



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et du Développement durable

Administration de la gestion de l'eau

MÉTHODOLOGIE POUR LE CHOIX DES NOUVEAUX RÉSEAUX DE LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU ET DE LA DIRECTIVE NITRATES

RAPPORT FINAL



Table des matières

| | |
|--|----|
| Introduction | 3 |
| 1. Méthodologie générale..... | 3 |
| 2. Données utilisées | 4 |
| 3. Réseau de la directive-cadre sur l'eau | 5 |
| 3.1. Méthode et données | 5 |
| 3.2. Résultats..... | 5 |
| 3.2.a. Dévonien | 5 |
| 3.2.b. Lias inférieur | 7 |
| 3.2.c. Lias moyen..... | 9 |
| 3.2.d. Lias supérieur..... | 10 |
| 3.2.e. trias nord..... | 10 |
| 3.2.f. trias est | 12 |
| 4. Réseau de la directive nitrates..... | 13 |
| 4.1. Méthode et données | 13 |
| 4.2. Résultats..... | 14 |
| 4.2.a. Dévonien | 14 |
| 3.2.b. Lias inférieur | 16 |
| 4.2.c. Lias moyen..... | 19 |
| 4.2.d. Trias nord | 20 |
| 4.2.e. trias est..... | 22 |
| 5. Choix finaux..... | 23 |
| 5.1. Le nouveau réseau de la directive-cadre sur l'eau | 24 |
| 5.2. Le nouveau réseau de la directive nitrates..... | 25 |
| 6. Pistes d'amélioration | 26 |

Introduction

Les réseaux de surveillance de la qualité des eaux souterraines de l'Administration de la Gestion de l'Eau (AGE) reprennent deux réseaux distincts : le réseau de la directive-cadre sur l'eau (réseau DCE) et le réseau de la directive nitrates (réseau nitrates).

Le réseau de surveillance des eaux souterraines de la directive-cadre sur l'eau (DCE) doit permettre d'évaluer l'état chimique global des eaux souterraines par masse d'eau et d'évaluer l'évolution de cet état au cours du temps¹.

Le réseau de surveillance des eaux souterraines de la directive nitrates vise la qualité des eaux vis-à-vis de la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles². Ce réseau doit être représentatif de la pollution par les nitrates et doit également permettre d'évaluer les tendances de cette pollution au cours du temps.

Au sein de l'AGE, ces 2 réseaux consistent en un certain nombre de points d'eau (aussi appelés « stations ») classés par masse d'eau. Au total, le réseau DCE compte 31 stations et le réseau nitrates compte 21 stations. Il apparaît néanmoins que ces 2 réseaux ne sont pas toujours représentatifs de la qualité des eaux souterraines, surestimant ou sous-estimant, en fonction des cas, les concentrations réelles en polluants.

Dans cette optique, le présent rapport présente l'étude menée par l'AGE visant une refonte complète des différents réseaux de surveillance des eaux souterraines afin qu'ils soient plus représentatifs possible de la qualité réelle des eaux souterraines au Luxembourg. Cette étude vise à déterminer les points d'eau constituant les nouveaux réseaux de surveillance des eaux souterraines.

1. Méthodologie générale

Dans cette étude, le choix d'un réseau de surveillance représentatif de la qualité des eaux souterraines est basé sur le principe que plus le nombre de points d'échantillonnage augmente, plus la valeur moyenne du paramètre étudié va tendre vers la valeur moyenne « réelle » de ce paramètre. Selon ce principe, un ensemble de référence, regroupant un grand nombre de points d'échantillonnage, peut être défini et considéré comme la meilleure approximation de la qualité « réelle » des eaux souterraines au Luxembourg. Le réseau de surveillance le plus représentatif serait alors défini comme étant le réseau, avec un nombre réduit de stations, dont la distribution des concentrations s'approche le plus de la distribution des concentrations de l'ensemble de référence.

En pratique, afin de déterminer un ensemble de référence, un certain nombre de stations, regroupant différents fournisseurs, ont été regroupées. L'histogramme des concentrations en nitrates de ces stations pour une année de référence est calculé et est considéré comme étant l'histogramme de référence. Cet histogramme est basé sur la concentration médiane annuelle pour chaque point d'eau lorsque plus d'une mesure par année est disponible.

Ensuite, un choix de stations pour le nouveau réseau est réalisé parmi un nombre plus réduit de stations. Pour chaque masse d'eau, l'histogramme des concentrations médianes en nitrates pour une

¹ Directive cadre sur l'eau (https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0001.02/DOC_1&format=PDF)

² Directive nitrates (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:31991L0676&from=FR>)

année de référence est calculé pour toutes les combinaisons de stations possibles de manière à atteindre un nombre total de stations par masse d'eau défini au préalable. La somme des différences entre chacune des classes de l'histogramme de référence et chacune des classes de l'histogramme de chaque combinaison de stations possible est ensuite calculée. Les trois combinaisons de stations qui présentent la plus petite somme de différences sont choisies et considérée comme étant les trois meilleures combinaisons de stations par masse d'eau.

Finalement, pour chaque masse d'eau, un choix final est réalisé parmi les trois meilleures combinaisons de stations en déterminant quelle combinaison :

- représente le mieux l'évolution temporelle de la qualité des eaux souterraines
- est la plus robuste lorsqu'on prend d'autres années pour référence
- permet la meilleure représentativité spatiale
- est la plus pertinente d'un point de vue pratique (état de la station, historique,...)

2. Données utilisées

Le choix d'un réseau représentatif est basé sur la représentativité des concentrations en **nitrites**.

Pour l'ensemble de stations de référence, **188** stations ont été regroupées. Ces 188 stations définissent la distribution de référence pour le choix du réseau DCE. Pour le choix du réseau nitrates, l'ensemble de référence a été réduit à **146** stations de manière à ne garder que les stations sous pression agricole.

L'année **2018** a été choisie comme l'année de référence pour déterminer des combinaisons de stations représentatives de la qualité des eaux souterraines. Pour l'évolution temporelle, l'année **2014** a été choisie pour évaluer quelle combinaison représentative permet au mieux d'estimer les changements de concentration entre 2014 et 2018.

Le **nombre de stations** à atteindre par masse d'eau dans les nouveaux réseaux a été défini au préalable selon les prescriptions du plan de gestion 2015-2020 pour le réseau DCE et selon le rapport nitrates pour le réseau nitrates.

Pour les nouveaux réseaux, le choix de stations se fait parmi les **stations de la campagne pesticide** (63 stations au total). Pour les deux réseaux, les stations de la campagne pesticide avaient été préalablement triées selon qu'elles :

- Devaient faire partie du nouveau réseau (classée « oui »)
- Pouvaient faire partie du nouveau réseau (classée « optionnel »)
- Ne pouvaient pas faire partie du nouveau réseau (classée « non »)

Un tri supplémentaire de ces stations a été réalisé pour le réseau nitrates de manière à retirer les stations qui ne sont pas sous pression agricole. Il est à noter que, en fonction des résultats, il a parfois fallu adapter ce tri (par exemple en changeant les stations « oui » en « optionnel » de manière à élargir les choix) car les contraintes qu'il imposait ne permettaient pas de trouver un réseau représentatif.

3. Réseau de la directive-cadre sur l'eau

3.1. Méthode et données

Pour le réseau DCE, un ensemble de 188 stations de référence a été utilisé. Le *tableau 1* reprend la répartition de ces stations de référence par masse d'eau.

Tableau 1: répartition des stations de référence par masse d'eau pour le choix du réseau DCE

| MASSE D'EAU | NOMBRE DE STATIONS DE REFERENCE |
|----------------|---------------------------------|
| DEVONIEN | 13 |
| LIAS INFERIEUR | 136 |
| LIAS MOYEN | 4 |
| LIAS SUPERIEUR | 6 |
| TRIAS NORD | 17 |
| TRIAS EST | 12 |

Le nombre de stations à atteindre pour chaque masse d'eau dans le nouveau réseau DCE, repris en tableau 2, est basé sur les critères proposés par le plan de gestion 2015-2020, à l'exception du dévonien pour lequel une station supplémentaire a été prévue dans le nouveau réseau par rapport au dernier plan de gestion afin de donner plus de sens aux tests des « *guidance document* » de la directive-cadre sur l'eau.

Tableau 2: nombre de stations, par masse d'eau, dans le réseau DCE actuel et nombre de stations à atteindre, par masse d'eau, dans le nouveau réseau DCE

| MASSE D'EAU | NOMBRE DE STATIONS RESEAU ACTUEL | NOMBRE DE STATIONS NOUVEAU RESEAU |
|----------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| DEVONIEN | 2 | 5 |
| LIAS INFERIEUR | 13 | 14 |
| LIAS MOYEN | 2 | 2 |
| LIAS SUPERIEUR | 3 | 3 |
| TRIAS NORD | 7 | 9 |
| TRIAS EST | 4 | 5 |
| TOTAL | 31 | 38 |

3.2. Résultats

3.2.a. Dévonien

Pour la masse d'eau du dévonien, 3 stations ont été classées comme devant faire partie du réseau. Le choix consistait donc à ajouter 2 stations au réseau. Dans ce cas-ci, l'année 2019 a été choisie comme référence car il y avait plus de données disponibles par rapport à l'année 2018. Les 3 meilleures possibilités de réseau obtenues sont reprises en tableau 3.

Tableau 3: stations des 3 meilleures possibilités de stations pour la masse d'eau du dévonien pour le nouveau réseau DCE

| Possibilité 1 | Possibilité 2 | Possibilité 3 |
|---------------|---------------|---------------|
| SCC-601-01 | SCC-601-01 | SCC-601-01 |
| SNC-806-80 | SNC-806-80 | SNC-806-80 |
| FRE-607-17 | FRE-607-17 | FRE-607-17 |
| SNC-607-22 | SNC-606-23 | SNC-606-26 |
| SNC-606-24 | SNC-606-24 | SNC-606-24 |

Les médianes calculées pour les 3 possibilités en 2014 et en 2019 et l'évolution temporelle déduite sont reprises dans le tableau 4.

Tableau 4: valeurs en mg/L des médianes des concentrations en nitrates en 2014 et en 2019 et calcul de l'évolution de ces médianes pour l'ensemble des stations de référence, pour le réseau DCE actuel et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau DCE pour la masse d'eau du dévonien

| | MEDIANE 2014 | MEDIANE 2019 | EVOLUTION |
|-------------------|--------------|--------------|-----------|
| REFERENCE | 34 | 38,25 | +4,25 |
| RESEAU DCE ACTUEL | 35 | 41,75 | +5,75 |
| POSSIBILITE 1 | 33 | 36 | +3 |
| POSSIBILITE 2 | 33 | 37 | +4 |
| POSSIBILITE 3 | 27 | 34,5 | +7,5 |

Les figures 1 et 2 représentent les distributions des concentrations en nitrates en 2014 (Figure 1) et en 2019 (Figure 2) pour l'ensemble des stations de référence, le réseau DCE actuel et les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau.

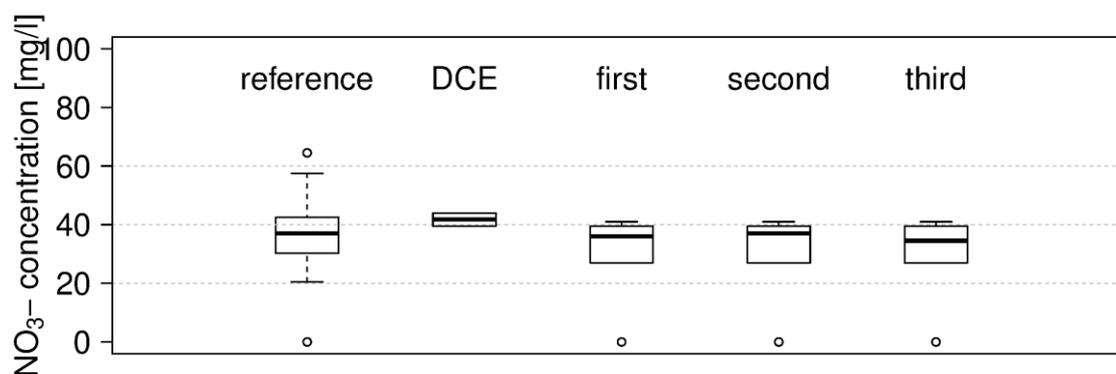


Figure 1: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2019 pour la masse d'eau du dévonien pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau DCE actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau DCE (first, second, third)

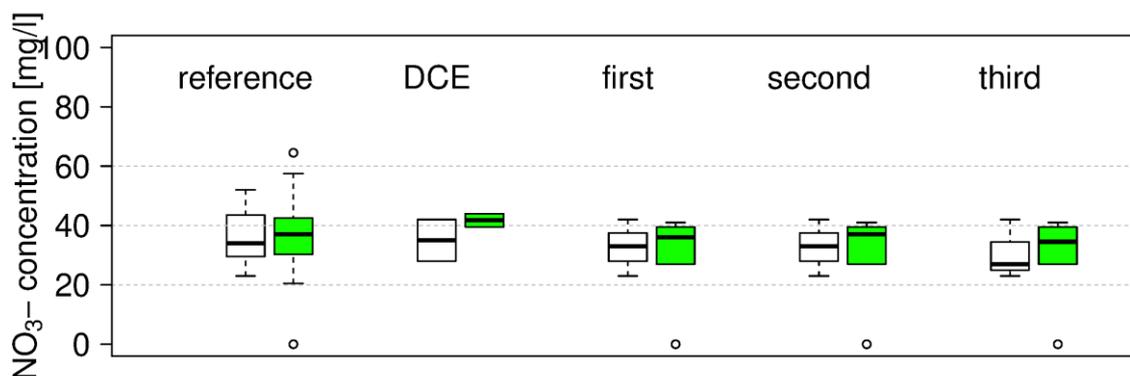


Figure 2: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2014 (en blanc) et pour l'année 2019 (en vert) pour la masse d'eau du dévotionien pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau DCE actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau DCE (first, second, third)

Au vu des résultats, la **solution 2** a été retenue. Son avantage principal par rapport aux 2 autres solutions est qu'elle est plus robuste lorsque d'autres années sont considérées.

3.2.b. Lias inférieur

Pour la masse d'eau du lias inférieur, le tri des stations de la campagne pesticides a été adapté car il était trop contraignant pour obtenir un réseau représentatif. Ainsi, toutes les stations préalablement classées en « oui » ont été changées en « optionnel » pour élargir le choix. Un choix de 14 stations a ensuite été réalisé parmi toutes les stations classées en « optionnel ». Les 3 meilleurs possibilités de réseau obtenues sont reprises en tableau 5.

Tableau 5: stations des 3 meilleures possibilités de stations pour la masse d'eau du lias inférieur pour le nouveau réseau DCE

| Possibilité 1 | Possibilité 2 | Possibilité 3 |
|---------------|---------------|---------------|
| PCC-507-05 | PCC-507-05 | PCC-507-05 |
| FCP-201-04 | FCP-201-04 | FCP-201-04 |
| SCC-132-05 | SCC-132-05 | SCC-132-05 |
| PCC-504-01 | PCC-504-01 | PCC-504-01 |
| COC-407-02 | COC-407-02 | COC-407-02 |
| SCC-510-08 | SCC-510-08 | SCC-510-08 |
| FCC-114-01 | FCC-114-01 | FCC-114-01 |
| SCC-118-08 | SCC-118-08 | SCC-118-08 |
| FRE-504-22 | FRE-504-22 | FRE-504-22 |
| PCC-125-01 | PCC-125-01 | PCC-125-01 |
| FRE-118-19 | FRE-118-19 | FRE-118-19 |
| SCS-210-52 | SCS-210-52 | SCS-210-52 |
| SCC-402-01 | SCC-402-01 | SCC-508-09 |
| FRE-209-12 | FRE-1-16 | FRE-209-12 |

Les médianes calculées pour les 3 possibilités en 2014 et en 2018 et l'évolution temporelle déduite sont reprises dans le tableau 6.

Tableau 6: valeurs en mg/L des médianes des concentrations en nitrates en 2014 et en 2018 et calcul de l'évolution de ces médianes pour l'ensemble des stations de référence, pour le réseau DCE actuel et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau DCE pour la masse d'eau du lias inférieur

| | MEDIANE 2014 | MEDIANE 2018 | EVOLUTION |
|-------------------|--------------|--------------|-----------|
| REFERENCE | 27,25 | 28,75 | +1,5 |
| RESEAU DCE ACTUEL | 39 | 40,5 | +1,5 |
| POSSIBILITE 1 | 32 | 32 | 0 |
| POSSIBILITE 2 | 32 | 32 | 0 |
| POSSIBILITE 3 | 32 | 32 | 0 |

Les figures 3 et 4 représentent les distributions des concentrations en nitrates en 2014 (Figure 1) et en 2014 et en 2018 (Figure 2) pour l'ensemble des stations de référence, le réseau DCE actuel et les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau.

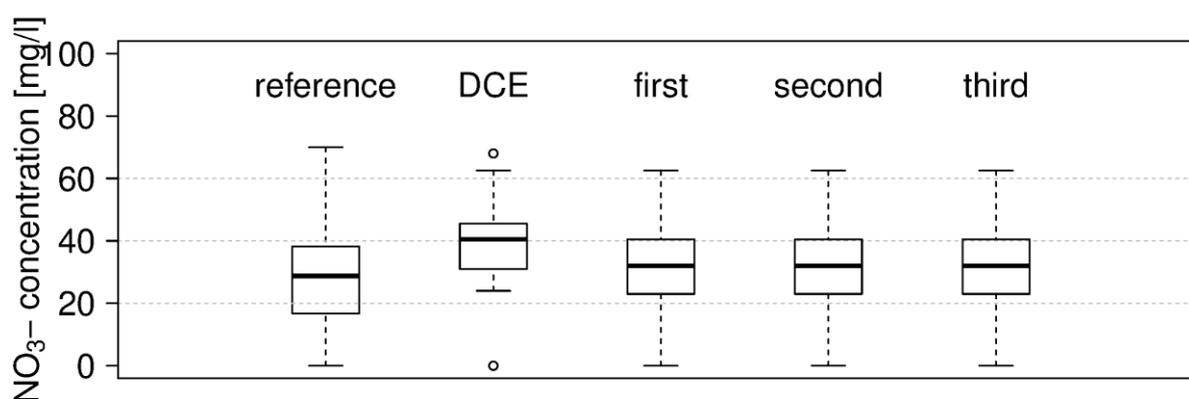


Figure 3: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2018 pour la masse d'eau du lias inférieur pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau DCE actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau DCE (first, second, third)

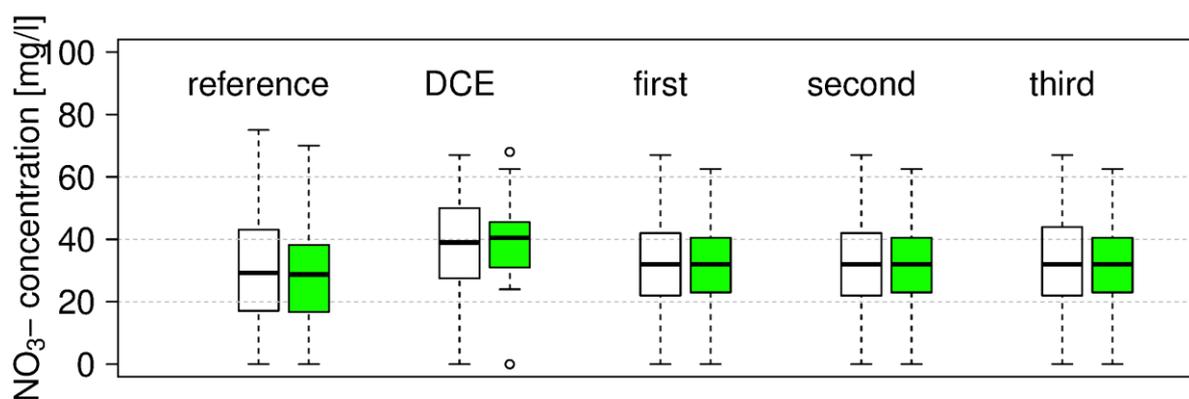


Figure 4: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2014 (en blanc) et pour l'année 2018 (en vert) pour la masse d'eau du lias inférieur pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau DCE actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau DCE (first, second, third)

Les choix étant très équivalents en termes de représentativité des médianes, d'historique des données, de répartition spatiale et de mise en œuvre technique, la **solution 1** a été arbitrairement choisie. Il est à noter que la source Feyder II (SCS-210-52) n'existe plus en tant que telle. Elle est désormais remplacée par la captage Feyder (SCC-210-69). Le code national SCC-210-69 sera dès lors

utilisé dans la liste finale du nouveau réseau mais l'historique de la source SCS-10-52 devra être assimilé à ce captage.

3.2.c. Lias moyen

Pour la masse d'eau du lias moyen, 1 station a été classée comme devant faire partie du réseau. Le choix consistait donc à ajouter 1 station, parmi les stations « optionnelles » au réseau. Les 3 meilleures possibilités de réseau obtenues sont reprises en tableau 7.

Tableau 7: stations des 3 meilleures possibilités de stations pour la masse d'eau du lias moyen pour le nouveau réseau DCE

| Possibilité 1 | Possibilité 2 | Possibilité 3 |
|---------------|---------------|---------------|
| FRE-201-08 | FRE-201-08 | FRE-201-08 |
| SNC-204-02 | SCC-203-01 | SCC-202-01 |

Les médianes calculées pour les 3 possibilités en 2014 et en 2018 et l'évolution temporelle déduite sont reprises dans le tableau 8.

Tableau 8: valeurs en mg/L des médianes des concentrations en nitrates en 2014 et en 2018 et calcul de l'évolution de ces médianes pour l'ensemble des stations de référence, pour le réseau DCE actuel et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau DCE pour la masse d'eau du lias moyen

| | MEDIANE 2014 | MEDIANE 2018 | EVOLUTION |
|-------------------|--------------|--------------|-----------|
| REFERENCE | 23,5 | 19,75 | -3,75 |
| RESEAU DCE ACTUEL | 31 | 28,25 | -2,75 |
| POSSIBILITE 1 | 8,5 | 7 | -1,5 |
| POSSIBILITE 2 | 15 | 12,75 | -2,25 |
| POSSIBILITE 3 | 16 | 15,5 | -0,5 |

Les figures 5 et 6 représentent les distributions des concentrations en nitrates en 2014 (Figure 1) et en 2014 et en 2018 (Figure 2) pour l'ensemble des stations de référence, le réseau DCE actuel et les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau.

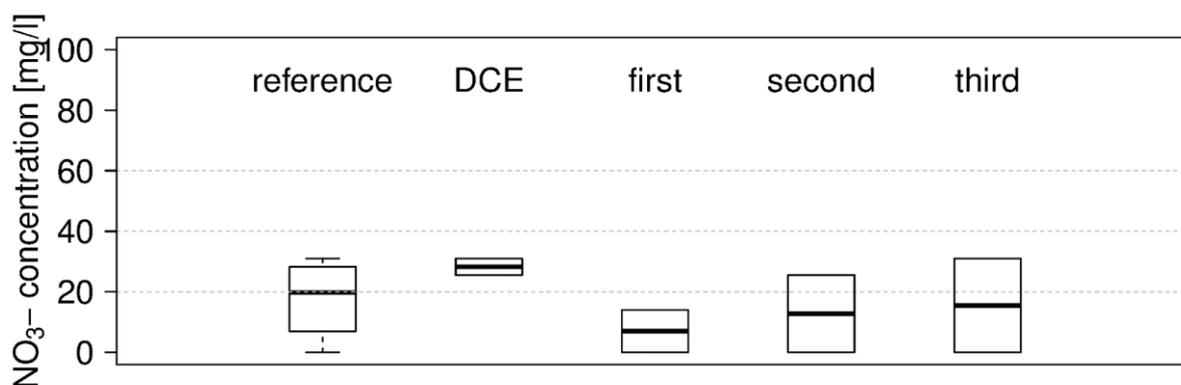


Figure 5: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2018 pour la masse d'eau du lias moyen pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau DCE actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau DCE (first, second, third)



Figure 6: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2014 (en blanc) et pour l'année 2018 (en vert) pour la masse d'eau du lias moyen pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau DCE actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau DCE (first, second, third)

Au vu des résultats, la **solution 3** a été retenue. La répartition spatiale de la solution 1 n'étant pas idéale, cette solution n'a pas été retenue. La solution 2 n'a pas pu être retenue car il n'y plus suffisamment d'eau dans la source Lavoir Dippach (SCC-203-01).

3.2.d. Lias supérieur

Pour la masse d'eau du lias supérieur, un choix selon la méthode décrite n'a pas été réalisé, car les stations SCC-303-10, SCP-302-03 et SNC-306-03 devaient faire partie du réseau et seules 3 stations étaient nécessaires. Les médianes calculées pour le nouveau réseau en 2014 et en 2019 et l'évolution temporelle déduite sont reprises dans le tableau 9. La représentativité du nouveau réseau par rapport à la référence est équivalente au réseau actuel.

Tableau 9: valeurs en mg/L des médianes des concentrations en nitrates en 2014 et en 2018 et calcul de l'évolution de ces médianes pour l'ensemble des stations de référence, pour le réseau DCE actuel et pour le nouveau réseau DCE pour la masse d'eau du lias supérieur

| | MEDIANE 2014 | MEDIANE 2018 | EVOLUTION |
|-------------------|--------------|--------------|-----------|
| REFERENCE | 6,775 | 5,9 | -0,875 |
| RESEAU DCE ACTUEL | 5,9 | 3,3 | -2,6 |
| NOUVEAU RESEAU | 5,9 | 3,3 | -2,6 |

3.2.e. trias nord

Pour la masse d'eau du trias nord, comme pour le lias inférieur précédemment décrite, le tri des stations de la campagne pesticides a été adapté car il était trop contraignant que pour obtenir un réseau représentatif. Ainsi, toutes les stations préalablement classées en « oui » ont été changées en « optionnel » pour élargir le choix. Un choix de 9 stations a ensuite été réalisé parmi toutes les stations classées en « optionnel ». Les 3 meilleures possibilités de réseau obtenues sont reprises en tableau 10.

Tableau 10: stations des 3 meilleures possibilités de stations pour la masse d'eau du trias nord pour le nouveau réseau DCE

| Possibilité 1 | Possibilité 2 | Possibilité 3 |
|---------------|---------------|---------------|
| FRE-809-41 | FRE-809-41 | FRE-809-41 |
| FCC-707-01 | FCC-707-01 | FCC-707-01 |
| PCC-803-01 | PCC-803-01 | PCC-803-01 |
| FCC-702-06 | FCC-702-06 | FCC-702-06 |
| FCC-704-12 | FCC-704-12 | FCC-704-12 |
| FPZ-704-41 | FPZ-704-41 | FPZ-704-41 |
| SCC-807-03 | SCC-807-03 | SCC-807-03 |
| SCC-805-02 | SCC-805-02 | SCC-805-02 |
| FRE-711-12 | SCC-809-09 | FRE-711-12 |

Les médianes calculées pour les 3 possibilités en 2014 et en 2018 et l'évolution temporelle déduite sont reprises dans le tableau 11.

Tableau 11: valeurs en mg/L des médianes des concentrations en nitrates en 2014 et en 2018 et calcul de l'évolution de ces médianes pour l'ensemble des stations de référence, pour le réseau DCE actuel et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau DCE pour la masse d'eau du trias nord

| | MEDIANE 2014 | MEDIANE 2018 | EVOLUTION |
|-------------------|--------------|--------------|-----------|
| REFERENCE | 19,5 | 20 | +0,5 |
| RESEAU DCE ACTUEL | 19,5 | 20 | +0,5 |
| POSSIBILITE 1 | 20 | 20 | 0 |
| POSSIBILITE 2 | 20 | 20 | 0 |
| POSSIBILITE 3 | 23,75 | 20 | -3,75 |

Les figures 7 et 8 représentent les distributions des concentrations en nitrates en 2014 (Figure 7) et en 2014 et en 2018 (Figure 8) pour l'ensemble des stations de référence, le réseau DCE actuel et les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau.

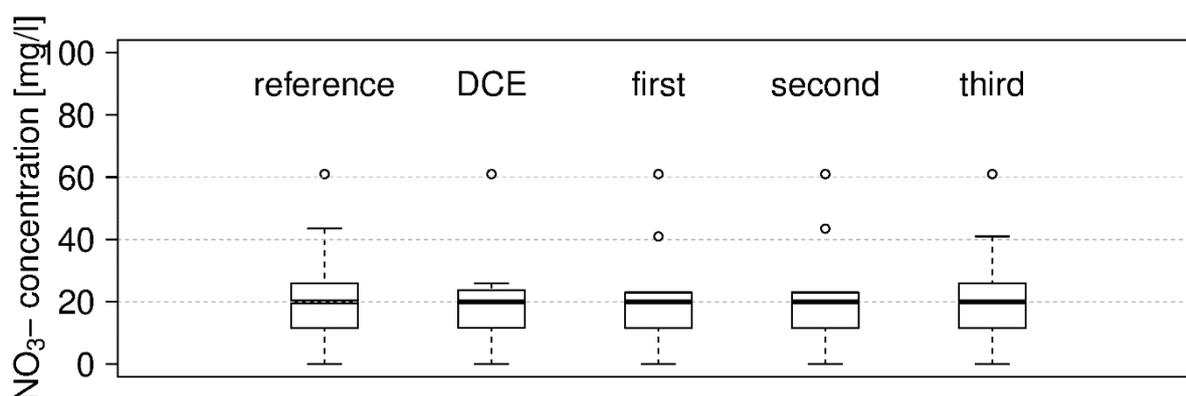


Figure 7: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2018 pour la masse d'eau du trias nord pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau DCE actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau DCE (first, second, third)

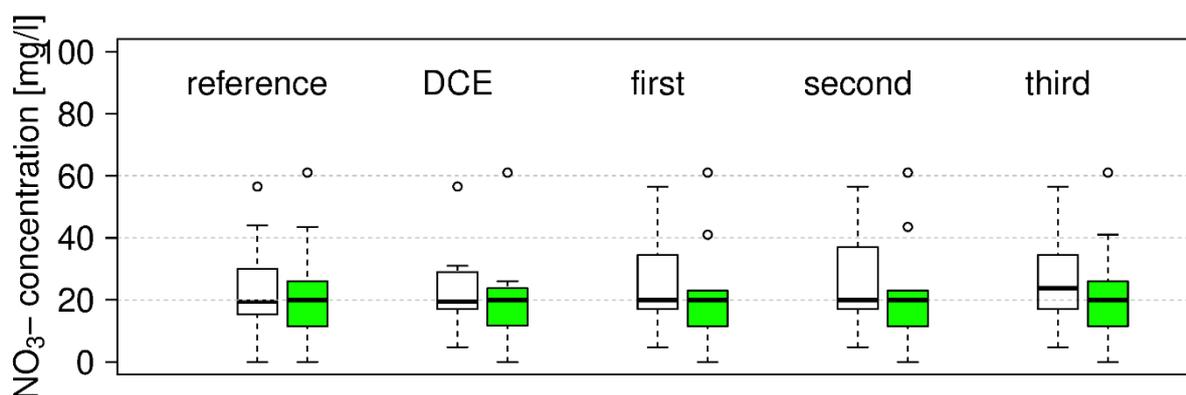


Figure 8: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2014 (en blanc) et pour l'année 2018 (en vert) pour la masse d'eau du trias nord pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau DCE actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau DCE (first, second, third)

Au vu des résultats, la **solution 1** a été retenue. La solution 1 permet en effet une meilleure représentativité spatiale que la solution 2 et une meilleure représentativité de l'évolution temporelle que la solution 3.

3.2.f. trias est

Pour la masse d'eau du trias est, 2 stations ont été classées comme devant faire partie du réseau. Le choix consistait donc à ajouter 3 stations au réseau. Les 3 meilleures possibilités de réseau obtenues sont reprises en tableau 12.

Tableau 12: stations des 3 meilleures possibilités de stations pour la masse d'eau du trias est pour le nouveau réseau DCE

| Possibilité 1 | Possibilité 2 | Possibilité 3 |
|---------------|---------------|---------------|
| FCS-123-16 | FCS-123-16 | FCS-123-16 |
| SCC-129-08 | SCC-129-08 | SCC-129-08 |
| FRE-116-20 | FRE-116-20 | FRE-116-20 |
| SCC-117-01 | FCS-135-01 | SCC-117-08 |
| SCC-117-08 | SCC-117-08 | FCS-135-06 |

Les médianes calculées pour les 3 possibilités en 2014 et en 2018 et l'évolution temporelle déduite sont reprises dans le tableau 13.

Tableau 13: valeurs en mg/L des médianes des concentrations en nitrates en 2014 et en 2018 et calcul de l'évolution de ces médianes pour l'ensemble des stations de référence, pour le réseau DCE actuel et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau DCE pour la masse d'eau du trias est

| | MEDIANE 2014 | MEDIANE 2018 | EVOLUTION |
|-------------------|--------------|--------------|-----------|
| REFERENCE | 30 | 32,25 | +2,25 |
| RESEAU DCE ACTUEL | 25,5 | 25,5 | 0 |
| POSSIBILITE 1 | 32 | 33,5 | +1,5 |
| POSSIBILITE 2 | 28 | 31 | +3 |
| POSSIBILITE 3 | 27 | 30,7 | +3,7 |

Les figures 9 et 10 représentent les distributions des concentrations en nitrates en 2014 (Figure 9) et en 2018 (Figure 10) pour l'ensemble des stations de référence, le réseau DCE actuel et les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau.

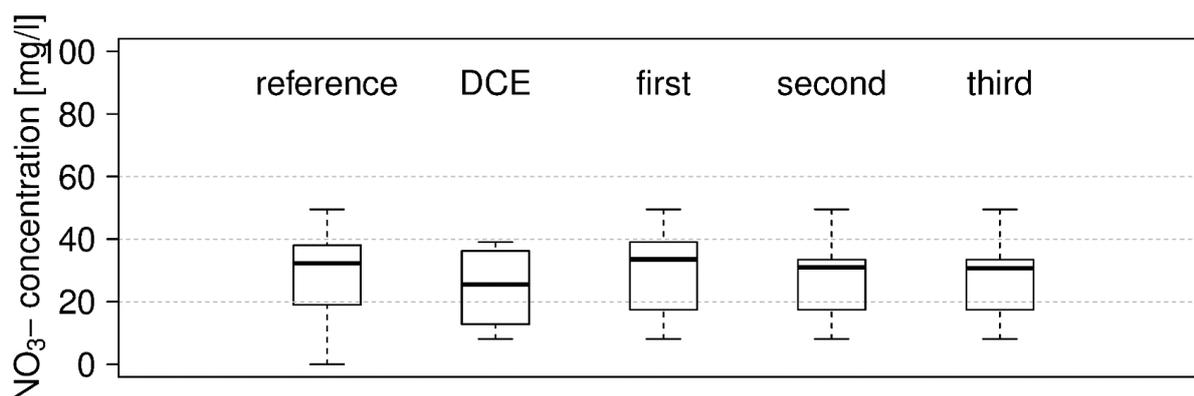


Figure 9: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2018 pour la masse d'eau du trias est pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau DCE actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau DCE (first, second, third)

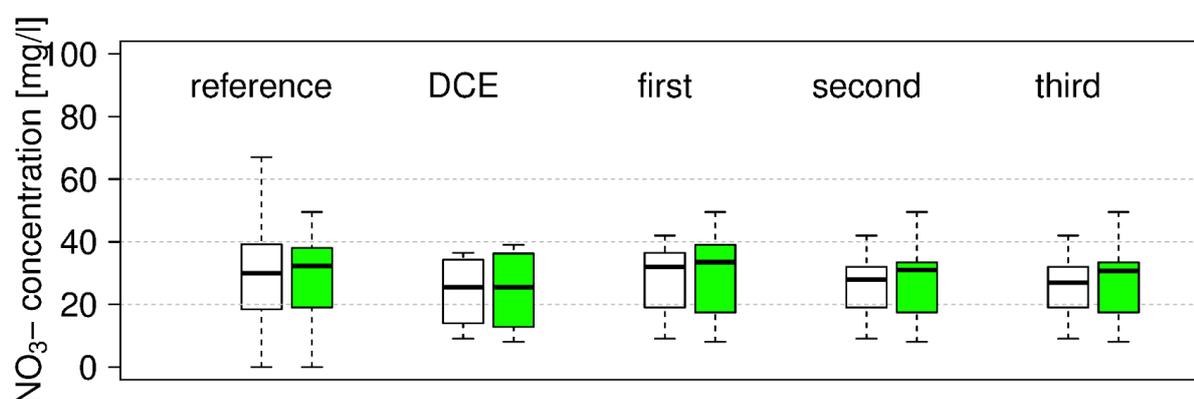


Figure 10: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2014 (en blanc) et pour l'année 2018 (en vert) pour la masse d'eau du trias est pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau DCE actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau DCE (first, second, third)

Au vu des résultats, la **solution 2** a été retenue. La solution 2 permet une meilleure représentativité spatiale que la solution 1 pour une représentativité de l'évolution temporelle égale et une meilleure représentativité de l'évolution temporelle que la solution 3.

4. Réseau de la directive nitrates

4.1. Méthode et données

Comme décrit en début de rapport, sur les 188 stations utilisées comme référence pour le choix d'un nouveau réseau DCE, 146 ont été conservées pour la distribution de référence pour le choix d'un nouveau réseau nitrates. Ces stations ont été triées de manière à ne garder que celles sous pression agricole (pourcentage de terres agricoles supérieur à 5%). Le tableau 14 reprend la répartition de ces stations de référence par masse d'eau. Il est à noter qu'il n'y a aucune station de référence pour le lias supérieur car elles ne sont pas sous pression agricole.

Tableau 14: répartition des stations de référence par masse d'eau pour le choix du réseau nitrates

| MASSE D'EAU | NOMBRE DE STATIONS DE REFERENCE |
|----------------|---------------------------------|
| DEVONIEN | 5 |
| LIAS INFERIEUR | 104 |
| LIAS MOYEN | 4 |
| TRIAS NORD | 22 |
| TRIAS EST | 11 |

Le nombre de stations à atteindre pour chaque masse d'eau dans le nouveau réseau nitrates, repris en tableau 15, est basé sur les critères proposés dans le rapport nitrates à l'exception de la masse d'eau du lias supérieur et de la masse d'eau du lias inférieur. Pour le lias supérieur, la rapport nitrates prévoyait 1 station mais, les stations du lias supérieur n'étant pas soumises à une pression agricole, aucune station n'a été prévue dans le nouveau réseau pour cette masse d'eau. Concernant le lias inférieur, 1 station a été ajoutée par rapport aux critères du rapport nitrates pour des raisons techniques de faisabilité au niveau du code.

Tableau 15: nombre de stations, par masse d'eau, dans le réseau nitrates actuel et nombre de stations à atteindre, par masse d'eau, dans le nouveau réseau nitrates

| MASSE D'EAU | NOMBRE DE STATIONS RESEAU ACTUEL | NOMBRE DE STATIONS NOUVEAU RESEAU |
|----------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| DEVONIEN | 3 | 2 |
| LIAS INFERIEUR | 8 | 16 |
| LIAS MOYEN | 2 | 2 |
| LIAS SUPERIEUR | 2 | 0 |
| TRIAS NORD | 4 | 6 |
| TRIAS EST | 2 | 3 |
| TOTAL | 21 | 29 |

4.2. Résultats

4.2.a. Dévonien

Pour la masse d'eau du dévonien, 1 station a été classée comme devant faire partie du réseau. Le choix consistait donc à ajouter 1 station au réseau. Les 2 possibilités de réseau possibles sont reprises en tableau 16.

Tableau 16: stations des 3 meilleures possibilités de stations pour la masse d'eau du dévonien pour le nouveau réseau nitrates

| Possibilité 1 | Possibilité 2 |
|---------------|---------------|
| SCC-601-01 | SCC-601-01 |
| SCC-601-07 | SNC-607-22 |

Les médianes calculées pour les 2 possibilités en 2014 et en 2018 et l'évolution temporelle déduite sont reprises dans le tableau 17.

Tableau 17: valeurs en mg/L des médianes des concentrations en nitrates en 2014 et en 2018 et calcul de l'évolution de ces médianes pour l'ensemble des stations de référence, pour le réseau nitrates actuel et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau nitrates pour la masse d'eau du dévonien

| | MEDIANE 2014 | MEDIANE 2018 | EVOLUTION |
|------------------------|--------------|--------------|-----------|
| REFERENCE | 36 | 31,5 | -4,5 |
| RESEAU NITRATES ACTUEL | 35 | 40,75 | +3,75 |
| POSSIBILITE 1 | 36,5 | 35,25 | -1,25 |
| POSSIBILITE 2 | 37,5 | 39,5 | +2 |

Les figures 11 et 12 représentent les distributions des concentrations en nitrates en 2014 (Figure 11) et en 2014 et en 2018 (Figure 12) pour l'ensemble des stations de référence, le réseau nitrates actuel et les 2 possibilités de stations pour le nouveau réseau.

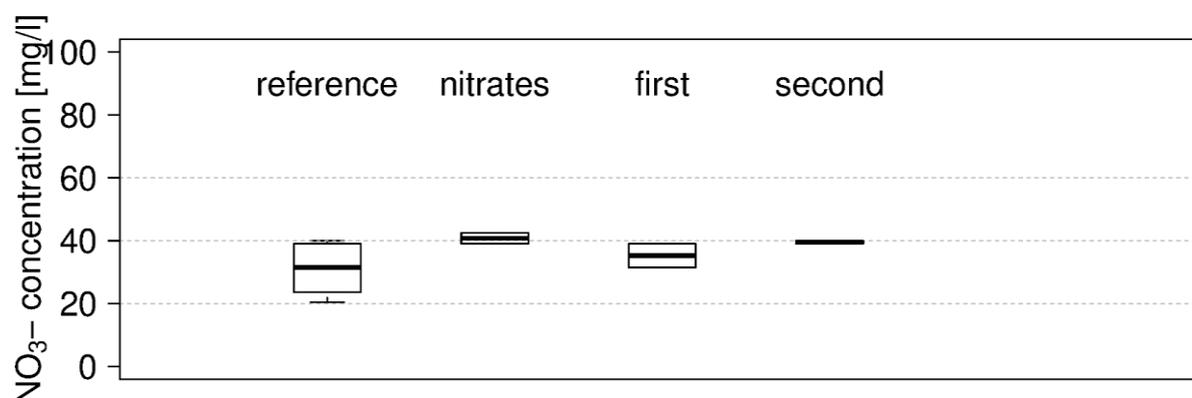


Figure 11: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2018 pour la masse d'eau du dévonien pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau nitrates actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau nitrates (first, second, third)

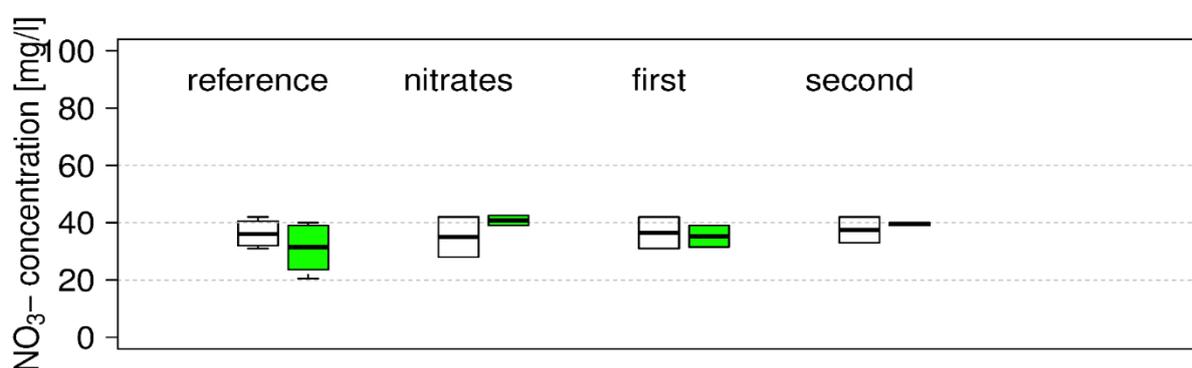


Figure 12: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2014 (en blanc) et pour l'année 2018 (en vert) pour la masse d'eau du dévonien pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau nitrates actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau nitrates (first, second, third)

Au vu des résultats, la **solution 1** a été retenue, permettant une meilleure représentativité de l'évolution temporelle.

3.2.b. Lias inférieur

Pour la masse d'eau du lias inférieur, il n'a pas été possible de se limiter aux seules stations de la campagne pesticides car ces dernières ne permettaient pas d'obtenir un réseau représentatif ni même un réseau plus représentatif que le réseau actuel. Il a été décidé d'ouvrir le choix à toutes les stations du lias inférieur reprises dans les stations de référence, soit 104 stations. Cette démarche a dépassé les limites du code en termes de génération de combinaison de stations car un trop grand nombre de combinaisons devait être générées. La démarche a donc été adaptée pour la masse d'eau du lias inférieur par rapport aux autres masses d'eau mais la méthodologie générale est restée inchangée.

Pour pallier aux limites du code, les quartiles de la distribution de référence ont été calculés et les stations ont été classées selon ces quartiles. Parmi les stations de la campagne pesticide, 2 stations par quartile ont été conservées dans le nouveau réseau. En dehors de leur appartenance aux différents quartiles, les 2 stations par quartile ont été choisies selon leur emplacement et selon l'historique de leurs mesures. Ensuite, les simulations dans le code ont permis de choisir 2 stations supplémentaires par quartile parmi l'ensemble des stations de référence appartenant à la masse d'eau du lias inférieur. Les combinaisons qui représentaient au mieux l'évolution temporelle ont été conservées. Le nombre de choix possibles restant étant très élevé, les meilleures possibilités ont été choisies de manière à prendre celles qui permettent d'avoir la plus petite somme de différence de médianes pour chaque année de 2010 à 2019.

Les stations de la campagne pesticides imposées dans chaque quartile sont les suivantes :

- 1^{er} quartile : SCC-118-08
- 2^{ième} quartile : PCC-507-05 et SCC-132-05
- 3^{ième} quartile : COC-118-11 et FCC-114-01
- 4^{ième} quartile : PCC-125-01 et SCC-510-08

Pour le premier quartile, seule une station de la campagne pesticide correspondait à la bonne gamme de concentrations. Au total, 7 stations ont donc été imposées dans le nouveau réseau et 9 stations ont été choisies parmi l'ensemble de toutes les stations de référence disponibles pour le lias inférieur. Les 3 meilleures possibilités de réseau obtenues sur base de cette méthode sont reprises en tableau 18.

Tableau 18: stations des 3 meilleures possibilités de stations pour la masse d'eau du lias inférieur pour le nouveau réseau nitrates

| Possibilité 1 | Possibilité 2 | Possibilité 3 |
|---------------|---------------|---------------|
| SCC-118-08 | SCC-118-08 | SCC-118-08 |
| FCS-403-23 | FCS-403-23 | FCS-403-23 |
| SCC-115-05 | SCC-115-05 | SCC-115-05 |
| SCS-206-41 | SCS-206-41 | SCS-206-41 |
| PCC-507-05 | PCC-507-05 | PCC-507-05 |
| SCC-132-05 | SCC-132-05 | SCC-132-05 |
| SCC-112-33 | SCC-112-33 | SCC-112-33 |
| SCS-210-54 | SCS-210-54 | SCS-210-54 |
| COC-118-11 | COC-118-11 | COC-118-11 |
| FCC-114-01 | FCC-114-01 | FCC-114-01 |
| SCC-509-05 | SCC-509-05 | SCC-509-05 |
| SCS-210-17 | SCS-210-17 | SCS-210-17 |
| PCC-125-01 | PCC-125-01 | PCC-125-01 |
| SCC-510-08 | SCC-510-08 | SCC-510-08 |
| PCC-406-02 | SCC-111-11 | SCC-111-11 |
| SCC-111-11 | SCC-111-21 | SCC-111-43 |

Les médianes calculées pour les 3 possibilités en 2014 et en 2018 et l'évolution temporelle déduite sont reprises dans le tableau 19.

Tableau 19: valeurs en mg/L des médianes des concentrations en nitrates en 2014 et en 2018 et calcul de l'évolution de ces médianes pour l'ensemble des stations de référence, pour le réseau nitrates actuel et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau nitrates pour la masse d'eau du lias inférieur

| | MEDIANE 2014 | MEDIANE 2018 | EVOLUTION |
|-------------------|--------------|--------------|-----------|
| REFERENCE | 30,5 | 30,5 | 0 |
| RESEAU DCE ACTUEL | 38,5 | 40 | +1,5 |
| POSSIBILITE 1 | 30,25 | 30,25 | 0 |
| POSSIBILITE 2 | 30,25 | 30,25 | 0 |
| POSSIBILITE 3 | 30,25 | 30,25 | 0 |

Les figures 13 et 14 représentent les distributions des concentrations en nitrates en 2014 (Figure 13) et en 2018 (Figure 14) pour l'ensemble des stations de référence, le réseau nitrates actuel et les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau.

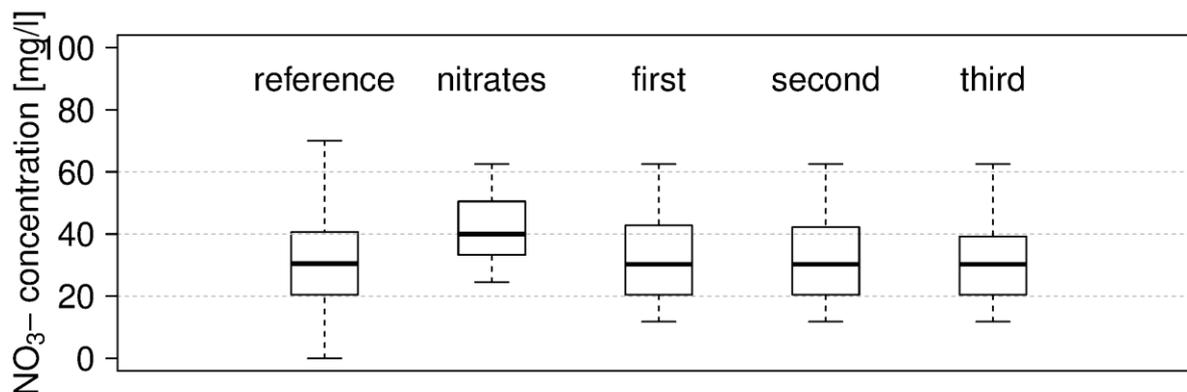


Figure 13: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2018 pour la masse d'eau du lias inférieur pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau nitrates actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau nitrates (first, second, third)

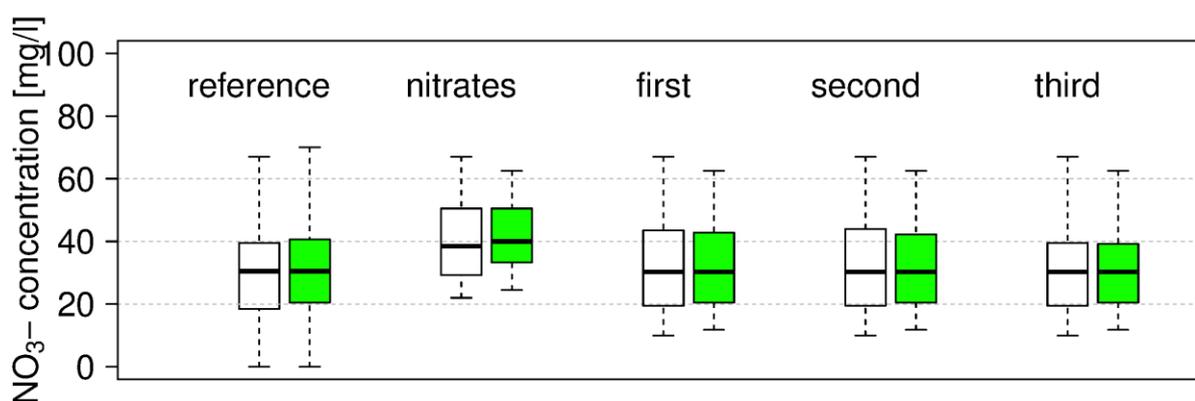


Figure 14: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2014 (en blanc) et pour l'année 2018 (en vert) pour la masse d'eau du lias inférieur pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau nitrates actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau nitrates (first, second, third)

La **solution 1** a été retenue. La solution 2 est moins pertinente dû à la présence simultanée des sources SCC-111-11 (Cloosbiert 1) et SCC-111-21 (Cloosbiert 2). La solution 3 a une moins bonne représentativité de la répartition spatiale que la solution 1.

La figure 15 ci-dessous représente les médianes des concentrations en nitrates de la solution 1 (choix) et de l'ensemble des stations de référence de 2010 à 2019.

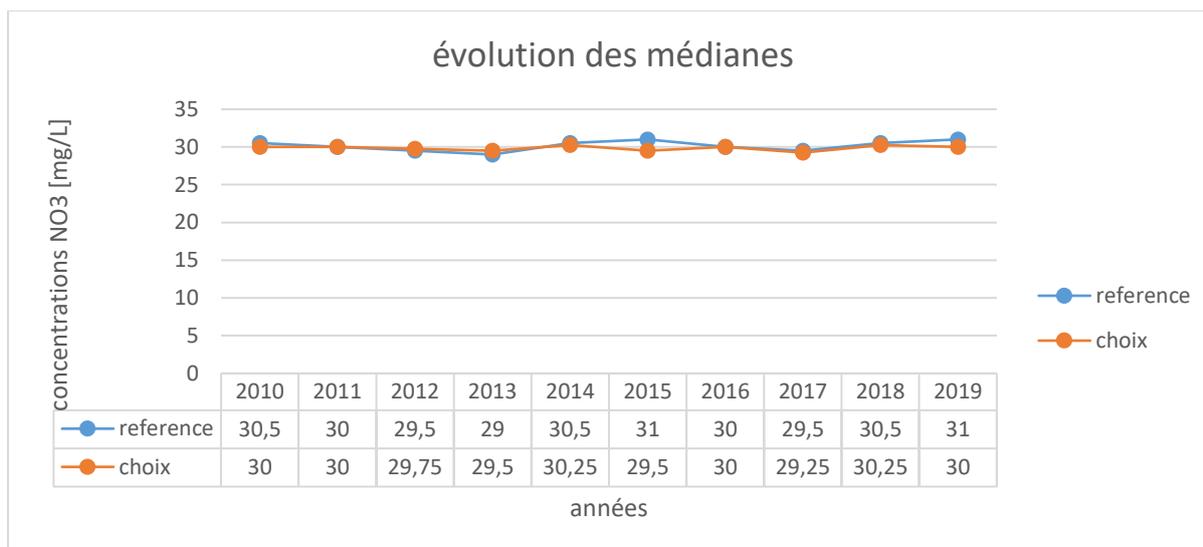


Figure 15: représentation des médianes de concentrations en nitrates de 2010 à 2019 pour la distribution de référence (bleu) et pour le nouveau réseau (orange) pour le nouveau réseau nitrates pour la masse d'eau du lias inférieur

4.2.c. Lias moyen

Pour la masse d'eau du lias moyen, 1 station a été classée comme devant faire partie du réseau. Le choix consistait donc à ajouter 1 station au réseau. Les 2 possibilités de réseau possibles sont reprises en tableau 20.

Tableau 20: stations des 2 possibilités de stations pour la masse d'eau du lias moyen pour le nouveau réseau nitrates

| Possibilité 1 | Possibilité 2 |
|---------------|---------------|
| FRE-201-08 | FRE-201-08 |
| SCC-202-01 | SNC-204-02 |

Les médianes calculées pour les 2 possibilités en 2014 et en 2018 et l'évolution temporelle déduite sont reprises dans le tableau 21.

Tableau 21: valeurs en mg/L des médianes des concentrations en nitrates en 2014 et en 2018 et calcul de l'évolution de ces médianes pour l'ensemble des stations de référence, pour le réseau nitrates actuel et pour les 2 possibilités de stations pour le nouveau réseau nitrates pour la masse d'eau du lias moyen

| | MEDIANE 2014 | MEDIANE 2018 | EVOLUTION |
|------------------------|--------------|--------------|-----------|
| REFERENCE | 23,5 | 19,75 | -3,75 |
| RESEAU NITRATES ACTUEL | 15 | 12,75 | -2,25 |
| POSSIBILITE 1 | 16 | 15,5 | -0,5 |
| POSSIBILITE 2 | 8,5 | 7 | -1,5 |

Les figures 16 et 17 représentent les distributions des concentrations en nitrates en 2014 (Figure 16) et en 2018 (Figure 17) pour l'ensemble des stations de référence, le réseau nitrates actuel et les 2 possibilités de stations pour le nouveau réseau.

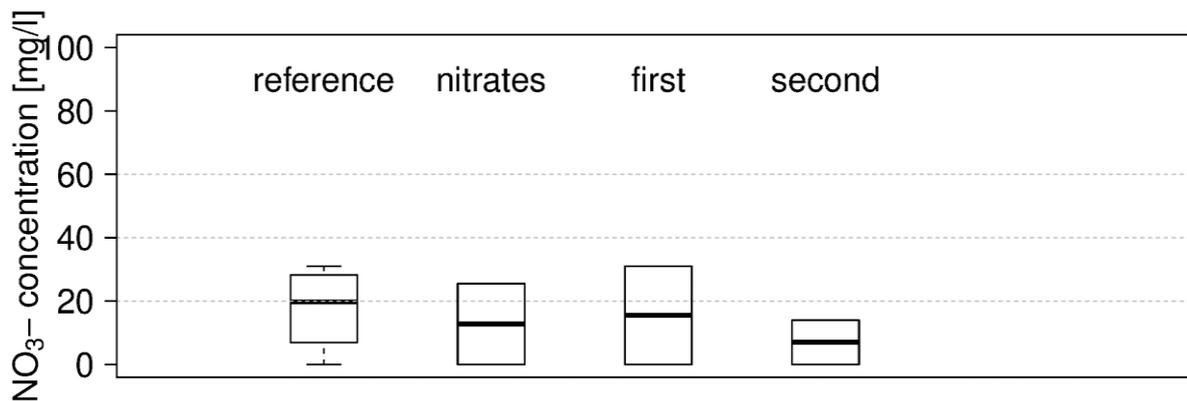


Figure 16: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2018 pour la masse d'eau du lias moyen pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau nitrates actuel (DCE) et pour les 2 possibilités de stations pour le nouveau réseau nitrates (first, second, third)

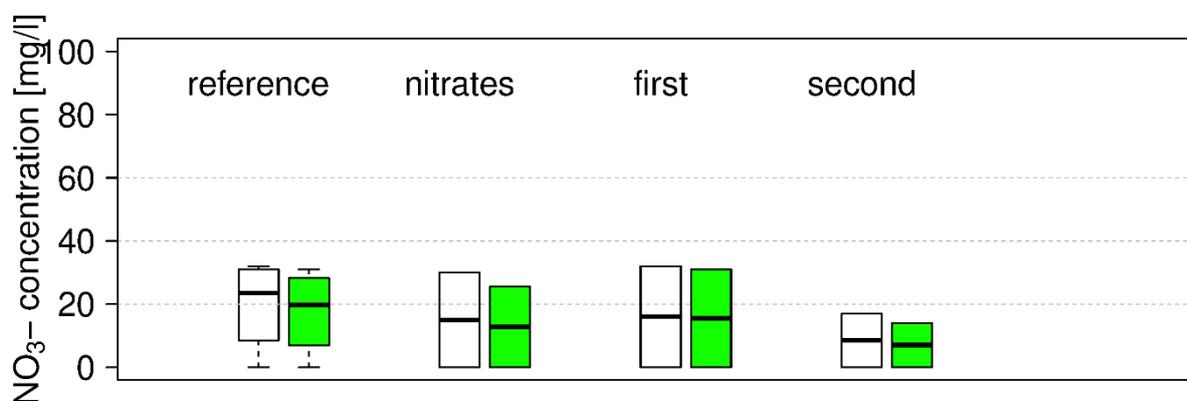


Figure 17: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2014 (en blanc) et pour l'année 2018 (en vert) pour la masse d'eau du lias moyen pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau nitrates actuel (DCE) et pour les 2 possibilités de stations pour le nouveau réseau nitrates (first, second, third)

Au vu des résultats, la **solution 1** a été retenue, les valeurs médianes s'approchant plus de la référence que pour la seconde solution.

4.2.d. Trias nord

Pour la masse d'eau du trias nord, 5 stations ont été classées comme devant faire partie du réseau. Le choix consistait donc à ajouter 1 station au réseau. Les 3 meilleurs possibilités de réseau obtenues sont reprises en tableau 22.

Tableau 22: stations des 3 meilleures possibilités de stations pour la masse d'eau du trias nord pour le nouveau réseau nitrates

| Possibilité 1 | Possibilité 2 | Possibilité 3 |
|---------------|---------------|---------------|
| FCC-704-12 | FCC-704-12 | FCC-704-12 |
| FCC-707-02 | FCC-707-02 | FCC-707-02 |
| SCC-805-02 | SCC-805-02 | SCC-805-02 |
| SCC-809-09 | SCC-809-09 | SCC-809-09 |
| FRE-711-12 | FRE-711-12 | FRE-711-12 |
| FRE-809-41 | PCC-803-01 | FCC-702-06 |

Les médianes calculées pour les 3 possibilités en 2014 et en 2018 et l'évolution temporelle déduite sont reprises dans le tableau 23.

Tableau 23: valeurs en mg/L des médianes des concentrations en nitrates en 2014 et en 2018 et calcul de l'évolution de ces médianes pour l'ensemble des stations de référence, pour le réseau nitrates actuel et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau nitrates pour la masse d'eau du trias nord

| | MEDIANE 2014 | MEDIANE 2018 | EVOLUTION |
|--------------------------|--------------|--------------|-----------|
| REFERENCE | 29 | 23 | -6 |
| RESEAU DCE ACTUEL | 22,75 | 16 | -6,75 |
| POSSIBILITE 1 | 31 | 24,25 | -6,75 |
| POSSIBILITE 2 | 34,5 | 35,25 | +0,75 |
| POSSIBILITE 3 | 29 | 24,25 | -4,75 |

Les figures 18 et 19 représentent les distributions des concentrations en nitrates en 2014 (Figure 18) et en 2014 et en 2018 (Figure 19) pour l'ensemble des stations de référence, le réseau nitrates actuel et les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau.

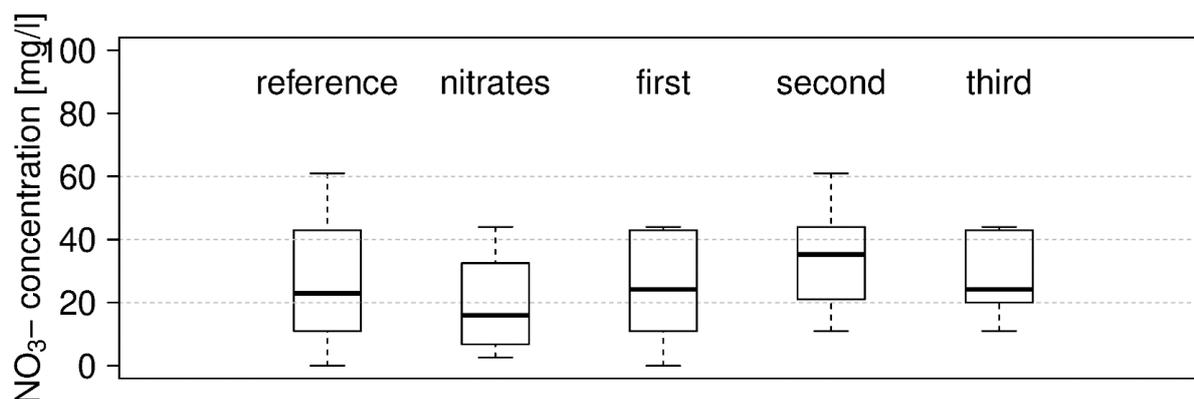


Figure 18: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2018 pour la masse d'eau du trias nord pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau nitrates actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau nitrates (first, second, third)

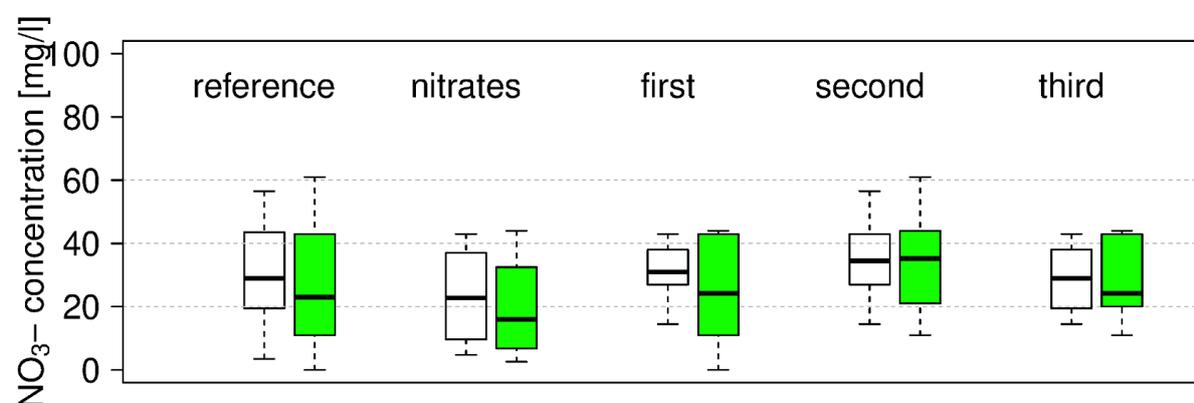


Figure 19: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2014 (en blanc) et pour l'année 2018 (en vert) pour la masse d'eau du trias nord pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau nitrates actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau nitrates (first, second, third)

Au vu des résultats, la **solution 1** a été retenue, les concentrations de l'année de référence et l'évolution temporelle étant mieux représentées avec cette solution.

4.2.e. trias est

Pour la masse d'eau du trias est, 2 stations ont été classées comme devant faire partie du réseau. Le choix consistait donc à ajouter 1 station au réseau. Les 3 meilleures possibilités de réseau obtenues sont reprises en tableau 24.

Tableau 24: stations des 3 meilleures possibilités de stations pour la masse d'eau du trias est pour le nouveau réseau nitrates

| Possibilité 1 | Possibilité 2 | Possibilité 3 |
|---------------|---------------|---------------|
| FCS-138-04 | FCS-138-04 | FCS-138-04 |
| FRE-116-20 | FRE-116-20 | FRE-116-20 |
| FCS-135-06 | SCC-129-08 | SCC-117-08 |

Les médianes calculées pour les 3 possibilités en 2014 et en 2018 et l'évolution temporelle déduite sont reprises dans le tableau 25.

Tableau 25: valeurs en mg/L des médianes des concentrations en nitrates en 2014 et en 2018 et calcul de l'évolution de ces médianes pour l'ensemble des stations de référence, pour le réseau nitrates actuel et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau nitrates pour la masse d'eau du trias est

| | MEDIANE 2014 | MEDIANE 2018 | EVOLUTION |
|-------------------|--------------|--------------|-----------|
| REFERENCE | 27,5 | 30,5 | +3 |
| RESEAU DCE ACTUEL | 21 | 22,5 | +1,5 |
| POSSIBILITE 1 | 27 | 30,1 | +3,1 |
| POSSIBILITE 2 | 19 | 25 | +6 |
| POSSIBILITE 3 | 32 | 33 | +1 |

Les figures 20 et 21 représentent les distributions des concentrations en nitrates en 2014 (Figure 20) et en 2014 et en 2019 (Figure 21) pour l'ensemble des stations de référence, le réseau nitrates actuel et les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau.

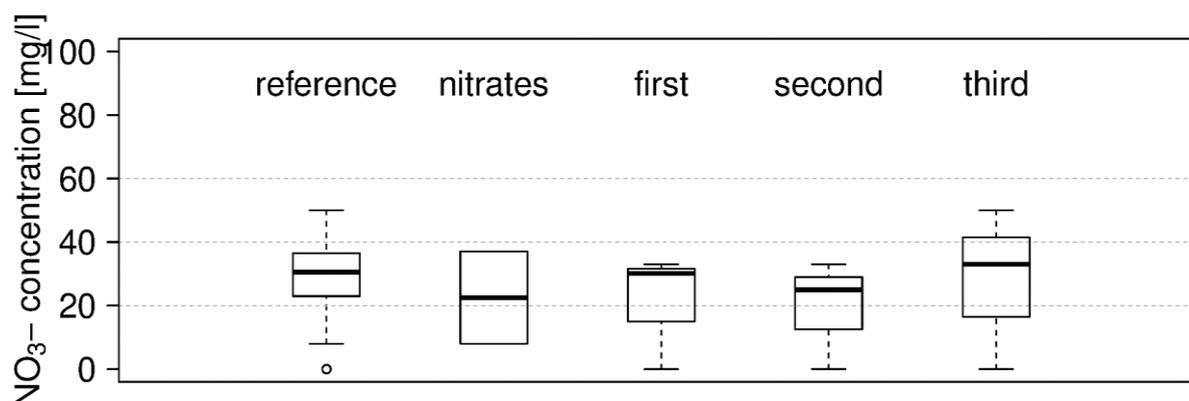


Figure 20: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2018 pour la masse d'eau du trias est pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau nitrates actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau nitrates (first, second, third)

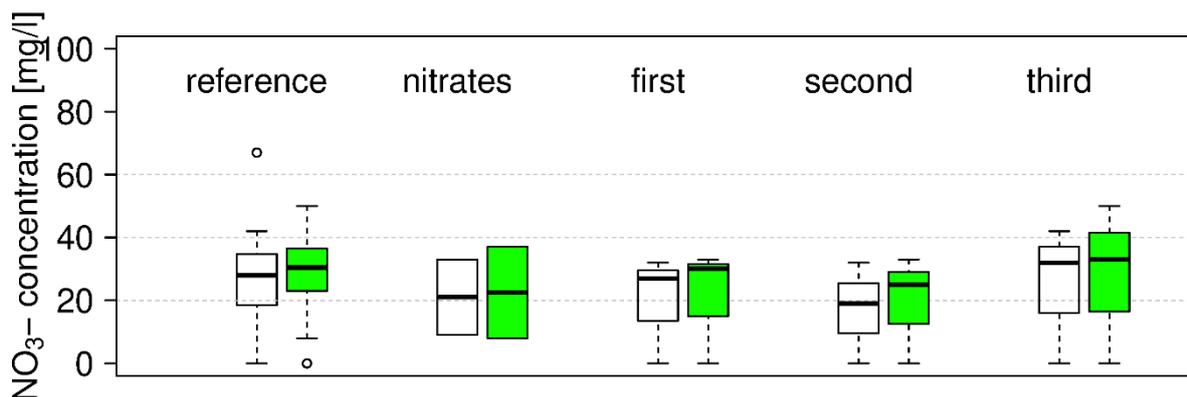


Figure 21: distribution des concentrations en nitrates pour l'année 2014 (en blanc) et pour l'année 2018 (en vert) pour la masse d'eau du trias est pour l'ensemble des stations de référence (reference), pour le réseau nitrates actuel (DCE) et pour les 3 meilleures possibilités de stations pour le nouveau réseau nitrates (first, second, third)

Au vu des résultats, la **solution 1** a été retenue, les concentrations de l'année de référence et l'évolution temporelle étant mieux représentées avec cette solution par rapport aux 2 autres solutions.

5. Choix finaux

L'ensemble des stations choisies dans les points précédents et constituant dès lors les nouveaux réseaux de la directive-cadre sur l'eau et de la directive nitrates sont reprises ci-dessous, dans les tableaux 26 (réseau DCE) et 27 (réseau nitrates). Ces stations sont classées par masse d'eau. Les cartes des nouveaux réseaux, reprenant l'emplacement de l'ensemble des stations, sont reprises en annexe du présent rapport.

5.1. Le nouveau réseau de la directive-cadre sur l'eau

Tableau 26: Liste des stations du nouveau réseau DCE

| code station | nom station | localisation | masse d'eau |
|--------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| SCC-601-01 | Source Troine | Wintrange/ Troine | Dévonien |
| SNC-806-80 | Source Wéinesch | Rambrouch/ Bigonville | Dévonien |
| FRE-607-17 | Forage Parc Hosingen | Parc Hosingen/ Schulkomplex Hosingen | Dévonien |
| SNC-606-23 | Hengeschterbaach Watzeburen | Heinerscheid | Dévonien |
| SNC-606-24 | Stroumbaach- Bëschlocherbaach | Heinerscheid | Dévonien |
| PCC-507-05 | Puits Prettingen | Lintgen/ Prettingen | Lias inférieur |
| FCP-201-04 | Forage brasserie nationale | Käerjeng/Bascharage | Lias inférieur |
| SCC-132-05 | Source Klingelbour | Dalheim | Lias inférieur |
| PCC-504-01 | Puits Debicht | Fischbach | Lias inférieur |
| COC-407-02 | Collecteur Elleren | Steinsel | Lias inférieur |
| SCC-510-08 | Source Aechelbour | Nommern | Lias inférieur |
| FCC-114-01 | Forage Millewues | Consdorf | Lias inférieur |
| SCC-118-08 | Härebaur | Waldbillig | Lias inférieur |
| FRE-504-22 | Forage Angelsberg/Schoos | Fischbach/Angelsberg | Lias inférieur |
| PCC-125-01 | Puits Eschbour | Junglinster/ Junglinster | Lias inférieur |
| FRE-118-19 | Forage Waldbillig | Waldbillig/ Waldbillig | Lias inférieur |
| SCC-210-69 | Captage Feyder | Habscht/ Roodt | Lias inférieur |
| SCC-402-01 | Source Millbech | Contern/ Contern | Lias inférieur |
| FRE-209-12 | Haebicht BK4A | Mamer/ zw. Capellen und Holzem | Lias inférieur |
| SCC-303-10 | Leitschebiérg 1 | Dudelange/ Dudelange | Lias supérieur |
| SCP-302-03 | Sœurs Grosch | Differdange/ Niedercorn | Lias supérieur |
| SNC-306-03 | Source rue de l'eau | Kayl/ Tétange | Lias supérieur |
| FRE-201-08 | Forage Hautcharage 1 | Käerjeng/ Hautcharage | Lias moyen |
| SCC-202-01 | Lavoir Fingig | Käerjeng/ Fingig | Lias moyen |
| FRE-809-41 | Forage Reichlange (140 m) | Redange/ Reichlange | Trias nord |
| FCC-707-01 | Forage Camping 1953 | Ettelbruck/ Ettelbruck | Trias nord |
| PCC-803-01 | Puits Oratoire | Préizerdaul/ Pratz | Trias nord |
| FCC-702-06 | Forage Bettendorf | Bettendorf/ Bettendorf | Trias nord |
| FCC-704-12 | Terrain de football | Diekirch/ Diekirch | Trias nord |
| FPZ-704-41 | A Bedingen 1 | Diekirch/ Diekirch | Trias nord |
| SCC-807-03 | Maescheierchen 1 | Mertzig/ nahe Mertzig | Trias nord |
| SCC-805-02 | Bei Schrodeschweiher | Eil/ Eil | Trias nord |
| FRE-711-12 | Forage Mertzig 1 | Mertzig/ Mertzig | Trias nord |
| FCS-123-16 | Forage Doudboesch | Flaxweiler/ Beyren | Trias est |
| SCC-129-08 | Source Walebour | Wormeldange/ nahe Ehnen | Trias est |
| FRE-116-20 | Forage Boursdorf | Rosport-Mompach/ Boursdorf | Trias est |
| FCS-135-01 | Forage Wintrange | Schengen/ Wintrange | Trias est |
| SCC-117-08 | Source Steinheim (A Wann) | Rosport | Trias est |

5.2. Le nouveau réseau de la directive nitrates

Tableau 27: Liste des stations du nouveau réseau nitrates

| code station | nom station et localisation | masse d'eau |
|--------------|--|----------------|
| SCC-601-01 | Source Troine, Wincrange | Dévonien |
| SCC-601-07 | Hoffelt, source | Dévonien |
| FRE-201-08 | Forage Hautcharage 1, réseau observation | Lias moyen |
| SCC-202-01 | Lavoir Fingig, Fingig | Lias moyen |
| FCC-704-12 | Terrain de football, Diekirch | Trias nord |
| FCC-707-02 | Forage Grondwee 1983, Ettelbrück | Trias nord |
| SCC-805-02 | Bei Schrodeschweiher, ELI | Trias nord |
| SCC-809-09 | Source Kuelemeeschter, Redange | Trias nord |
| FRE-711-12 | Forage Mertzig 1, Mertzig | Trias nord |
| FRE-809-41 | Forage Reichlange FP1 | Trias nord |
| FCS-138-04 | Forage Waldbredimus | Trias est |
| FRE-116-20 | Forage Boursdorf | Trias est |
| FCS-135-06 | Forage Greisen 1 | Trias est |
| SCC-118-08 | Härebou, Waldbillig | Lias inférieur |
| FCS-403-23 | Sh-15-5, Hesperange | Lias inférieur |
| SCC-115-05 | Source Felsbuch 1, Echternach | Lias inférieur |
| SCS-206-41 | Source Stoltz, Kehlen | Lias inférieur |
| PCC-507-05 | Puits Prettingen, Prettingen | Lias inférieur |
| SCC-132-05 | Source Klingelbour, Dalheim | Lias inférieur |
| SCC-112-33 | Herborn, Bech | Lias inférieur |
| SCS-210-54 | Klückenbach 1, Septfontaines | Lias inférieur |
| COC-118-11 | Schiessentümpel collecteur 2, Waldbillig | Lias inférieur |
| FCC-114-01 | Millewues, Consdorf | Lias inférieur |
| SCC-509-05 | Glabach, Mersch | Lias inférieur |
| SCS-210-17 | Wëlfracronn 2, Septfontaines | Lias inférieur |
| PCC-125-01 | Sedere, puits Eschbour, Junglinster | Lias inférieur |
| SCC-510-08 | Nommern, Aechelbour, Eichelbour | Lias inférieur |
| PCC-406-02 | Puits Boumillen nouvelle, Schuttrange | Lias inférieur |
| SCC-111-11 | Source Cloosbiérg 1, Beaufort | Lias inférieur |

6. Pistes d'amélioration

La méthode utilisée dans ce rapport et les différents choix réalisés ont permis d'améliorer la représentativité des réseaux actuels. Ce travail pourrait néanmoins être amené à être continué dans quelques années pour optimiser davantage les réseaux en tenant compte par exemple des nouvelles données disponibles, des éventuels changements dans les stations des réseaux mais également des travaux de rénovation qui seront réalisés dans les prochaines années sur certaines stations. Dans cette optique, ce point reprend des pistes d'amélioration du présent travail qui pourraient être suivies.

Premièrement, l'optimisation a été réalisée en fonction des concentrations en nitrates, à la fois pour le réseau de la directive-cadre sur l'eau et le réseau de la directive nitrates. Cela se base sur l'hypothèse que les concentrations en nitrates sont représentatives d'une pollution de type agricole. Néanmoins, pour le réseau de la directive-cadre sur l'eau, l'optimisation aurait pu se faire selon d'autres solutés cibles tels que le métolachlore ESA ou le métazachlore ESA.

Deuxièmement, dans le présent rapport, les choix des nouveaux réseaux ont été très conditionnés par 2 éléments : d'une part par le nombre de stations préalablement défini pour chaque masse d'eau et d'autre part par le fait de se restreindre aux stations de la campagne pesticide, elles-mêmes triées selon qu'elles pouvaient ou non faire partie des nouveaux réseaux. Cette seconde contrainte a déjà montré ces limites lors du choix d'un nouveau réseau DCE pour le lias inférieur et le trias nord et lors du choix d'un nouveau réseau nitrates pour le lias inférieur. Afin d'avoir une optimisation optimale des réseaux, il faudrait pouvoir s'affranchir de ces 2 contraintes. D'une part, pour le nombre de stations défini par masse d'eau, il serait intéressant de trouver un nombre optimal de stations par masse d'eau. Ce nombre serait défini grâce à la même méthode que celle développée dans ce rapport mais, en plus de tester les différentes combinaisons de stations, il faudrait tester l'impact de l'ajout ou du retrait de 1 à 2 stations sur la représentativité. En d'autres termes, il s'agit de voir à quel point il est intéressant d'ajouter une station ou non par rapport à la représentativité vis-à-vis de la référence plutôt que d'atteindre un nombre bien défini de stations. D'autre part, pour la limitation des stations aux stations de la campagne pesticide, de nombreuses possibilités pourraient se dégager en permettant de choisir les stations parmi l'ensemble des stations de référence pour chaque masse d'eau, à l'instar de ce qui a été fait pour le réseau nitrates pour le lias inférieur.

Finalement, les choix pourraient être plus optimaux si plus de données étaient disponibles. Les données des concentrations en nitrates pour l'année 2020 n'étaient pas encore disponibles lors de la réalisation de cette étude. Lorsque ces données seront disponibles, il sera intéressant de voir si les réseaux choisis représentent bien la situation réelle en 2020.

ANNEXES



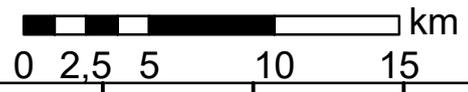
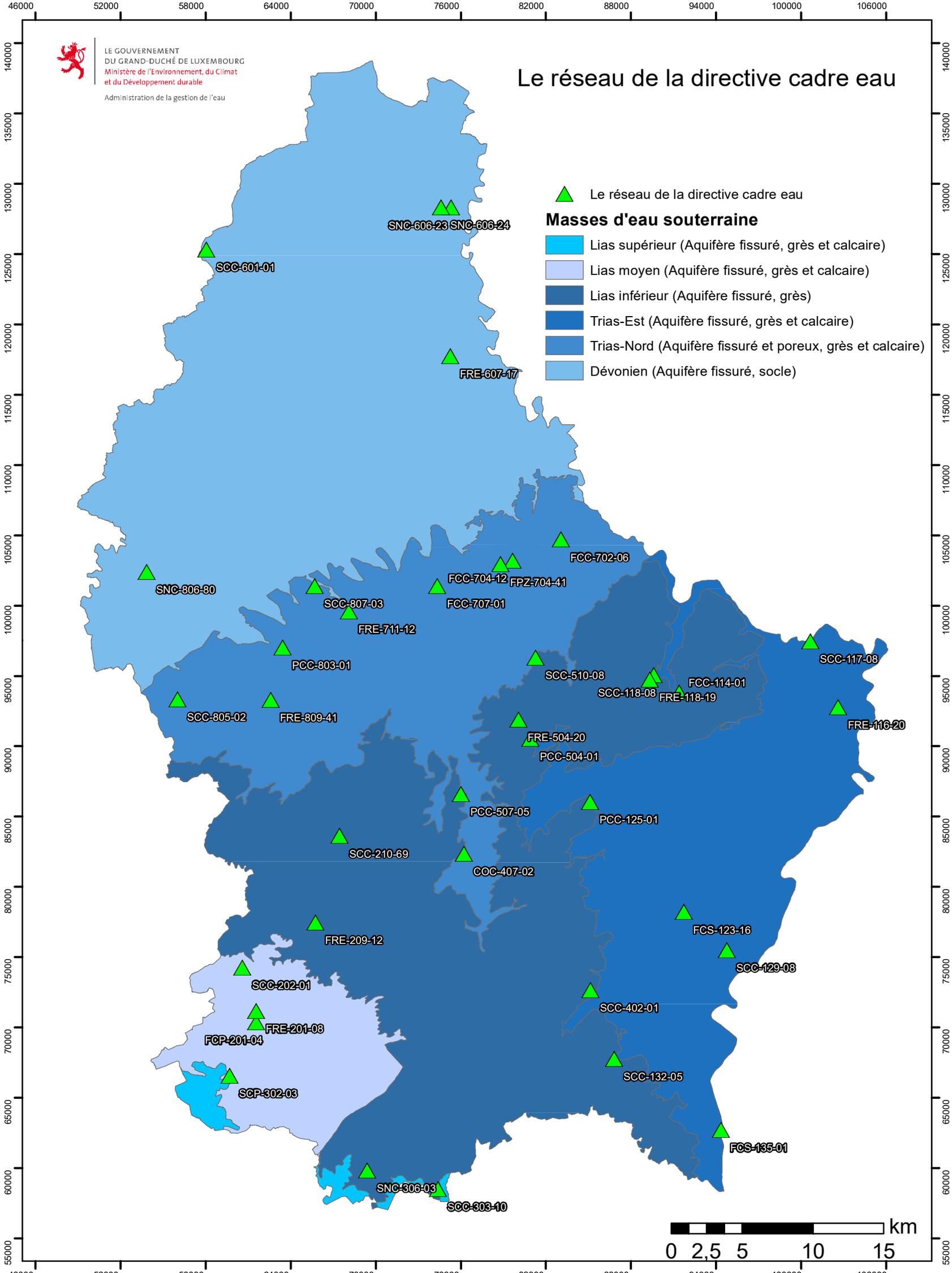
LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et du Développement durable
Administration de la gestion de l'eau

Le réseau de la directive cadre eau

▲ Le réseau de la directive cadre eau

Masses d'eau souterraine

- Lias supérieur (Aquifère fissuré, grès et calcaire)
- Lias moyen (Aquifère fissuré, grès et calcaire)
- Lias inférieur (Aquifère fissuré, grès)
- Trias-Est (Aquifère fissuré, grès et calcaire)
- Trias-Nord (Aquifère fissuré et poreux, grès et calcaire)
- Dévonien (Aquifère fissuré, socle)





LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et du Développement durable
Administration de la gestion de l'eau

Le réseau directive nitrate

 Le_réseau_directive_nitrate

Masses d'eau souterraine

-  Lias supérieur (Aquifère fissuré, grès et calcaire)
-  Lias moyen (Aquifère fissuré, grès et calcaire)
-  Lias inférieur (Aquifère fissuré, grès)
-  Trias-Est (Aquifère fissuré, grès et calcaire)
-  Trias-Nord (Aquifère fissuré et poreux, grès et calcaire)
-  Dévonien (Aquifère fissuré, socle)

