.07	0.01	0.01	0.03	0.06	4
7	2340006	10001	130137	0.133958	0.105805	0.011195	0.5	0.03	0.075	0.1	0.165	48
8	2340006	10002	130110	0.055	0.025884	0.00067	0.08	0.02	0.03	0.06	0.08	6
9	2340006	10002	130113	0.197143	0.2166	0.046915	0.63	0.025	0.025	0.14	0.31	7
10	2340006	10002	130132	0.0725	0.057756	0.003336	0.2	0.02	0.035	0.06	0.085	8
11	2340006	10002	130135	0.2575	0.299559	0.089736	0.89	0.04	0.045	0.14	0.38	8
12	2340006	10002	130137	0.096667	0.050151	0.002515	0.22	0.05	0.065	0.07	0.12	12
13	2400004	10001	130137	0.222857	0.309554	0.095824	1.83	0.01	0.07	0.12	0.22	63
14	2400004	10002	130110	0.066667	0.018619	0.000347	0.09	0.04	0.05	0.07	0.08	6
15	2400004	10002	130113	1.015714	1.570168	2.465429	4.36	0.08	0.13	0.2	1.62	7
16	2400004	10002	130132	0.04375	0.0256	0.000655	0.08	0.01	0.02	0.045	0.065	8
17	2400004	10002	130135	0.3	0.345956	0.119686	0.9	0.02	0.05	0.1	0.59	8
18	2400004	10002	130137	0.095	0.119202	0.014209	0.46	0.02	0.04	0.06	0.095	12
19	3010008	10001	130137	0.158966	0.195392	0.038178	1.24	0.01	0.05	0.1	0.18	58
20	3010008	10002	130110	0.055	0.033317	0.00111	0.09	0.01	0.03	0.055	0.09	6
21	3010008	10002	130113	0.895714	1.174349	1.379095	3	0.05	0.06	0.25	2.1	7
22	3010008	10002	130132	0.0375	0.026049	0.000679	0.07	0.01	0.01	0.04	0.06	8
23	3010008	10002	130135	0.35125	0.513126	0.263298	1.53	0.01	0.02	0.17	0.445	8
24	3010008	10002	130137	0.273333	0.733005	0.537297	2.6	0.04	0.045	0.055	0.085	12
25	3020031	10001	130137	0.378438	0.567837	0.322439	2.35	0.08	0.11	0.155	0.29	32
26	3020031	10002	130110	0.056667	0.018619	0.000347	0.09	0.04	0.04	0.055	0.06	6
27	3020031	10002	130113	1.277143	2.18779	4.786424	6.17	0.16	0.18	0.36	1.16	7
28	3020031	10002	130132	0.04625	0.019226	0.00037	0.08	0.01	0.04	0.05	0.05	8
29	3020031	10002	130135	0.2125	0.095581	0.009136	0.34	0.12	0.125	0.18	0.315	8
30	3020031	10002	130137	0.136667	0.042068	0.00177	0.24	0.09	0.105	0.125	0.155	12
31	3020037	10001	130137	0.026667	0.017403	0.000303	0.08	0.01	0.01	0.03	0.04	36
32	3020037	10002	130110	0.026667	0.023381	0.000547	0.07	0.01	0.01	0.02	0.03	6
33	3020037	10002	130113	0.057143	0.053296	0.00284	0.17	0.025	0.025	0.025	0.07	7
34	3020037	10002	130132	0.012857	0.007559	0.000057	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	7
35	3020037	10002	130135	0.03	0.040415	0.001633	0.12	0.01	0.01	0.01	0.03	7
36	3020037	10002	130137	0.025833	0.01505	0.000227	0.05	0.01	0.01	0.02	0.04	12
37	3030023	10001	130137	0.551556	0.564338	0.318477	3.16	0.03	0.19	0.39	0.63	45
38	3030023	10002	130110	0.092	0.044385	0.00197	0.14	0.04	0.05	0.11	0.12	5
39	3030023	10002	130113	2.371667	1.688566	2.851257	4.51	0.37	0.84	2.485	3.54	6
40	3030023	10002	130132	0.03375	0.019226	0.00037	0.06	0.01	0.015	0.035	0.05	8
41	3030023	10002	130135	0.495	0.19799	0.0392	0.77	0.13	0.385	0.52	0.625	8
42	3030023	10002	130137	0.606667	0.251119	0.063061	1.2	0.26	0.45	0.62	0.7	12
43	3030031	10001	130137	0.142174	0.23277	0.054182	1.6	0.03	0.06	0.085	0.14	46
44	3030031	10002	130110	0.043333	0.020656	0.000427	0.08	0.02	0.03	0.04	0.05	6
45	3030031	10002	130113	0.340714	0.320682	0.102837	0.87	0.025	0.05	0.36	0.6	7
46	3030031	10002	130132	0.0275	0.020529	0.000421	0.06	0.01	0.01	0.02	0.045	8
47	3030031	10002	130135	0.23375	0.269653	0.072712	0.89	0.07	0.11	0.14	0.205	8
48	3030031	10002	130137	0.1075	0.072001	0.005184	0.32	0.03	0.075	0.095	0.115	12
49	3040009	10001	130137	0.203404	0.167349	0.028006	0.85	0.04	0.11	0.16	0.22	47
50	3040009	10002	130110	0.071667	0.047924	0.002297	0.15	0.03	0.03	0.06	0.1	6
51	3040009	10002	130113	1.231429	1.395773	1.948181	3.63	0.17	0.18	0.39	2.69	7
52	3040009	10002	130132	0.02125	0.012464	0.000155	0.04	0.01	0.01	0.02	0.03	8
53	3040009	10002	130135	0.12625	0.056805	0.003227	0.21	0.03	0.095	0.125	0.165	8
54	3040009	10002	130137	0.285833	0.319899	0.102336	1.17	0.1	0.125	0.175	0.21	12
55	3040012	10001	130137	0.027045	0.034747	0.001207	0.21	0.01	0.01	0.01	0.03	44
56	3040012	10002	130110	0.011667	0.004082	0.000017	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	6
57	3040012	10002	130113	0.042857	0.025308	0.00064	0.09	0.025	0.025	0.025	0.06	7
58	3040012	10002	130132	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	8
59	3040012	10002	130135	0.03375	0.028754	0.000827	0.09	0.01	0.01	0.025	0.05	8
60	3040012	10002	130137	0.018333	0.016422	0.00027	0.06	0.01	0.01	0.01	0.02	12

Tableau A.1 (suite). Statistiques descriptives pour l'aluminium

OBS	STATION	PROJET	METHODE	ALMEAN	ALSTD	ALVAR	ALMAX	ALMIN	ALQ1	ALMED	ALQ3	ALNOBS
61	3040015	10001	130137	0.219783	0.245832	0.060433	1.13	0.01	0.08	0.14	0.25	46
62	3040015	10002	130110	0.056667	0.024221	0.000587	0.1	0.04	0.04	0.045	0.07	6
63	3040015	10002	130113	0.471429	0.421878	0.177981	1.38	0.11	0.19	0.41	0.48	7
64	3040015	10002	130132	0.03375	0.023867	0.00057	0.08	0.01	0.01	0.04	0.04	8
65	3040015	10002	130135	0.27125	0.297102	0.08827	0.94	0.05	0.1	0.17	0.32	8
66	3040015	10002	130137	0.0775	0.076173	0.005802	0.28	0.01	0.03	0.055	0.1	12
67	3090001	10001	130137	0.211111	0.146517	0.021467	0.63	0.01	0.12	0.16	0.255	36
68	3090001	10002	130110	0.055	0.036742	0.00135	0.1	0.01	0.04	0.04	0.1	6
69	3090001	10002	130113	0.679286	0.704429	0.49622	2.02	0.025	0.19	0.29	1.09	7
70	3090001	10002	130132	0.02625	0.019226	0.00037	0.06	0.01	0.01	0.02	0.04	8
71	3090001	10002	130135	0.36125	0.505327	0.255355	1.6	0.07	0.14	0.2	0.27	8
72	3090001	10002	130137	0.18	0.125167	0.015667	0.32	0.06	0.075	0.17	0.285	4
73	3090005	10001	130137	0.055556	0.027222	0.000741	0.13	0.01	0.03	0.06	0.07	27
74	3090005	10002	130110	0.016667	0.012111	0.000147	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	6
75	3090005	10002	130113	0.092143	0.103395	0.01069	0.3	0.025	0.025	0.05	0.16	7
76	3090005	10002	130132	0.01625	0.011877	0.000141	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	8
77	3090005	10002	130135	0.03	0.029761	0.000886	0.09	0.01	0.01	0.015	0.045	8
78	3090005	10002	130137	0.0575	0.041932	0.001758	0.12	0.03	0.035	0.04	0.08	4
79	4010002	10001	130137	0.21125	0.123265	0.015194	0.69	0.05	0.135	0.18	0.27	48
80	4010002	10002	130110	0.106667	0.072847	0.005307	0.24	0.03	0.07	0.085	0.13	6
81	4010002	10002	130113	0.34	0.171853	0.029533	0.55	0.14	0.17	0.38	0.55	7
82	4010002	10002	130132	0.05125	0.024749	0.000612	0.08	0.02	0.03	0.05	0.075	8
83	4010002	10002	130135	0.28	0.218109	0.047571	0.76	0.11	0.13	0.205	0.35	8
84	4010002	10002	130137	0.174167	0.119579	0.014299	0.44	0.01	0.095	0.135	0.255	12
85	4080003	10001	130137	0.084074	0.050403	0.00254	0.24	0.01	0.06	0.08	0.09	27
86	4080003	10002	130110	0.048333	0.023166	0.000537	0.08	0.02	0.03	0.045	0.07	6
87	4080003	10002	130113	0.132143	0.073022	0.005332	0.25	0.025	0.09	0.12	0.19	7
88	4080003	10002	130132	0.0525	0.015811	0.00025	0.07	0.03	0.04	0.05	0.07	8
89	4080003	10002	130135	0.1	0.056315	0.003171	0.23	0.05	0.065	0.09	0.105	8
90	4080003	10002	130137	0.06	0.031623	0.001	0.1	0.03	0.035	0.055	0.085	4
91	4080005	10001	130137	0.1176	0.071197	0.005069	0.38	0.06	0.07	0.09	0.13	25
92	4080005	10002	130110	0.055	0.015166	0.00023	0.08	0.04	0.04	0.055	0.06	6
93	4080005	10002	130113	0.137143	0.059921	0.00359	0.22	0.06	0.09	0.11	0.2	7
94	4080005	10002	130132	0.05875	0.016421	0.00027	0.09	0.04	0.045	0.06	0.065	8
95	4080005	10002	130135	0.105	0.072506	0.005257	0.26	0.05	0.06	0.07	0.135	8
96	4080005	10002	130137	0.075	0.01291	0.000167	0.09	0.06	0.065	0.075	0.085	4
97	4310002	10001	130137	0.134722	0.067252	0.004523	0.31	0.01	0.09	0.12	0.15	36
98	4310002	10002	130110	0.088333	0.04535	0.002057	0.15	0.04	0.04	0.09	0.12	6
99	4310002	10002	130113	0.222857	0.114414	0.01309	0.34	0.08	0.08	0.2	0.33	7
100	4310002	10002	130132	0.055	0.018516	0.000343	0.09	0.03	0.045	0.05	0.065	8
101	4310002	10002	130135	0.18875	0.092031	0.00847	0.37	0.08	0.12	0.18	0.23	8
102	4310002	10002	130137	0.1025	0.066521	0.004425	0.2	0.06	0.06	0.075	0.145	4
103	4310008	10001	130137	0.139677	0.071809	0.005157	0.38	0.06	0.1	0.12	0.16	31
104	4310008	10002	130110	0.101667	0.040702	0.001657	0.15	0.05	0.06	0.105	0.14	6
105	4310008	10002	130113	0.168571	0.058432	0.003414	0.25	0.09	0.1	0.18	0.22	7
106	4310008	10002	130132	0.07	0.014142	0.0002	0.09	0.05	0.06	0.07	0.08	8
107	4310008	10002	130135	0.13375	0.056553	0.003198	0.23	0.08	0.08	0.125	0.175	8
108	4310008	10002	130137	0.0575	0.034034	0.001158	0.09	0.01	0.035	0.065	0.08	4
109	4310010	10001	130137	0.255714	0.121976	0.014878	0.57	0.01	0.16	0.25	0.33	35
110	4310010	10002	130110	0.246667	0.158577	0.025147	0.5	0.07	0.15	0.195	0.37	6
111	4310010	10002	130113	0.44	0.219393	0.048133	0.88	0.2	0.28	0.4	0.5	7
112	4310010	10002	130132	0.1225	0.019821	0.000393	0.14	0.08	0.115	0.13	0.135	8
113	4310010	10002	130135	0.2275	0.083964	0.00705	0.41	0.13	0.175	0.22	0.245	8
114	4310010	10002	130137	0.2675	0.085391	0.007292	0.38	0.18	0.205	0.255	0.33	4
115	4310011	10001	130137	0.128462	0.056547	0.003198	0.28	0.05	0.09	0.12	0.15	26
116	4310011	10002	130110	0.065	0.032711	0.00107	0.12	0.03	0.04	0.06	0.08	6
117	4310011	10002	130113	0.202857	0.116149	0.01349	0.4	0.05	0.12	0.2	0.26	7
118	4310011	10002	130132	0.06	0.018516	0.000343	0.08	0.03	0.045	0.065	0.075	8
119	4310011	10002	130135	0.15	0.073679	0.005429	0.32	0.09	0.105	0.13	0.16	8
120	4310011	10002	130137	0.08	0.042426	0.0018	0.14	0.04	0.055	0.07	0.105	4

Tableau A.1 (suite). Statistiques descriptives pour l'aluminium

OBS	STATION	PROJET	METHODE	ALMEAN	ALSTD	ALVAR	ALMAX	ALMIN	ALQ1	ALMED	ALQ3	ALNOBS
121	5010007	10001	130137	0.124194	0.069798	0.004872	0.38	0.05	0.08	0.1	0.16	31
122	5010007	10002	130110	0.086667	0.051251	0.002627	0.18	0.04	0.05	0.075	0.1	6
123	5010007	10002	130113	0.188571	0.21935	0.048114	0.68	0.07	0.08	0.1	0.17	7
124	5010007	10002	130132	0.0625	0.024928	0.000621	0.1	0.03	0.045	0.055	0.085	8
125	5010007	10002	130135	0.11	0.05757	0.003314	0.22	0.06	0.07	0.08	0.15	8
126	5010007	10002	130137	0.0775	0.023629	0.000558	0.11	0.06	0.06	0.07	0.095	4
127	5010013	10001	130137	0.098718	0.039282	0.001543	0.18	0.05	0.06	0.09	0.12	39
128	5010013	10002	130110	0.065	0.021679	0.00047	0.09	0.04	0.05	0.06	0.09	6
129	5010013	10002	130113	0.138571	0.10574	0.011181	0.37	0.06	0.07	0.11	0.14	7
130	5010013	10002	130132	0.06875	0.028504	0.000813	0.12	0.04	0.05	0.055	0.09	8
131	5010013	10002	130135	0.08875	0.039438	0.001555	0.16	0.05	0.06	0.07	0.12	8
132	5010013	10002	130137	0.065	0.028868	0.000833	0.09	0.04	0.04	0.065	0.09	4
133	5080006	10001	130137	0.167838	0.088604	0.007851	0.42	0.01	0.11	0.14	0.19	37
134	5080006	10002	130110	0.101667	0.024833	0.000617	0.14	0.07	0.08	0.105	0.11	6
135	5080006	10002	130113	0.187143	0.085189	0.007257	0.33	0.09	0.1	0.18	0.26	7
136	5080006	10002	130132	0.085	0.042088	0.001771	0.16	0.05	0.055	0.07	0.11	8
137	5080006	10002	130135	0.15125	0.075864	0.005755	0.29	0.09	0.1	0.12	0.195	8
138	5080006	10002	130137	0.115	0.045092	0.002033	0.15	0.05	0.085	0.13	0.145	4
139	5220003	10001	130137	0.447391	0.372728	0.138926	2.44	0.13	0.23	0.335	0.58	46
140	5220003	10002	130110	0.15	0.131149	0.0172	0.4	0.05	0.06	0.105	0.18	6
141	5220003	10002	130113	0.882857	0.548018	0.300324	1.84	0.22	0.55	0.73	1.37	7
142	5220003	10002	130132	0.07875	0.074726	0.005584	0.25	0.01	0.03	0.07	0.085	8
143	5220003	10002	130135	0.5075	0.392237	0.15385	1.4	0.27	0.28	0.34	0.575	8
144	5220003	10002	130137	0.4	0.230375	0.053073	1.08	0.19	0.28	0.36	0.42	12
145	5220004	10001	130137	0.308537	0.470099	0.220993	2.82	0.01	0.1	0.15	0.33	41
146	5220004	10002	130110	0.07	0.044721	0.002	0.15	0.02	0.04	0.065	0.08	6
147	5220004	10002	130113	0.385714	0.257673	0.066395	0.71	0.1	0.18	0.24	0.68	7
148	5220004	10002	130132	0.05125	0.034821	0.001213	0.12	0.02	0.025	0.04	0.07	8
149	5220004	10002	130135	0.3575	0.411331	0.169193	1.32	0.11	0.135	0.15	0.43	8
150	5220004	10002	130137	0.188333	0.109115	0.011906	0.44	0.07	0.105	0.17	0.23	12
151	5220005	10002	130110	0.186667	0.152534	0.023267	0.46	0.07	0.08	0.12	0.27	6
152	5220005	10002	130113	0.79	0.535662	0.286933	1.61	0.23	0.38	0.67	1.46	7
153	5220005	10002	130132	0.0525	0.036936	0.001364	0.11	0.01	0.02	0.045	0.085	8
154	5220005	10002	130135	0.42125	0.275237	0.075755	1.03	0.14	0.285	0.31	0.505	8
155	5220005	10002	130137	0.380833	0.12369	0.015299	0.68	0.22	0.305	0.385	0.43	12
156	5220012	10001	130137	0.298108	0.267829	0.071732	1.12	0.01	0.1	0.23	0.37	37
157	5220012	10002	130110	0.136667	0.106521	0.011347	0.35	0.07	0.08	0.095	0.13	6
158	5220012	10002	130113	0.634286	0.432699	0.187229	1.34	0.26	0.32	0.39	1.13	7
159	5220012	10002	130132	0.0675	0.020529	0.000421	0.1	0.04	0.05	0.07	0.08	8
160	5220012	10002	130135	0.42375	0.183998	0.033855	0.75	0.21	0.26	0.425	0.53	8
161	5220012	10002	130137	0.308333	0.105385	0.011106	0.52	0.16	0.23	0.31	0.385	12
162	6290002	10001	130137	0.183667	0.053594	0.002872	0.32	0.1	0.14	0.18	0.22	30
163	6290002	10002	130110	0.11	0.032249	0.00104	0.17	0.08	0.09	0.1	0.12	6
164	6290002	10002	130113	0.18875	0.113066	0.012784	0.46	0.11	0.13	0.16	0.18	8
165	6290002	10002	130132	0.13125	0.085597	0.007327	0.34	0.08	0.09	0.105	0.12	8
166	6290002	10002	130135	0.23375	0.124205	0.015427	0.46	0.12	0.135	0.185	0.325	8
167	6290002	10002	130137	0.14	0.018257	0.000333	0.16	0.12	0.125	0.14	0.155	4
168	7100001	10001	130137	0.108333	0.025651	0.000658	0.18	0.07	0.09	0.1	0.12	24
169	7100001	10002	130110	0.078	0.013038	0.00017	0.1	0.07	0.07	0.07	0.08	5
170	7100001	10002	130113	0.120625	0.066571	0.004432	0.21	0.025	0.075	0.105	0.185	8
171	7100001	10002	130132	0.078889	0.023688	0.000561	0.12	0.03	0.07	0.08	0.09	9
172	7100001	10002	130135	0.111111	0.026194	0.000686	0.17	0.09	0.09	0.1	0.12	9
173	7110001	10001	130137	0.094167	0.025524	0.000651	0.17	0.06	0.08	0.09	0.105	24
174	7110001	10002	130110	0.082	0.010954	0.00012	0.1	0.07	0.08	0.08	0.08	5
175	7110001	10002	130113	0.12375	0.118886	0.014134	0.4	0.025	0.0525	0.105	0.125	8
176	7110001	10002	130132	0.06	0.00866	0.000075	0.08	0.05	0.06	0.06	0.06	9
177	7110001	10002	130135	0.08	0.00866	0.000075	0.1	0.07	0.08	0.08	0.08	9
178	7230003	10001	130137	0.176818	0.111671	0.01247	0.41	0.06	0.09	0.145	0.28	22
179	7230003	10002	130110	0.084	0.019494	0.00038	0.11	0.06	0.07	0.09	0.09	5
180	7230003	10002	130113	0.17375	0.08193	0.006712	0.31	0.06	0.11	0.185	0.215	8
181	7230003	10002	130132	0.084444	0.03504	0.001228	0.15	0.05	0.07	0.07	0.1	9
182	7230003	10002	130135	0.128889	0.081001	0.006561	0.28	0.07	0.08	0.09	0.11	9

Tableau A.2. Statistiques descriptives pour le cuivre

OBS	STATION	PROJET	METHODE	CUMEAN	CUSTD	CUVAR	CUMAX	CUMIN	CUQ1	CUMED	CUQ3	CUNOBS
1	1150003	10001	290103	7.173684	13.5816	184.4598	62	1	2	4	6	19
2	1150003	10001	290115	2.285714	1.704336	2.904762	5	1	1	1	4	7
3	1150003	10001	290123	7.375	7.061525	49.86513	27	2.5	2.5	5	10.5	20
4	1150003	10001	290129	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3
5	1150003	10001	290147	6.942529	20.25053	410.0839	186	2.5	2.5	2.5	5	87
6	1150003	10002	290101	1.5	0.971825	0.944444	4	1	1	1	2	10
7	1150003	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
8	1150003	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
9	1150003	10002	290135	3.142857	1.70084	2.892857	7	2.5	2.5	2.5	2.5	7
10	1150003	10002	290145	3.833333	2.75	7.5625	10	2.5	2.5	2.5	2.5	9
11	1150003	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4
12	2340006	10001	290103	5.445833	3.320029	11.02259	14	1	3	4.5	7	24
13	2340006	10001	290115	5	2.56348	6.571429	9	2	3	4.5	7	8
14	2340006	10001	290123	7	7.681146	59	35	2.5	2.5	2.5	8	22
15	2340006	10001	290129	5.166667	2.753785	7.583333	8	2.5	2.5	5	8	3
16	2340006	10001	290147	4.551282	4.988515	24.88528	31	2.5	2.5	2.5	2.5	117
17	2340006	10002	290101	4.35	3.62131	13.11389	12	1	1	3.5	6.5	10
18	2340006	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
19	2340006	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
20	2340006	10002	290135	4.142857	4.346591	18.89286	14	2.5	2.5	2.5	2.5	7
21	2340006	10002	290145	6	2.866058	8.214286	11	2.5	3.75	6	7.5	8
22	2340006	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	12
23	2400004	10001	290103	8.466667	5.923541	35.08833	23.5	1	4.5	7	9	21
24	2400004	10001	290115	4	1.069045	1.142857	6	3	3	4	4.5	8
25	2400004	10001	290123	11.68182	11.21919	125.8701	38	2.5	2.5	7	15	22
26	2400004	10001	290129	5.75	4.092676	16.75	11	2.5	2.5	4.75	9	4
27	2400004	10001	290145	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
28	2400004	10001	290147	4.724	3.817118	14.57039	23	2.5	2.5	2.5	6	125
29	2400004	10002	290101	2.4	2.458545	6.044444	9	1	1	1.5	3	10
30	2400004	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
31	2400004	10002	290121	2	1	1	3	1	1	2	3	3
32	2400004	10002	290135	6.142857	3.009904	9.059524	11	2.5	2.5	6	8	7
33	2400004	10002	290145	4.9375	2.06047	4.245536	7	2.5	2.5	6	6.5	8
34	2400004	10002	290147	2.791667	1.010363	1.020833	6	2.5	2.5	2.5	2.5	12
35	3010008	10001	290103	7.96087	4.298069	18.4734	18.5	1	5	7.7	11	23
36	3010008	10001	290115	3.25	0.707107	0.5	4	2	3	3	4	8
37	3010008	10001	290123	8.913043	8.913284	79.44664	41	2.5	2.5	6	10	23
38	3010008	10001	290129	4.333333	3.175426	10.08333	8	2.5	2.5	2.5	8	3
39	3010008	10001	290147	4.936441	4.799193	23.03225	26	2.5	2.5	2.5	6	118
40	3010008	10002	290101	2.9	2.282786	5.211111	8	1	1	2.5	4	10
41	3010008	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
42	3010008	10002	290121	1.5	0.707107	0.5	2	1	1	1.5	2	2
43	3010008	10002	290135	3	1.322876	1.75	6	2.5	2.5	2.5	2.5	7
44	3010008	10002	290145	5.25	3.082207	9.5	10	2.5	2.5	4.75	7.5	8
45	3010008	10002	290147	4.208333	3.158382	9.975379	11	2.5	2.5	2.5	5.25	12
46	3020031	10001	290103	14.15	12.42692	154.4283	60	2	7	11.25	14	22
47	3020031	10001	290115	10.125	5.083236	25.83929	20	5	6	9	13	8
48	3020031	10001	290123	129	303.0438	91835.52	1300	2.5	15	22	59	23
49	3020031	10001	290129	29	13.0767	171	44	20	20	23	44	3
50	3020031	10001	290147	240.895	592.7757	351383	3480	2.5	3.75	15.5	159.5	100
51	3020031	10002	290101	6.8	4.703427	22.12222	14.5	1	3	5	10	10
52	3020031	10002	290110	67	.	.	67	67	67	67	67	1
53	3020031	10002	290121	3	0	0	3	3	3	3	3	2
54	3020031	10002	290135	62.35714	46.76423	2186.893	123	2.5	16	64	108	7
55	3020031	10002	290145	133.125	169.5266	28739.27	479	11	17.5	35.5	234.5	8
56	3020031	10002	290147	3.291667	2.742414	7.520833	12	2.5	2.5	2.5	2.5	12
57	3020037	10001	290103	7.065217	6.46913	41.84964	24	1	2	5	10.2	23
58	3020037	10001	290115	5	2.672612	7.142857	9	1	3	5	7	8
59	3020037	10001	290123	10.88235	9.44148	89.14154	34	2.5	2.5	8	16	17
60	3020037	10001	290129	4	2.598076	6.75	7	2.5	2.5	2.5	7	3
61	3020037	10001	290147	5.75	7.241991	52.44643	41	2.5	2.5	2.5	6	78
62	3020037	10002	290101	2.85	2.427276	5.891667	7	1	1	1.5	5	10
63	3020037	10002	290110	6	.	.	6	6	6	6	6	1
64	3020037	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
65	3020037	10002	290135	6.714286	3.339875	11.15476	11	2.5	2.5	7	10	7

Tableau A.2 (suite). Statistiques descriptives pour le cuivre

OBS	STATION	PROJET	METHODE	CUMEAN	CUSTD	CUVAR	CUMAX	CUMIN	CUQ1	CUMED	CUQ3	CUNOBS
66	3020037	10002	290145	5.5	3.559026	12.66667	12	2.5	2.5	5	8	7
67	3020037	10002	290147	3	1.187051	1.409091	6	2.5	2.5	2.5	2.5	12
68	3030023	10001	290103	7.185714	4.119379	16.96929	19.5	1	5	7	9.5	21
69	3030023	10001	290115	5	2.13809	4.571429	10	3	4	4.5	5	8
70	3030023	10001	290123	11	6.390097	40.83333	23	2.5	5	11	16	19
71	3030023	10001	290129	8.166667	6.33114	40.08333	15	2.5	2.5	7	15	3
72	3030023	10001	290147	13.74554	84.65846	7167.054	900	2.5	2.5	2.5	8.5	112
73	3030023	10002	290101	3.571429	2.935821	8.619048	9	1	1	2	5	7
74	3030023	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
75	3030023	10002	290121	4	1.414214	.	5	3	3	4	5	2
76	3030023	10002	290135	9.333333	5.344779	28.56667	14	2.5	2.5	12	13	6
77	3030023	10002	290145	9.25	1.982062	3.928571	13	7	7.5	9.5	10	8
78	3030023	10002	290147	2.916667	0.973124	0.94697	5	2.5	2.5	2.5	2.5	12
79	3030031	10001	290103	11.87619	6.464743	41.7929	24.5	1	8	11.5	14	21
80	3030031	10001	290115	8.375	3.248626	10.55357	13	3	6	9	10.5	8
81	3030031	10001	290123	11.52273	6.677035	44.58279	34	2.5	7	11	15	22
82	3030031	10001	290129	11.33333	4.618802	21.33333	14	6	6	14	14	3
83	3030031	10001	290147	6.942982	7.096602	50.36176	38	2.5	2.5	2.5	8	114
84	3030031	10002	290101	4.214286	2.306822	5.321429	7.5	1	2	5	6	7
85	3030031	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
86	3030031	10002	290121	4	1.414214	.	5	3	3	4	5	2
87	3030031	10002	290135	3.285714	2.078805	4.321429	8	2.5	2.5	2.5	2.5	7
88	3030031	10002	290145	8.375	5.495128	30.19643	20	2.5	4.75	8	9.5	8
89	3030031	10002	290147	3	1.187051	1.409091	6	2.5	2.5	2.5	2.5	12
90	3040009	10001	290103	81.47917	113.9687	12988.87	592	7	34	47.75	88.45	24
91	3040009	10001	290115	19.625	3.961872	15.69643	26	13	18	19	22	8
92	3040009	10001	290123	30.61111	9.043287	81.78105	47	19	22	29.5	38	18
93	3040009	10001	290129	22.5	0.707107	0.5	23	22	22	22.5	23	2
94	3040009	10001	290147	75.16228	65.43255	4281.418	461	2.5	31	57.5	93	114
95	3040009	10002	290101	178.4	296.3201	87805.6	925	3	30	49	105	10
96	3040009	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
97	3040009	10002	290121	34.5	3.535534	12.5	37	32	32	34.5	37	2
98	3040009	10002	290135	29.57143	4.613644	21.28571	37	22	27	29	32	7
99	3040009	10002	290145	30.25	15.02141	225.6429	66	20	21	27	30	8
100	3040009	10002	290147	330	852.0512	725991.3	3033	30	52	89.5	124.5	12
101	3040012	10001	290103	5.447826	2.891503	8.360791	10.7	1	3	5	8	23
102	3040012	10001	290115	3.5	2.428992	5.9	7	1	2	2.5	6	6
103	3040012	10001	290123	5.340909	4.039644	16.31872	15	2.5	2.5	2.5	9	22
104	3040012	10001	290129	3.75	1.767767	3.125	5	2.5	2.5	3.75	5	2
105	3040012	10001	290147	4.108696	4.147385	17.2008	35	2.5	2.5	2.5	2.5	115
106	3040012	10002	290101	2.41	2.184008	4.769889	7.5	1	1	1.5	2.6	10
107	3040012	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
108	3040012	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
109	3040012	10002	290135	6.714286	6.511894	42.40476	20	2.5	2.5	2.5	9	7
110	3040012	10002	290145	3.8125	1.888641	3.566964	7	2.5	2.5	2.5	5.5	8
111	3040012	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	12
112	3040015	10001	290103	9.25	8.540013	72.93182	30	1	3	8	12	12
113	3040015	10001	290115	4.777778	1.301708	1.694444	7	3	4	4	6	9
114	3040015	10001	290123	7.26087	5.420646	29.3834	24	2.5	2.5	6	10	23
115	3040015	10001	290129	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3
116	3040015	10001	290147	5.310345	4.860513	23.62459	32	2.5	2.5	2.5	6.5	116
117	3040015	10002	290101	4.1	3.17805	10.1	10	1	2	3	5	10
118	3040015	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
119	3040015	10002	290121	1.5	0.707107	0.5	2	1	1	1.5	2	2
120	3040015	10002	290135	4.428571	2.405351	5.785714	7	2.5	2.5	2.5	7	7
121	3040015	10002	290145	4.9375	2.321291	5.388393	9	2.5	2.5	5.5	6	8
122	3040015	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	12
123	3090001	10001	290103	5.022727	3.860784	14.90565	19	1	3	4	6	22
124	3090001	10001	290115	4.857143	2.115701	4.47619	9	3	3	4	6	7
125	3090001	10001	290123	8.52381	5.575563	31.0869	23	2.5	2.5	8	12	21
126	3090001	10001	290129	14.5	10.6066	112.5	22	7	7	14.5	22	2
127	3090001	10001	290147	4.76087	4.824661	23.27735	35	2.5	2.5	2.5	6	92
128	3090001	10002	290101	3.8	3.645393	13.28889	10	1	1	1.5	7	10
129	3090001	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1

Tableau A.2 (suite). Statistiques descriptives pour le cuivre

OBS	STATION	PROJET	METHODE	CUMEAN	CUSTD	CUVAR	CUMAX	CUMIN	CUQ1	CUMED	CUQ3	CUNOBS
130	3090001	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
131	3090001	10002	290135	9.142857	2.672612	7.142857	13	6	7	9	12	7
132	3090001	10002	290145	5	3.359422	11.28571	12	2.5	2.5	3.75	6.5	8
133	3090001	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4
134	3090005	10001	290103	5.379167	5.524489	30.51998	27	1	1.5	4.8	7.5	24
135	3090005	10001	290115	3.25	1.982062	3.928571	6	1	1.5	3	5	8
136	3090005	10001	290123	5.681818	4.104427	16.84632	15	2.5	2.5	2.5	8	22
137	3090005	10001	290129	4.333333	3.175426	10.08333	8	2.5	2.5	2.5	8	3
138	3090005	10001	290147	4.910112	4.684696	21.94637	25	2.5	2.5	2.5	6	89
139	3090005	10002	290101	2.25	1.654119	2.736111	5.5	1	1	2	2	10
140	3090005	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
141	3090005	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
142	3090005	10002	290135	5.285714	4.008919	16.07143	13	2.5	2.5	2.5	7	7
143	3090005	10002	290145	3.375	1.706082	2.910714	7	2.5	2.5	2.5	3.75	8
144	3090005	10002	290147	5.375	5.75	33.0625	14	2.5	2.5	2.5	8.25	4
145	4010002	10001	290103	5.517391	4.933527	24.33968	22	1	2	4.7	7	23
146	4010002	10001	290115	5.222222	2.587362	6.694444	10	2	3	5	6	9
147	4010002	10001	290123	9.904762	6.419928	41.21548	25	2.5	2.5	10	13	21
148	4010002	10001	290129	5	.	.	5	5	5	5	5	1
149	4010002	10001	290147	4.903061	9.883251	97.67865	92	2.5	2.5	2.5	2.5	98
150	4010002	10002	290101	4.95	6.439677	41.46944	18	1	1	2.5	3.5	10
151	4010002	10002	290110	8	0	.	8	8	8	8	8	1
152	4010002	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
153	4010002	10002	290135	4.714286	3.011881	9.071429	10	2.5	2.5	2.5	7	7
154	4010002	10002	290145	5.625	4.051014	16.41071	13	2.5	2.5	3.75	8.5	8
155	4010002	10002	290147	3	1.187051	1.409091	6	2.5	2.5	2.5	2.5	12
156	4080003	10001	290103	6.354545	5.69283	32.40831	24	1	2	4.5	8	22
157	4080003	10001	290108	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4
158	4080003	10001	290115	4.666667	2.738613	7.5	9	2	2	4	7	9
159	4080003	10001	290123	7.761905	8.377976	70.19048	41	2.5	2.5	7	9	21
160	4080003	10001	290129	7	0	0	7	7	7	7	7	2
161	4080003	10001	290147	4.875	3.77362	14.24021	21	2.5	2.5	2.5	7	84
162	4080003	10002	290101	1.5	0.707107	0.5	3	1	1	1	2	10
163	4080003	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
164	4080003	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
165	4080003	10002	290135	3.928571	2.456769	6.035714	8	2.5	2.5	2.5	7	7
166	4080003	10002	290145	3.0625	1.59099	2.53125	7	2.5	2.5	2.5	2.5	8
167	4080003	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4
168	4080005	10001	290103	8.43913	11.6393	135.4734	58	1	3	5	9.5	23
169	4080005	10001	290115	5.555556	2.877113	8.277778	12	2	4	5	5	9
170	4080005	10001	290123	8.108696	9.479591	89.86265	40	2.5	2.5	2.5	14	23
171	4080005	10001	290129	8.5	0.707107	0.5	9	8	8	8.5	9	2
172	4080005	10001	290147	4.206667	3.683504	13.5682	20	2.5	2.5	2.5	2.5	75
173	4080005	10002	290101	1.6	1.074968	1.155556	4	1	1	1	2	10
174	4080005	10002	290110	7	.	.	7	7	7	7	7	1
175	4080005	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
176	4080005	10002	290135	3.928571	2.834734	8.035714	10	2.5	2.5	2.5	5	7
177	4080005	10002	290145	4	2.790289	7.785714	9	2.5	2.5	2.5	5.25	8
178	4080005	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4
179	4310002	10001	290103	5.927273	3.270238	10.69446	13	1	4	5	9	22
180	4310002	10001	290108	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3
181	4310002	10001	290115	4	1.414214	2	6	2	3	4	5	9
182	4310002	10001	290123	7.1875	6.652578	44.25679	30	2.5	2.5	5	9.5	24
183	4310002	10001	290129	8.5	0.707107	0.5	9	8	8	8.5	9	2
184	4310002	10001	290147	5.411458	5.320761	28.3105	31	2.5	2.5	2.5	6	96
185	4310002	10002	290101	2.4	2.170509	4.711111	7	1	1	1	4	10
186	4310002	10002	290110	7	.	.	7	7	7	7	7	1
187	4310002	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
188	4310002	10002	290135	4.714286	3.011881	9.071429	10	2.5	2.5	2.5	7	7
189	4310002	10002	290145	6.125	4.373214	19.125	14	2.5	2.5	4.75	9	8
190	4310002	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4
191	4310008	10001	290103	8.913043	6.430772	41.35482	25.5	1	5	7	11	23
192	4310008	10001	290108	10.75	4.193249	17.58333	17	8	8.5	9	13	4
193	4310008	10001	290115	13.22222	4.2947	18.44444	19	7	10	14	16	9

Tableau A.2 (suite). Statistiques descriptives pour le cuivre

OBS	STATION	PROJET	METHODE	CUMEAN	CUSTD	CUVAR	CUMAX	CUMIN	CUQ1	CUMED	CUQ3	CUNOBS
194	4310008	10001	290123	15.77273	11.01377	121.303	42	2.5	7	13.5	19	22
195	4310008	10001	290129	29.33333	26.7644	716.3333	59	7	7	22	59	3
196	4310008	10001	290147	30.65957	68.89345	4746.308	570	2.5	8	13	27	94
197	4310008	10002	290101	2.66	1.725753	2.978222	6.6	1	1	2.5	3	10
198	4310008	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
199	4310008	10002	290121	1.5	0.707107	0.5	2	1	1	1.5	2	2
200	4310008	10002	290135	7.857143	5.807425	33.72619	19	2.5	2.5	6	10	7
201	4310008	10002	290145	5.625	3.681518	13.55357	12	2.5	2.5	4.75	8	8
202	4310008	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4
203	4310010	10001	290103	9.623529	9.014886	81.26816	36	2	4	7	10.2	17
204	4310010	10001	290108	6.666667	0.57735	0.333333	7	6	6	7	7	3
205	4310010	10001	290115	4.666667	1.658312	2.75	8	3	3	5	5	9
206	4310010	10001	290123	9.052632	8.142643	66.30263	38	2.5	2.5	8	11	19
207	4310010	10001	290129	5.5	2.598076	6.75	7	2.5	2.5	7	7	3
208	4310010	10001	290147	13.68182	77.22917	5964.344	773	2.5	2.5	2.5	8	99
209	4310010	10002	290101	3.39	1.847791	3.414333	7.6	1	2	3	4	10
210	4310010	10002	290110	7	.	.	7	7	7	7	7	1
211	4310010	10002	290121	3	0	0	3	3	3	3	3	2
212	4310010	10002	290135	10.5	7.041543	49.58333	24	2.5	6	8	13	7
213	4310010	10002	290145	5.875	2.985082	8.910714	12	2.5	3.75	6	6.5	8
214	4310010	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4
215	4310011	10001	290103	9.153846	11.7622	138.3494	47	1	4	6	8	13
216	4310011	10001	290108	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3
217	4310011	10001	290115	4.142857	1.9518	3.809524	7	2	2	4	6	7
218	4310011	10001	290123	6.152174	5.486419	30.10079	25	2.5	2.5	5	8	23
219	4310011	10001	290129	4.75	3.181981	10.125	7	2.5	2.5	4.75	7	2
220	4310011	10001	290147	5.637931	4.729724	22.37029	34	2.5	2.5	2.5	7	87
221	4310011	10002	290101	1.9	1.595131	2.544444	6	1	1	1	2	10
222	4310011	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
223	4310011	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
224	4310011	10002	290135	6.785714	4.590363	21.07143	14	2.5	2.5	7	11	7
225	4310011	10002	290145	5.8125	3.326705	11.06696	12	2.5	2.5	6	7.5	8
226	4310011	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4
227	5010007	10001	290103	30.0087	26.6564	710.5636	104	5.3	15	20	37	23
228	5010007	10001	290115	30.55556	20.36609	414.7778	66	8	12	26	50	9
229	5010007	10001	290123	34.84211	15.21061	231.3626	72	13	24	32	47	19
230	5010007	10001	290129	13	2.645751	7	15	10	10	14	15	3
231	5010007	10001	290147	51.28409	72.30633	5228.206	653	8	23.5	36.5	52	88
232	5010007	10002	290101	38.16667	23.05022	531.3125	72	10.5	24	30	57.5	9
233	5010007	10002	290110	39	.	.	39	39	39	39	39	1
234	5010007	10002	290121	32.5	10.6066	112.5	40	25	25	32.5	40	2
235	5010007	10002	290135	36.14286	20.25198	410.1429	80	24	26	27	42	7
236	5010007	10002	290145	35.5	15.22216	231.7143	56	16	21	37.5	47.5	8
237	5010007	10002	290147	73	82.36909	6784.667	196	22	27.5	37	118.5	4
238	5010013	10001	290103	46.28667	40.98167	1679.497	164	5	18.5	37	54	15
239	5010013	10001	290115	24	10.58301	112	32	12	12	28	32	3
240	5010013	10001	290123	189.8333	429.4137	184396.2	1520	9	17.5	33	108.5	12
241	5010013	10001	290147	8.309278	18.82394	354.3409	141	2.5	2.5	2.5	6	97
242	5010013	10002	290101	31.72222	33.95688	1153.069	90	2	5	22	44	9
243	5010013	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
244	5010013	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
245	5010013	10002	290135	12.92857	14.28119	203.9524	42	2.5	2.5	9	19	7
246	5010013	10002	290145	4	1.647509	2.714286	6	2.5	2.5	3.75	5.5	8
247	5010013	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4
248	5080006	10001	290103	4.609091	3.557274	12.6542	13	1	2	3.9	6.5	22
249	5080006	10001	290115	3	1.732051	3	5	1	1	3	5	7
250	5080006	10001	290123	6.173913	5.15357	26.55929	19	2.5	2.5	2.5	10	23
251	5080006	10001	290129	5	0	0	5	5	5	5	5	2
252	5080006	10001	290147	4.5	4.119314	16.96875	30	2.5	2.5	2.5	6	97
253	5080006	10002	290101	1.65	0.818196	0.669444	3.5	1	1	1.5	2	10
254	5080006	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
255	5080006	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
256	5080006	10002	290135	5.785714	5.611425	31.4881	14	2.5	2.5	2.5	14	7
257	5080006	10002	290145	3.5	1.870829	3.5	7	2.5	2.5	2.5	4.25	8
258	5080006	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4

Tableau A.2 (suite). Statistiques descriptives pour le cuivre

OBS	STATION	PROJET	METHODE	CUMEAN	CUSTD	CUVAR	CUMAX	CUMIN	CUQ1	CUMED	CUQ3	CUNOBS
259	5220003	10001	290103	5.618182	3.736517	13.96156	15	1	2	5	8	22
260	5220003	10001	290115	6.25	2.764572	7.642857	11	3	4.5	5	8.5	8
261	5220003	10001	290123	10	9.78945	95.83333	47	2.5	5	8	12	19
262	5220003	10001	290129	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3
263	5220003	10001	290147	5.159483	4.214674	17.76347	22	2.5	2.5	2.5	7	116
264	5220003	10002	290101	2.2	1.206464	1.455556	4	1	1	2	3.5	10
265	5220003	10002	290110	7	.	.	7	7	7	7	7	1
266	5220003	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
267	5220003	10002	290135	6.285714	2.913434	8.488095	10	2.5	2.5	7	9	7
268	5220003	10002	290145	6.25	2.535463	6.428571	9	2.5	4.25	7	8	8
269	5220003	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	12
270	5220004	10001	290103	6.815	5.724212	32.76661	25	1	2.8	6	8.75	20
271	5220004	10001	290115	2.666667	1.936492	3.75	7	1	1	2	3	9
272	5220004	10001	290123	6.565217	4.810746	23.14328	19	2.5	2.5	5	9	23
273	5220004	10001	290129	4.166667	1.443376	2.083333	5	2.5	2.5	5	5	3
274	5220004	10001	290147	27.245	88.39459	7813.604	528	2.5	2.5	2.5	6	100
275	5220004	10002	290101	1.75	0.71686	0.513889	3	1	1	2	2	10
276	5220004	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
277	5220004	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
278	5220004	10002	290135	5.071429	2.790289	7.785714	10	2.5	2.5	6	6	7
279	5220004	10002	290145	5.4375	2.78308	7.745536	10	2.5	2.5	6	7	8
280	5220004	10002	290147	2.708333	0.721688	0.520833	5	2.5	2.5	2.5	2.5	12
281	5220005	10001	290103	12.175	5.742083	32.97152	23.5	5	8	10.35	15.8	24
282	5220005	10001	290115	9.714286	2.690371	7.238095	14	6	8	10	12	7
283	5220005	10001	290123	9.47619	4.223376	17.8369	19	2.5	7	9	11	21
284	5220005	10001	290129	7.166667	4.310839	18.58333	11	2.5	2.5	8	11	3
285	5220005	10001	290147	4.908805	9.04172	81.75271	109	2.5	2.5	2.5	6	159
286	5220005	10002	290101	1.48	0.661312	0.437333	2.8	1	1	1	2	10
287	5220005	10002	290110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
288	5220005	10002	290121	2	1.414214	2	3	1	1	2	3	2
289	5220005	10002	290135	8.285714	5.242909	27.4881	16	2.5	2.5	8	12	7
290	5220005	10002	290145	4.625	2.531939	6.410714	9	2.5	2.5	3.75	6.5	8
291	5220005	10002	290147	2.791667	1.010363	1.020833	6	2.5	2.5	2.5	2.5	12
292	5220012	10001	290103	4.245	2.698045	7.279447	10	1	2	3.95	5.75	20
293	5220012	10001	290115	3.222222	1.20185	1.444444	5	1	3	3	4	9
294	5220012	10001	290123	4.847826	4.066031	16.53261	20	2.5	2.5	2.5	6	23
295	5220012	10001	290129	4.333333	3.175426	10.08333	8	2.5	2.5	2.5	8	3
296	5220012	10001	290147	49.00526	165.6796	27449.72	1080	2.5	2.5	2.5	8	95
297	5220012	10002	290101	1.61	0.887506	0.787667	3.5	1	1	1	2	10
298	5220012	10002	290110	8	.	.	8	8	8	8	8	1
299	5220012	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
300	5220012	10002	290135	5.571429	2.280873	5.202381	8	2.5	2.5	7	7	7
301	5220012	10002	290145	4.5625	2.84652	8.102679	8	2.5	2.5	2.5	8	8
302	5220012	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	12
303	6290002	10001	290103	7.189474	9.502567	90.29877	42	1	2	5	9	19
304	6290002	10001	290115	4.125	1.95941	3.839286	7	1	3	4	5.5	8
305	6290002	10001	290123	6.204545	4.714868	22.22998	18	2.5	2.5	3.75	10	22
306	6290002	10001	290129	4.833333	2.254625	5.083333	7	2.5	2.5	5	7	3
307	6290002	10001	290147	5.654255	4.90667	24.07541	27	2.5	2.5	2.5	8	94
308	6290002	10002	290101	1.2	0.421637	0.177778	2	1	1	1	1	10
309	6290002	10002	290110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
310	6290002	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
311	6290002	10002	290135	4.0625	2.243045	5.03125	8	2.5	2.5	2.5	6	8
312	6290002	10002	290145	4.5	2.171241	4.714286	7	2.5	2.5	4.25	6.5	8
313	6290002	10002	290147	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4
314	7100001	10001	290103	5.404545	3.238382	10.48712	12	1	3	5	8.2	22
315	7100001	10001	290115	4	1.5	2.25	6	1	3	4	5	9
316	7100001	10001	290123	6.869565	5.412984	29.3004	22	2.5	2.5	6	7	23
317	7100001	10001	290129	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3
318	7100001	10001	290147	5.333333	5.067813	25.68273	30	2.5	2.5	2.5	7	84
319	7100001	10002	290101	1.25	0.46291	0.214286	2	1	1	1	1.5	8
320	7100001	10002	290110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
321	7100001	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
322	7100001	10002	290135	5.5625	3.342769	11.17411	11	2.5	2.5	5	8	8
323	7100001	10002	290145	5.111111	2.997684	8.986111	11	2.5	2.5	5	6	9

Tableau A.2 (suite). Statistiques descriptives pour le cuivre

OBS	STATION	PROJET	METHODE	CUMEAN	CUSTD	CUVAR	CUMAX	CUMIN	CUQ1	CUMED	CUQ3	CUNOBS
324	7110001	10001	290103	6.678261	5.940612	35.29087	27	1	2	5	9.5	23
325	7110001	10001	290115	4.111111	2.368778	5.611111	10	2	3	3	4	9
326	7110001	10001	290123	5.565217	3.934996	15.48419	14	2.5	2.5	2.5	8	23
327	7110001	10001	290129	5.833333	2.929733	8.583333	8	2.5	2.5	7	8	3
328	7110001	10001	290147	4.670732	4.079624	16.64333	21	2.5	2.5	2.5	6	82
329	7110001	10002	290101	1.7	0.948683	0.9	4	1	1	1.5	2	10
330	7110001	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
331	7110001	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	2
332	7110001	10002	290135	5.9375	6.166948	38.03125	20	2.5	2.5	2.5	7.5	8
333	7110001	10002	290145	4.833333	4.062019	16.5	15	2.5	2.5	2.5	5	9
334	7230003	10001	290103	8.454545	6.113897	37.37974	29	1	4.4	8	10	22
335	7230003	10001	290115	5	3.817254	14.57143	12	2	2.5	3.5	7	8
336	7230003	10001	290123	6.05	5.964588	35.57632	21	2.5	2.5	2.5	7	20
337	7230003	10001	290129	6.75	6.010408	36.125	11	2.5	2.5	6.75	11	2
338	7230003	10001	290147	3.892308	3.225257	10.40228	19	2.5	2.5	2.5	2.5	65
339	7230003	10002	290101	1.444444	0.527046	0.277778	2	1	1	1	2	9
340	7230003	10002	290110	2.5	.	.	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1
341	7230003	10002	290121	1	0	0	1	1	1	1	1	3
342	7230003	10002	290135	5.5625	2.883915	8.316964	10	2.5	2.5	6	7.5	8
343	7230003	10002	290145	8.833333	10.21335	104.3125	35	2.5	2.5	7	7	9

Tableau A.3. Statistiques descriptives pour le fer

OBS	STATION	PROJET	METHODE	FEMEAN	FESTD	FEVAR	FEMAX	FEMIN	FEQ1	FEMED	FEQ3	FENOB5
1	1150003	10001	260117	0.088333	0.228964	0.052424	1.3	0.01	0.015	0.03	0.04	33
2	1150003	10001	260125	0.056	0.075491	0.005699	0.27	0.01	0.01	0.03	0.065	20
3	1150003	10001	260139	0.152841	1.06372	1.131501	10	0.005	0.005	0.02	0.04	88
4	1150003	10002	260101	0.111842	0.234404	0.054945	0.8	0.01	0.015	0.02	0.08	19
5	1150003	10002	260102	0.015	.	.	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	1
6	1150003	10002	260139	0.04	0.04062	0.00165	0.08	0.005	0.005	0.0375	0.075	4
7	1150003	10002	260141	0.032778	0.043309	0.001876	0.14	0.005	0.005	0.01	0.04	9
8	2340006	10001	260117	0.221	0.233884	0.054702	1.4	0.06	0.1	0.155	0.24	40
9	2340006	10001	260125	0.195	0.177838	0.031626	0.92	0.08	0.11	0.135	0.22	22
10	2340006	10001	260139	0.194359	0.341564	0.116666	3.29	0.03	0.1	0.12	0.18	117
11	2340006	10002	260101	0.280526	0.261862	0.068572	1.09	0.06	0.12	0.17	0.34	19
12	2340006	10002	260102	0.08	.	.	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	1
13	2340006	10002	260139	0.143333	0.050871	0.002588	0.25	0.07	0.1	0.145	0.175	12
14	2340006	10002	260141	0.25875	0.28246	0.079784	0.92	0.08	0.09	0.165	0.28	8
15	2400004	10001	260117	0.598919	0.635425	0.403765	2.63	0.09	0.24	0.39	0.6	37
16	2400004	10001	260125	0.730909	1.275136	1.625971	6.1	0.13	0.23	0.32	0.56	22
17	2400004	10001	260139	0.510244	0.607295	0.368807	5.6	0.08	0.25	0.38	0.54	123
18	2400004	10001	260141	0.28	.	.	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	1
19	2400004	10002	260101	0.7345	0.47161	0.222416	1.93	0.15	0.35	0.58	1.015	20
20	2400004	10002	260102	0.34	.	.	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	1
21	2400004	10002	260139	0.216667	0.196993	0.038806	0.82	0.07	0.14	0.165	0.195	12
22	2400004	10002	260141	0.5225	0.495775	0.245793	1.63	0.13	0.2	0.35	0.66	8
23	3010008	10001	260117	0.617368	1.026157	1.052998	4.08	0.05	0.13	0.3	0.44	38
24	3010008	10001	260125	0.653913	0.966892	0.934879	4.54	0.06	0.14	0.31	0.71	23
25	3010008	10001	260139	0.435847	0.878634	0.771997	8.9	0.02	0.15	0.28	0.41	118
26	3010008	10002	260101	0.776842	0.795788	0.633278	3.17	0.1	0.26	0.5	0.97	19
27	3010008	10002	260102	0.14	.	.	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	1
28	3010008	10002	260139	0.455833	1.184279	1.402517	4.21	0.05	0.06	0.105	0.19	12
29	3010008	10002	260141	0.5	0.610854	0.373143	1.92	0.07	0.105	0.35	0.55	8
30	3020031	10001	260117	0.736562	0.914135	0.835643	4.3	0.09	0.25	0.4	0.695	32
31	3020031	10001	260125	0.529565	0.530133	0.281041	2.8	0.18	0.27	0.39	0.56	23
32	3020031	10001	260139	0.5798	0.692177	0.479109	4.02	0.06	0.26	0.345	0.52	100
33	3020031	10002	260101	0.917895	0.88734	0.787373	3.8	0.17	0.37	0.47	1.16	19
34	3020031	10002	260102	0.16	.	.	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	1
35	3020031	10002	260139	0.27	0.051698	0.002673	0.41	0.2	0.255	0.26	0.27	12
36	3020031	10002	260141	0.3375	0.094226	0.008879	0.49	0.21	0.265	0.34	0.395	8
37	3020037	10001	260117	0.101053	0.062549	0.003912	0.27	0.03	0.05	0.095	0.14	38
38	3020037	10001	260125	0.08	0.04	0.0016	0.15	0.02	0.05	0.06	0.11	17
39	3020037	10001	260139	0.085705	0.093356	0.008715	0.83	0.005	0.05	0.075	0.09	78
40	3020037	10002	260101	0.105789	0.047646	0.00227	0.21	0.03	0.08	0.1	0.13	19
41	3020037	10002	260102	0.05	.	.	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	1
42	3020037	10002	260139	0.078333	0.035377	0.001252	0.15	0.03	0.05	0.07	0.105	12
43	3020037	10002	260141	0.091429	0.06669	0.004448	0.22	0.03	0.03	0.09	0.12	7
44	3030023	10001	260117	1.036667	1.459832	2.131109	5.8	0.09	0.3	0.49	0.895	36
45	3030023	10001	260125	1.130526	0.777285	0.604172	3.15	0.21	0.63	0.84	1.6	19
46	3030023	10001	260139	0.625273	0.598013	0.35762	4.78	0.15	0.3	0.43	0.69	110
47	3030023	10002	260101	1.375	1.103902	1.2186	4.5	0.24	0.7	0.98	1.975	16
48	3030023	10002	260102	0.19	.	.	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	1
49	3030023	10002	260139	0.870833	0.380394	0.144699	1.75	0.29	0.68	0.92	1.01	12
50	3030023	10002	260141	0.5825	0.192187	0.036936	0.82	0.23	0.485	0.59	0.73	8
51	3030031	10001	260117	0.472973	0.592771	0.351377	3.75	0.1	0.23	0.32	0.54	37
52	3030031	10001	260125	0.369091	0.173889	0.030237	0.84	0.2	0.23	0.355	0.44	22
53	3030031	10001	260139	0.49386	0.631033	0.398203	3.84	0.03	0.23	0.32	0.45	114
54	3030031	10002	260101	0.442353	0.211321	0.044657	0.92	0.2	0.28	0.4	0.53	17
55	3030031	10002	260102	0.2	.	.	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1
56	3030031	10002	260139	0.3125	0.151964	0.023093	0.77	0.2	0.24	0.275	0.325	12
57	3030031	10002	260141	0.635	0.956093	0.914114	3	0.25	0.29	0.29	0.335	8
58	3040009	10001	260117	0.348462	0.479827	0.230234	2.6	0.07	0.14	0.2	0.33	39
59	3040009	10001	260125	0.387778	0.494601	0.24463	2.23	0.06	0.19	0.22	0.38	18
60	3040009	10001	260139	0.246228	0.225673	0.050928	1.73	0.02	0.12	0.2	0.29	114
61	3040009	10002	260101	0.746316	1.020344	1.041102	4.7	0.14	0.27	0.45	0.82	19
62	3040009	10002	260102	0.25	.	.	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	1

Tableau A.3 (suite). Statistiques descriptives pour le fer

OBS	STATION	PROJET	METHODE	FEMEAN	FESTD	FEVAR	FEMAX	FEMIN	FEQ1	FEMED	FEQ3	FEN0BS
63	3040009	10002	260139	0.416667	0.523734	0.274297	1.99	0.14	0.19	0.235	0.285	12
64	3040009	10002	260141	0.155	0.05831	0.0034	0.23	0.06	0.115	0.16	0.2	8
65	3040012	10001	260117	0.080286	0.214784	0.046132	1.3	0.015	0.015	0.03	0.06	35
66	3040012	10001	260125	0.033636	0.01891	0.000358	0.09	0.01	0.02	0.03	0.05	22
67	3040012	10001	260139	0.040913	0.039877	0.00159	0.25	0.005	0.02	0.03	0.05	115
68	3040012	10002	260101	0.046579	0.032148	0.001033	0.12	0.015	0.02	0.03	0.08	19
69	3040012	10002	260102	0.015	.	.	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	1
70	3040012	10002	260139	0.03375	0.023657	0.00056	0.09	0.005	0.015	0.03	0.04	12
71	3040012	10002	260141	0.055625	0.038678	0.001496	0.13	0.005	0.035	0.045	0.075	8
72	3040015	10001	260117	0.383793	0.327539	0.107282	1.62	0.06	0.2	0.27	0.44	29
73	3040015	10001	260125	0.534348	0.715852	0.512444	3.5	0.1	0.2	0.35	0.59	23
74	3040015	10001	260139	0.448547	0.419347	0.175852	2.73	0.03	0.23	0.34	0.51	117
75	3040015	10002	260101	0.523684	0.311809	0.097225	1.33	0.11	0.32	0.46	0.58	19
76	3040015	10002	260102	0.25	.	.	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	1
77	3040015	10002	260139	0.216667	0.196206	0.038497	0.68	0.05	0.075	0.13	0.315	12
78	3040015	10002	260141	0.415	0.226337	0.051229	0.81	0.12	0.24	0.435	0.52	8
79	3090001	10001	260117	0.509714	1.038643	1.078779	6.26	0.03	0.2	0.25	0.37	35
80	3090001	10001	260125	0.35	0.158965	0.02527	0.67	0.12	0.25	0.32	0.43	21
81	3090001	10001	260139	0.307283	0.201199	0.040481	1.26	0.005	0.19	0.26	0.355	92
82	3090001	10002	260101	0.548421	0.334917	0.11217	1.44	0.27	0.33	0.43	0.68	19
83	3090001	10002	260102	0.2	.	.	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1
84	3090001	10002	260139	0.335	0.157586	0.024833	0.49	0.12	0.225	0.365	0.445	4
85	3090001	10002	260141	0.3625	0.391982	0.15365	1.32	0.11	0.195	0.245	0.295	8
86	3090005	10001	260117	0.149375	0.370248	0.137084	2.4	0.015	0.055	0.08	0.115	40
87	3090005	10001	260125	0.08	0.039036	0.001524	0.22	0.03	0.06	0.07	0.09	22
88	3090005	10001	260139	0.097528	0.073303	0.005373	0.62	0.02	0.05	0.09	0.12	89
89	3090005	10002	260101	0.140278	0.128824	0.016596	0.58	0.015	0.06	0.1	0.17	18
90	3090005	10002	260102	0.015	.	.	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	1
91	3090005	10002	260139	0.13	0.077889	0.006067	0.24	0.07	0.075	0.105	0.185	4
92	3090005	10002	260141	0.06125	0.033568	0.001127	0.12	0.03	0.035	0.05	0.085	8
93	4010002	10001	260117	0.552895	0.422975	0.178908	2.1	0.19	0.31	0.39	0.52	38
94	4010002	10001	260125	0.439524	0.2559	0.065485	1.21	0.18	0.31	0.34	0.43	21
95	4010002	10001	260139	0.40551	0.133911	0.017932	0.92	0.15	0.33	0.39	0.45	98
96	4010002	10002	260101	0.621579	0.617569	0.381392	2.9	0.18	0.35	0.45	0.58	19
97	4010002	10002	260102	0.26	.	.	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	1
98	4010002	10002	260139	0.373333	0.125142	0.015661	0.62	0.22	0.26	0.355	0.45	12
99	4010002	10002	260141	0.43625	0.150327	0.022598	0.77	0.25	0.37	0.42	0.445	8
100	4080003	10001	260117	0.274868	0.191842	0.036803	0.9	0.015	0.17	0.24	0.3	38
101	4080003	10001	260125	0.235714	0.095842	0.009186	0.56	0.14	0.17	0.22	0.27	21
102	4080003	10001	260139	0.235952	0.148439	0.022034	0.98	0.03	0.17	0.2	0.24	84
103	4080003	10002	260101	0.309474	0.115059	0.013239	0.69	0.2	0.24	0.28	0.35	19
104	4080003	10002	260102	0.15	.	.	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	1
105	4080003	10002	260139	0.1925	0.04272	0.001825	0.25	0.16	0.16	0.18	0.225	4
106	4080003	10002	260141	0.20875	0.063118	0.003984	0.36	0.16	0.18	0.19	0.205	8
107	4080005	10001	260117	0.23225	0.125258	0.01569	0.64	0.07	0.15	0.2	0.265	40
108	4080005	10001	260125	0.295652	0.178449	0.031844	1.01	0.12	0.2	0.27	0.32	23
109	4080005	10001	260139	0.343867	0.509793	0.259889	4.27	0.08	0.18	0.23	0.33	75
110	4080005	10002	260101	0.347895	0.2073	0.042973	0.88	0.18	0.22	0.26	0.35	19
111	4080005	10002	260102	0.24	.	.	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	1
112	4080005	10002	260139	0.225	0.046547	0.002167	0.28	0.17	0.19	0.225	0.26	4
113	4080005	10002	260141	0.2275	0.088761	0.007879	0.43	0.15	0.175	0.205	0.24	8
114	4310002	10001	260117	0.267692	0.151353	0.022908	0.85	0.09	0.19	0.24	0.29	39
115	4310002	10001	260125	0.30375	0.174252	0.030364	0.92	0.15	0.21	0.26	0.31	24
116	4310002	10001	260139	0.248646	0.141389	0.019991	1.19	0.07	0.18	0.21	0.265	96
117	4310002	10002	260101	0.395789	0.342982	0.117637	1.68	0.16	0.25	0.33	0.38	19
118	4310002	10002	260102	0.15	.	.	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	1
119	4310002	10002	260139	0.195	0.080623	0.0065	0.31	0.13	0.14	0.17	0.25	4
120	4310002	10002	260141	0.26125	0.078638	0.006184	0.4	0.19	0.2	0.23	0.32	8
121	4310008	10001	260117	0.268049	0.109823	0.012061	0.63	0.05	0.21	0.26	0.33	41
122	4310008	10001	260125	0.229091	0.049368	0.002437	0.34	0.15	0.2	0.22	0.26	22
123	4310008	10001	260139	0.352979	0.59647	0.355776	5.2	0.08	0.18	0.22	0.3	94

Tableau A.3 (suite). Statistiques descriptives pour le fer

OBS	STATION	PROJET	METHODE	FEMEAN	FESTD	FEVAR	FEMAX	FEMIN	FEQ1	FEMED	FEQ3	FENOB5
124	4310008	10002	260101	0.227895	0.075908	0.005762	0.33	0.12	0.15	0.23	0.3	19
125	4310008	10002	260102	0.16	.	.	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	1
126	4310008	10002	260139	0.145	0.023805	0.000567	0.17	0.12	0.125	0.145	0.165	4
127	4310008	10002	260141	0.175	0.036645	0.001343	0.23	0.13	0.15	0.16	0.21	8
128	4310010	10001	260117	0.32871	0.156562	0.024512	0.73	0.09	0.19	0.33	0.45	31
129	4310010	10001	260125	0.346842	0.136912	0.018745	0.66	0.16	0.25	0.33	0.38	19
130	4310010	10001	260139	0.325354	0.112986	0.012766	0.68	0.1	0.26	0.3	0.38	99
131	4310010	10002	260101	0.425789	0.148822	0.022148	0.74	0.24	0.32	0.38	0.52	19
132	4310010	10002	260102	0.25	.	.	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	1
133	4310010	10002	260139	0.365	0.137961	0.019033	0.54	0.22	0.26	0.35	0.47	4
134	4310010	10002	260141	0.2825	0.093005	0.00865	0.46	0.17	0.22	0.255	0.34	8
135	4310011	10001	260117	0.266364	0.204114	0.041662	0.81	0.07	0.12	0.18	0.39	22
136	4310011	10001	260125	0.211304	0.052769	0.002785	0.33	0.14	0.17	0.19	0.26	23
137	4310011	10001	260139	0.20908	0.096973	0.009404	0.92	0.11	0.16	0.19	0.23	87
138	4310011	10002	260101	0.382105	0.480909	0.231273	2.3	0.11	0.2	0.28	0.32	19
139	4310011	10002	260102	0.16	.	.	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	1
140	4310011	10002	260139	0.1875	0.063966	0.004092	0.28	0.14	0.145	0.165	0.23	4
141	4310011	10002	260141	0.21	0.050143	0.002514	0.33	0.18	0.185	0.19	0.21	8
142	5010007	10001	260117	0.37525	0.18382	0.03379	0.96	0.15	0.24	0.32	0.49	40
143	5010007	10001	260125	0.425263	0.142726	0.020371	0.85	0.25	0.32	0.4	0.51	19
144	5010007	10001	260139	0.367386	0.186446	0.034762	1.86	0.09	0.28	0.34	0.395	88
145	5010007	10002	260101	0.519474	0.300101	0.090061	1.55	0.28	0.37	0.44	0.53	19
146	5010007	10002	260102	0.18	.	.	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	1
147	5010007	10002	260139	0.4075	0.043493	0.001892	0.47	0.37	0.38	0.395	0.435	4
148	5010007	10002	260141	0.34625	0.079631	0.006341	0.48	0.22	0.3	0.34	0.395	8
149	5010013	10001	260117	0.299444	0.184214	0.033935	0.83	0.08	0.18	0.24	0.43	18
150	5010013	10001	260125	0.345833	0.052649	0.002772	0.46	0.28	0.3	0.35	0.37	12
151	5010013	10001	260139	0.29567	0.083265	0.006933	0.62	0.09	0.24	0.29	0.34	97
152	5010013	10002	260101	0.418947	0.12931	0.016721	0.67	0.26	0.32	0.38	0.5	19
153	5010013	10002	260102	0.17	.	.	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	1
154	5010013	10002	260139	0.315	0.03873	0.0015	0.36	0.27	0.285	0.315	0.345	4
155	5010013	10002	260141	0.33	0.085857	0.007371	0.44	0.2	0.265	0.35	0.385	8
156	5080006	10001	260117	0.400833	0.354815	0.125894	2	0.09	0.16	0.32	0.51	36
157	5080006	10001	260125	0.511739	0.49718	0.247188	2.41	0.23	0.29	0.37	0.46	23
158	5080006	10001	260139	0.389175	0.150074	0.022522	0.91	0.03	0.31	0.36	0.43	97
159	5080006	10002	260101	0.388421	0.095816	0.009181	0.59	0.21	0.34	0.38	0.45	19
160	5080006	10002	260102	0.21	.	.	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	1
161	5080006	10002	260139	1.1375	1.456099	2.120225	3.32	0.37	0.37	0.43	1.905	4
162	5080006	10002	260141	0.3725	0.048033	0.002307	0.46	0.32	0.335	0.36	0.405	8
163	5220003	10001	260117	0.88359	0.91863	0.843882	3.48	0.12	0.3	0.57	0.92	39
164	5220003	10001	260125	0.961579	0.99386	0.987758	4.2	0.31	0.4	0.7	0.98	19
165	5220003	10001	260139	0.617788	0.560387	0.314033	3.78	0.05	0.37	0.45	0.59	113
166	5220003	10002	260101	1.064211	0.751771	0.565159	3.46	0.38	0.63	0.87	1.29	19
167	5220003	10002	260102	0.26	.	.	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	1
168	5220003	10002	260139	0.636667	0.364001	0.132497	1.74	0.38	0.45	0.555	0.635	12
169	5220003	10002	260141	0.63625	0.367693	0.135198	1.5	0.37	0.455	0.505	0.65	8
170	5220004	10001	260117	0.585946	0.579504	0.335825	3.2	0.06	0.22	0.49	0.62	37
171	5220004	10001	260125	0.65	0.487601	0.237755	2.7	0.31	0.44	0.51	0.71	23
172	5220004	10001	260139	0.497755	0.4956	0.24562	4.08	0.02	0.28	0.385	0.54	98
173	5220004	10002	260101	0.871053	0.889618	0.791421	4.37	0.35	0.44	0.59	0.97	19
174	5220004	10002	260102	0.33	.	.	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	1
175	5220004	10002	260139	0.524167	0.201515	0.040608	0.95	0.31	0.37	0.485	0.61	12
176	5220004	10002	260141	0.51125	0.264004	0.069698	1.13	0.29	0.365	0.455	0.515	8
177	5220005	10001	260117	1.074211	1.676493	2.81063	10.2	0.06	0.4	0.635	1.1	38
178	5220005	10001	260125	1.061429	1.291462	1.667873	5.6	0.25	0.5	0.68	0.9	21
179	5220005	10001	260139	0.747115	1.565264	2.450052	18.5	0.13	0.39	0.49	0.66	156
180	5220005	10002	260101	1.120526	1.546324	2.391116	7.16	0.29	0.47	0.75	0.97	19
181	5220005	10002	260102	0.23	.	.	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	1
182	5220005	10002	260139	0.575833	0.192423	0.037027	0.9	0.3	0.41	0.59	0.7	12
183	5220005	10002	260141	0.49875	0.253176	0.064098	1.01	0.26	0.34	0.42	0.6	8
184	5220012	10001	260117	0.572432	0.771443	0.595124	3.48	0.06	0.16	0.3	0.5	37

Tableau A.3 (suite). Statistiques descriptives pour le fer

OBS	STATION	PROJET	METHODE	FEMEAN	FESTD	FEVAR	FEMAX	FEMIN	FEQ1	FEMED	FEQ3	FEN OBS
185	5220012	10001	260125	0.636957	1.022992	1.046513	5.2	0.17	0.29	0.37	0.58	23
186	5220012	10001	260139	0.383936	0.258653	0.066902	1.63	0.01	0.22	0.325	0.49	94
187	5220012	10002	260101	0.945263	1.530629	2.342826	7.05	0.24	0.3	0.56	0.78	19
188	5220012	10002	260102	0.14	.	.	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	1
189	5220012	10002	260139	0.365833	0.088159	0.007772	0.52	0.25	0.29	0.36	0.4	12
190	5220012	10002	260141	0.36	0.153157	0.023457	0.7	0.22	0.26	0.325	0.395	8
191	6290002	10001	260117	0.210588	0.110534	0.012218	0.68	0.07	0.13	0.2	0.25	34
192	6290002	10001	260125	0.235909	0.084553	0.007149	0.44	0.13	0.17	0.215	0.28	22
193	6290002	10001	260139	0.204894	0.062437	0.003898	0.42	0.09	0.16	0.2	0.23	94
194	6290002	10002	260101	0.2665	0.102766	0.010561	0.56	0.14	0.2	0.255	0.28	20
195	6290002	10002	260102	0.15	.	.	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	1
196	6290002	10002	260139	0.16	0.04761	0.002267	0.23	0.13	0.13	0.14	0.19	4
197	6290002	10002	260141	0.22125	0.080612	0.006498	0.37	0.15	0.16	0.195	0.27	8
198	7100001	10001	260117	0.120286	0.050787	0.002579	0.3	0.06	0.09	0.1	0.15	35
199	7100001	10001	260125	0.128261	0.036513	0.001333	0.2	0.07	0.1	0.12	0.16	23
200	7100001	10001	260139	0.122738	0.032202	0.001037	0.22	0.05	0.1	0.12	0.14	84
201	7100001	10002	260101	0.138889	0.03954	0.001563	0.23	0.09	0.1	0.135	0.16	18
202	7100001	10002	260102	0.05	.	.	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	1
203	7100001	10002	260141	0.114444	0.020069	0.000403	0.15	0.09	0.1	0.11	0.13	9
204	7110001	10001	260117	0.100139	0.037502	0.001406	0.18	0.025	0.075	0.1	0.125	36
205	7110001	10001	260125	0.112174	0.034239	0.001172	0.17	0.02	0.09	0.12	0.13	23
206	7110001	10001	260139	0.099756	0.03063	0.000938	0.25	0.03	0.08	0.09	0.11	82
207	7110001	10002	260101	0.763	2.88066	8.298201	13	0.08	0.09	0.115	0.14	20
208	7110001	10002	260102	0.06	.	.	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	1
209	7110001	10002	260141	0.097778	0.024381	0.000594	0.16	0.08	0.09	0.09	0.1	9
210	7230003	10001	260117	0.633333	0.938369	0.880537	4	0.09	0.17	0.255	0.48	36
211	7230003	10001	260125	0.2475	0.203363	0.041357	0.94	0.07	0.15	0.19	0.235	20
212	7230003	10001	260139	0.291923	0.505137	0.255164	4.13	0.005	0.14	0.19	0.32	65
213	7230003	10002	260101	0.2975	0.20913	0.043736	1.06	0.12	0.185	0.22	0.345	20
214	7230003	10002	260102	0.13	.	.	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	1
215	7230003	10002	260141	0.202222	0.095234	0.009069	0.39	0.12	0.15	0.17	0.19	9

Tableau A.4. Statistiques descriptives pour le plomb

OBS	STATION	PROJET	METHODE	PBMEAN	PBSTD	PBVAR	PBMAX	PBMIN	PBQ1	PBMED	PBQ3	PBNOBS
1	1150003	10001	820103	18.71053	15.71298	246.8977	65	7.5	7.5	15	21.5	19
2	1150003	10001	820113	5.0625	4.693746	22.03125	16	2.5	2.5	2.5	6	8
3	1150003	10001	820121	45	86.76608	7528.353	287	1	3	11	34	18
4	1150003	10001	820131	13.52273	16.12361	259.9707	116	6	7.5	7.5	7.5	88
5	1150003	10002	820101	10	7.5	56.25	30	7.5	7.5	7.5	7.5	9
6	1150003	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
7	1150003	10002	820119	2.909091	3.773713	14.24091	14	1	1	2	3	11
8	1150003	10002	820131	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	4
9	1150003	10002	820133	9.5625	5.833631	34.03125	24	7.5	7.5	7.5	7.5	8
10	2340006	10001	820103	9.583333	6.019293	36.23188	32.5	7.5	7.5	7.5	7.5	24
11	2340006	10001	820113	4.0625	4.419417	19.53125	15	2.5	2.5	2.5	2.5	8
12	2340006	10001	820121	6.85	15.27735	233.3974	70	1	1	2.5	5.5	20
13	2340006	10001	820131	34.99573	127.2107	16182.57	1290	1	7.5	7.5	19	117
14	2340006	10002	820101	25.42	32.26277	1040.886	100	7.5	7.5	7.5	21	10
15	2340006	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
16	2340006	10002	820119	5.6	8.682038	75.37778	23	1	1	1.5	3	10
17	2340006	10002	820131	19.79167	23.02218	530.0208	84	7.5	7.5	7.5	20	12
18	2340006	10002	820133	9.285714	4.724556	22.32143	20	7.5	7.5	7.5	7.5	7
19	2400004	10001	820103	9.738095	4.867286	23.69048	22	7.5	7.5	7.5	7.5	21
20	2400004	10001	820113	2.777778	0.833333	0.694444	5	2.5	2.5	2.5	2.5	9
21	2400004	10001	820121	2.8	2.64774	7.010526	9	1	1	1	4	20
22	2400004	10001	820131	9.133065	6.628992	43.94353	66	1	7.5	7.5	7.5	124
23	2400004	10001	820133	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
24	2400004	10002	820101	21.65	21.73202	472.2806	62	7.5	7.5	7.5	31.5	10
25	2400004	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
26	2400004	10002	820119	13.54545	16.53701	273.4727	41	1	3	4	38	11
27	2400004	10002	820131	124.2083	256.8231	65958.11	898	7.5	7.5	7.5	131.5	12
28	2400004	10002	820133	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7
29	3010008	10001	820103	53.75217	128.6861	16560.1	545	7.5	7.5	15	26	23
30	3010008	10001	820113	5.722222	4.493823	20.19444	15	2.5	2.5	2.5	8	9
31	3010008	10001	820121	85.2381	122.3826	14977.49	520	1	12	43	88	21
32	3010008	10001	820131	61.61017	127.1404	16164.69	940	7.5	7.5	17.5	55	118
33	3010008	10002	820101	20.5	24.91095	620.5556	85	7.5	7.5	7.5	20	10
34	3010008	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
35	3010008	10002	820119	7.35	9.82641	96.55833	31	1	1	2.75	11	10
36	3010008	10002	820131	30.75	31.46246	989.8864	100	7.5	7.5	16.75	47.5	12
37	3010008	10002	820133	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7
38	3020031	10001	820103	15.9	15.32974	235.001	62	7.5	7.5	7.5	20	22
39	3020031	10001	820113	8.888889	19.16667	367.3611	60	2.5	2.5	2.5	2.5	9
40	3020031	10001	820121	2.619048	1.564487	2.447619	6	1	2	2	3	21
41	3020031	10001	820131	11.765	17.2892	298.9164	121	1	7.5	7.5	7.5	100
42	3020031	10002	820101	16.65	10.37639	107.6694	40	7.5	7.5	16.5	20	10
43	3020031	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
44	3020031	10002	820119	13.2	15.24467	232.4	53	1	4	7.5	17	10
45	3020031	10002	820131	32.08333	56.41479	3182.629	205	7.5	7.5	7.5	36.5	12
46	3020031	10002	820133	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7
47	3020037	10001	820103	8.152174	2.16078	4.668972	15	7.5	7.5	7.5	7.5	23
48	3020037	10001	820113	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	8
49	3020037	10001	820121	5.25	10.69268	114.3333	35	1	1	1	2	16
50	3020037	10001	820131	10.30128	10.4074	108.3139	77	1	7.5	7.5	7.5	78
51	3020037	10002	820101	13.17	6.139137	37.689	21	7.5	7.5	11.85	20	10
52	3020037	10002	820110	13	.	.	13	13	13	13	13	1
53	3020037	10002	820119	5.7	6.912951	47.78889	24	1	2	3.5	5	10
54	3020037	10002	820131	34.29167	47.48562	2254.884	134	7.5	7.5	7.5	37.5	12
55	3020037	10002	820133	11.41667	9.593835	92.04167	31	7.5	7.5	7.5	7.5	6
56	3030023	10001	820103	8.857143	3.507645	12.30357	20	7.5	7.5	7.5	7.5	21
57	3030023	10001	820113	4.35	3.342072	11.16944	11	2.5	2.5	2.5	5	10
58	3030023	10001	820121	6	5.455704	29.76471	23	1	2	5	8	18
59	3030023	10001	820131	9.383929	9.635001	92.83325	81	4	7.5	7.5	7.5	112
60	3030023	10002	820101	17.85714	18.46554	340.9762	58	7.5	7.5	7.5	20	7
61	3030023	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
62	3030023	10002	820119	8.555556	7.073032	50.02778	21	1	3	7	13	9
63	3030023	10002	820131	33.54167	33.73389	1137.975	105	7.5	7.5	19	60	12
64	3030023	10002	820133	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7

Tableau A.4 (suite). Statistiques descriptives pour le plomb

OBS	STATION	PROJET	METHODE	PBMEAN	PBSTD	PBVAR	PBMAX	PBMIN	PBQ1	PBMED	PBQ3	PBNOBS
65	3030031	10001	820103	11.04762	6.926227	47.97262	30	7.5	7.5	7.5	7.5	21
66	3030031	10001	820113	3.3	1.828782	3.344444	8	2.5	2.5	2.5	2.5	10
67	3030031	10001	820121	7.333333	7.404953	54.83333	30	1	2	4	10	21
68	3030031	10001	820131	12.71239	15.3955	237.0215	101	7.5	7.5	7.5	7.5	113
69	3030031	10002	820101	10.64286	5.436867	29.55952	20	7.5	7.5	7.5	17	7
70	3030031	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
71	3030031	10002	820119	6.85	12.47676	155.6694	42	1	2	2.75	4	10
72	3030031	10002	820131	17.79167	35.65138	1271.021	131	7.5	7.5	7.5	7.5	12
73	3030031	10002	820133	9	3.968627	15.75	18	7.5	7.5	7.5	7.5	7
74	3040009	10001	820103	8.416667	3.13697	9.84058	20	7.5	7.5	7.5	7.5	24
75	3040009	10001	820113	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	8
76	3040009	10001	820121	2.588235	1.543487	2.382353	5	1	1	2	4	17
77	3040009	10001	820131	8.557018	4.495208	20.2069	40	2	7.5	7.5	7.5	114
78	3040009	10002	820101	17.64444	11.25446	126.6628	35	7.5	7.5	15	27	9
79	3040009	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
80	3040009	10002	820117	10	.	.	10	10	10	10	10	1
81	3040009	10002	820119	4.95	4.166333	17.35833	13	2	2	3	6	10
82	3040009	10002	820131	11.58333	10.82261	117.1288	44	7.5	7.5	7.5	7.5	12
83	3040009	10002	820133	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7
84	3040012	10001	820103	9.782609	5.138593	26.40514	23.5	7.5	7.5	7.5	7.5	23
85	3040012	10001	820113	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	6
86	3040012	10001	820121	2.85	3.183427	10.13421	15	1	1	2	3	20
87	3040012	10001	820131	45.99565	187.3989	35118.35	1908	3	7.5	7.5	30	115
88	3040012	10002	820101	14.75	10.30439	106.1806	40	7.5	7.5	11.25	20	10
89	3040012	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
90	3040012	10002	820119	17.6	30.99892	960.9333	98	1	2	5.5	9	10
91	3040012	10002	820131	41.83333	69.31363	4804.379	245	7.5	7.5	13.25	38.5	12
92	3040012	10002	820133	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7
93	3040015	10001	820103	9.916667	4.496632	20.2197	20	7.5	7.5	7.5	11.5	12
94	3040015	10001	820113	2.85	1.106797	1.225	6	2.5	2.5	2.5	2.5	10
95	3040015	10001	820121	5.142857	7.856753	61.72857	36	1	1	2	6	21
96	3040015	10001	820131	38.14103	82.246	6764.405	700	1	7.5	7.5	33	117
97	3040015	10002	820101	10.95	5.614713	31.525	20	7.5	7.5	7.5	17	10
98	3040015	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
99	3040015	10002	820119	6.35	9.786754	95.78056	34	1	2.5	4	4	10
100	3040015	10002	820131	48.5	109.0175	11884.82	384	7.5	7.5	7.5	18	12
101	3040015	10002	820133	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7
102	3090001	10001	820103	54.41905	94.62115	8953.163	450	7.5	15	30	59	21
103	3090001	10001	820113	7.571429	4.919592	24.20238	14	2.5	2.5	6	14	7
104	3090001	10001	820121	145	121.5698	14779.22	492	10	62	93	216	19
105	3090001	10001	820131	61.18478	97.93693	9591.641	616	1	7.5	17	79	92
106	3090001	10002	820101	13.1	7.359046	54.15556	25	7.5	7.5	7.5	20	10
107	3090001	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
108	3090001	10002	820119	18.4	33.29398	1108.489	112	1	2	10.5	13	10
109	3090001	10002	820131	12.75	6.278269	39.41667	20	7.5	7.5	11.75	18	4
110	3090001	10002	820133	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7
111	3090005	10001	820103	8.333333	2.91796	8.514493	20	7.5	7.5	7.5	7.5	24
112	3090005	10001	820113	2.8125	0.883883	0.78125	5	2.5	2.5	2.5	2.5	8
113	3090005	10001	820121	1.4	0.88258	0.778947	4	1	1	1	1	20
114	3090005	10001	820131	7.421348	2.014012	4.056244	19	1	7.5	7.5	7.5	89
115	3090005	10002	820101	10	5.270463	27.77778	20	7.5	7.5	7.5	7.5	10
116	3090005	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
117	3090005	10002	820119	8	18.31211	335.3333	60	1	1	2	3	10
118	3090005	10002	820131	43.375	71.75	5148.063	151	7.5	7.5	7.5	79.25	4
119	3090005	10002	820133	9.571429	5.480485	30.03571	22	7.5	7.5	7.5	7.5	7
120	4010002	10001	820103	10.06522	5.242537	27.48419	25	7.5	7.5	7.5	7.5	23
121	4010002	10001	820113	2.888889	1.166667	1.361111	6	2.5	2.5	2.5	2.5	9
122	4010002	10001	820121	3.473684	2.674331	7.152047	10	1	1	3	5	19
123	4010002	10001	820131	8.959184	6.061826	36.74574	58	3	7.5	7.5	7.5	98
124	4010002	10002	820101	15.94444	17.17091	294.8403	53	7.5	7.5	7.5	7.5	9
125	4010002	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
126	4010002	10002	820119	8.681818	18.4882	341.8136	64	1	2	2.5	5	11
127	4010002	10002	820131	39.16667	88.21856	7782.515	316	7.5	7.5	7.5	20.5	12
128	4010002	10002	820133	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7

Tableau A.4 (suite). Statistiques descriptives pour le plomb

OBS	STATION	PROJET	METHODE	PBMEAN	PBSTD	PBVAR	PBMAX	PBMIN	PBQ1	PBMED	PBQ3	PBNOBS
129	4080003	10001	820103	13.18182	10.20334	104.1082	49.5	7.5	7.5	7.5	16.5	22
130	4080003	10001	820108	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	4
131	4080003	10001	820113	13.5	17.12535	293.2778	56	2.5	2.5	8	12	10
132	4080003	10001	820121	32.63158	42.98218	1847.468	163	1	3	18	40	19
133	4080003	10001	820131	8.946429	4.768128	22.73505	35	1	7.5	7.5	7.5	84
134	4080003	10002	820101	10.27778	5.511982	30.38194	20	7.5	7.5	7.5	7.5	9
135	4080003	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
136	4080003	10002	820119	5.090909	9.329572	87.04091	33	1	1	2.5	4	11
137	4080003	10002	820131	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	4
138	4080003	10002	820133	13	14.55163	211.75	46	7.5	7.5	7.5	7.5	7
139	4080005	10001	820103	8.413043	3.084611	9.514822	20	7.5	7.5	7.5	7.5	23
140	4080005	10001	820113	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	9
141	4080005	10001	820121	3.85	7.464125	55.71316	32	1	1	1	1.5	20
142	4080005	10001	820131	9.54	5.666855	32.11324	34	7.5	7.5	7.5	7.5	75
143	4080005	10002	820101	8.555556	3.166667	10.02778	17	7.5	7.5	7.5	7.5	9
144	4080005	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
145	4080005	10002	820119	7.090909	7.764722	60.29091	26	1	1	5	13	11
146	4080005	10002	820131	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	4
147	4080005	10002	820133	12.14286	12.28385	150.8929	40	7.5	7.5	7.5	7.5	7
148	4310002	10001	820103	9.022727	3.986517	15.89232	20	7.5	7.5	7.5	7.5	22
149	4310002	10001	820108	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	3
150	4310002	10001	820113	5.15	3.283376	10.78056	12	2.5	2.5	3.75	7	10
151	4310002	10001	820121	35.7619	57.72253	3331.89	248	1	7	13	30	21
152	4310002	10001	820131	39.11053	137.8431	19000.71	1220	7.5	7.5	7.5	26	95
153	4310002	10002	820101	12.22222	8.04717	64.75694	30	7.5	7.5	7.5	15	9
154	4310002	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
155	4310002	10002	820119	9.409091	13.23408	175.1409	36	1	1	2.5	17	11
156	4310002	10002	820131	12.375	9.75	95.0625	27	7.5	7.5	7.5	17.25	4
157	4310002	10002	820133	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7
158	4310008	10001	820103	8.043478	2.60643	6.793478	20	7.5	7.5	7.5	7.5	23
159	4310008	10001	820108	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	4
160	4310008	10001	820113	3.111111	1.833333	3.361111	8	2.5	2.5	2.5	2.5	9
161	4310008	10001	820121	1.75	1.409554	1.986842	6	1	1	1	2	20
162	4310008	10001	820131	8.670213	6.184682	38.25029	53	1	7.5	7.5	7.5	94
163	4310008	10002	820101	8.888889	4.166667	17.36111	20	7.5	7.5	7.5	7.5	9
164	4310008	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
165	4310008	10002	820119	5.272727	7.291652	53.16818	26	1	1	2.5	6	11
166	4310008	10002	820131	13.125	11.25	126.5625	30	7.5	7.5	7.5	18.75	4
167	4310008	10002	820133	8.571429	2.834734	8.035714	15	7.5	7.5	7.5	7.5	7
168	4310010	10001	820103	8.235294	3.031695	9.191176	20	7.5	7.5	7.5	7.5	17
169	4310010	10001	820108	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	3
170	4310010	10001	820113	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	9
171	4310010	10001	820121	3	3.840573	14.75	14	1	1	1	3	17
172	4310010	10001	820131	8.897959	4.809226	23.12866	32	1	7.5	7.5	7.5	98
173	4310010	10002	820101	9.722222	4.583333	21.00694	20	7.5	7.5	7.5	7.5	9
174	4310010	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
175	4310010	10002	820119	2.636364	2.608552	6.804545	10	1	1	2	2.5	11
176	4310010	10002	820131	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	4
177	4310010	10002	820133	28.92857	39.23479	1539.369	107	7.5	7.5	7.5	58	7
178	4310011	10001	820103	15.38462	28.42839	808.1731	110	7.5	7.5	7.5	7.5	13
179	4310011	10001	820108	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	3
180	4310011	10001	820113	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	7
181	4310011	10001	820121	3.571429	8.851957	78.35714	42	1	1	1	2	21
182	4310011	10001	820131	7.931034	2.437799	5.942863	19	1	7.5	7.5	7.5	87
183	4310011	10002	820101	12.16667	10.18884	103.8125	37	7.5	7.5	7.5	7.5	9
184	4310011	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
185	4310011	10002	820119	4.545455	6.650017	44.22273	24	1	1	2.5	5	11
186	4310011	10002	820131	13.875	12.75	162.5625	33	7.5	7.5	7.5	20.25	4
187	4310011	10002	820133	15.92857	15.50921	240.5357	47	7.5	7.5	7.5	27	7
188	5010007	10001	820103	8	2.397916	5.75	19	7.5	7.5	7.5	7.5	23
189	5010007	10001	820113	5.166667	5.437141	29.5625	17	2.5	2.5	2.5	2.5	9
190	5010007	10001	820121	2	1.75119	3.066667	7	1	1	1	2.5	16
191	5010007	10001	820131	8.426136	3.980946	15.84793	27	1	7.5	7.5	7.5	88
192	5010007	10002	820101	8.888889	4.166667	17.36111	20	7.5	7.5	7.5	7.5	9

Tableau A.4 (suite). Statistiques descriptives pour le plomb

OBS	STATION	PROJET	METHODE	PBMEAN	PBSTD	PBVAR	PBMAX	PBMIN	PBQ1	PBMED	PBQ3	PBNOBS
193	5010007	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
194	5010007	10002	820119	1.681818	1.031327	1.063636	4	1	1	1	2.5	11
195	5010007	10002	820131	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	4
196	5010007	10002	820133	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7
197	5010013	10001	820103	13.13333	10.8619	117.981	42	7.5	7.5	7.5	20	15
198	5010013	10001	820113	5.333333	4.907477	24.08333	11	2.5	2.5	2.5	11	3
199	5010013	10001	820121	32.9	77.28655	5973.211	248	1	1	3.5	9	10
200	5010013	10001	820131	14.68557	23.20968	538.6892	180	1	7.5	7.5	7.5	97
201	5010013	10002	820101	10.83333	7.603453	57.8125	30	7.5	7.5	7.5	7.5	9
202	5010013	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
203	5010013	10002	820119	4.272727	4.834065	23.36818	17	1	1	2.5	5	11
204	5010013	10002	820131	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	4
205	5010013	10002	820133	9	3.968627	15.75	18	7.5	7.5	7.5	7.5	7
206	5080006	10001	820103	9.636364	5.944549	35.33766	31.5	7.5	7.5	7.5	7.5	22
207	5080006	10001	820113	2.8125	0.883883	0.78125	5	2.5	2.5	2.5	2.5	8
208	5080006	10001	820121	8.571429	26.36394	695.0571	122	1	1	1	3	21
209	5080006	10001	820131	13.58763	39.15667	1533.245	391	2	7.5	7.5	7.5	97
210	5080006	10002	820101	10	5.270463	27.77778	20	7.5	7.5	7.5	7.5	10
211	5080006	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
212	5080006	10002	820119	6.1	11.73267	137.6556	38	1	1	1	4	10
213	5080006	10002	820131	10.375	5.75	33.0625	19	7.5	7.5	7.5	13.25	4
214	5080006	10002	820133	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7
215	5220003	10001	820103	9.590909	5.504622	30.30087	27	7.5	7.5	7.5	7.5	22
216	5220003	10001	820113	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	8
217	5220003	10001	820121	5.764706	12.83808	164.8162	55	1	1	2	5	17
218	5220003	10001	820131	35.36638	144.8224	20973.53	1530	1	7.5	7.5	22	116
219	5220003	10002	820101	14.33333	16.77424	281.375	58	7.5	7.5	7.5	7.5	9
220	5220003	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
221	5220003	10002	820119	10.31818	19.21493	369.2136	66	1	2	3	6	11
222	5220003	10002	820131	70.29167	79.72266	6355.703	218	7.5	13.25	33	121.5	12
223	5220003	10002	820133	13.5	11.1243	123.75	36	7.5	7.5	7.5	21	7
224	5220004	10001	820103	14.975	20.90547	437.0388	100	7.5	7.5	7.5	13.25	20
225	5220004	10001	820113	2.75	0.790569	0.625	5	2.5	2.5	2.5	2.5	10
226	5220004	10001	820121	10.80952	20.44901	418.1619	95	1	2	4	10	21
227	5220004	10001	820131	17.345	22.18491	492.1702	123	4	7.5	7.5	16	100
228	5220004	10002	820101	13.45	10.89712	118.7472	40	7.5	7.5	7.5	20	10
229	5220004	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
230	5220004	10002	820119	8.1	10.32204	106.5444	37	2	4	5	6	10
231	5220004	10002	820131	39.25	44.43458	1974.432	133	7.5	7.5	17.25	57	12
232	5220004	10002	820133	12.21429	9.281959	86.15476	32	7.5	7.5	7.5	16	7
233	5220005	10001	820103	10.29167	7.259052	52.69384	38	7.5	7.5	7.5	7.5	24
234	5220005	10001	820113	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	7
235	5220005	10001	820121	16.42105	37.76141	1425.924	170	1	3	7	10	19
236	5220005	10001	820131	64.12739	144.5829	20904.21	1090	1	7.5	16	45	157
237	5220005	10002	820101	14.33333	16.77424	281.375	58	7.5	7.5	7.5	7.5	9
238	5220005	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
239	5220005	10002	820119	8.409091	12.31426	151.6409	44	2	2.5	3	11	11
240	5220005	10002	820131	38.45833	36.48752	1331.339	121	7.5	7.5	32.5	60	12
241	5220005	10002	820133	10.85714	8.882165	78.89286	31	7.5	7.5	7.5	7.5	7
242	5220012	10001	820103	11.55	6.463786	41.78053	23	7.5	7.5	7.5	18.5	20
243	5220012	10001	820113	2.55	0.158114	0.025	3	2.5	2.5	2.5	2.5	10
244	5220012	10001	820121	3.190476	2.976895	8.861905	10	1	1	2	3	21
245	5220012	10001	820131	20.58333	40.26097	1620.946	330	1	7.5	7.5	16	96
246	5220012	10002	820101	12.75	10.50463	110.3472	40	7.5	7.5	7.5	15	10
247	5220012	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
248	5220012	10002	820119	12.6	17.91461	320.9333	50	1	1	3	20	10
249	5220012	10002	820131	32.625	29.43492	866.4148	87	7.5	7.5	24	47.5	12
250	5220012	10002	820133	7.5	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7
251	6290002	10001	820103	21.47368	41.6001	1730.569	190	7.5	7.5	7.5	16.5	19
252	6290002	10001	820113	2.8125	0.883883	0.78125	5	2.5	2.5	2.5	2.5	8
253	6290002	10001	820121	41.5	143.1122	20481.11	645	1	1.5	3	11	20
254	6290002	10001	820131	20.76596	80.99591	6560.337	790	7.5	7.5	7.5	13	94
255	6290002	10002	820101	15.83333	10.47616	109.75	30	7.5	7.5	7.5	27	9

OBS	STATION	PROJET	METHODE	PBMEAN	PBSTD	PBVAR	PBMAX	PBMIN	PBQ1	PBMED	PBQ3	PBNOBS
256	6290002	10002	820110	31	.	.	31	31	31	31	31	1
257	6290002	10002	820119	9.708333	22.22862	494.1117	78	1	1	1.5	3.5	12
258	6290002	10002	820131	14.375	13.75	189.0625	35	7.5	7.5	7.5	21.25	4
259	6290002	10002	820133	16.21429	16.66798	277.8214	51	7.5	7.5	7.5	25	7
260	7100001	10001	820103	8.409091	3.041915	9.253247	20	7.5	7.5	7.5	7.5	22
261	7100001	10001	820113	7.166667	7.327175	53.6875	26	2.5	2.5	5	7	9
262	7100001	10001	820121	19.61905	26.61104	708.1476	108	1	4	9	19	21
263	7100001	10001	820131	18.6369	18.7683	352.2491	101	1	7.5	7.5	22	84
264	7100001	10002	820101	13.21429	10.67652	113.9881	35	7.5	7.5	7.5	20	7
265	7100001	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
266	7100001	10002	820119	5.083333	4.65556	21.67424	15	1	1	3.25	7	12
267	7100001	10002	820133	8.8125	3.712311	13.78125	18	7.5	7.5	7.5	7.5	8
268	7110001	10001	820103	8.934783	3.868005	14.96146	20	7.5	7.5	7.5	7.5	23
269	7110001	10001	820113	6.444444	4.080782	16.65278	12	2.5	2.5	6	10	9
270	7110001	10001	820121	16.61905	16.82996	283.2476	64	1	3	9	27	21
271	7110001	10001	820131	20.23171	22.38361	501.0259	125	7.5	7.5	7.5	26	82
272	7110001	10002	820101	30.33333	60.0838	3610.062	190	7.5	7.5	7.5	18	9
273	7110001	10002	820110	22	.	.	22	22	22	22	22	1
274	7110001	10002	820119	3.083333	3.794933	14.40152	12	1	1	1	2.75	12
275	7110001	10002	820133	25.6875	35.87372	1286.924	111	7.5	7.5	7.5	28.5	8
276	7230003	10001	820103	9.145455	3.683131	13.56545	20	7.5	7.5	7.5	7.5	22
277	7230003	10001	820113	2.5	0	0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	8
278	7230003	10001	820121	14.05263	45.31675	2053.608	200	1	1	1	5	19
279	7230003	10001	820131	48.42308	96.80377	9370.971	586	1	7.5	17	37	65
280	7230003	10002	820101	13.66667	8.219641	67.5625	30	7.5	7.5	7.5	20	9
281	7230003	10002	820110	7.5	.	.	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	1
282	7230003	10002	820119	6.958333	6.496357	42.20265	19	1	1.5	5.5	11	12
283	7230003	10002	820133	9.625	3.934735	15.48214	16	7.5	7.5	7.5	11.75	8

Tableau A.5. Statistiques descriptives pour le zinc

OBS	STATION	PROJET	METHODE	ZNMEAN	ZNSTD	ZNVAR	ZNMAX	ZNMIN	ZNQ1	ZNMED	ZNQ3	ZNNOBS
1	1150003	10001	300103	8.868421	9.385038	88.07895	38	2	2	6	10	19
2	1150003	10001	300113	16	13.49897	182.2222	50	5	5	12.5	20	10
3	1150003	10001	300121	49.75	83.37416	6951.25	320	5	5	10	45	20
4	1150003	10001	300137	45.28409	138.8259	19272.62	1100	5	5	5	15	88
5	1150003	10002	300101	4.688889	2.587201	6.693611	10	2	2.5	4.6	5.1	9
6	1150003	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
7	1150003	10002	300119	8	6.749486	45.55556	25	5	5	5	5	10
8	1150003	10002	300135	5.555556	1.666667	2.777778	10	5	5	5	5	9
9	1150003	10002	300137	5	0	0	5	5	5	5	5	4
10	2340006	10001	300103	12.08261	18.78703	352.9524	91.5	2	2.5	8	11	23
11	2340006	10001	300113	10.90909	6.640099	44.09091	20	5	5	10	20	11
12	2340006	10001	300121	20.45455	34.70656	1204.545	170	5	5	10	20	22
13	2340006	10001	300137	28.24786	75.67887	5727.291	640	5	5	5	10	117
14	2340006	10002	300101	8.67	10.71915	114.9001	35.2	2	2	2.5	14	10
15	2340006	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
16	2340006	10002	300119	7.222222	3.632416	13.19444	15	5	5	5	10	9
17	2340006	10002	300135	5.625	1.767767	3.125	10	5	5	5	5	8
18	2340006	10002	300137	5	0	0	5	5	5	5	5	12
19	2400004	10001	300103	12.89	12.15972	147.8588	49.6	2	4	8.7	17	20
20	2400004	10001	300113	17.91667	13.89217	192.9924	50	5	10	12.5	20	12
21	2400004	10001	300121	53.63636	85.4565	7302.814	280	5	5	10	40	22
22	2400004	10001	300135	5	.	.	5	5	5	5	5	1
23	2400004	10001	300137	33.32	152.5019	23256.83	1610	5	5	5	10	125
24	2400004	10002	300101	7.8	5.977736	35.73333	19	2	2.5	5.75	14	10
25	2400004	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
26	2400004	10002	300119	12	5.374838	28.88889	20	5	10	10	15	10
27	2400004	10002	300135	9.375	8.634441	74.55357	30	5	5	5	10	8
28	2400004	10002	300137	5.416667	1.443376	2.083333	10	5	5	5	5	12
29	3010008	10001	300103	13.21304	12.37025	153.023	53.5	2	4	11	16	23
30	3010008	10001	300113	11.81818	7.166843	51.36364	20	5	5	10	20	11
31	3010008	10001	300121	393.6957	1231.618	1516882	5100	5	10	30	40	23
32	3010008	10001	300137	30.50847	71.12764	5059.141	590	5	5	5	20	118
33	3010008	10002	300101	11.8	12.87806	165.8444	44.5	2	2.5	7.75	16	10
34	3010008	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
35	3010008	10002	300119	13.33333	7.071068	50	20	5	5	15	20	9
36	3010008	10002	300135	11.25	9.161254	83.92857	30	5	5	7.5	15	8
37	3010008	10002	300137	7.5	7.229988	52.27273	30	5	5	5	5	12
38	3020031	10001	300103	29.92381	48.84436	2385.772	200	2	8	12.5	22	21
39	3020031	10001	300113	18.18182	21.47938	461.3636	80	5	10	10	15	11
40	3020031	10001	300121	53.47826	110.386	12185.08	510	5	10	20	40	23
41	3020031	10001	300137	78.91	283.718	80495.9	2660	5	5	20	40	100
42	3020031	10002	300101	17.06	19.41627	376.9916	46.5	2	2.5	8.55	43	10
43	3020031	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
44	3020031	10002	300119	25	13.69306	187.5	50	10	15	20	30	9
45	3020031	10002	300135	12.5	6.546537	42.85714	20	5	7.5	10	20	8
46	3020031	10002	300137	5	0	0	5	5	5	5	5	12
47	3020037	10001	300103	9.486364	7.706355	59.3879	27	2	4	8.45	11	22
48	3020037	10001	300113	10	5.91608	35	20	5	5	10	15	11
49	3020037	10001	300121	18.23529	18.2809	334.1912	60	5	10	10	20	17
50	3020037	10001	300137	37.98718	110.1993	12143.88	740	5	5	5	10	78
51	3020037	10002	300101	13.19	10.14587	102.9388	37	2	6.4	11	18.5	10
52	3020037	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
53	3020037	10002	300119	12.22222	6.666667	44.44444	20	5	5	10	20	9
54	3020037	10002	300135	5.714286	1.889822	3.571429	10	5	5	5	5	7
55	3020037	10002	300137	5.416667	1.443376	2.083333	10	5	5	5	5	12
56	3030023	10001	300103	16.57	13.87895	192.6254	57	2	6.5	12	21	20
57	3030023	10001	300113	26.81818	22.39115	501.3636	80	5	10	20	40	11
58	3030023	10001	300121	37.10526	41.24169	1700.877	150	5	10	20	40	19
59	3030023	10001	300137	29.66071	69.42045	4819.199	450	5	5	5	20	112
60	3030023	10002	300101	63.92857	135.3164	18310.54	370	2	2.5	16	29	7
61	3030023	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
62	3030023	10002	300119	18.75	8.762746	76.78571	30	5	12.5	20	25	8
63	3030023	10002	300135	8.125	5.303301	28.125	20	5	5	5	10	8
64	3030023	10002	300137	5.833333	1.946247	3.787879	10	5	5	5	5	12

Tableau A.5 (suite). Statistiques descriptives pour le zinc

OBS	STATION	PROJET	METHODE	ZNMEAN	ZNSTD	ZNVAR	ZNMAX	ZNMIN	ZNQ1	ZNMED	ZNQ3	ZNNOBS
65	3030031	10001	300103	47.99	153.8003	23654.52	700	2	7.2	10.75	19.6	20
66	3030031	10001	300113	14.09091	6.252272	39.09091	20	5	10	15	20	11
67	3030031	10001	300121	307.2727	1066.555	1137540	5000	5	10	10	20	22
68	3030031	10001	300137	21.66667	47.59558	2265.339	310	5	5	5	20	114
69	3030031	10002	300101	14.42857	11.51242	132.5357	32	2	2.5	14	26.5	7
70	3030031	10002	300110	5	5	5	5	5	5	5	5	1
71	3030031	10002	300119	10	5	25	20	5	5	10	10	9
72	3030031	10002	300135	10	6.546537	42.85714	20	5	5	7.5	15	8
73	3030031	10002	300137	5	0	0	5	5	5	5	5	12
74	3040009	10001	300103	15.74783	22.385	501.0881	112	2	4	11	18	23
75	3040009	10001	300113	15	16.49916	272.2222	60	5	5	10	15	10
76	3040009	10001	300121	33.05556	54.45286	2965.114	240	5	10	20	30	18
77	3040009	10001	300137	30.96491	83.66303	6999.503	630	5	5	10	20	114
78	3040009	10002	300101	24.88889	24.75982	613.0486	70	2.5	5	16	45	9
79	3040009	10002	300110	5	5	5	5	5	5	5	5	1
80	3040009	10002	300119	15.55556	9.166667	84.02778	30	5	10	10	20	9
81	3040009	10002	300135	7.5	5.345225	28.57143	20	5	5	5	7.5	8
82	3040009	10002	300137	8.75	10.02837	100.5682	40	5	5	5	7.5	12
83	3040012	10001	300103	10.79545	11.04715	122.0395	52	2	2.5	8	16	22
84	3040012	10001	300113	11.875	7.989949	63.83929	30	5	7.5	10	12.5	8
85	3040012	10001	300121	12.72727	11.09776	123.1602	40	5	5	10	20	22
86	3040012	10001	300137	21.30435	50.40227	2540.389	410	5	5	5	10	115
87	3040012	10002	300101	8.25	7.98001	63.68056	27	2	2.5	5.75	11	10
88	3040012	10002	300110	5	5	5	5	5	5	5	5	1
89	3040012	10002	300119	7.77778	3.632416	13.19444	15	5	5	5	10	9
90	3040012	10002	300135	8.75	6.943651	48.21429	20	5	5	5	12.5	8
91	3040012	10002	300137	5.416667	1.443376	2.083333	10	5	5	5	5	12
92	3040015	10001	300103	12.00909	9.415461	88.65091	31.5	2.5	5	9	14.6	11
93	3040015	10001	300113	13.33333	15.42332	237.8788	60	5	5	10	12.5	12
94	3040015	10001	300121	38.69565	98.56029	9714.13	470	5	5	10	20	23
95	3040015	10001	300137	50.42735	283.2406	80225.25	3020	5	5	5	20	117
96	3040015	10002	300101	17.75	23.77703	565.3472	80	2	2.5	11	21	10
97	3040015	10002	300110	5	5	5	5	5	5	5	5	1
98	3040015	10002	300119	10.55556	4.639804	21.52778	20	5	10	10	10	9
99	3040015	10002	300135	10	9.636241	92.85714	30	5	5	5	12.5	8
100	3040015	10002	300137	5.416667	1.443376	2.083333	10	5	5	5	5	12
101	3090001	10001	300103	9.3	8.437417	71.19	35	2	2.5	7	10.5	21
102	3090001	10001	300113	15	11.98958	143.75	40	5	10	10	15	9
103	3090001	10001	300121	55.71429	108.9184	11863.21	490	5	10	20	30	21
104	3090001	10001	300137	24.26087	62.207	3869.711	440	5	5	5	20	92
105	3090001	10002	300101	18.39	15.24682	232.4654	46	2.5	9	11	32	10
106	3090001	10002	300110	5	5	5	5	5	5	5	5	1
107	3090001	10002	300119	12.77778	6.180165	38.19444	20	5	10	10	20	9
108	3090001	10002	300135	10.625	9.425459	88.83929	30	5	5	5	15	8
109	3090001	10002	300137	5	0	0	5	5	5	5	5	4
110	3090005	10001	300103	7.96087	8.983102	80.69613	40	2	2	5.5	9.5	23
111	3090005	10001	300113	14.09091	13.19435	174.0909	50	5	5	10	20	11
112	3090005	10001	300121	42.04545	138.4494	19168.24	660	5	5	10	20	22
113	3090005	10001	300137	31.51685	119.9228	14381.48	1090	5	5	5	5	89
114	3090005	10002	300101	11.6	12.83182	164.6556	43.5	2	2.5	7.5	17	10
115	3090005	10002	300110	5	5	5	5	5	5	5	5	1
116	3090005	10002	300119	9.444444	5.270463	27.77778	20	5	5	10	10	9
117	3090005	10002	300135	7.5	5.345225	28.57143	20	5	5	5	7.5	8
118	3090005	10002	300137	21.25	32.5	1056.25	70	5	5	5	37.5	4
119	4010002	10001	300103	11.89545	8.889506	79.02331	41	2	5	12.25	16	22
120	4010002	10001	300113	13.8	9.658617	93.28889	30	5	5	10	20	10
121	4010002	10001	300121	55	127.9746	16377.5	600	5	10	20	30	21
122	4010002	10001	300137	28.57143	65.23945	4256.186	520	5	5	5	20	98
123	4010002	10002	300101	10.11	6.207782	38.53656	20.5	2	5	10.5	13.5	10
124	4010002	10002	300110	5	5	5	5	5	5	5	5	1
125	4010002	10002	300119	10.55556	8.079466	65.27778	30	5	5	10	10	9
126	4010002	10002	300135	8.75	8.762746	76.78571	30	5	5	5	7.5	8
127	4010002	10002	300137	5	0	0	5	5	5	5	5	12

Tableau A.5 (suite). Statistiques descriptives pour le zinc

OBS	STATION	PROJET	METHODE	ZNMEAN	ZNSTD	ZNVAR	ZNMAX	ZNMIN	ZNQ1	ZNMED	ZNQ3	ZNNOBS
128	4080003	10001	300103	12	8.554648	73.182	34.5	2	7	8	12	21
129	4080003	10001	300108	5	0	0	5	5	5	5	5	4
130	4080003	10001	300113	16	9.899495	98	40	5	10	15	20	11
131	4080003	10001	300121	73.33333	177.4495	31488.33	610	5	10	10	20	21
132	4080003	10001	300137	14.7619	26.99738	728.8583	210	5	5	5	10	84
133	4080003	10002	300101	8.8	10.99687	120.9311	38.5	2	2.5	4.85	9.5	10
134	4080003	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
135	4080003	10002	300119	6.666667	3.535534	12.5	15	5	5	5	5	9
136	4080003	10002	300135	5	0	0	5	5	5	5	5	8
137	4080003	10002	300137	5	0	0	5	5	5	5	5	4
138	4080005	10001	300103	13.16364	24.68438	609.3186	122	2	2.5	9.4	11.4	22
139	4080005	10001	300113	10.45455	7.229988	52.27273	30	5	5	10	10	11
140	4080005	10001	300121	30	56.86907	3234.091	230	5	5	10	30	23
141	4080005	10001	300137	18.33333	44.98749	2023.874	310	5	5	5	20	75
142	4080005	10002	300101	6.94	3.858094	14.88489	12.5	2	2.5	7.5	10	10
143	4080005	10002	300110	30	.	.	30	30	30	30	30	1
144	4080005	10002	300119	7.777778	5.068969	25.69444	20	5	5	5	10	9
145	4080005	10002	300135	5	0	0	5	5	5	5	5	8
146	4080005	10002	300137	5	0	0	5	5	5	5	5	4
147	4310002	10001	300103	10.55714	9.364111	87.68657	35.5	2	2	11	13	21
148	4310002	10001	300108	5	0	0	5	5	5	5	5	3
149	4310002	10001	300113	9.090909	4.908249	24.09091	20	5	5	10	10	11
150	4310002	10001	300121	13.125	9.419279	88.72283	40	5	5	10	20	24
151	4310002	10001	300137	38.09375	194.7311	37920.21	1900	5	5	5	20	96
152	4310002	10002	300101	6.28	5.536304	30.65067	18.5	2	2	3.75	9.5	10
153	4310002	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
154	4310002	10002	300119	7.222222	3.632416	13.19444	15	5	5	5	10	9
155	4310002	10002	300135	9.375	6.781013	45.98214	20	5	5	5	15	8
156	4310002	10002	300137	5	0	0	5	5	5	5	5	4
157	4310008	10001	300103	11.02273	14.72497	216.8247	71.5	2	2.5	7.15	13	22
158	4310008	10001	300108	5	0	0	5	5	5	5	5	4
159	4310008	10001	300113	15.41667	11.57158	133.9015	50	10	10	10	17.5	12
160	4310008	10001	300121	59.09091	141.1065	19911.04	620	5	10	20	30	22
161	4310008	10001	300137	15.42553	22.97333	527.774	140	5	5	5	20	94
162	4310008	10002	300101	9.788889	10.27636	105.6036	34	2	2.5	6.8	10	9
163	4310008	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
164	4310008	10002	300119	7	2.581989	6.666667	10	5	5	5	10	10
165	4310008	10002	300135	5	0	0	5	5	5	5	5	8
166	4310008	10002	300137	5	0	0	5	5	5	5	5	4
167	4310010	10001	300103	15.77059	7.553622	57.05721	29	2.5	11	15.5	19	17
168	4310010	10001	300108	5	0	0	5	5	5	5	5	3
169	4310010	10001	300113	13.18182	10.31327	106.3636	40	5	5	10	20	11
170	4310010	10001	300121	23.15789	19.87534	395.0292	80	5	10	20	30	19
171	4310010	10001	300137	27.29293	51.03005	2604.066	290	5	5	10	20	99
172	4310010	10002	300101	11.77778	11.44299	130.9419	33	2	2.5	9.2	14.5	9
173	4310010	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
174	4310010	10002	300119	8.5	6.258328	39.16667	20	5	5	5	10	10
175	4310010	10002	300135	15.625	22.58911	510.2679	70	5	5	5	15	8
176	4310010	10002	300137	5	0	0	5	5	5	5	5	4
177	4310011	10001	300103	23.01538	46.45759	2158.308	172	2	4	6	9	13
178	4310011	10001	300108	5	0	0	5	5	5	5	5	3
179	4310011	10001	300113	10	5	25	20	5	5	10	10	9
180	4310011	10001	300121	18.91304	24.02444	577.1739	100	5	5	10	20	23
181	4310011	10001	300137	30.57471	80.34238	6454.898	490	5	5	5	10	87
182	4310011	10002	300101	5.84	3.557527	12.656	13.5	2	2.5	5	8	10
183	4310011	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
184	4310011	10002	300119	8.666667	4.974937	24.75	18	5	5	5	10	9
185	4310011	10002	300135	8.125	8.838835	78.125	30	5	5	5	5	8
186	4310011	10002	300137	5	0	0	5	5	5	5	5	4
187	5010007	10001	300103	10.09545	11.67054	136.2014	59.2	2	2	9	11.5	22
188	5010007	10001	300113	11.66667	7.177406	51.51515	30	5	7.5	10	12.5	12
189	5010007	10001	300121	73.15789	230.6826	53214.47	1020	5	5	10	20	19
190	5010007	10001	300137	28.40909	67.22986	4519.854	450	5	5	5	20	88
191	5010007	10002	300101	14.77	20.80454	432.829	72	2	2.5	8.5	13.5	10

Tableau A.5 (suite). Statistiques descriptives pour le zinc

OBS	STATION	PROJET	METHODE	ZNMEAN	ZNSTD	ZNVAR	ZNMAX	ZNMIN	ZNQ1	ZNMED	ZNQ3	ZNNOBS
192	5010007	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
193	5010007	10002	300119	11.66667	11.18034	125	40	5	5	10	10	9
194	5010007	10002	300135	5.625	1.767767	3.125	10	5	5	5	5	8
195	5010007	10002	300137	5	0	0	5	5	5	5	5	4
196	5010013	10001	300103	61.63333	164.677	27118.5	655	2	11	13.5	34	15
197	5010013	10001	300113	28.33333	36.17089	1308.333	70	5	5	10	70	3
198	5010013	10001	300121	73.33333	76.88047	5910.606	220	5	15	25	135	12
199	5010013	10001	300137	40.61856	143.7414	20661.59	1170	5	5	5	20	97
200	5010013	10002	300101	16.75	18.04046	325.4583	61	2	2.5	13	22	10
201	5010013	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
202	5010013	10002	300119	7.222222	3.632416	13.19444	15	5	5	5	10	9
203	5010013	10002	300135	5	0	0	5	5	5	5	5	8
204	5010013	10002	300137	5	0	0	5	5	5	5	5	4
205	5080006	10001	300103	9.880952	6.935245	48.09762	23	2	5	7.5	15	21
206	5080006	10001	300113	11.11111	7.406829	54.86111	25	5	5	10	15	9
207	5080006	10001	300121	24.13043	42.41709	1799.209	210	5	5	10	30	23
208	5080006	10001	300137	21.08247	65.35252	4270.951	620	5	5	5	10	97
209	5080006	10002	300101	14.39	18.57953	345.1988	64	2.5	4	8.45	14	10
210	5080006	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
211	5080006	10002	300119	8.333333	5.59017	31.25	20	5	5	5	10	9
212	5080006	10002	300135	6.25	2.31455	5.357143	10	5	5	5	7.5	8
213	5080006	10002	300137	8.75	7.5	56.25	20	5	5	5	12.5	4
214	5220003	10001	300103	21.58095	15.51173	240.6136	58.5	2	9.5	17	30.5	21
215	5220003	10001	300113	25.72727	22.88707	523.8182	88	5	10	20	30	11
216	5220003	10001	300121	64.47368	99.7343	9946.93	440	5	20	30	60	19
217	5220003	10001	300137	37.88793	81.71039	6676.587	570	5	5	10	30	116
218	5220003	10002	300101	10.03	6.415961	41.16456	17.5	2	2.5	12.9	14	10
219	5220003	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
220	5220003	10002	300119	15.55556	12.36033	152.7778	40	5	5	10	20	9
221	5220003	10002	300135	22.5	32.62339	1064.286	100	5	5	7.5	25	8
222	5220003	10002	300137	8.75	8.012774	64.20455	30	5	5	5	7.5	12
223	5220004	10001	300103	71.21053	228.2426	52094.68	1000	2	6	11.5	18	19
224	5220004	10001	300113	15.83333	14.89865	221.9697	40	5	5	10	27.5	12
225	5220004	10001	300121	26.52174	35.68915	1273.715	170	5	10	10	30	23
226	5220004	10001	300137	45.6	111.0357	12328.93	760	5	5	10	30	100
227	5220004	10002	300101	48.19	99.84692	9969.408	328	2	2.5	13.25	42	10
228	5220004	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
229	5220004	10002	300119	12.22222	8.333333	69.44444	30	5	5	10	15	9
230	5220004	10002	300135	27.5	49.92852	2492.857	150	5	5	7.5	20	8
231	5220004	10002	300137	7.083333	4.501683	20.26515	20	5	5	5	7.5	12
232	5220005	10001	300103	35.1087	80.41267	6466.198	394	2	8	16	27.5	23
233	5220005	10001	300113	12	4.830459	23.33333	20	5	10	10	15	10
234	5220005	10001	300121	43.80952	68.50009	4692.262	300	5	10	30	30	21
235	5220005	10001	300137	62.7673	184.5287	34050.84	1890	5	5	20	40	159
236	5220005	10002	300101	22.95	43.24057	1869.747	145	2	2.5	11	16.5	10
237	5220005	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
238	5220005	10002	300119	10.55556	6.346478	40.27778	20	5	5	10	15	9
239	5220005	10002	300135	18.75	36.91206	1362.5	110	5	5	5	7.5	8
240	5220005	10002	300137	5.416667	1.443376	2.083333	10	5	5	5	5	12
241	5220012	10001	300103	14.31053	9.322964	86.91766	33	2	6.5	12	24	19
242	5220012	10001	300113	10.90909	5.393599	29.09091	20	5	5	10	15	11
243	5220012	10001	300121	96.30435	212.9619	45352.77	800	5	10	20	40	23
244	5220012	10001	300137	113.4896	595.9707	355181.1	5640	5	5	10	30	96
245	5220012	10002	300101	15.67	10.46561	109.529	35	2.5	4.5	15.75	20.5	10
246	5220012	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
247	5220012	10002	300113	15	.	.	15	15	15	15	15	1
248	5220012	10002	300119	10	5	25	20	5	5	10	10	9
249	5220012	10002	300135	12.5	9.636241	92.85714	30	5	5	7.5	20	8
250	5220012	10002	300137	8.333333	5.773503	33.33333	20	5	5	5	10	12
251	6290002	10001	300103	7.342105	4.554645	20.7448	19	2	2.5	6.3	10	19
252	6290002	10001	300113	8.090909	3.884702	15.09091	15	5	5	5	10	11
253	6290002	10001	300121	21.13636	16.75679	280.79	50	5	10	10	40	22
254	6290002	10001	300137	40.90426	133.9153	17933.31	830	5	5	5	20	94

Tableau A.5 (suite). Statistiques descriptives pour le zinc

OBS	STATION	PROJET	METHODE	ZNMEAN	ZNSTD	ZNVAR	ZNMAX	ZNMIN	ZNQ1	ZNMED	ZNQ3	ZNNOBS
255	6290002	10002	300101	5.944444	4.164166	17.34028	14	2	2.5	6.5	7	9
256	6290002	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
257	6290002	10002	300119	7.272727	5.178627	26.81818	20	5	5	5	5	11
258	6290002	10002	300135	5.625	1.767767	3.125	10	5	5	5	5	8
259	6290002	10002	300137	5	0	0	5	5	5	5	5	4
260	7100001	10001	300103	9.433333	5.369202	28.82833	19.5	2	4	11	14	21
261	7100001	10001	300113	8.333333	4.92366	24.24242	20	5	5	5	10	12
262	7100001	10001	300121	15.21739	14.49751	210.1779	60	5	5	10	20	23
263	7100001	10001	300137	33.45238	85.15039	7250.588	550	5	5	5	10	84
264	7100001	10002	300101	6.9	5.217279	27.22	16	2	2.5	6.5	11	7
265	7100001	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
266	7100001	10002	300119	7.272727	3.437758	11.81818	15	5	5	5	10	11
267	7100001	10002	300135	5	0	0	5	5	5	5	5	9
268	7110001	10001	300103	13.01818	10.07763	101.5587	38.4	2	4	10	18	22
269	7110001	10001	300113	13.33333	11.34847	128.7879	45	5	5	10	17.5	12
270	7110001	10001	300121	24.13043	47.85518	2290.119	230	5	5	10	20	23
271	7110001	10001	300137	49.08537	149.8829	22464.89	930	5	5	5	20	82
272	7110001	10002	300101	8.388889	4.916412	24.17111	16.5	2.5	2.5	9.7	10.8	9
273	7110001	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
274	7110001	10002	300119	7.727273	5.178627	26.81818	20	5	5	5	10	11
275	7110001	10002	300135	5	0	0	5	5	5	5	5	9
276	7230003	10001	300103	37.37727	91.21648	8320.446	434	2	4	10.5	38	22
277	7230003	10001	300113	30.5	50.08049	2508.056	170	5	10	12.5	20	10
278	7230003	10001	300121	44	51.16022	2617.368	170	5	5	20	65	20
279	7230003	10001	300137	31.15385	55.15439	3042.007	260	5	5	10	20	65
280	7230003	10002	300101	7.766667	5.657075	32.0025	19.5	2	4	7	7.9	9
281	7230003	10002	300110	5	.	.	5	5	5	5	5	1
282	7230003	10002	300119	7.272727	4.670994	21.81818	20	5	5	5	10	11
283	7230003	10002	300135	7.222222	5.068969	25.69444	20	5	5	5	5	9

ANNEXE B

**Graphiques de l'évolution temporelle
des concentrations de métaux selon les méthodes**

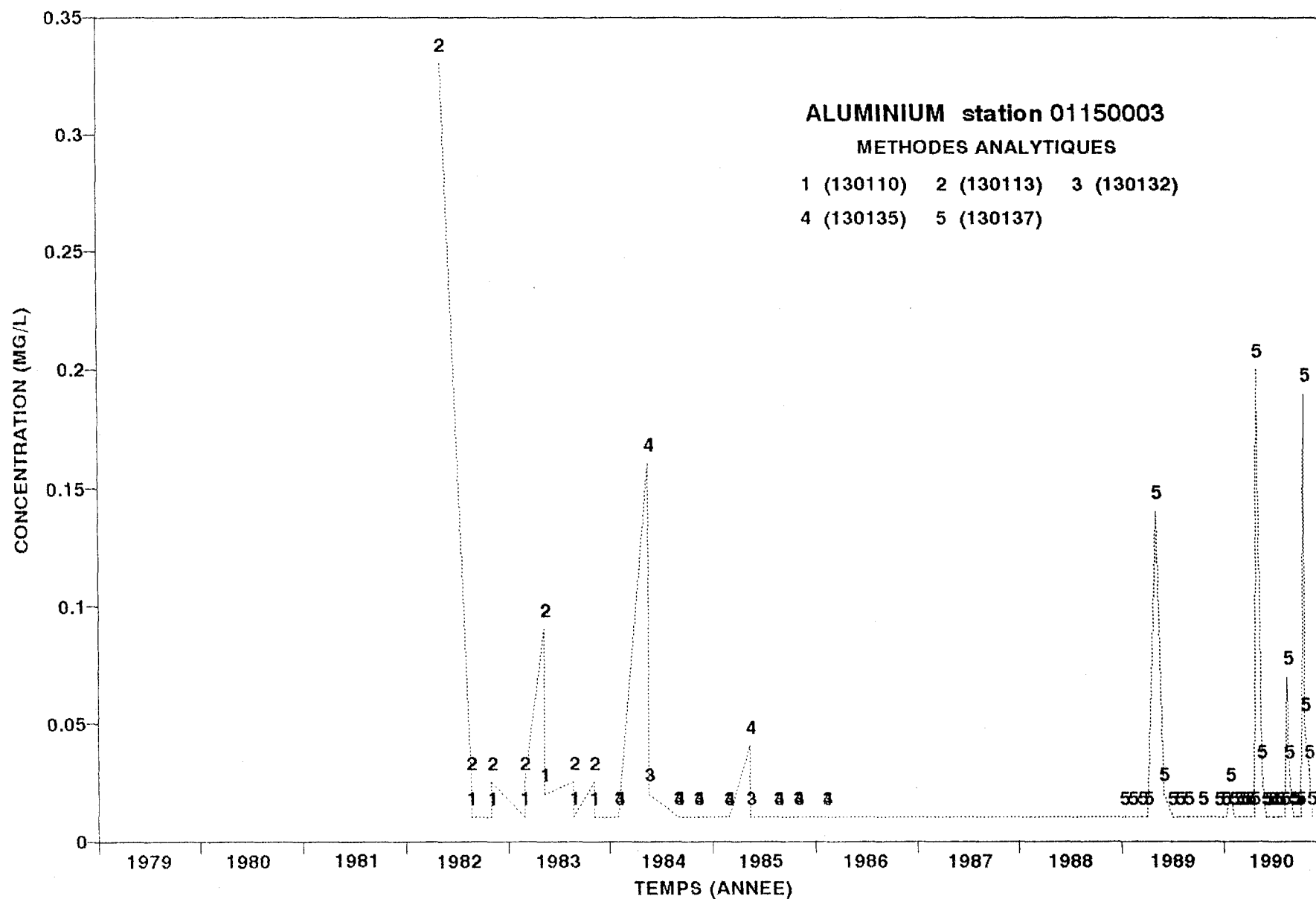


Figure B.1. Évolution dans le temps des concentrations d'aluminium à la station 01150003 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

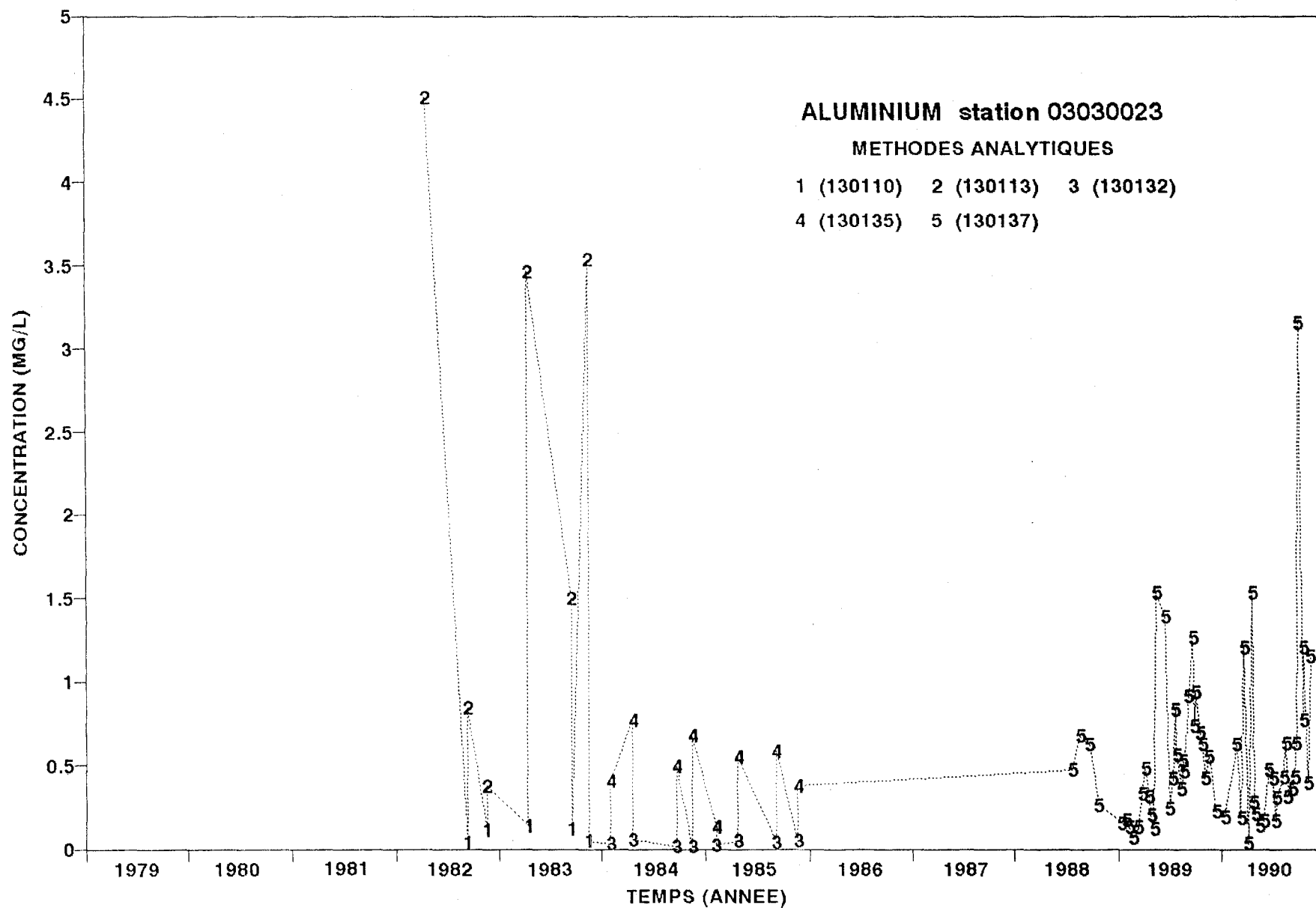


Figure B.2. Évolution dans le temps des concentrations d'aluminium à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

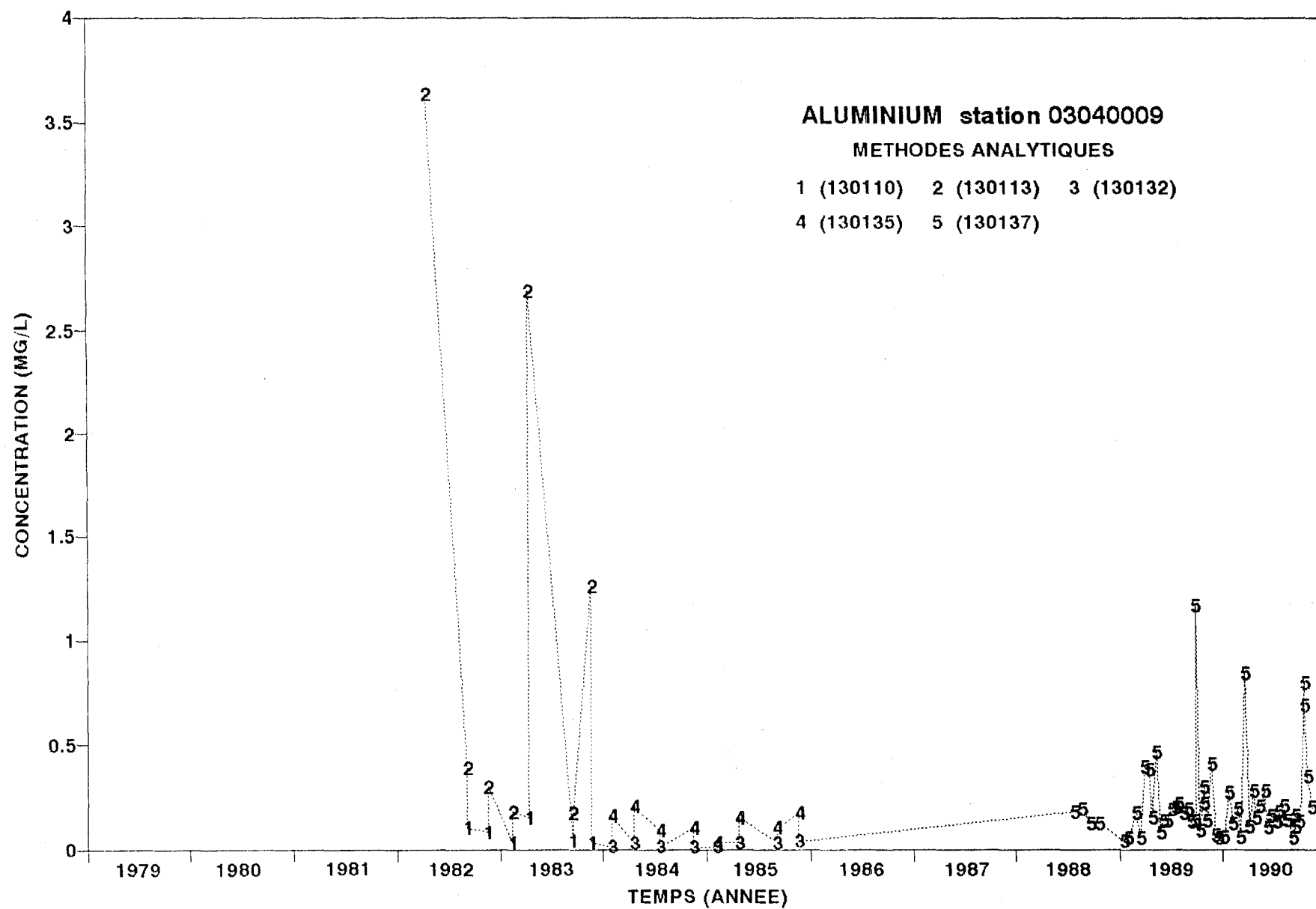


Figure B.3. Évolution dans le temps des concentrations d'aluminium à la station 03040009 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

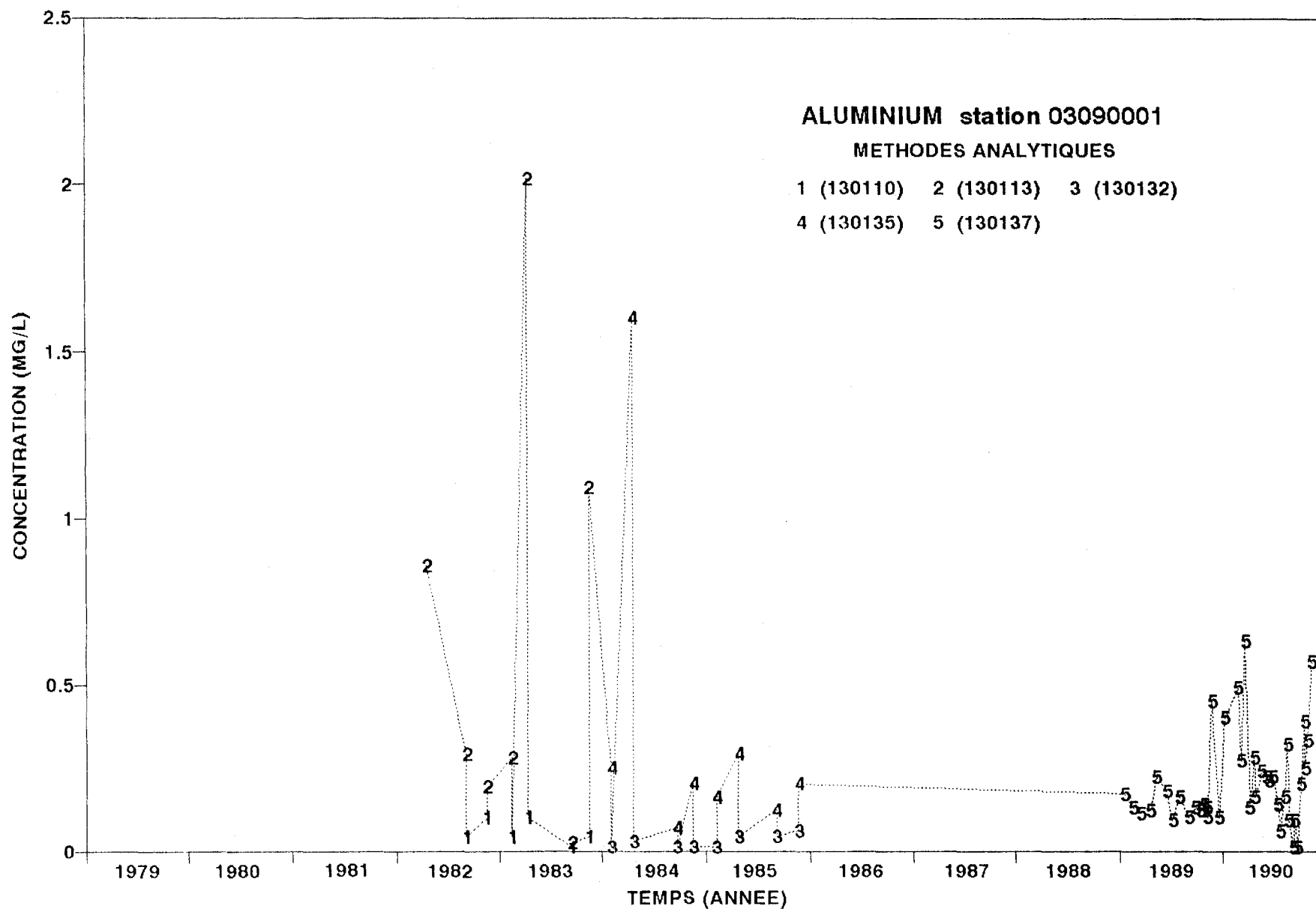


Figure B.4. Évolution dans le temps des concentrations d'aluminium à la station 03090001 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

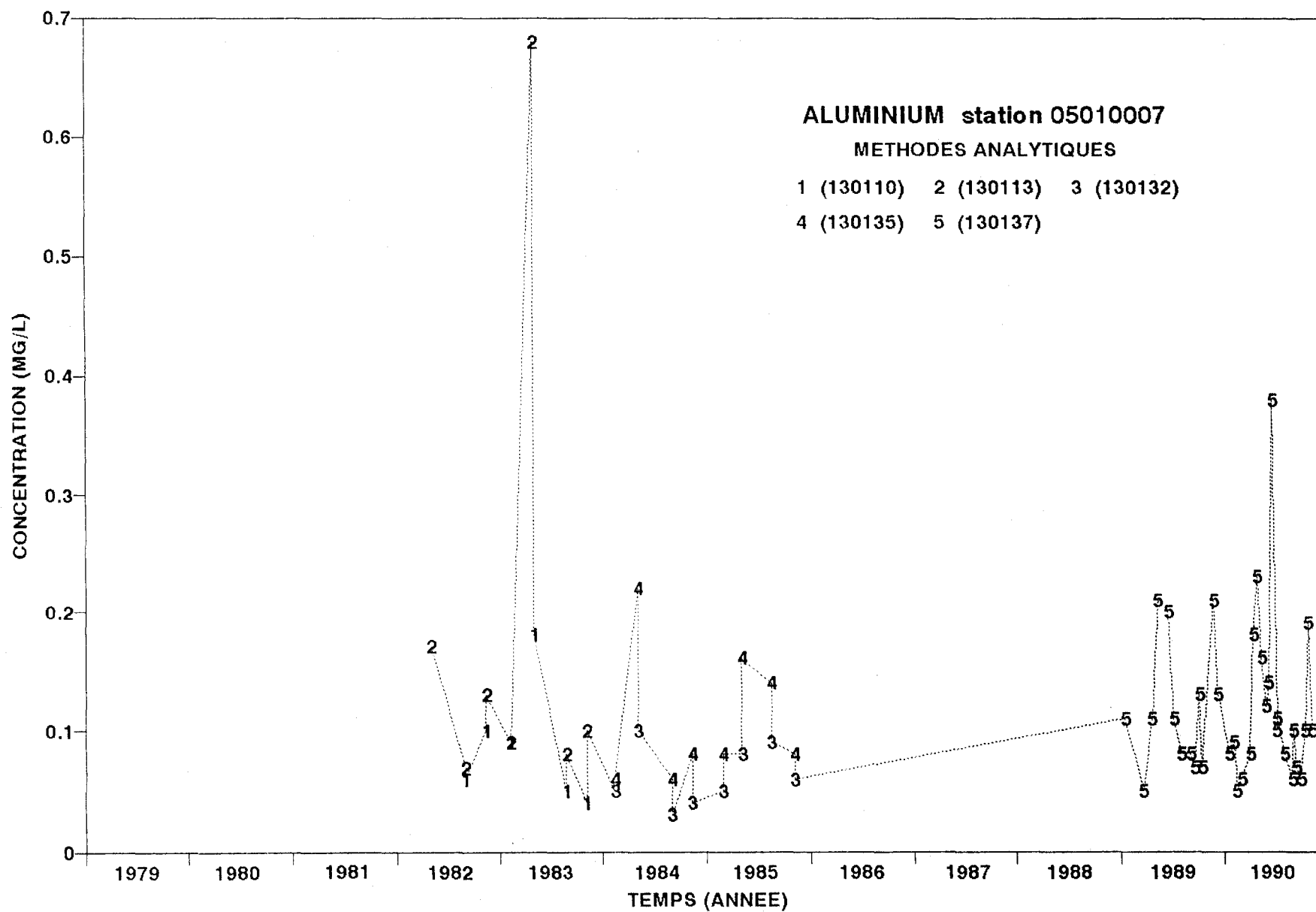


Figure B.5. Évolution dans le temps des concentrations d'aluminium à la station 05010007 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

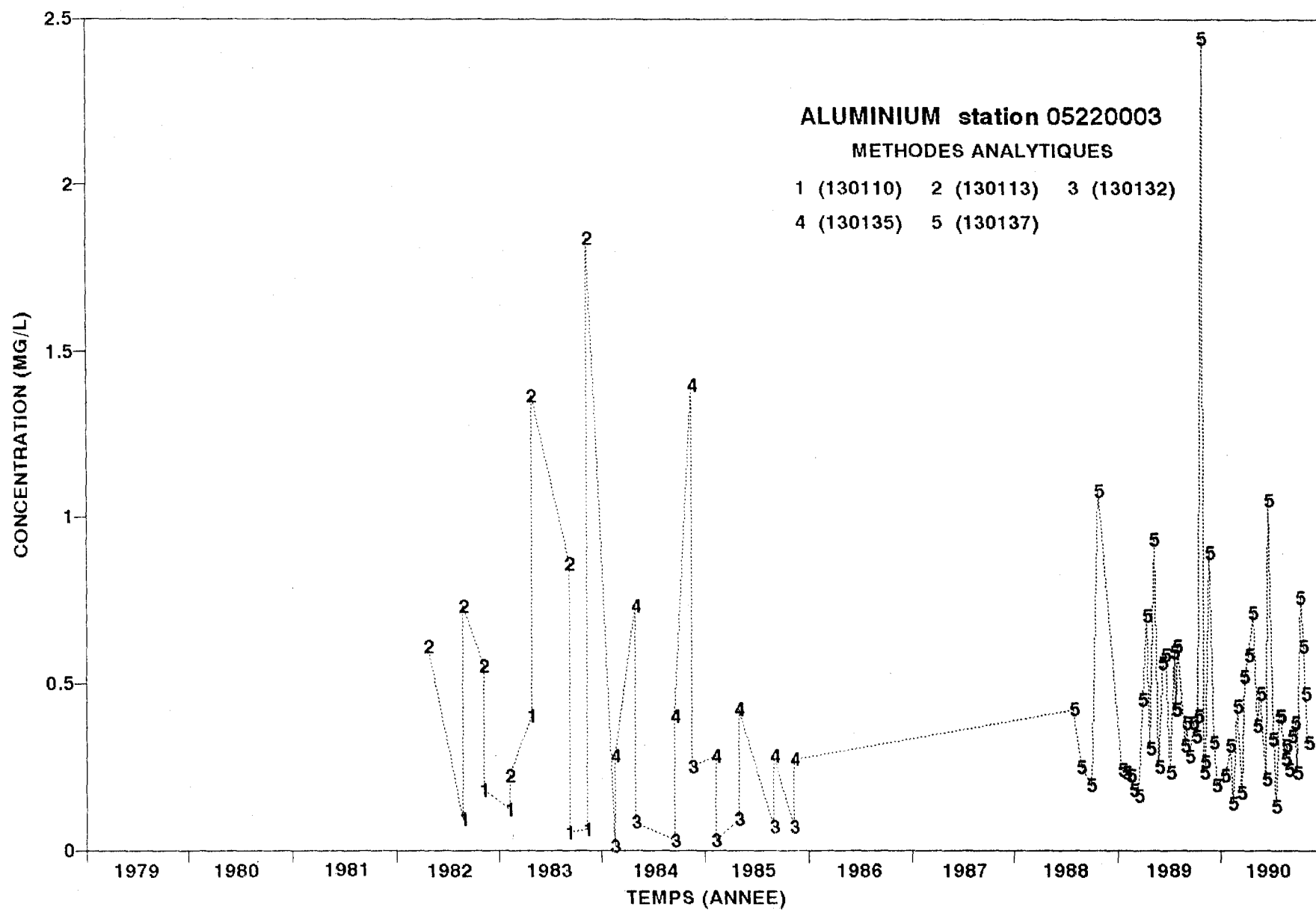


Figure B.6. Évolution dans le temps des concentrations d'aluminium à la station 05220003 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

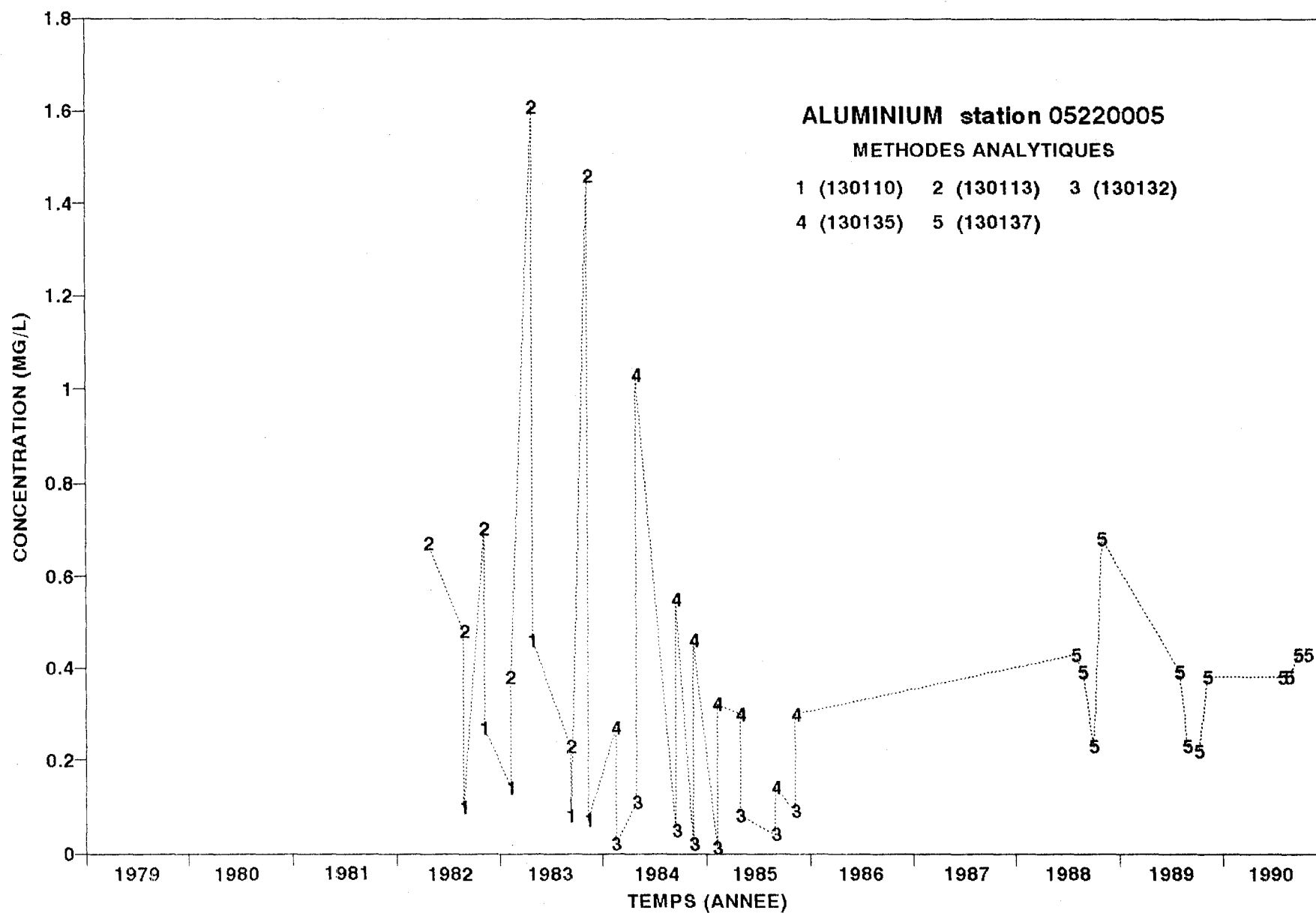


Figure B.7. Évolution dans le temps des concentrations d'aluminium à la station 05220005 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

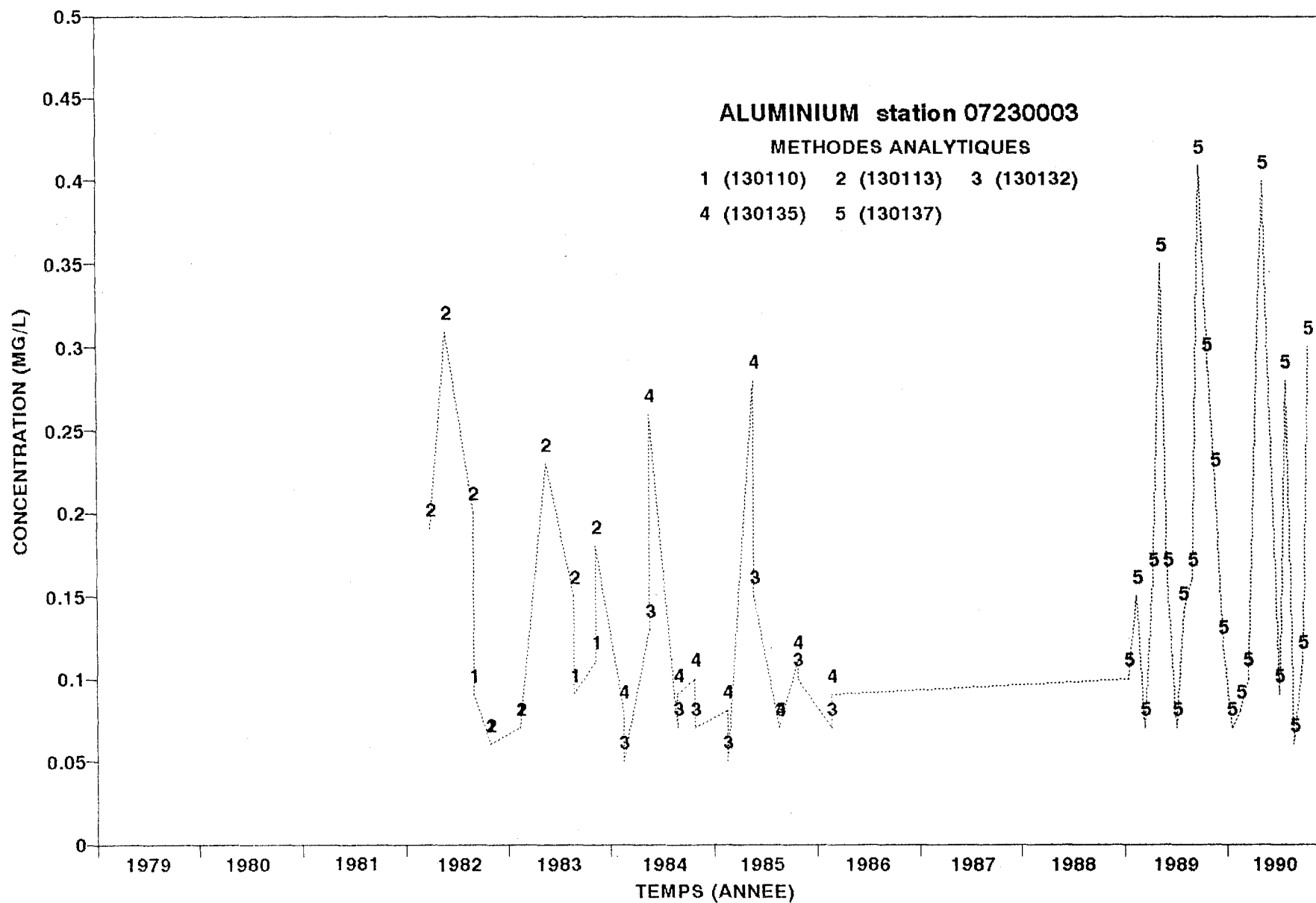


Figure B.8. Évolution dans le temps des concentrations d'aluminium à la station 07230003 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

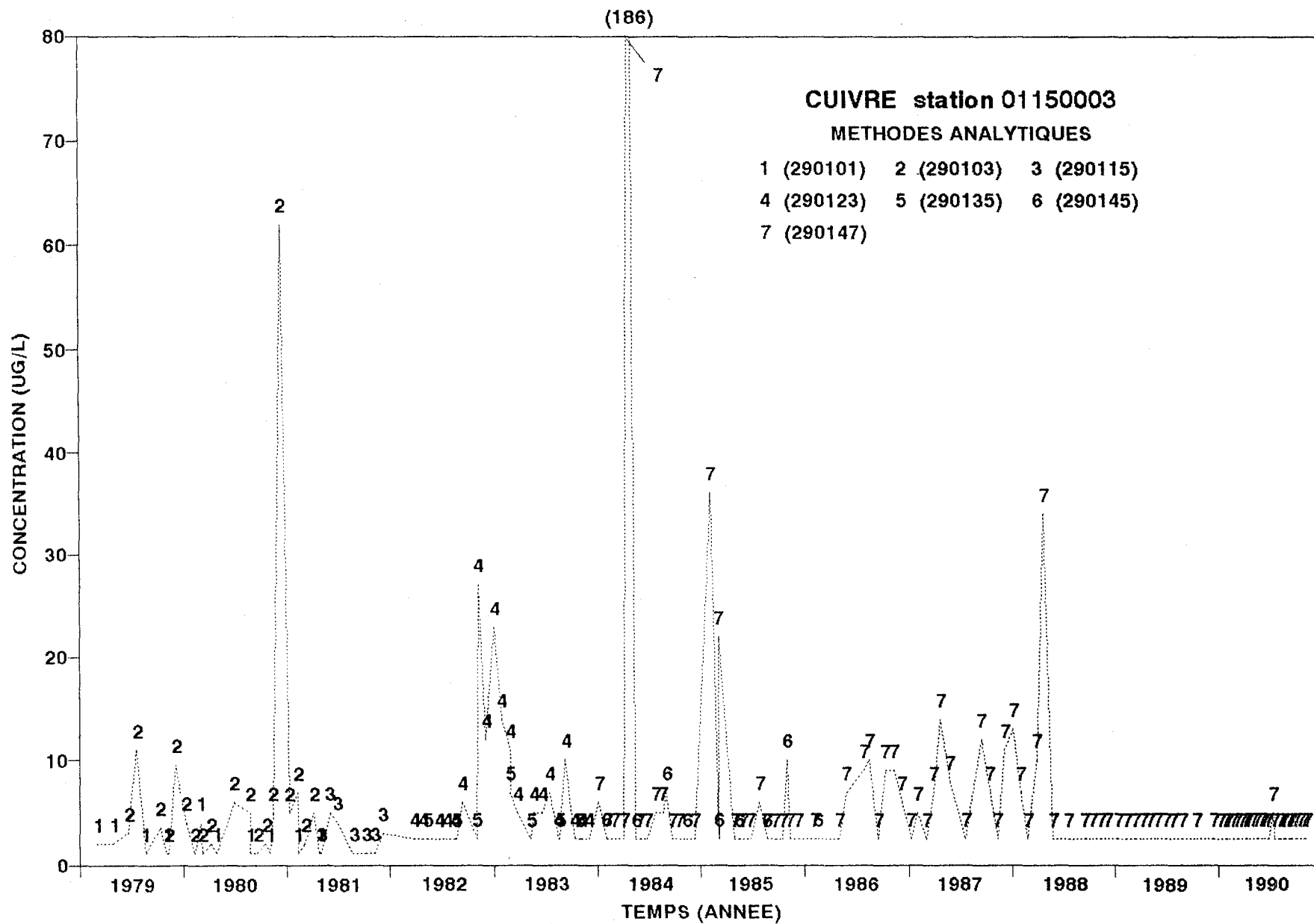


Figure B.9. Évolution dans le temps des concentrations de cuivre à la station 01150003 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

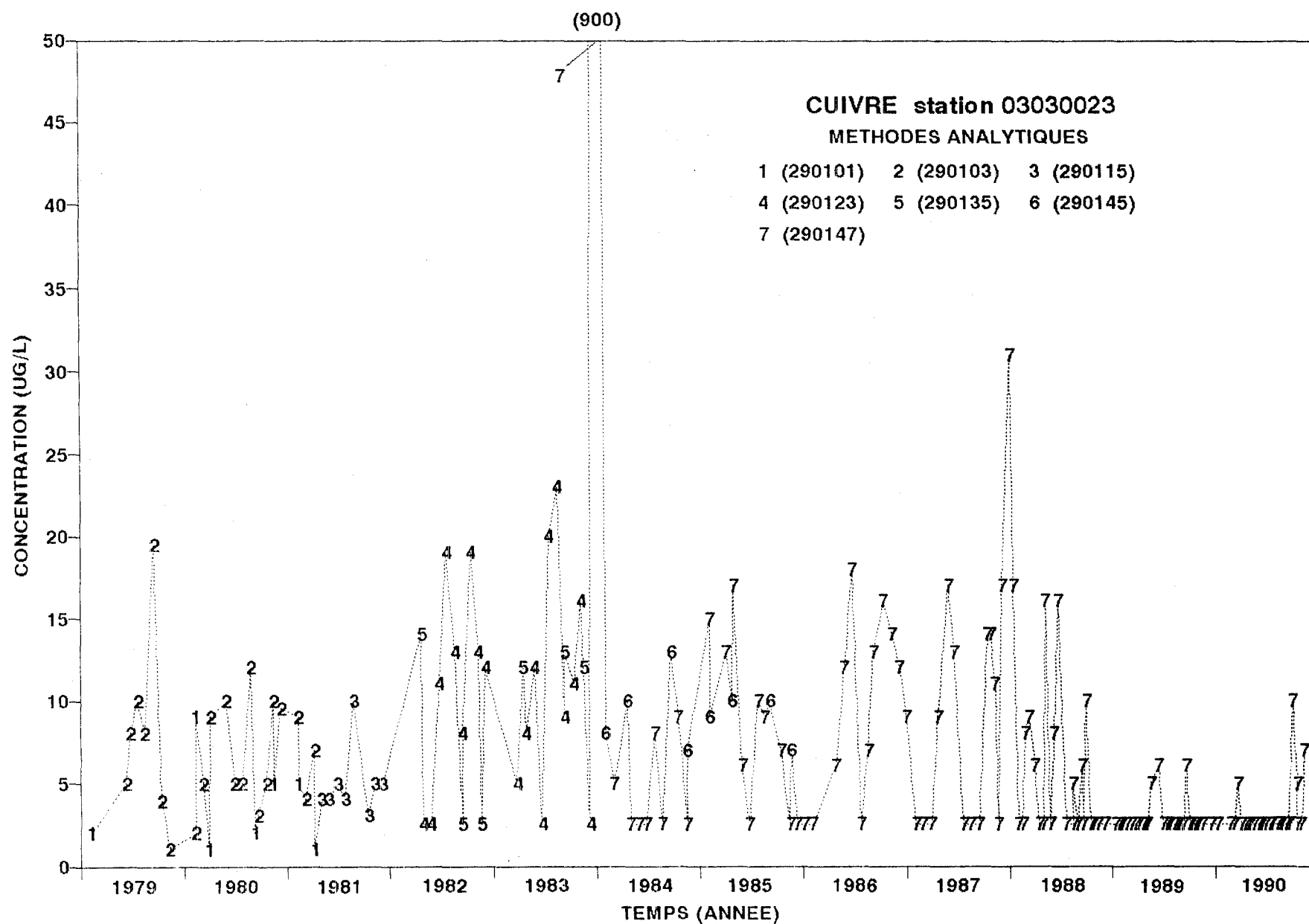


Figure B.10. Évolution dans le temps des concentrations de cuivre à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

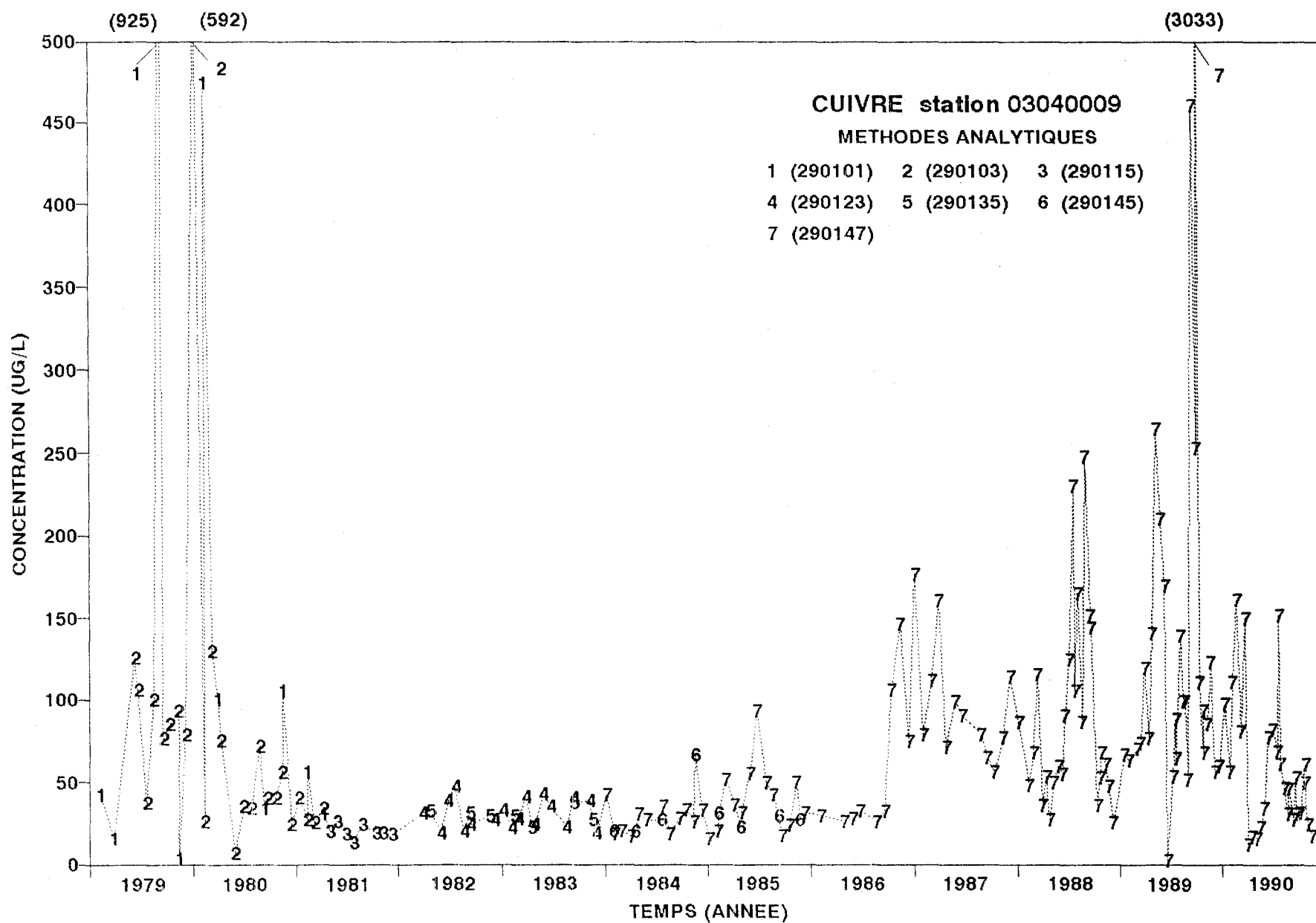


Figure B.11. Évolution dans le temps des concentrations de cuivre à la station 03040009 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

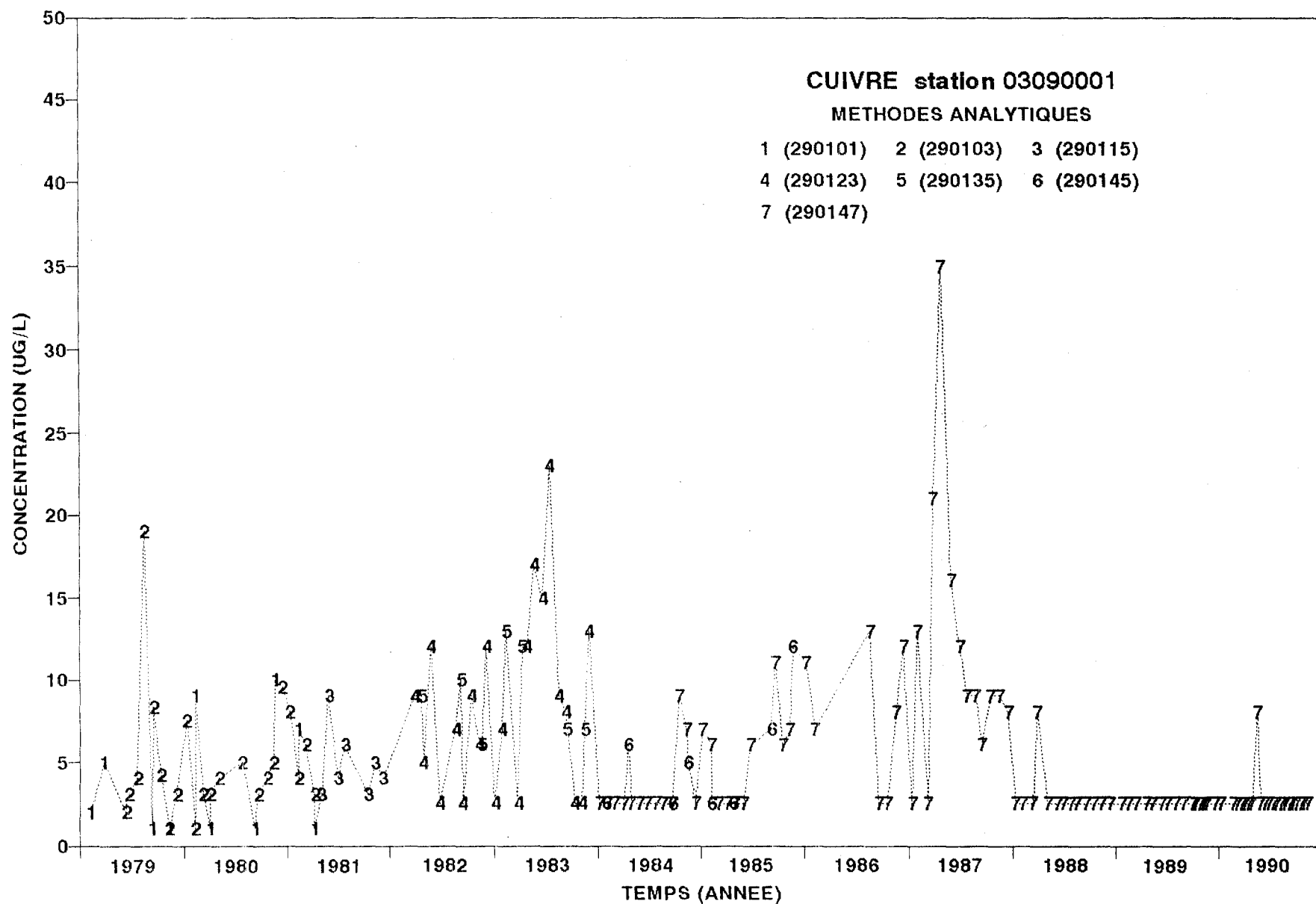


Figure B.12. Évolution dans le temps des concentrations de cuivre à la station 03090001 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

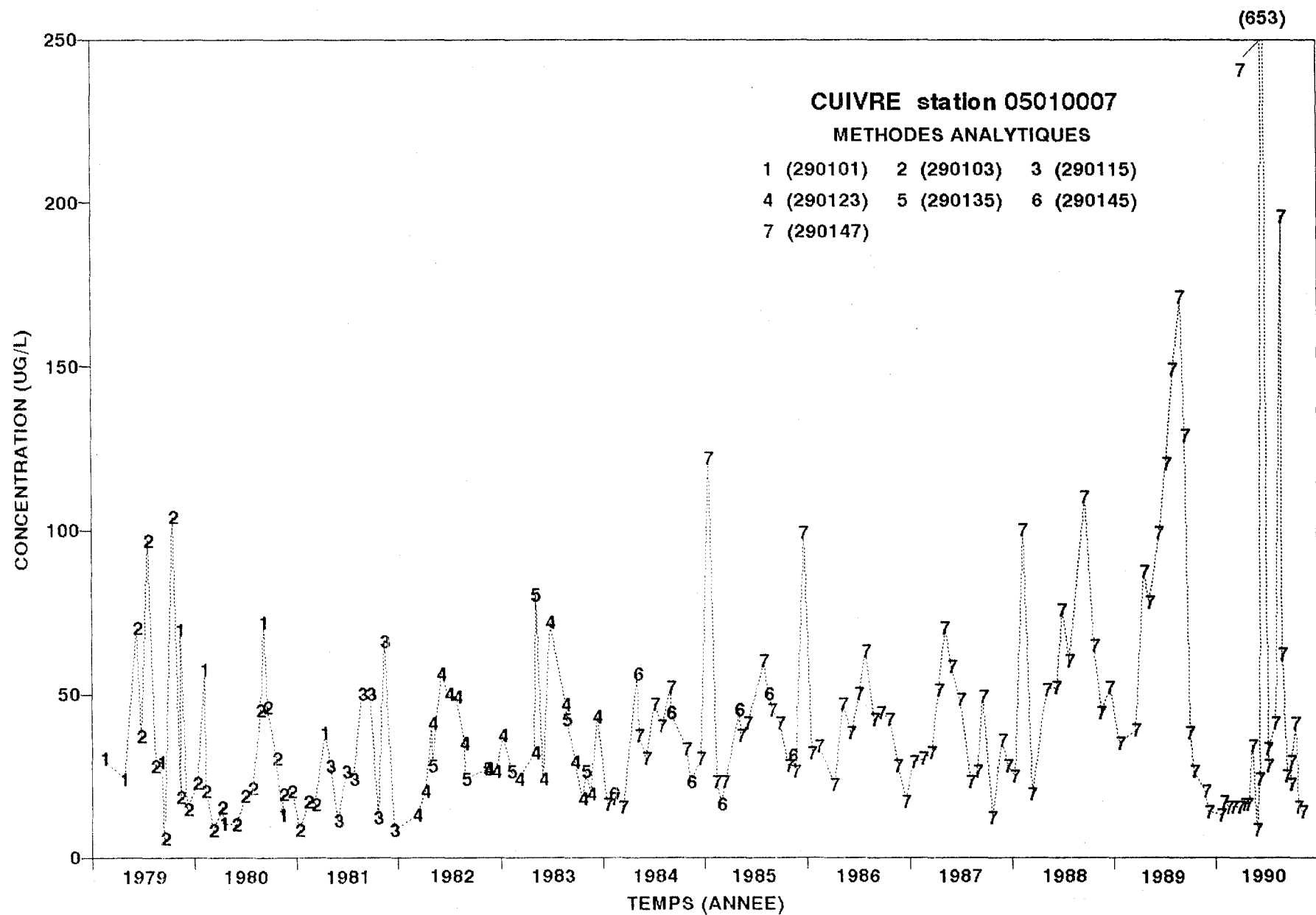


Figure B.13. Évolution dans le temps des concentrations de cuivre à la station 05010007 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

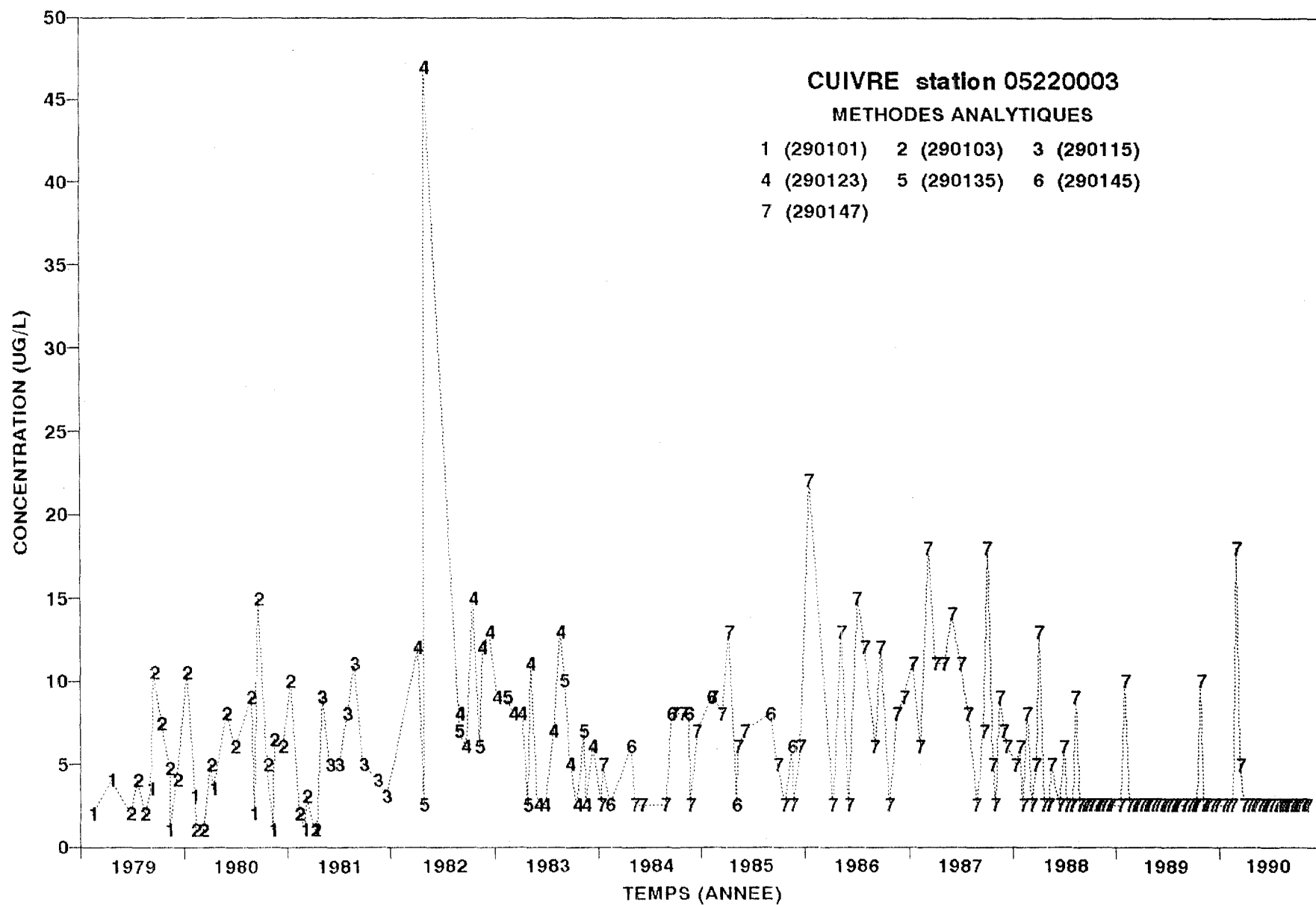


Figure B.14. Évolution dans le temps des concentrations de cuivre à la station 05220003 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

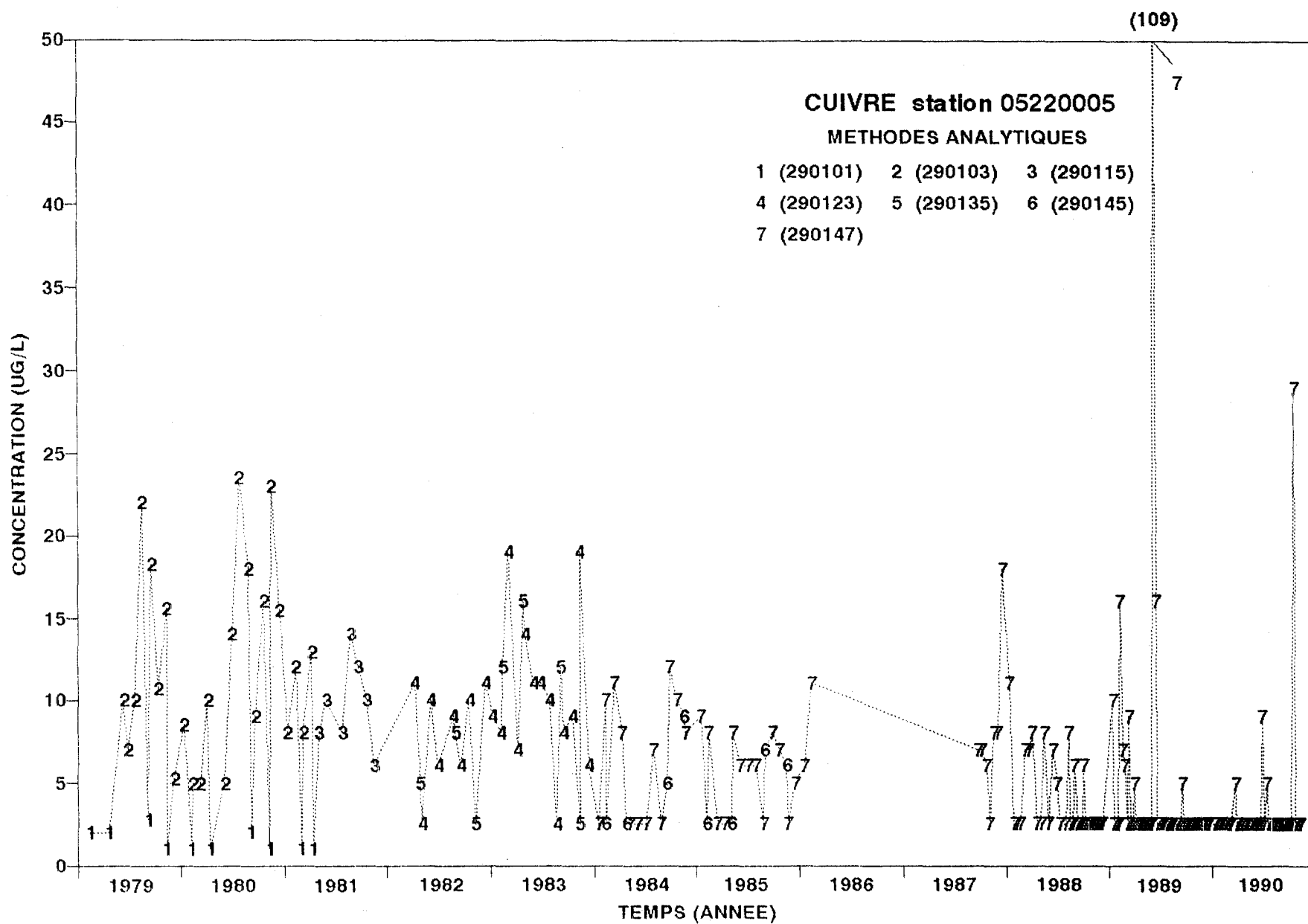


Figure B.15. Évolution dans le temps des concentrations de cuivre à la station 05220005 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

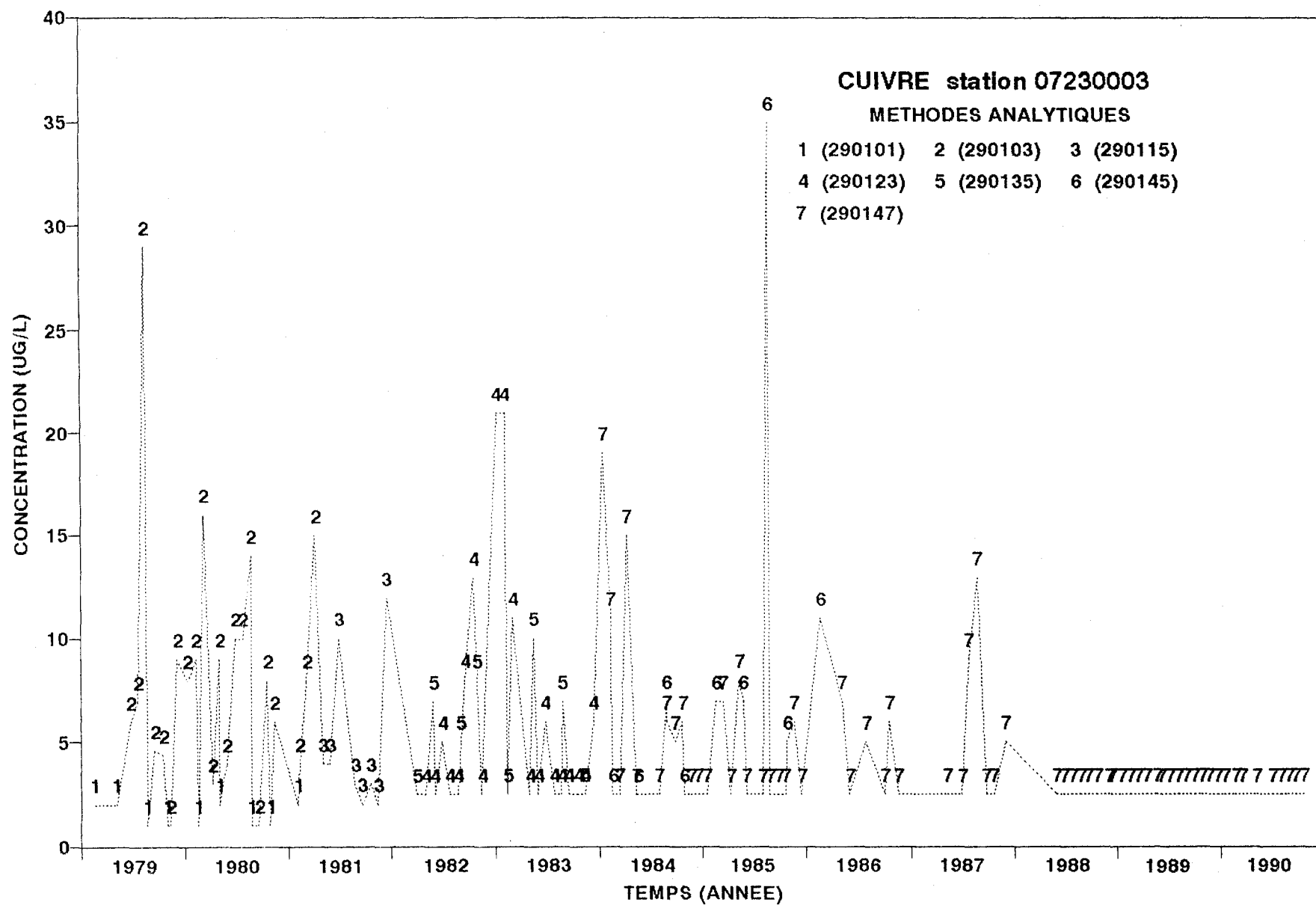


Figure B.16. Évolution dans le temps des concentrations de cuivre à la station 07230003 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

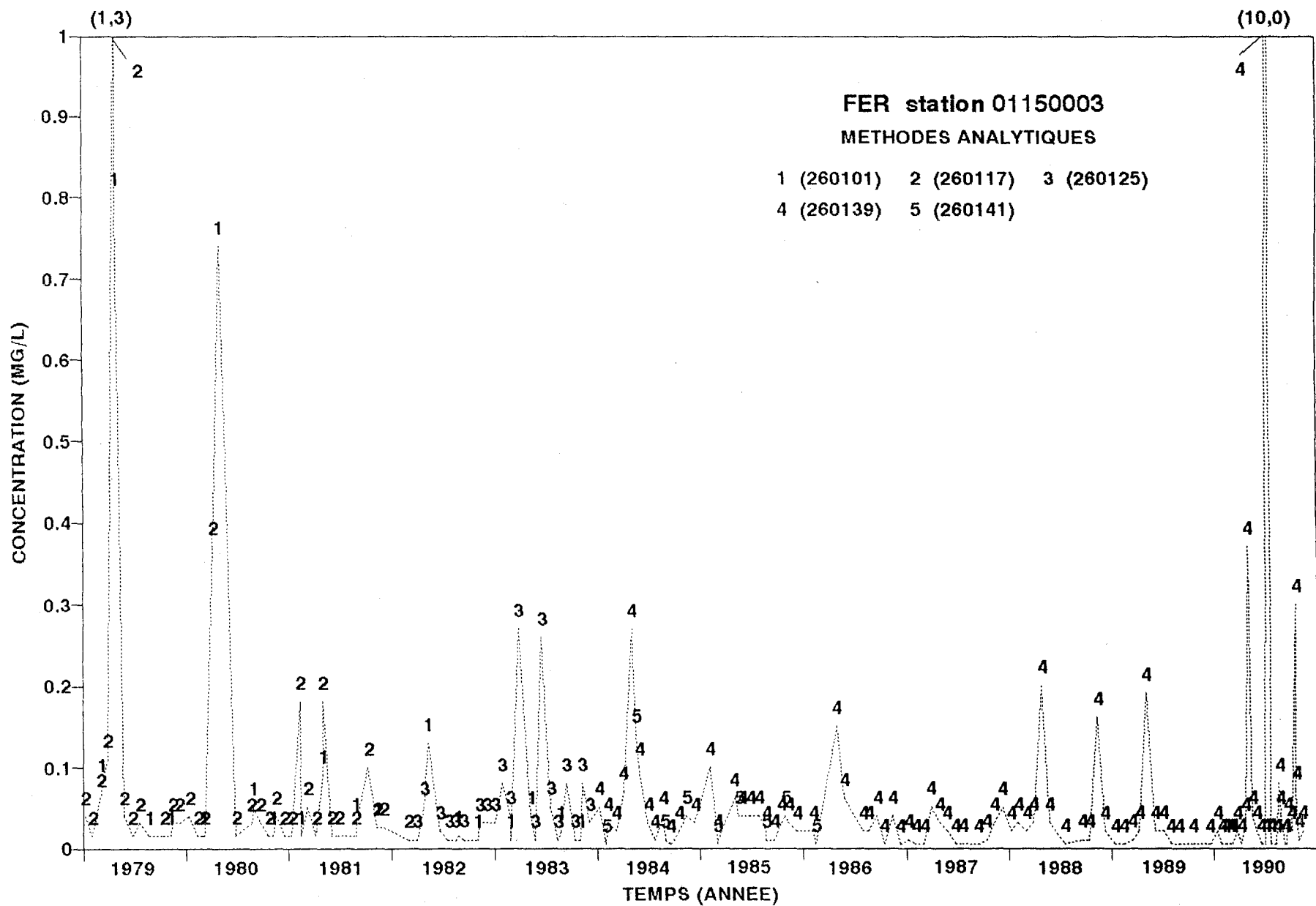


Figure B.17. Évolution dans le temps des concentrations de fer à la station 01150003 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

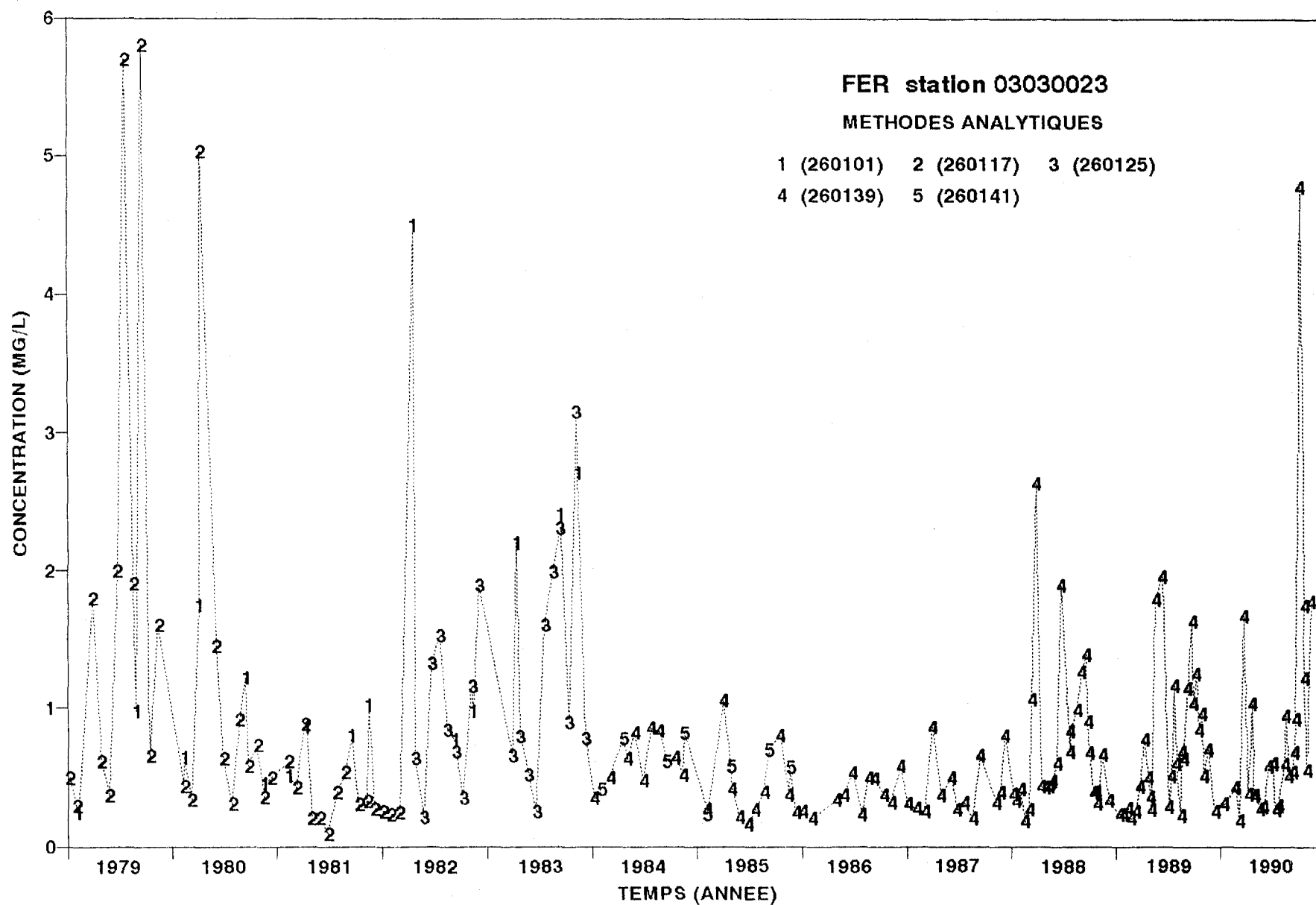


Figure B.18. Évolution dans le temps des concentrations de fer à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

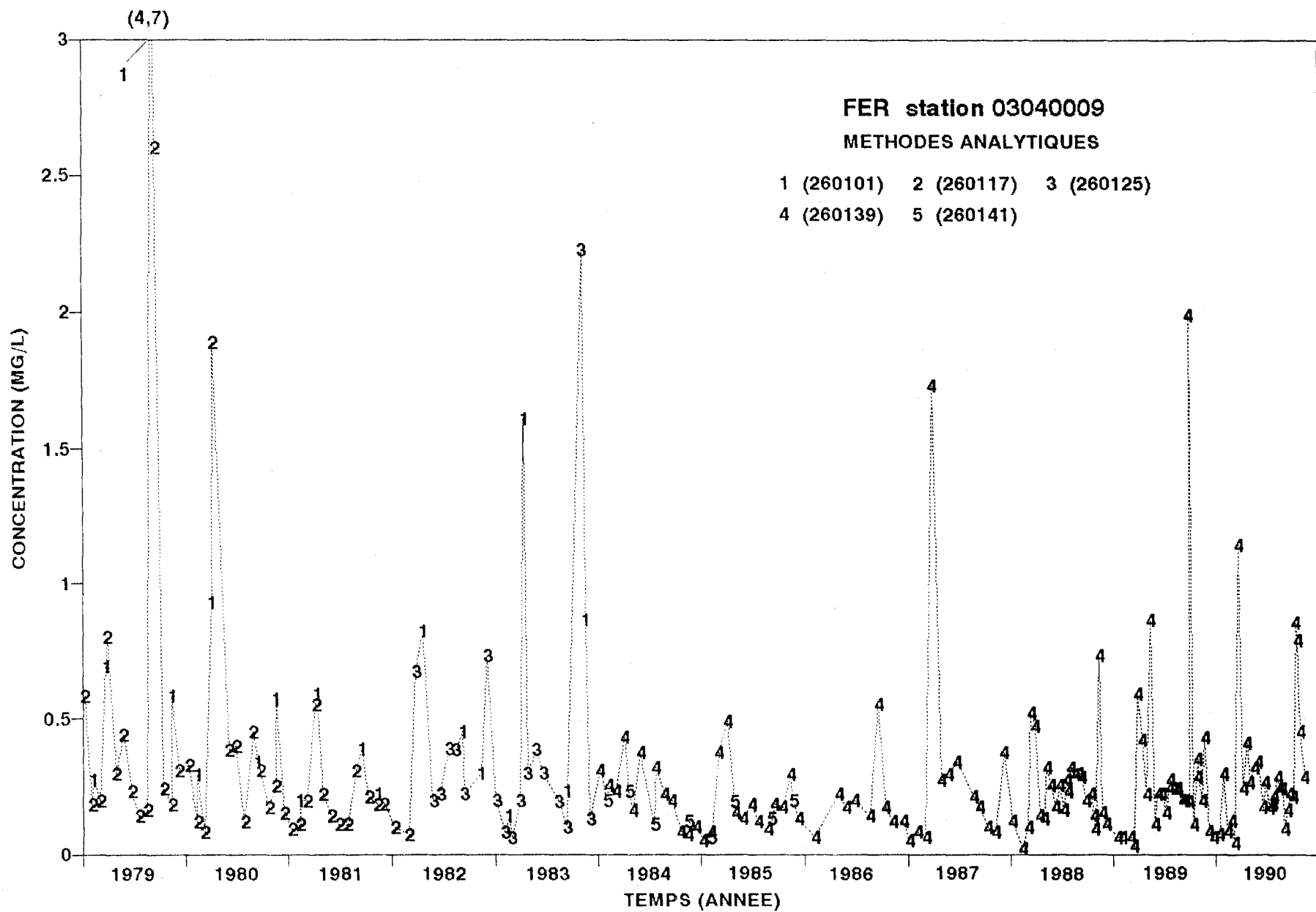


Figure B.19. Évolution dans le temps des concentrations de fer à la station 03040009 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

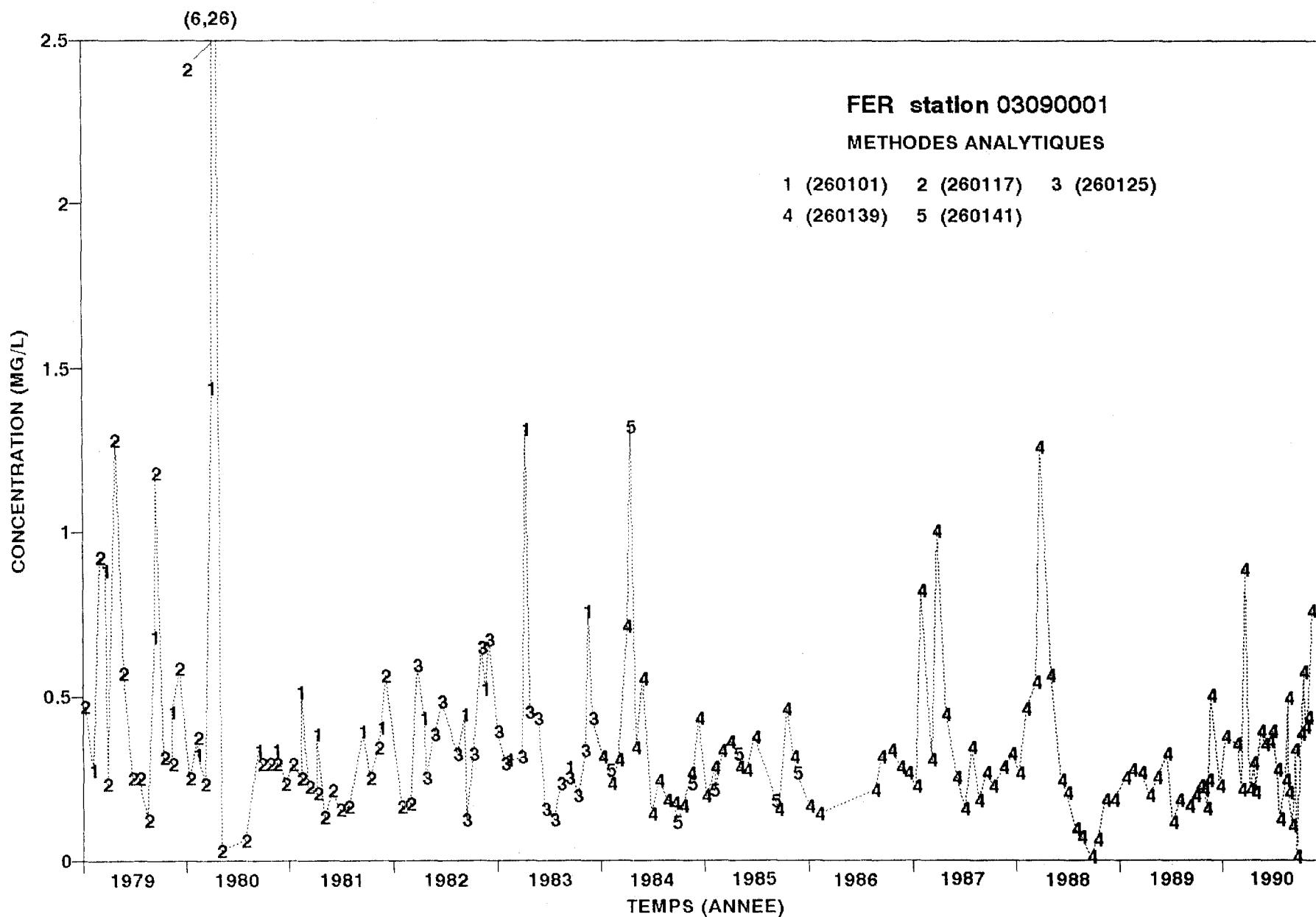


Figure B.20. Évolution dans le temps des concentrations de fer à la station 03090001 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

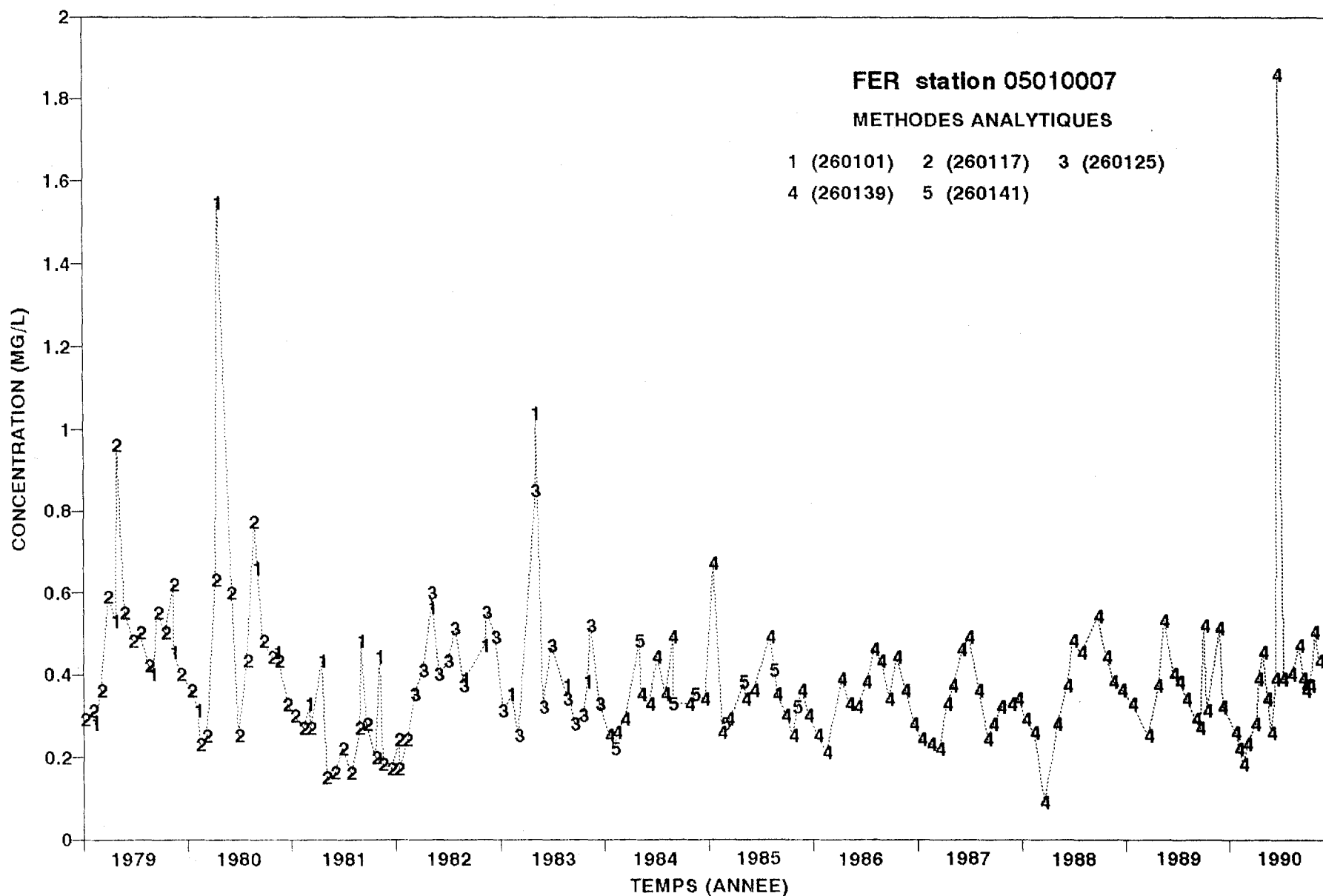


Figure B.21. Évolution dans le temps des concentrations de fer à la station 05010007 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

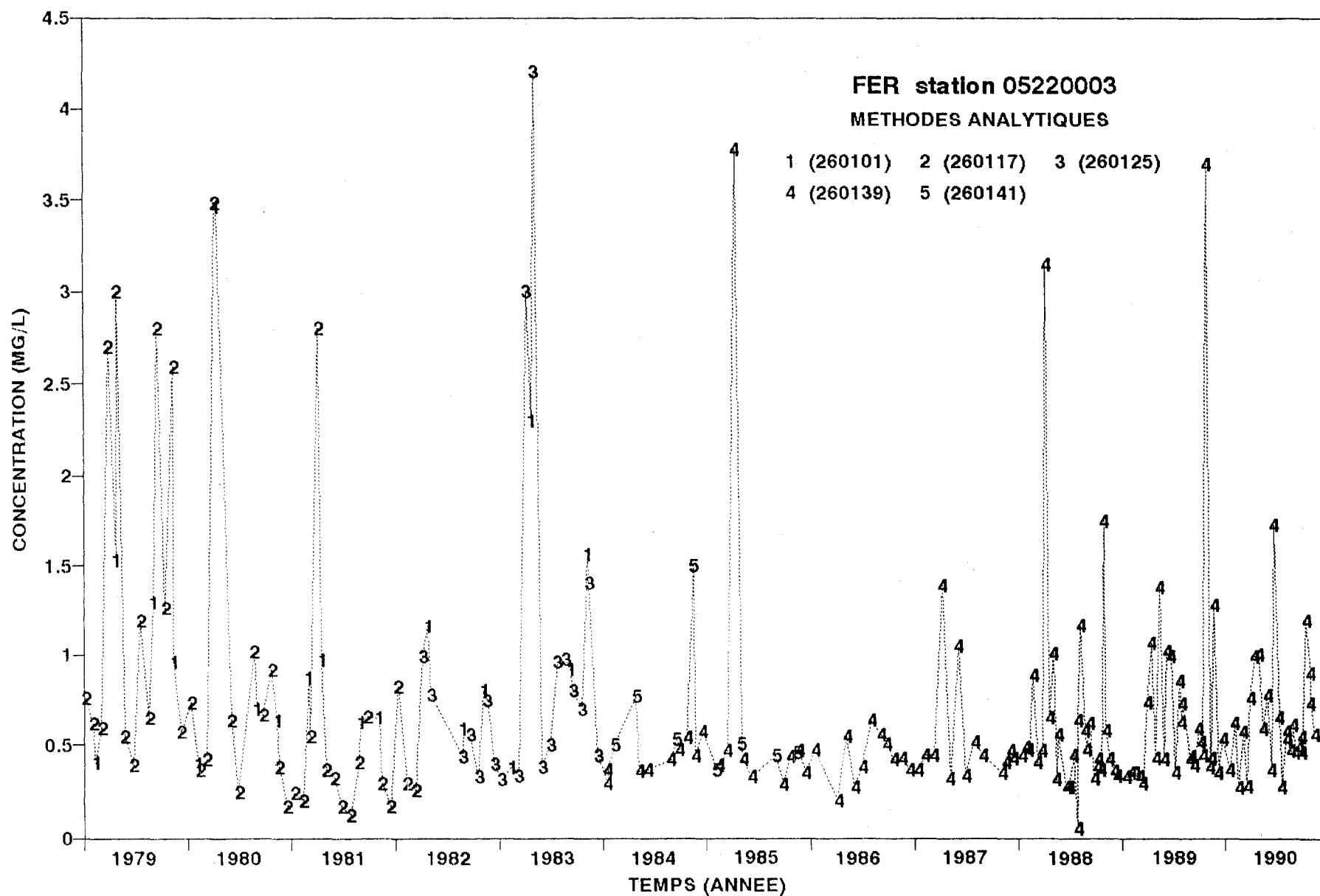


Figure B.22. Évolution dans le temps des concentrations de fer à la station 05220003 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

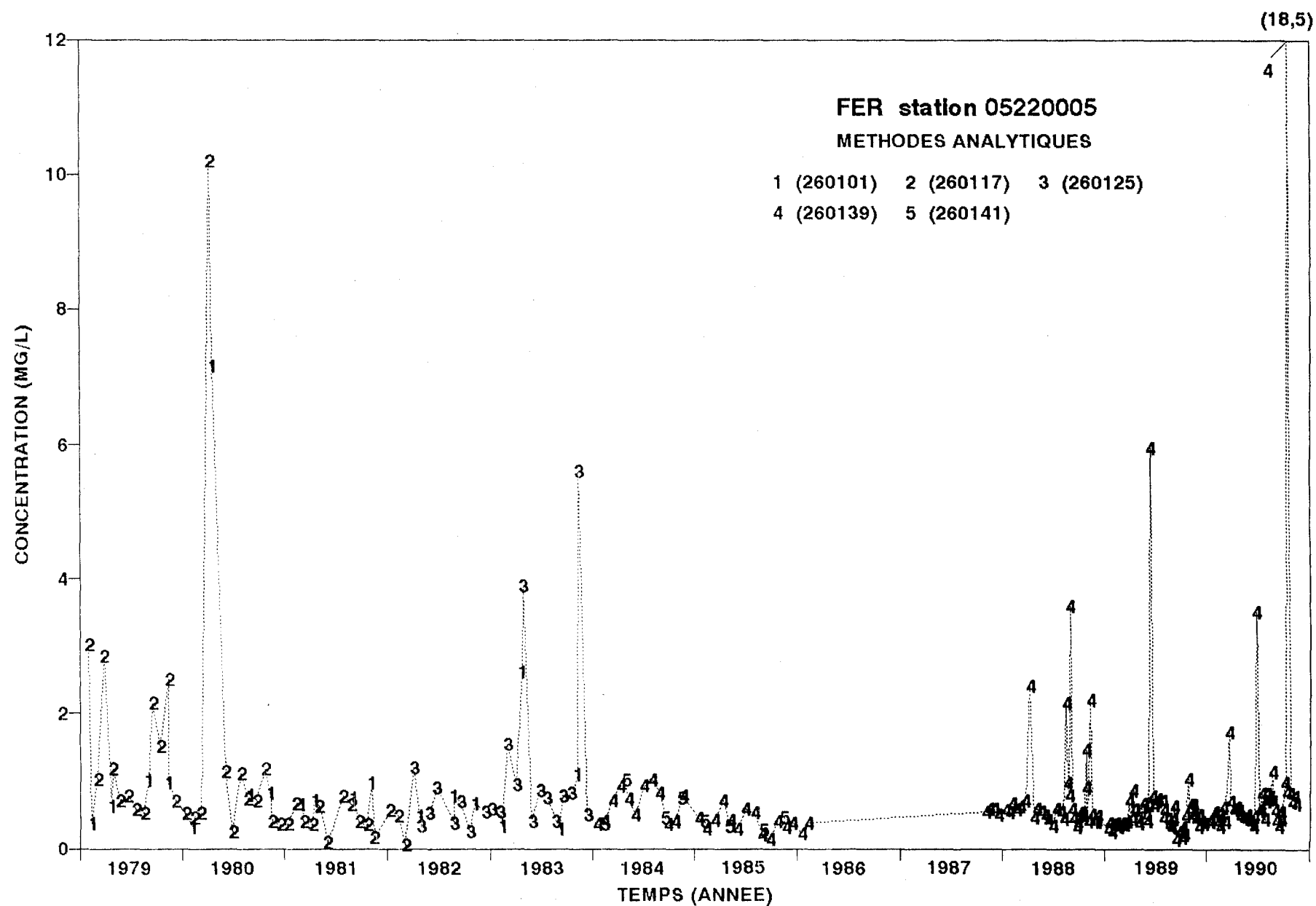


Figure B.23. Évolution dans le temps des concentrations de fer à la station 05220005 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

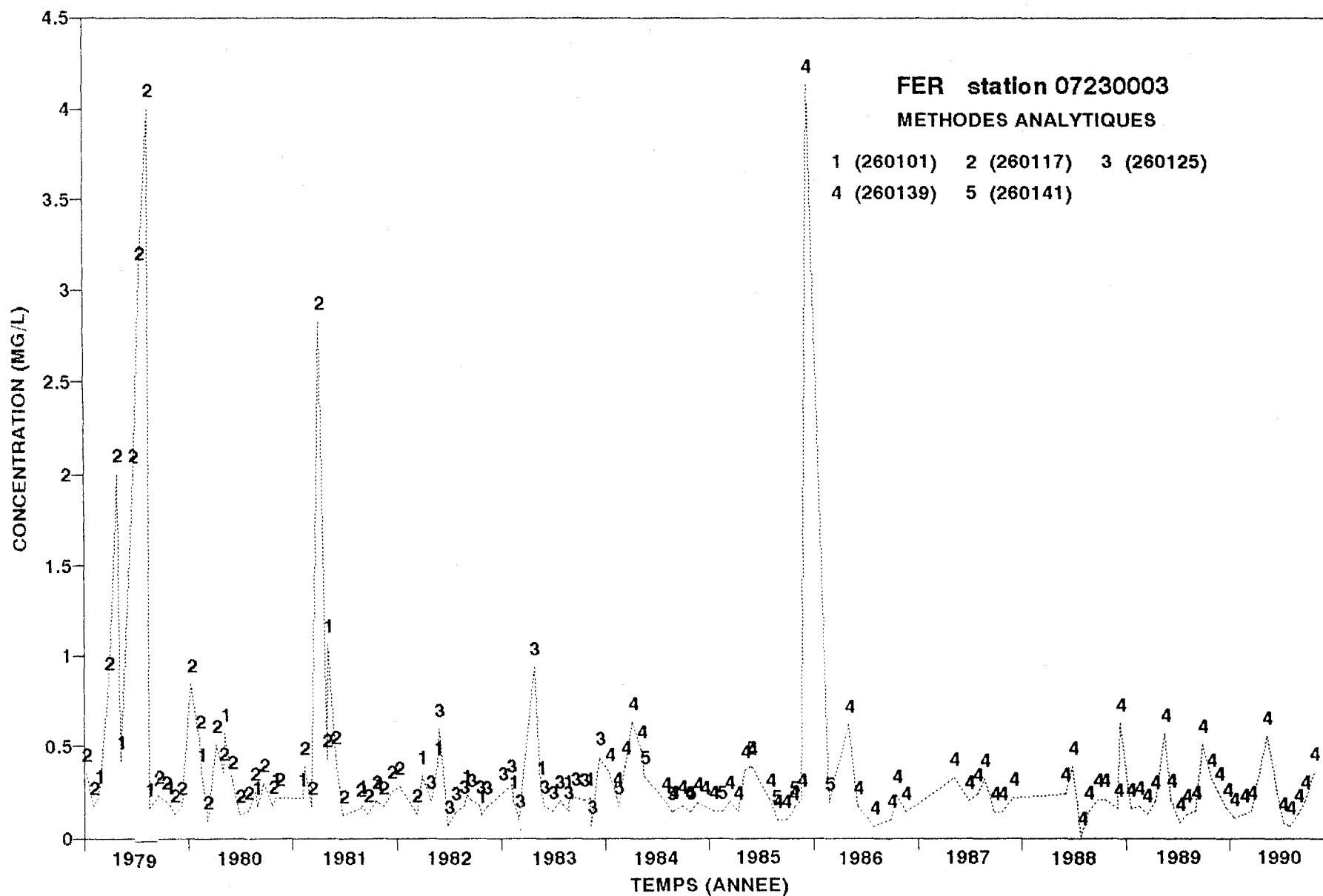


Figure B.24. Évolution dans le temps des concentrations de fer à la station 07230003 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

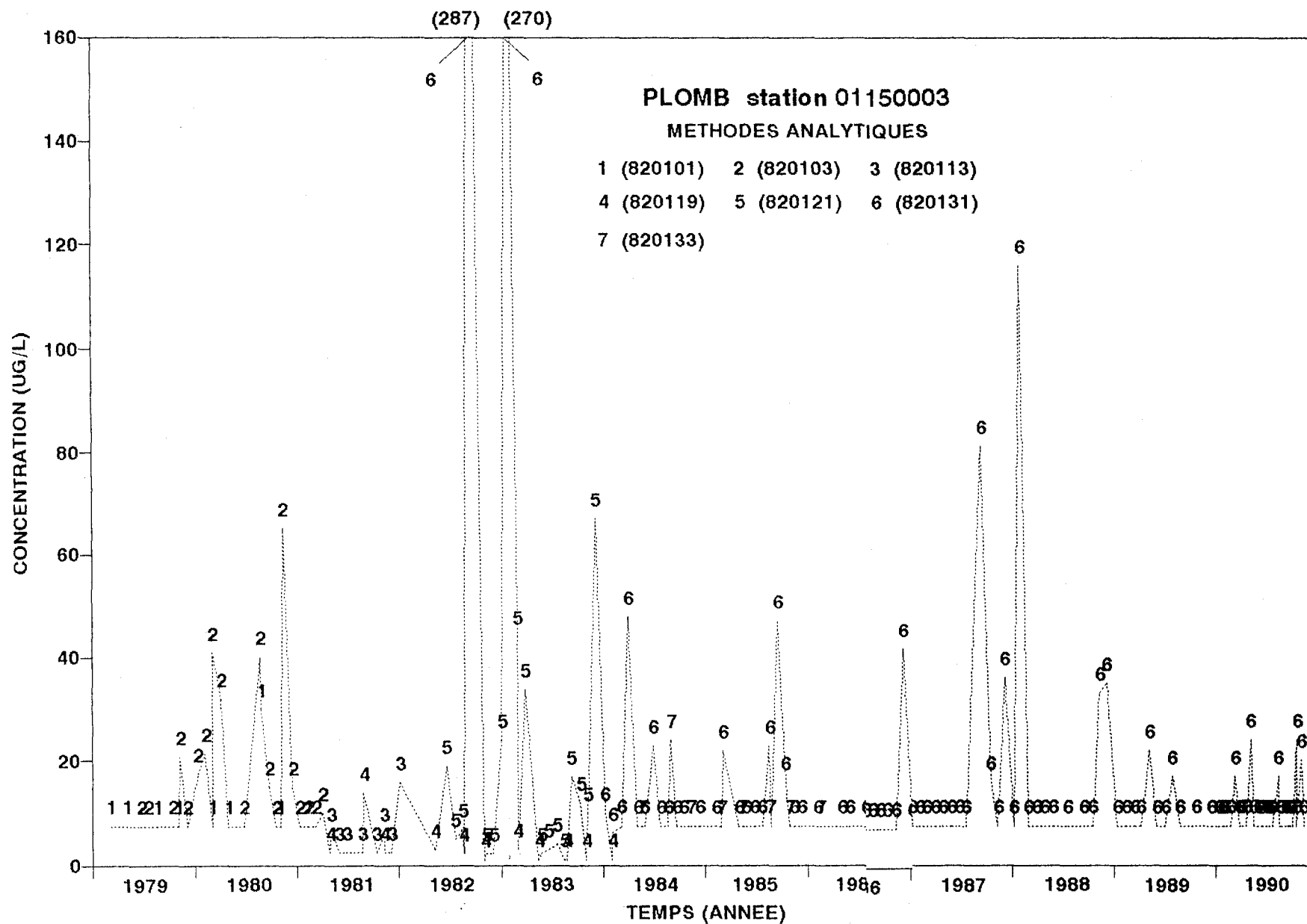


Figure B.25. Évolution dans le temps des concentrations de plomb à la station 01150003 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

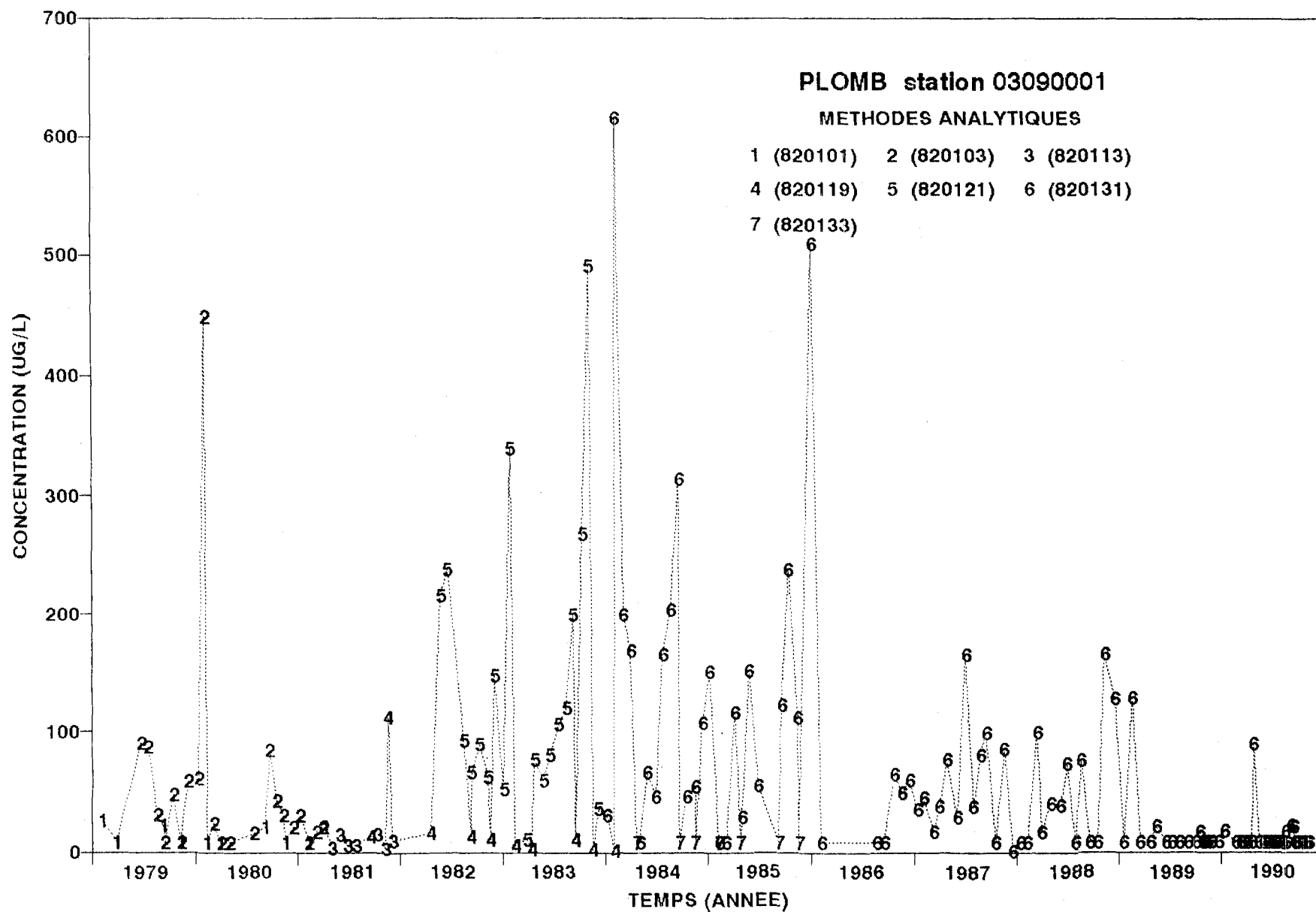


Figure B.28. Évolution dans le temps des concentrations de plomb à la station 03090001 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

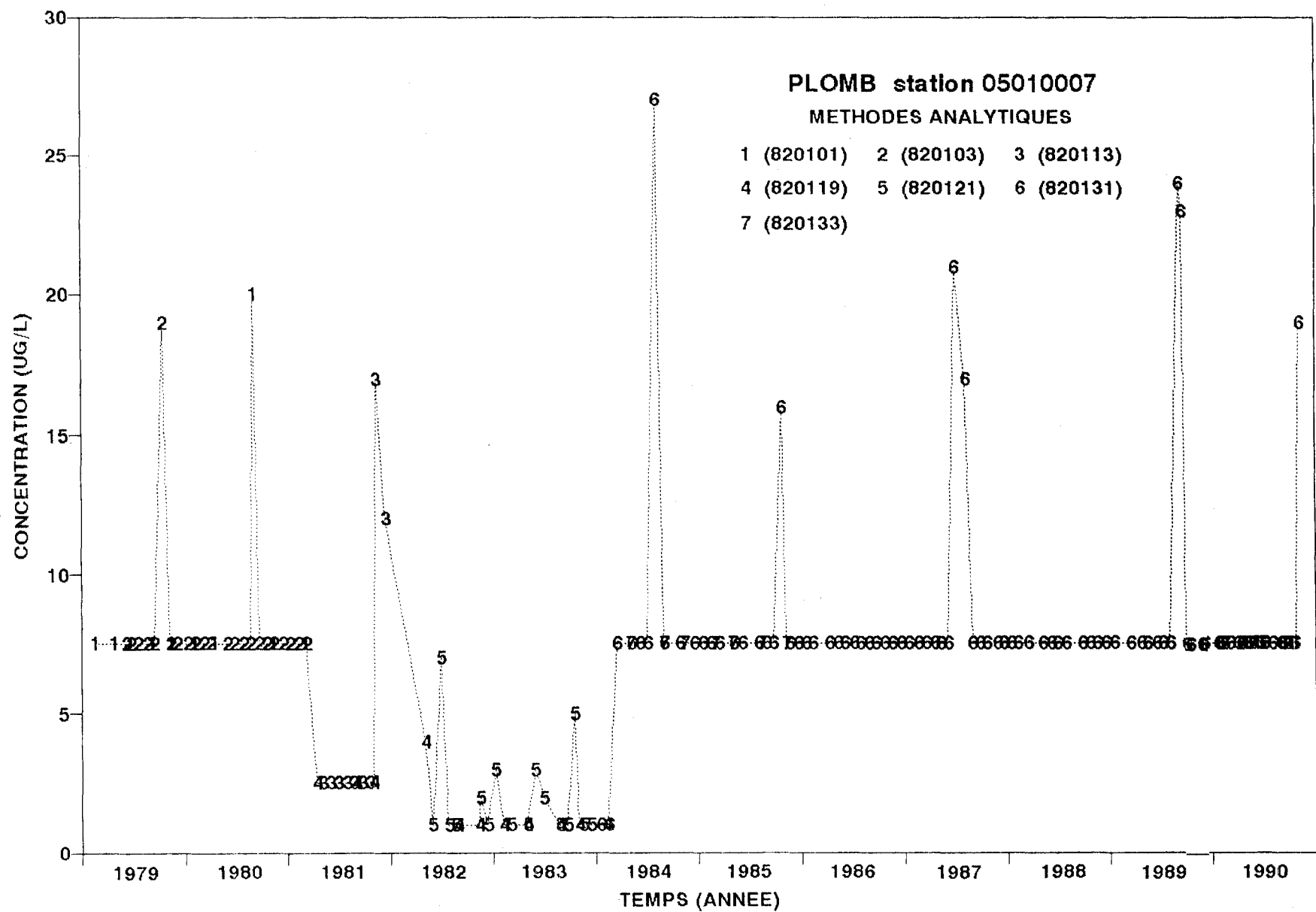


Figure B.29. Évolution dans le temps des concentrations de plomb à la station 05010007 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

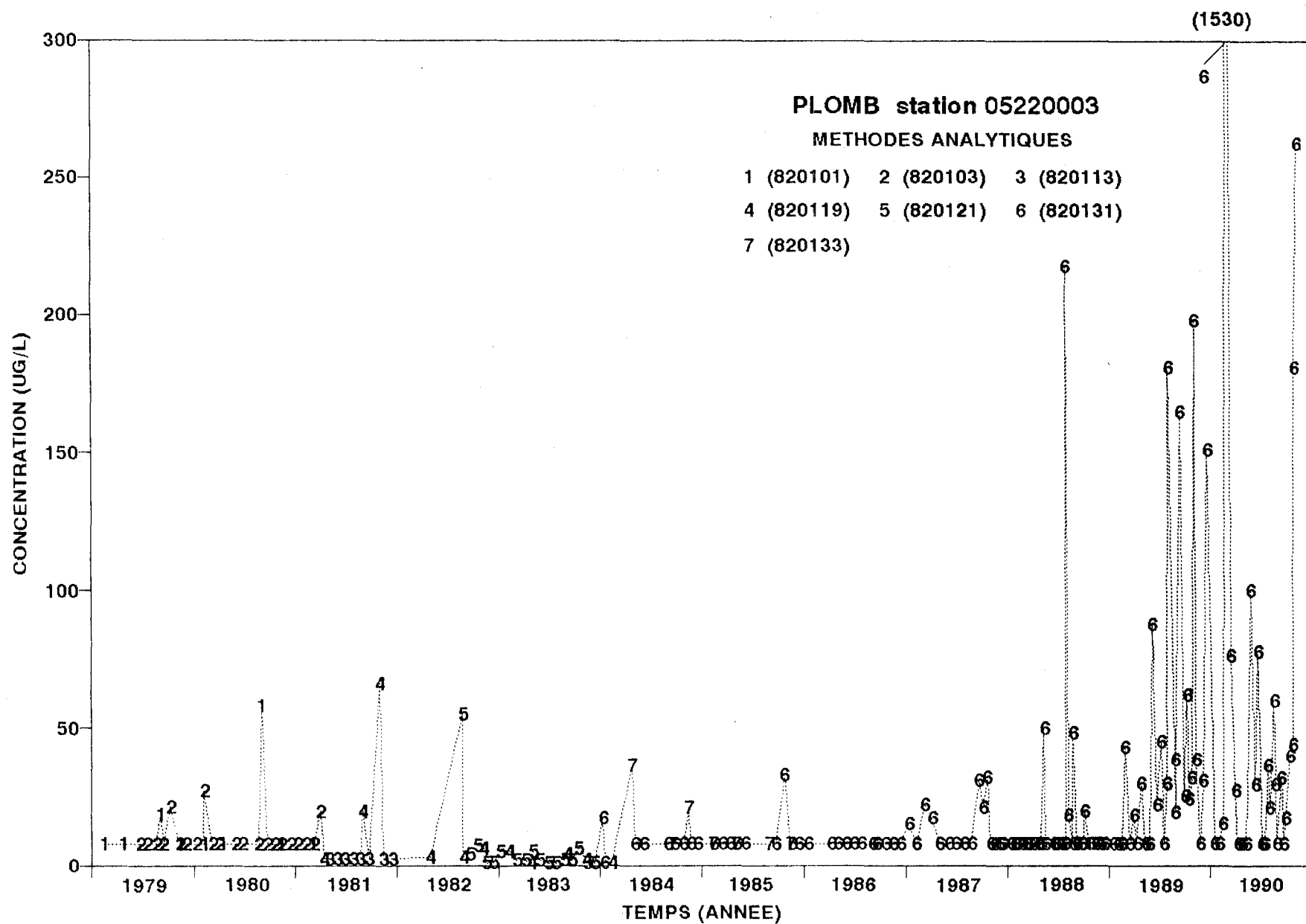


Figure B.30. Évolution dans le temps des concentrations de plomb à la station 05220003 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

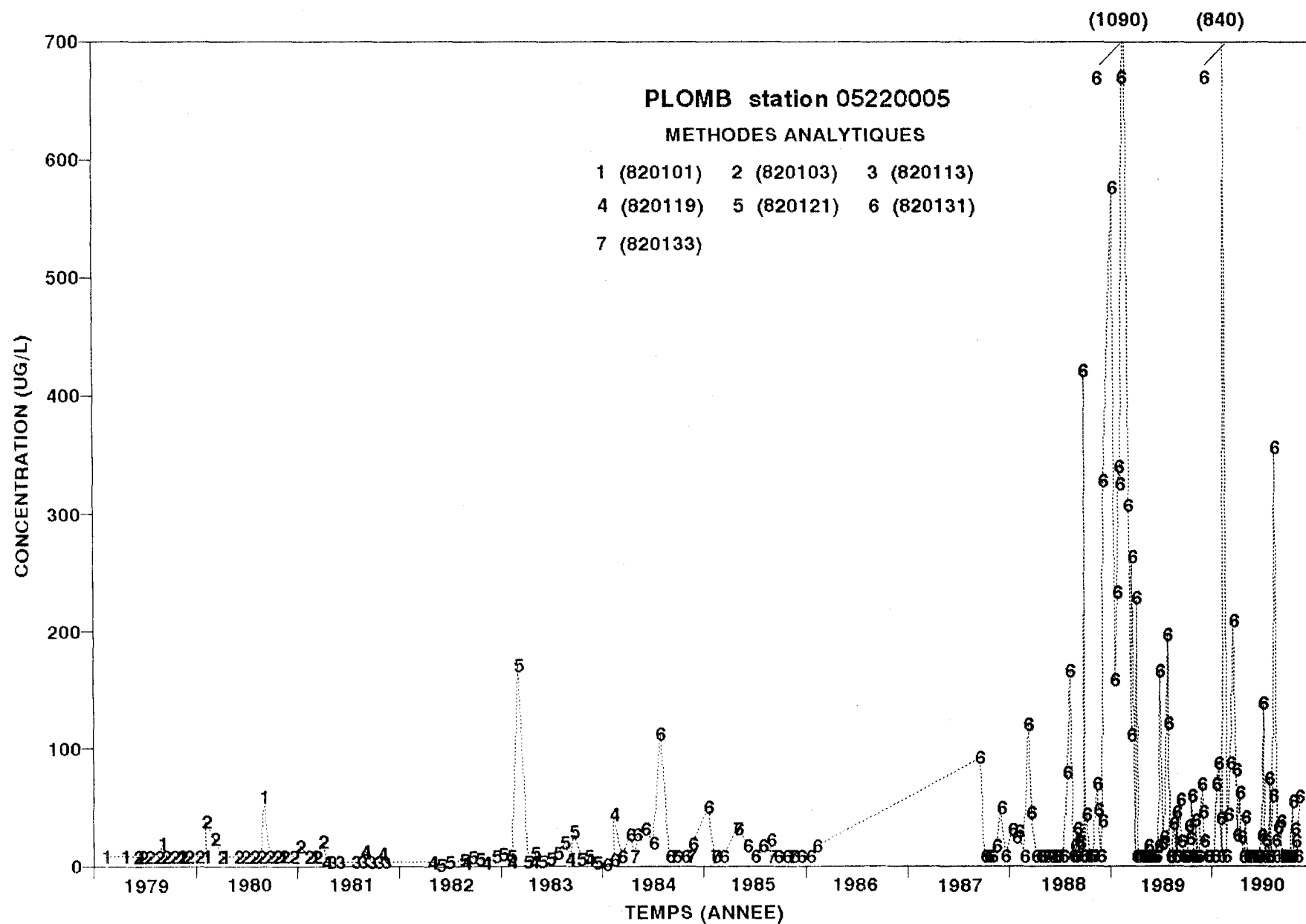


Figure B.31. Évolution dans le temps des concentrations de plomb à la station 05220005 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

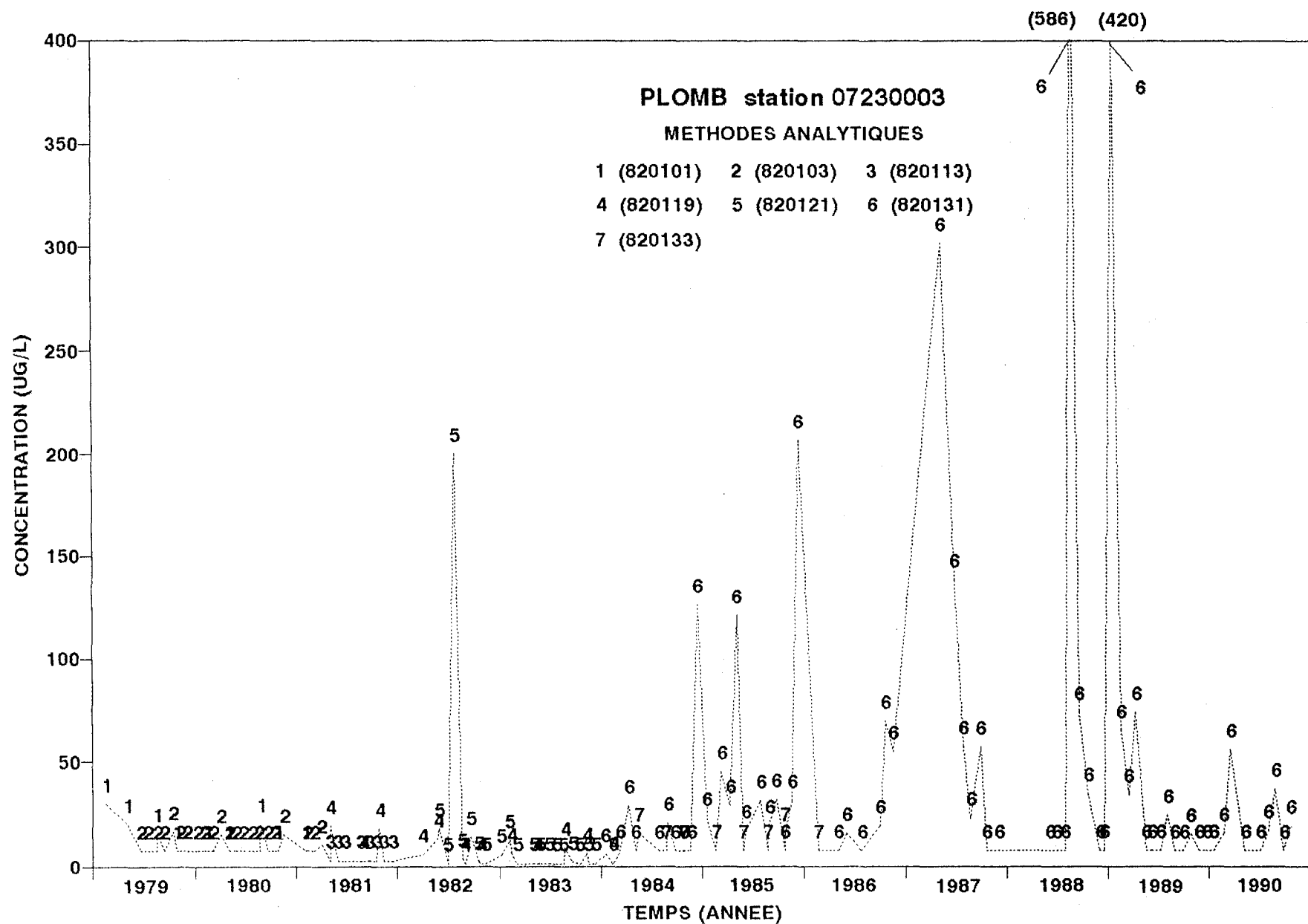


Figure B.32. Évolution dans le temps des concentrations de plomb à la station 07230003 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

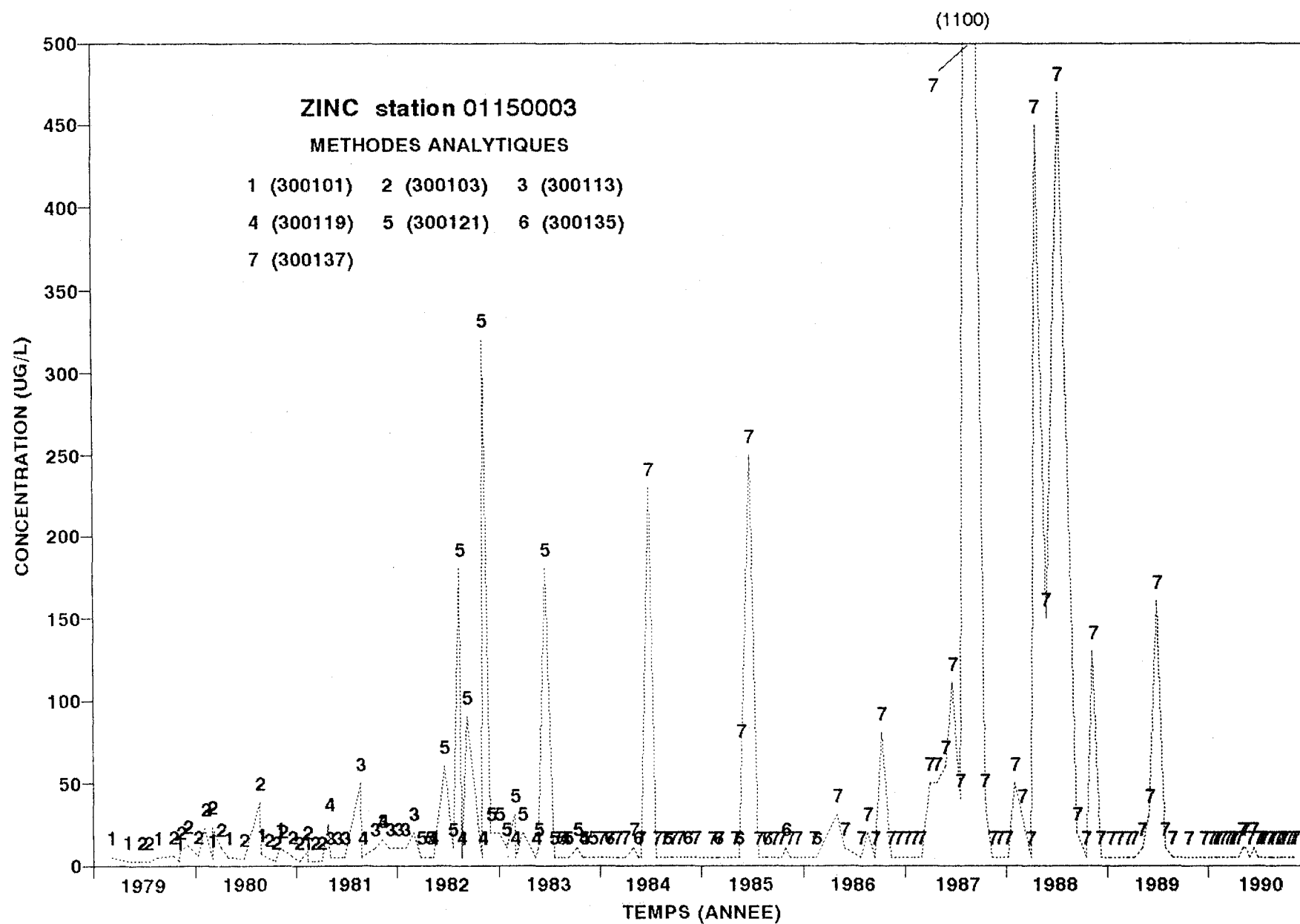


Figure B.33. Évolution dans le temps des concentrations de zinc à la station 01150003 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

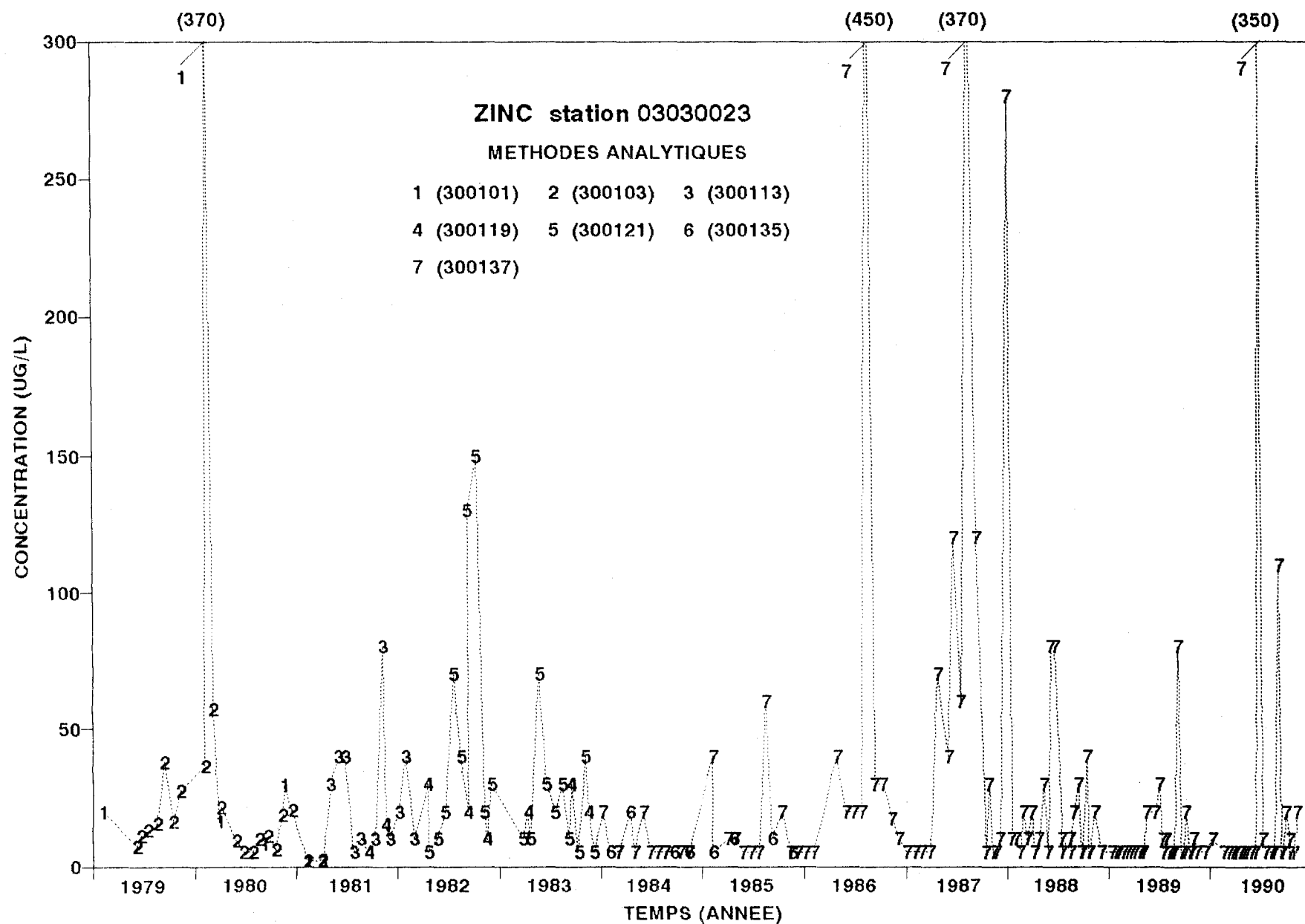


Figure B.34. Évolution dans le temps des concentrations de zinc à la station 03030023 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

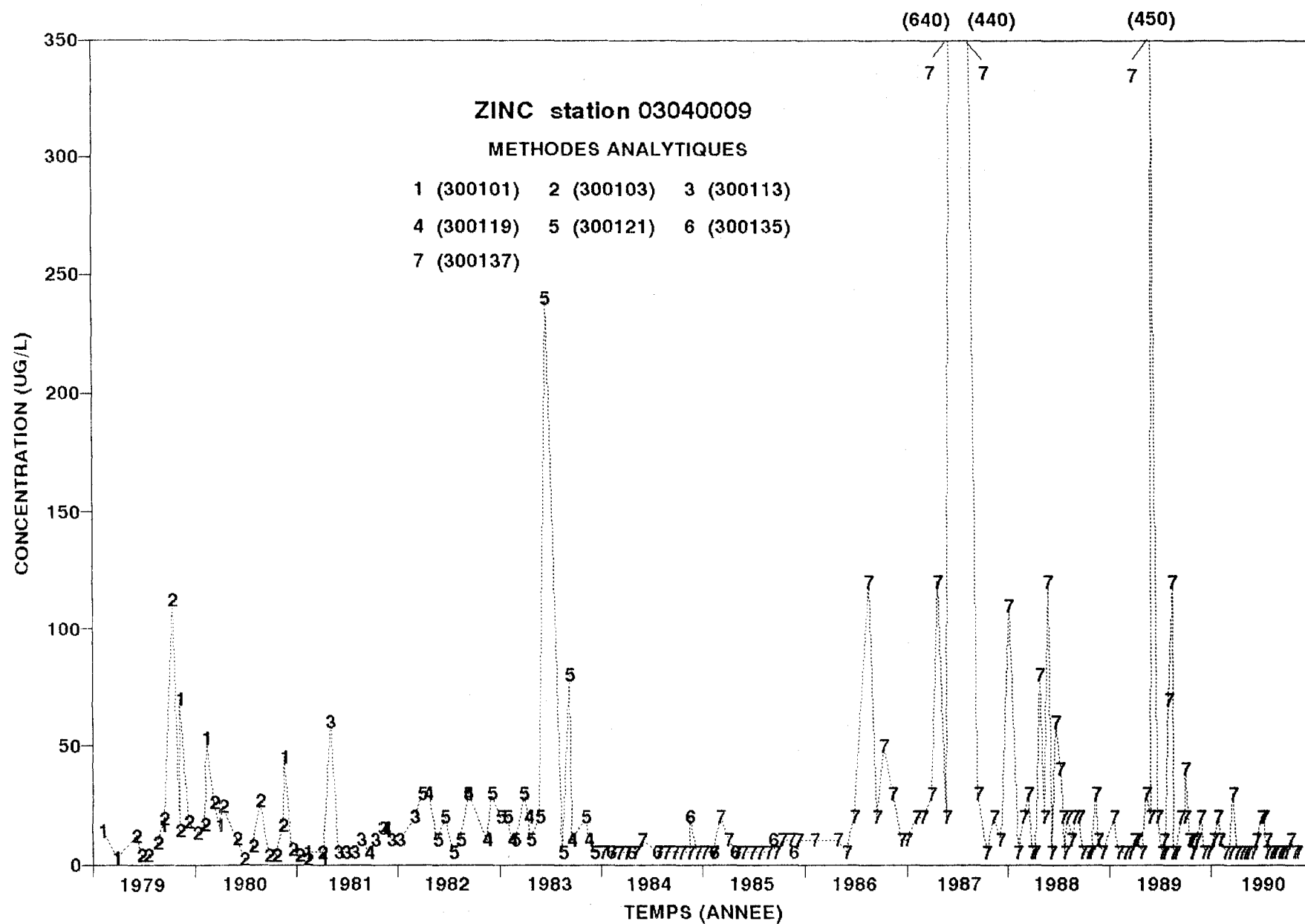


Figure B.35. Évolution dans le temps des concentrations de zinc à la station 03040009 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

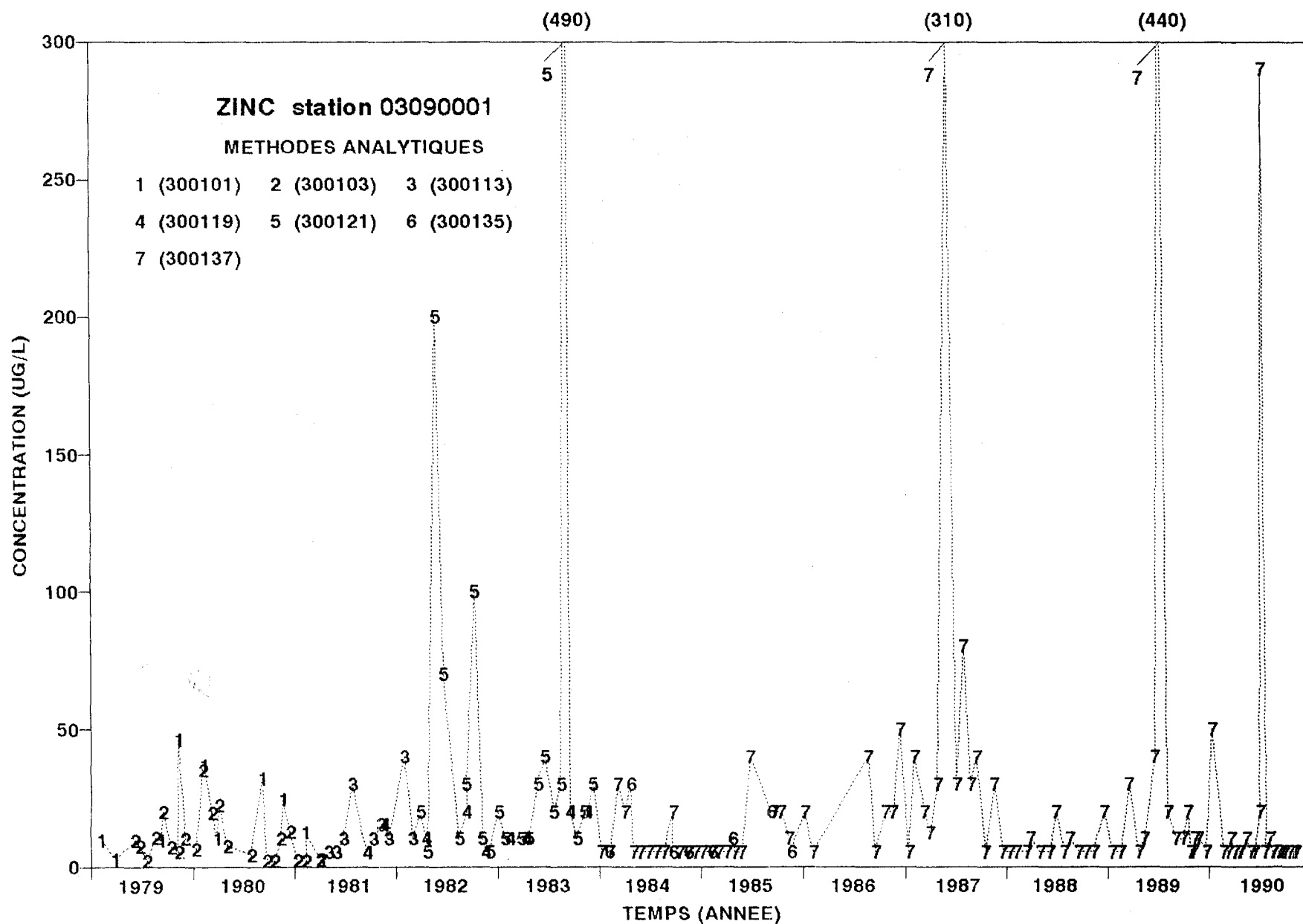


Figure B.36. Évolution dans le temps des concentrations de zinc à la station 03090001 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

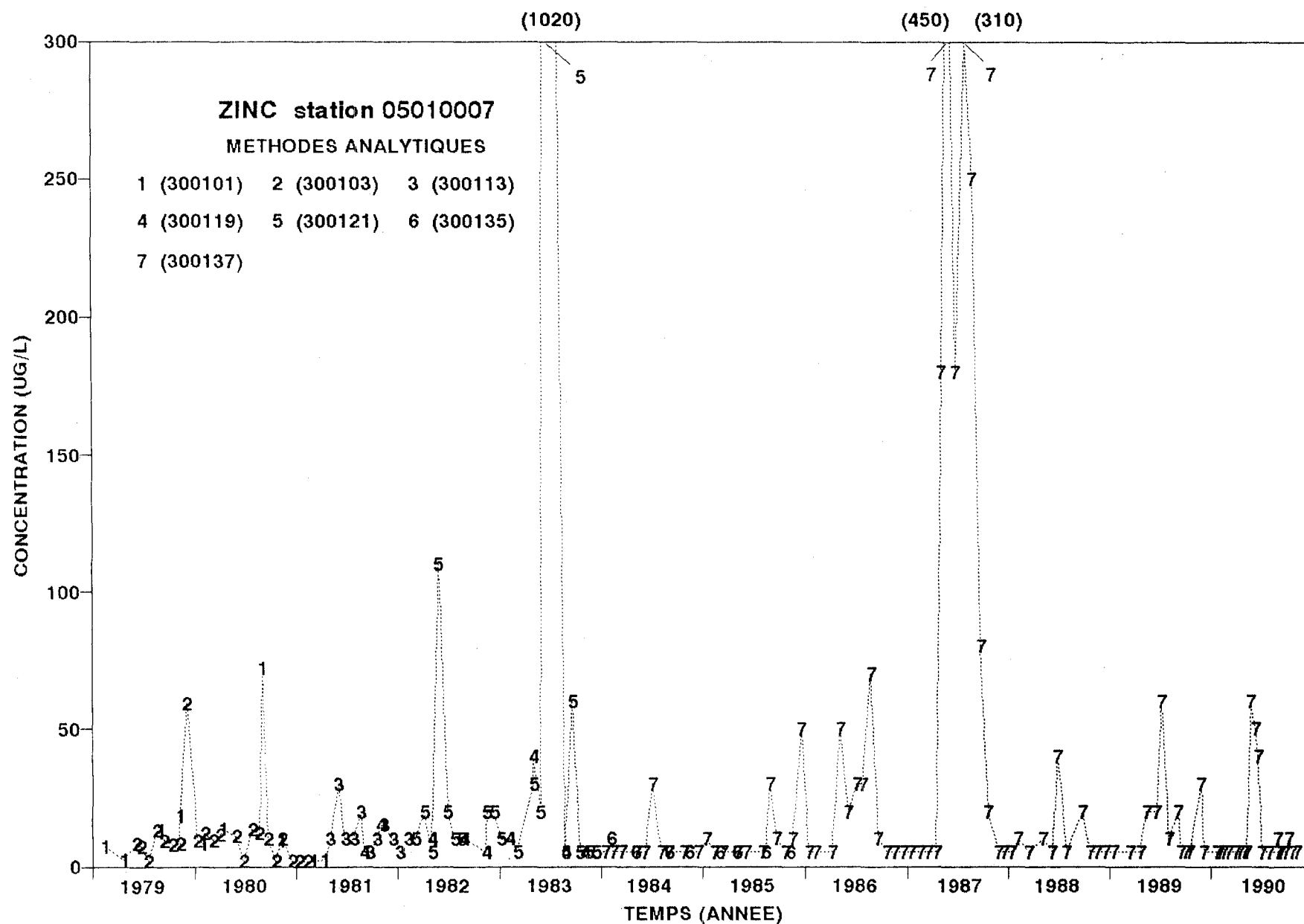


Figure B.37. Évolution dans le temps des concentrations de zinc à la station 05010007 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

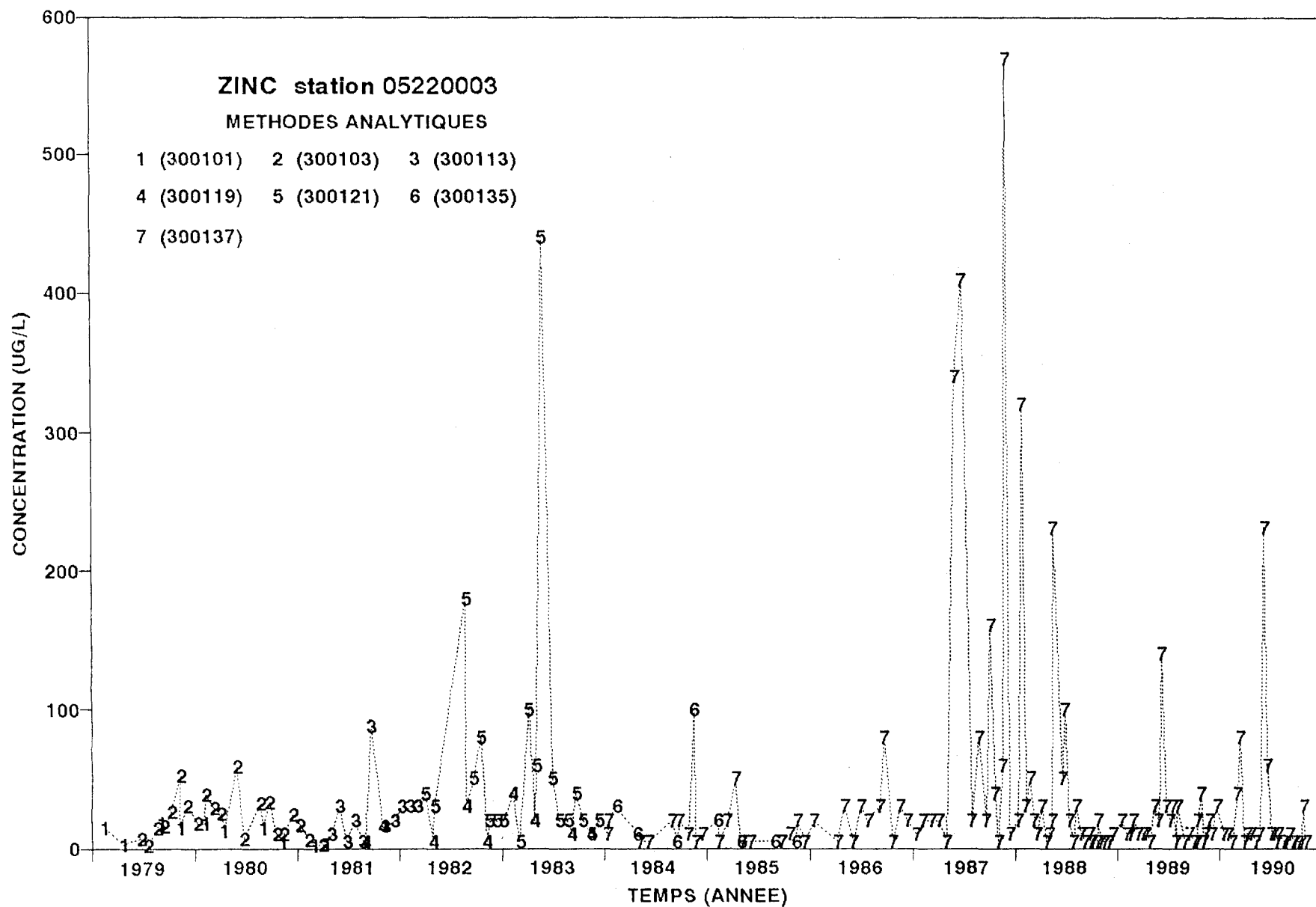


Figure B.38. Évolution dans le temps des concentrations de zinc à la station 05220003 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

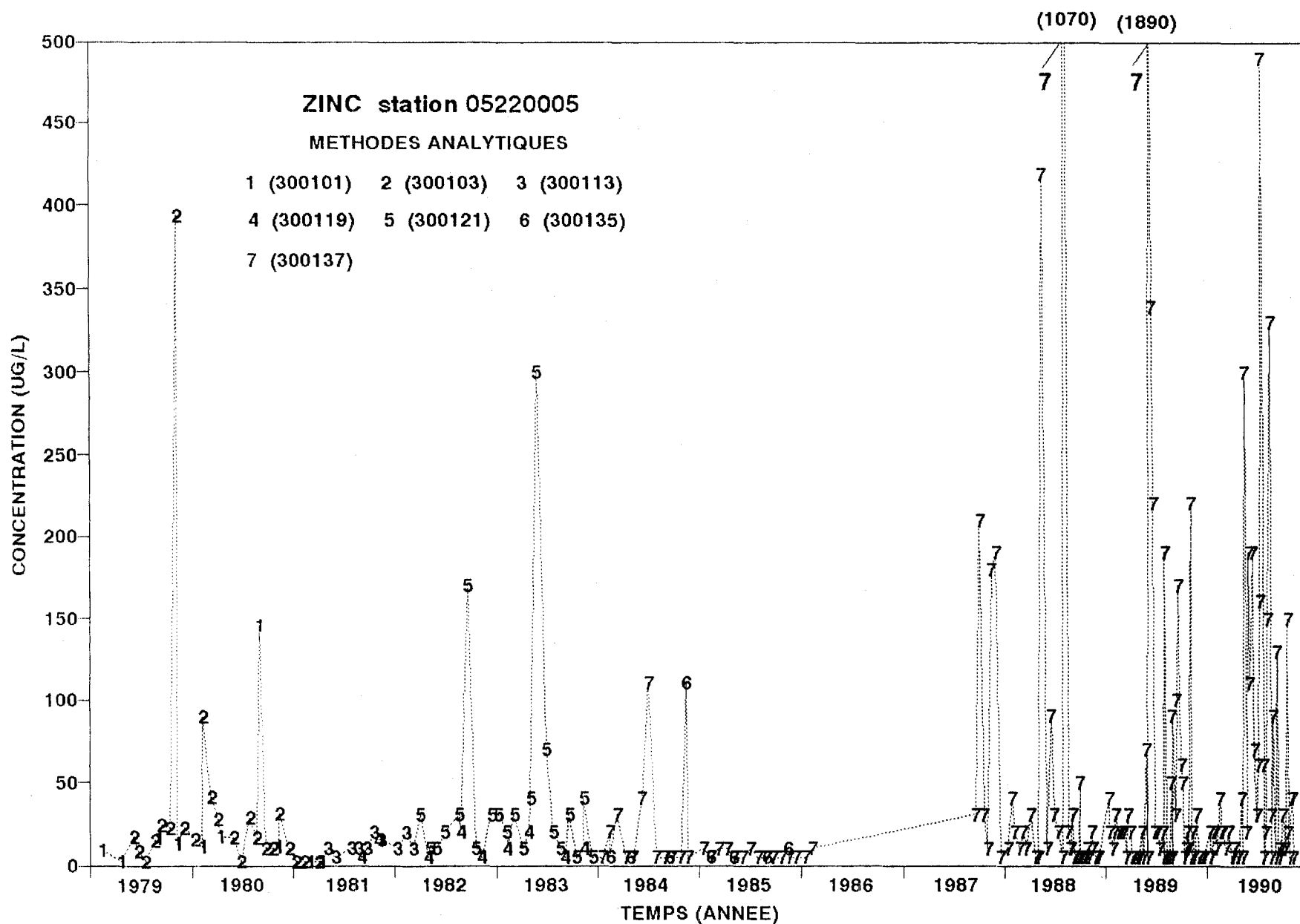


Figure B.39. Évolution dans le temps des concentrations de zinc à la station 05220005 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

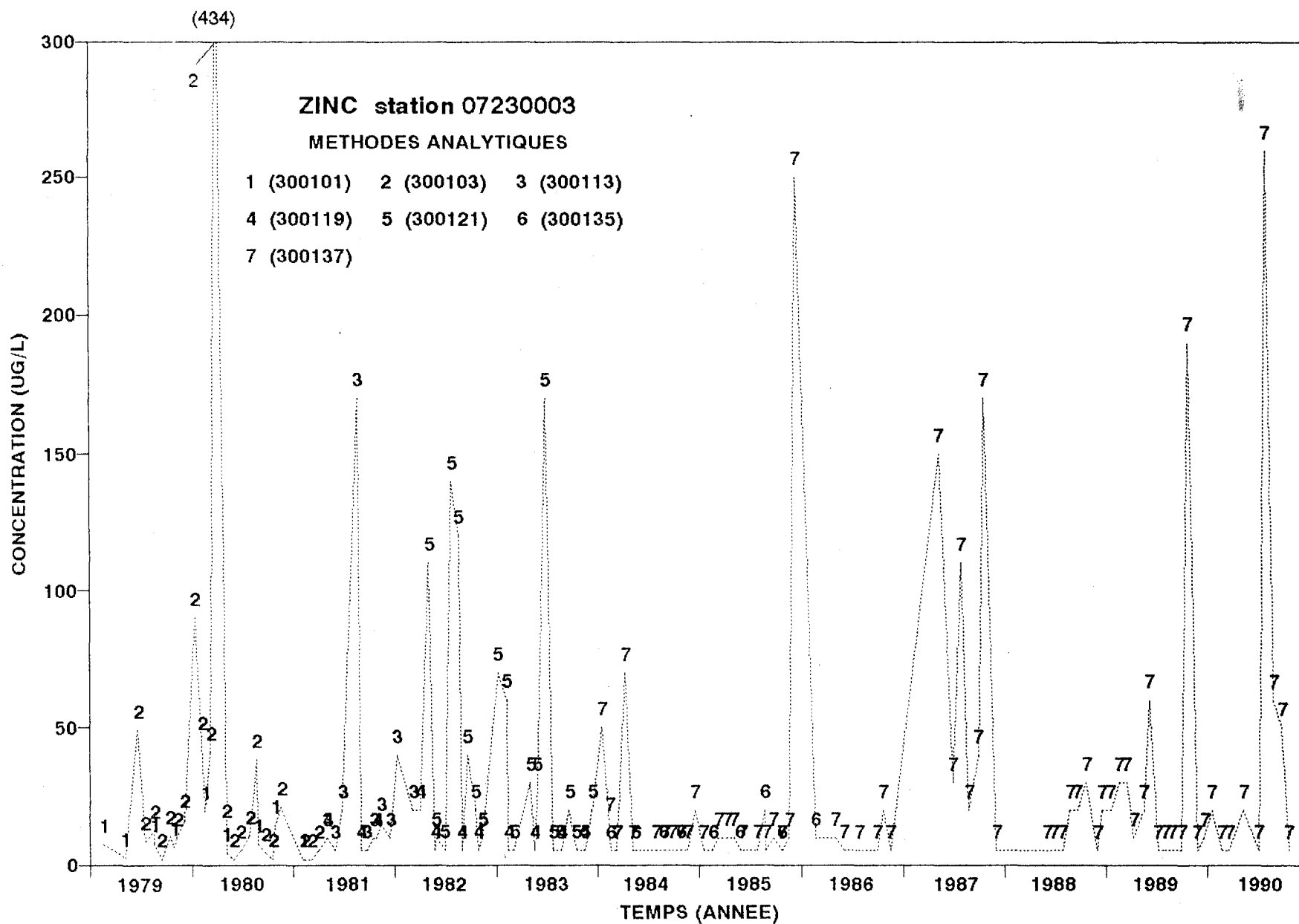


Figure B.40. Évolution dans le temps des concentrations de zinc à la station 07230003 selon les méthodes de mesure et de prélèvement.

ANNEXE C

Dépassements de seuils de détection

Tableau C.1. Nombre de valeurs dépassant un seuil critique¹

		stations							
métal	méthodes	01150003 ²	03030023	03040009	03090001	05010007	05220003	05220005	07230003
Al	130110	1 (6)	5 (5)	6 (6)	5 (6)	6 (6)	6 (6)	6 (6)	5 (5)
	130113	7 (7)	6 (6)	7 (7)	7 (7)	7 (7)	7 (7)	7 (7)	8 (8)
	130132	1 (9)	6 (8)	4 (8)	4 (8)	8 (8)	7 (8)	7 (8)	9 (9)
	130135	2 (9)	8 (8)	8 (8)	8 (8)	8 (8)	8 (8)	8 (8)	9 (9)
	130137	10 (37)	57 (57)	59 (59)	39 (40)	35 (35)	58 (58)	12 (12)	23 (31)
Cu	290101	0 (10)	3 (7)	9 (10)	4 (10)	9 (9)	0 (10)	0 (10)	0 (9)
	290103	9 (19)	16 (21)	24 (24)	8 (22)	23 (23)	12 (22)	24 (24)	15 (22)
	290115	1 (7)	4 (8)	8 (8)	3 (7)	9 (9)	6 (8)	7 (7)	2 (8)
	290123	11 (20)	15 (19)	18 (18)	16 (21)	19 (19)	15 (19)	19 (21)	8 (20)
	290135	1 (7)	4 (6)	7 (7)	7 (7)	7 (7)	5 (7)	5 (7)	5 (8)
	290145	2 (9)	8 (8)	8 (8)	4 (8)	8 (8)	6 (8)	4 (8)	6 (9)
	290147	25 (91)	45 (124)	125 (126)	26 (96)	92 (92)	45 (128)	47 (171)	15 (66)
Fe	260101	8 (19)	16 (16)	19 (19)	19 (19)	19 (19)	19 (19)	19 (19)	20 (20)
	260117	17 (33)	36 (36)	39 (39)	35 (35)	40 (40)	39 (39)	38 (38)	36 (36)
	260125	12 (20)	19 (19)	18 (18)	21 (21)	19 (19)	19 (19)	21 (21)	20 (20)
	260139	39 (88)	122 (122)	125 (126)	94 (96)	92 (92)	125 (125)	168 (168)	65 (65)
	260141	4 (13)	8 (8)	8 (8)	8 (8)	8 (8)	8 (8)	8 (8)	9 (9)
Pb	820101	1 (9)	3 (7)	5 (9)	4 (10)	1 (9)	2 (9)	2 (9)	4 (9)
	820103	9 (19)	3 (21)	2 (24)	16 (21)	1 (23)	3 (22)	4 (24)	3 (22)
	820113	1 (8)	0 (10)	0 (8)	0 (7)	1 (9)	0 (8)	0 (7)	0 (8)
	820119	0 (11)	2 (9)	0 (10)	2 (10)	0 (11)	2 (11)	1 (11)	2 (12)
	820121	8 (18)	1 (18)	0 (17)	18 (19)	0 (16)	1 (17)	3 (19)	2 (19)
	820131	20 (93)	14 (124)	10 (126)	51 (96)	7 (92)	49 (128)	86 (169)	36 (65)
	820133	1 (7)	0 (7)	0 (7)	0 (7)	0 (7)	2 (7)	1 (7)	2 (8)
Zn	300101	1 (9)	4 (7)	6 (9)	6 (10)	4 (10)	6 (10)	6 (10)	2 (9)
	300103	5 (19)	13 (20)	12 (23)	7 (21)	8 (22)	15 (21)	17 (23)	13 (22)
	300113	7 (10)	10 (11)	7 (10)	7 (9)	9 (12)	9 (11)	9 (10)	8 (10)
	300119	2 (10)	7 (8)	8 (9)	7 (9)	5 (9)	6 (9)	5 (9)	3 (11)
	300121	13 (20)	16 (19)	15 (18)	19 (21)	13 (19)	18 (19)	19 (21)	14 (20)
	300135	1 (9)	3 (8)	2 (8)	3 (8)	1 (8)	4 (8)	2 (8)	2 (9)
	300137	29 (93)	55 (124)	67 (126)	42 (96)	34 (92)	86 (128)	106 (171)	36 (67)

¹: seuils Al=0,02 mg/L; Cu=5µg/L; Fe=0,03mg/L; Pb=15µg/L; Zn=10µg/L.²: 5 (10): nombre dépassant le seuil (nombre total de mesures).

		stations							
métal	méthodes	01150003 ²	03030023	03040009	03090001	05010007	05220003	05220005	07230003
Al	130110	0 (6)	3 (5)	3 (6)	2 (6)	4 (6)	5 (6)	6 (6)	5 (5)
	130113	2 (7)	6 (6)	7 (7)	6 (7)	7 (7)	7 (7)	7 (7)	8 (8)
	130132	0 (9)	1 (8)	0 (8)	1 (8)	4 (8)	5 (8)	3 (8)	7 (9)
	130135	1 (9)	8 (8)	7 (8)	8 (8)	8 (8)	8 (8)	8 (8)	9 (9)
	130137	4 (37)	56 (57)	54 (59)	39 (40)	33 (35)	58 (58)	12 (12)	23 (31)
Cu	290101	0 (10)	0 (7)	9 (10)	0 (10)	8 (9)	0 (10)	0 (10)	0 (9)
	290103	1 (19)	1 (21)	23 (24)	1 (22)	5 (23)	1 (22)	16 (24)	12 (22)
	290115	0 (7)	0 (8)	7 (8)	0 (7)	6 (9)	0 (8)	0 (7)	0 (8)
	290123	2 (20)	5 (19)	18 (18)	3 (21)	18 (19)	2 (19)	2 (21)	2 (20)
	290135	0 (7)	0 (6)	7 (7)	0 (7)	7 (7)	0 (7)	1 (7)	0 (8)
	290145	0 (9)	0 (8)	8 (8)	0 (8)	8 (8)	0 (8)	0 (8)	1 (9)
	290147	4 (91)	11 (124)	124 (126)	3 (96)	87 (92)	5 (128)	5 (171)	2 (66)
Fe	260101	4 (19)	16 (16)	19 (19)	19 (19)	19 (19)	19 (19)	19 (19)	20 (20)
	260117	6 (33)	36 (36)	37 (39)	34 (35)	40 (40)	39 (39)	38 (38)	36 (36)
	260125	2 (20)	19 (19)	18 (18)	21 (21)	19 (19)	19 (19)	21 (21)	19 (20)
	260139	10 (88)	122 (122)	107 (126)	92 (96)	92 (92)	125 (125)	168 (168)	61 (65)
	260141	1 (13)	8 (8)	7 (8)	8 (8)	8 (8)	8 (8)	8 (8)	9 (9)
Pb	820101	0 (9)	1 (7)	0 (9)	0 (10)	0 (9)	1 (9)	1 (9)	0 (9)
	820103	1 (19)	0 (21)	0 (24)	7 (21)	0 (23)	0 (22)	0 (24)	0 (22)
	820113	0 (8)	0 (10)	0 (8)	0 (7)	0 (9)	0 (8)	0 (7)	0 (8)
	820119	0 (11)	0 (9)	0 (10)	1 (10)	0 (11)	1 (11)	0 (11)	0 (12)
	820121	3 (18)	0 (18)	0 (17)	17 (19)	0 (16)	1 (17)	1 (19)	1 (19)
	820131	4 (93)	6 (124)	0 (126)	35 (96)	0 (92)	17 (128)	44 (169)	16 (65)
	820133	0 (7)	0 (7)	0 (7)	0 (7)	0 (7)	0 (7)	0 (7)	0 (8)
Zn	300101	0 (9)	1 (7)	3 (9)	3 (10)	1 (10)	0 (10)	1 (10)	0 (9)
	300103	1 (19)	3 (20)	1 (23)	1 (21)	1 (22)	5 (21)	4 (23)	6 (22)
	300113	1 (10)	5 (11)	1 (10)	2 (9)	1 (12)	5 (11)	0 (10)	2 (10)
	300119	0 (10)	2 (8)	2 (9)	0 (9)	1 (9)	2 (9)	0 (9)	0 (11)
	300121	6 (20)	9 (19)	6 (18)	9 (21)	4 (19)	10 (19)	11 (21)	9 (20)
	300135	0 (9)	0 (8)	0 (8)	1 (8)	0 (8)	2 (8)	1 (8)	0 (9)
	300137	20 (93)	23 (124)	21 (126)	17 (96)	19 (92)	33 (128)	54 (171)	16 (67)

¹: seuils Al=0,06 mg/L; Cu=15µg/L; Fe=0,09mg/L; Pb=45µg/L; Zn=30µg/L.²: 5 (10): nombre dépassant le seuil (nombre total de mesures).