LCSQA

Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

Résultats de la Campagne Nationale Exploratoire de mesure des résidus de Pesticides dans l'air ambiant (2018-2019)

INERIS maîtriser le risque pour un développement durable

Laboratoire National de Métrologie et d'Essais LNE

IMT Lille Douai
École Mines-Télécom
IMT-Université de Lille

"L'expertise au service de la qualité de l'air"

Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

RESULTATS DE LA CAMPAGNE NATIONALE EXPLORATOIRE DE MESURE DES RESIDUS DE PESTICIDES DANS L'AIR AMBIANT (2018-2019)

Fabrice MARLIERE, Laurent LETINOIS et Morgane SALOMON

Ineris

Juin 2020

Etude réalisée en collaboration avec l'ensemble des Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA), fédérées par Atmo France,

avec le soutien financier de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) et du Ministère de la transition écologique et solidaire (MTES).

Rédaction : Fabrice MARLIERE, Morgane SALOMON, Laurent LETINOIS

Vérification : Caroline MARCHAND, Ineris, le 30/06/2020

Approbation : Marc DURIF, Ineris, le 30/06/2020

PREAMBULE

Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) est constitué des laboratoires de l'IMT Lille Douai, de l'Ineris et du LNE. Il mène depuis 1991 des études et des recherches à la demande du Ministère chargé de l'environnement, et en concertation avec les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Les travaux du LCSQA sont financés par la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (bureau de la qualité de l'air) du Ministère chargé de l'Environnement. Ils sont réalisés avec le souci constant d'améliorer le dispositif de surveillance de la qualité de l'air en France en apportant un appui scientifique et technique au Ministère et aux AASQA.

L'objectif principal du LCSQA est de participer à l'amélioration de la qualité des mesures effectuées dans l'air ambiant, depuis le prélèvement des échantillons jusqu'au traitement des données issues des mesures. Cette action est menée dans le cadre des réglementations nationales et européennes mais aussi dans un cadre plus prospectif destiné à fournir aux AASQA de nouveaux outils permettant d'anticiper les évolutions futures.

Cette campagne nationale exploratoire s'inscrit dans le cadre des travaux du LCSQA mais a également fait l'objet d'un financement de l'Anses au titre du dispositif de phytopharmacovigilance (https://www.anses.fr/fr/content/la-phytopharmacovigilance) et dans le cadre d'une convention de subvention (2017-CS-06_PPV17). Les conclusions exprimées dans ce rapport n'engagent que leurs auteurs. Le contenu de ce rapport ne fait pas l'objet d'une validation de l'Anses et ne reflète pas nécessairement son avis définitif. La responsabilité de l'Anses ne peut être engagée en cas d'informations incomplètes ou erronées. Toute utilisation ou modification de ce rapport par des tiers, sous quelque forme que ce soit, est faite sous leur seule et entière responsabilité, sans que celle de l'Anses ne puisse être recherchée.

- Maître d'œuvre : LCSQA/Ineris
- Contact responsable de l'étude : fabrice.marliere@ineris.fr
- Maître d'ouvrage (Anses) : DER/UPO
- Nature de la ressource : *document* / Droits d'accès : *libres*
- Niveau de lecture : *expert*

Version	Parution	Modifications
Finale – version C	*30/06/2020*	vA=> vB : - Ajout d'un résumé court en français et anglais - Mises en forme - Compléments dans les remerciements et la synthèse - Précision sur une commune participante vB => vC : - Correction erreur carte de sites - Précisions sur certains résultats DROM et par typologie de sites - Mises en forme

Cette version DRC-20-172794-02007**C** **annule et remplace** la version DRC-20-172794-02007**B.**

TABLE DES MATIERES

RESUME **13**
ABSTRACT **16**
SYNTHESE **19**
REMERCIEMENTS ET COLLABORATIONS **27**
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS **28**
1.1 Historique 28
1.2 Objectifs 30
1.3 Organisation, gouvernance et financement du déploiement de la campagne 31
1.3.1 Organisation 31
1.3.3 Gouvernance 33
1.3.4 Financement 34
2. DESCRIPTION DES SUBSTANCES RECHERCHEES **34**
2.1 Méthode de hiérarchisation des substances 34
2.2 Confirmation des faisabilités analytiques en cours de campagne 36
2.3 Liste finale des substances retenues pour l'exploitation des données 38
3. DESCRIPTION DES SITES **43**
3.1 Choix des sites pour les substances semi-volatiles 44
3.1.1 Objectif de répartition des sites 44
3.1.2 Méthode de classement des sites 45
3.1.3 Répartition effective des sites 46
3.2 Choix des sites pour les substances polaires 47
3.3 Bilan des sites retenus et descriptif associé 47
4. STRATEGIE DE MESURE TEMPORELLE **50**
4.1 Durée d'échantillonnage 50
4.2 Fréquence d'échantillonnage selon les profils agricoles 50
5. BANCARISATION DES DONNEES DE LA CNEP **52**
5.1 Expression des résultats 52
5.2 Schéma de validation des données et bancarisation 52
5.2.1 Prélèvement 52
5.2.2 Analyse 53
5.2.3 Validation environnementale 54
5.3 Consolidation de la base de données 55
6. LIMITES ET FORCES DE L'ETUDE **57**
6.1 Limites 57
6.2 Forces 57
7. ANALYSE QUALITATIVE DES DONNEES DE LA CNEP **59**
7.1 Bilan sur les phases de transport des échantillons 59
7.1.1 Durée 59
7.1.2 Température 59
7.2 Bilan final des prélèvements et analyses 60

8. ANALYSE QUANTITATIVE GLOBALE 62
8.1 Fréquences de détection 62
8.2 Fréquences de quantification 65
8.3 Statistiques annuelles 72
9. ETUDE DE LA DISTRIBUTION DES DONNEES DE QUANTIFICATION ANNUELLES 78
9.1 Distribution des fréquences de quantification et concentrations moyennes annuelles selon le profil agricole majoritaire 78
9.2 Distribution des fréquences de quantification et concentrations moyennes annuelles selon la typologie des sites 92
9.3 Distribution des fréquences de quantification et concentrations moyennes annuelles selon l'usage des substances 99
9.4 Distribution détaillée par site et par substance 107
9.4.1 Fréquence de quantification détaillée par site et par substance 107
9.4.2 Concentrations moyennes annuelles par substance et par site 124
10. ETUDE DE LA DISTRIBUTION TEMPORELLE DES CONCENTRATIONS 134
10.1 Variations mensuelles des niveaux de concentrations par substances 134
10.2 Variations temporelles selon le profil agricole majoritaire 145
10.3 Variation temporelle selon la typologie des sites 151
10.4 Variation temporelle selon l'usage des substances 154
10.5 Variations temporelles détaillées par site et par substance 158
11. INFLUENCE DE LA DISTANCE A LA PARCELLE SUR LES NIVEAUX DE CONCENTRATION 167
12. CAS SPECIFIQUES (USAGES, TENEURS) 174
12.1 Substances à usages spécifiques 174
12.1.1 Chlorprophame et Fluazinam 174
12.1.2 Pyrimicarbe 177
12.2 Substances à concentration ponctuellement élevée 178
12.2.1 Pyriméthanil 178
12.2.2 Prosulfocarbe 178
12.2.3 Folpel 179
13. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES 181
14. LISTE DES ANNEXES 187
ANNEXE 1 190
ANNEXE 2 191
ANNEXE 3 192
ANNEXE 4 193
ANNEXE 5 194
ANNEXE 6 195
ANNEXE 7 196

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Chronologie et articulation des travaux entre l'Anses, le LCSQA/Ineris et les AASQA, pour la CNEP 30
Figure 2 : Répartition des rôles des partenaires de la CNEP (convention tripartite Anses-Atmo France – Ineris) 31
Figure 3 : Interactions entre les différents acteurs techniques de la CNEP 32
Figure 4 : Instances de gouvernance de la CNEP (rôle et acteurs impliqués) 33
Figure 5 : Liste des 90 substances actives à rechercher dans la CNEP définie par l'Anses 35
Figure 6 : Liste des 83 substances actives à rechercher au lancement de la CNEP, suite à un premier examen de la faisabilité métrologique 36
Figure 7 : Carte illustrant le choix des sites et leur profil agricole, en comparaison avec le type d'occupation des sols (Corine Land Cover 2018) 48
Figure 8 : Concentration en lindane en fonction de la température du colis à réception 56
Figure 9 : Représentation pour chaque substance des fréquences de détection et de quantification à l'échelle nationale (métropole + DROM) 68
Figure 10 : Représentation des fréquences de détection et de quantification pour toutes les substances quantifiées au moins une fois à l'échelle nationale (métropole + DROM) 69
Figure 11 : Représentation des fréquences de détection et de quantification, pour toutes les substances quantifiées au moins une fois en métropole 70
Figure 12 : Représentation des fréquences de détection et de quantification pour toutes les substances quantifiées au moins une fois dans les DROM 71
Figure 13 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Grandes cultures » en métropole 79
Figure 14 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Grandes cultures » dans les DROM 81
Figure 15 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Viticulture » en métropole 82
Figure 16 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Arboriculture » en métropole 83
Figure 17 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Arboriculture » dans les DROM 85
Figure 18 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Maraîchage » en métropole 86
Figure 19 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Maraîchage » dans les DROM 87

Figure 20 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Elevage » en métropole 88
Figure 21 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des fréquences de détection, de quantification, et de la fraction non détectée pour les sites sans profil agricole en métropole 89
Figure 22 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites de typologie « rural » en métropole 93
Figure 23 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites de typologie « péri-urbain » en métropole 94
Figure 24 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites de typologie « urbain » en métropole 95
Figure 25 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites de typologie « rural » dans les DROM 97
Figure 26 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites de typologie « péri-urbain » dans les DROM 98
Figure 27 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les insecticides en métropole 99
Figure 28 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les insecticides dans les DROM 100
Figure 29 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les herbicides en métropole 101
Figure 30 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les herbicides dans les DROM 102
Figure 31 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les fongicides en métropole 103
Figure 32 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les fongicides dans les DROM 104
Figure 33 : Représentation pour chaque substance interdite quantifiée au moins une fois en métropole, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification 105
Figure 34 : Représentation pour chaque substance interdite quantifiée au moins une fois dans les DROM, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification 106
Figure 35 : Représentation pour le chlorothalonil des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 108
Figure 36 : Représentation pour le chlorothalonil des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site 109

Figure 37 : Représentation pour le chlorpyrifos-méthyl(*) des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 110
Figure 38 : Représentation pour le chlorpyrifos-méthyl(*) des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site 111
Figure 39 : Représentation pour la pendimethaline des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 112
Figure 40 : Représentation pour la pendimethaline des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site 113
Figure 41 : Représentation pour le prosulfocarbe des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 114
Figure 42 : Représentation pour le prosulfocarbe des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site 115
Figure 43 : Représentation pour S-métolachlore des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 116
Figure 44 : Représentation pour S-métolachlore des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site 117
Figure 45 : Représentation pour le folpel des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 118
Figure 46 : Représentation pour le folpel des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site 119
Figure 47 : Représentation pour le triallate des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 120
Figure 48 : Représentation pour le triallate des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site 121
Figure 49 : Représentation pour le glyphosate des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 122
Figure 50 : Représentation pour le glyphosate des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site 123
Figure 51 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour le prosulfocarbe pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole - /!\ échelle axe des ordonnées variables 125
Figure 52 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour le folpel pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole - /!\ échelle axe des ordonnées variables 126
Figure 53 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour la pendiméthaline pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole - /!\ échelle axe des ordonnées variables 128
Figure 54 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour le triallate pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole- /!\ échelle axe des ordonnées variables 129
Figure 55 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour le S-métolachlore pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole- /!\ échelle axe des ordonnées variables 130
Figure 56 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour le chlorothalonil pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole- /!\ échelle axe des ordonnées variables 131
Figure 57 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour le chlorpyrifos-méthyl(*) pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole- /!\ échelle axe des ordonnées variables 132

Figure 58 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour le glyphosate pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole- /!\ échelle axe des ordonnées variables 133
Figure 59 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du chlorothalonil, couplée aux fréquences de détection et de quantification 135
Figure 60 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du folpel, couplée aux fréquences de détection et de quantification 136
Figure 61 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du chlorpyriphos méthyl, couplée aux fréquences de détection et de quantification..... 137
Figure 62 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du prosulfocarbe, couplée aux fréquences de détection et de quantification 138
Figure 63 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du triallate, couplée aux fréquences de détection détection et de quantification..... 139
Figure 64 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du S-métolachlore en métropole, couplée aux fréquences de détection et de quantification..... 140
Figure 65 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du S-métolachlore dans les DROM, couplée aux fréquences de détection et de quantification 141
Figure 66 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du glyphosate, couplée aux fréquences de de détection et de quantification 142
Figure 67 : Variations de la concentration moyenne mensuelle de la pendiméthaline en métropole, couplée aux fréquences de détection et de quantification..... 143
Figure 68 : Variations de la concentration moyenne mensuelle de la pendiméthaline dans les DROM, couplée aux fréquences de détection et de quantification 144
Figure 69 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « Grandes Cultures »..... 145
Figure 70 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « Viticulture »..... 146
Figure 71 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « Arboriculture »..... 147
Figure 72 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « Maraîchage » 148
Figure 73 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « Elevage » 149
Figure 74 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites sans profil agricole majoritaire 150
Figure 75 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « ruraux »..... 151
Figure 76 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « péri-urbains »..... 152
Figure 77 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « urbains » 153
Figure 78 : Variations temporelles de la concentration de l'ensemble des fongicides 154
Figure 79 : Variations temporelles de la concentration de l'ensemble des herbicides 155
Figure 80 : Variations temporelles de la concentration de l'ensemble des insecticides 156
Figure 81 : Variations temporelles de la concentration du lindane (*Ø) 157
Figure 82 : Variations temporelles de la concentration des substances interdites, hors lindane. 158

Figure 83 : Evolution des concentrations individuelles du chlorothalonil sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 159
Figure 84 : Evolution des concentrations individuelles du chlorpyrifos-méthyl(*) sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 160
Figure 85 : Evolution des concentrations individuelles du folpel sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 161
Figure 86 : Evolution des concentrations individuelles du la pendiméthaline sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 162
Figure 87 : Evolution des concentrations individuelles du prosulfocarbe sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 163
Figure 88 : Evolution des concentrations individuelles du S-métolachlore sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 164
Figure 89 : Evolution des concentrations individuelles du triallate (*) sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 165
Figure 90 : Evolution des concentrations individuelles du glyphosate sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 166
Figure 91 : Variation des concentrations en herbicides en fonction de la distance à la première parcelle 169
Figure 92 : Variation des concentrations en fongicides en fonction de la distance à la première parcelle 171
Figure 93 : Variation des concentrations en insecticides en fonction de la distance à la première parcelle 173
Figure 94 : Représentation pour le chlorpropham des fréquences de détection, de quantification, et de la fraction non détectée pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 175
Figure 95 : Représentation pour le fluazinam des fréquences de détection, de quantification, et de la fraction non détectée pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole.... 176
Figure 96 : Représentation pour le pyrimicarbe des fréquences de détection, de quantification, et de la fraction non détectée pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole 177

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des substances de la catégorie 1 - substances avec une analyse robuste et des tests de piégeage validés 39
Tableau 2 : Liste des substances de la catégorie 2 : substances avec une analyse robuste mais sous-estimation potentielle sur la base des tests de piégeage 40
Tableau 3 : Statuts européens et nationaux de substances selon leur usage 42
Tableau 4 : Situations d'exposition à couvrir durant la CNEP (Anses 2017) 43
Tableau 5 : Objectif de la répartition nationale (métropole) des sites selon leur profil agricole et leur typologie 45
Tableau 6 : Répartition effective des sites pour la métropole pour la campagne exploratoire 46
Tableau 7 : Descriptif des sites retenus pour la CNEP 49
Tableau 8 : Fréquence d'échantillonnage des différents sites de mesure 51
Tableau 9 : Cas de figure rencontrés lors du codage environnemental des données de la campagne 55
Tableau 10 : Répartition des délais de livraison pour la métropole et les DROM 59
Tableau 11 : Répartition des colis en fonction des périodes de la campagne et selon la température à réception au laboratoire 60
Tableau 12 : Bilan qualitatif du déroulement de la CNEP 61
Tableau 13 : Répartition des substances en fonction de leur fréquence de détection en métropole 63
Tableau 14 : Répartition des substances en fonction de leur fréquence de détection dans les DROM 64
Tableau 15 : Répartition des substances en fonction de leur fréquence de quantification en métropole 66
Tableau 16 : Répartition des substances en fonction de leur fréquence de quantification dans les DROM 67
Tableau 17 : Tableau de synthèse de l'ensemble des données d'analyse pour chaque substance en métropole 73
Tableau 18 : Tableau de synthèse de l'ensemble des données d'analyse pour chaque substance dans les DROM 74
Tableau 19 : Répartition des substances en fonction de la concentration moyenne annuelle en métropole 75
Tableau 20: Répartition des substances en fonction de la concentration moyenne annuelle dans les DROM 77

RESUME

La mise en place d'une campagne nationale exploratoire de mesures des résidus de pesticides (CNEP) dans l'air ambiant est l'aboutissement de la mobilisation, depuis plusieurs années, de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), des Associations agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) et du Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA)[1], en cohérence avec les différents objectifs gouvernementaux (Plan national santé environnement 3, Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques).

Elle avait pour objectif d'établir le **premier état des lieux harmonisé** des **niveaux de concentration en résidus de pesticides dans l'air ambiant** hors situation de proximité ou influence directe d'une seule culture. Les mesures, réalisées sur **l'ensemble du territoire national, DROM inclus,** de façon **synchronisée** et selon un **protocole commun**, ont également permis d'étudier les facteurs d'influence sur la stratégie d'échantillonnage (choix des sites de mesure, durées et périodicité de prélèvement, modalités d'analyses).

Elle a été le fruit d'une collaboration entre les AASQA, fédérées par Atmo France, qui ont réalisé les prélèvements et apporté leur expertise territoriale tout au long de cette étude au niveau local ; le LCSQA/Ineris, en tant que coordonnateur de la campagne (appui technique et scientifique, pilotage de l'analyse des échantillons, consolidation et exploitation des données) ; l'Anses, qui a apporté un soutien scientifique et financier pour cette campagne.

Ainsi, une **campagne de grande ampleur, première à l'échelle nationale,** a pu être menée sur **12 mois** (juin 2018 à juin 2019) en **50 points du territoire** (DROM et métropole), avec en termes de réalisation :

- des **méthodes de prélèvement et d'analyses qualifiées** pour l'ensemble des substances recherchées avec des **limites de quantification performantes** ;
- plus **1800 échantillons** analysés par un seul laboratoire (IANESCO) ;
- un **taux de réalisation du plan d'échantillonnage et d'analyses élevé** (> 95 %), démontrant une très bonne gestion locale des prélèvements et des échantillons ;
- un important travail de traitement des données sur plus de **100 000 données bancarisées** dans la base nationale de données de qualité de l'air (Geod'air) ;
- **75 substances exploitées** sur les 90 priorisées dans la saisine Anses « Pesticides et Air Ambiant » de 2017.

En termes de résultats, **les principaux enseignements** sont les suivants.

Sur les **75 substances**, **neufs** (chlorothalonil, chlorpyriphos methyl, folpel, glyphosate, lindane, pendiméthaline, S-métolachlore, prosulfocarbe et triallate) ont des **fréquences de quantification supérieures à la valeur de 20 %** choisie dans cette étude pour disposer d'un nombre de données suffisantes pour leur exploitation par rapport aux variables explicatives (profils agricoles, typologies de site, usage, …).

[1] Le LCSQA est un Groupement d'intérêt scientifique regroupant l'Ineris, le LNE et l'IMT Lille Douai (www.lcsqa.org)

Les **concentrations moyennes nationales annuelles peuvent varier de plusieurs ordres de grandeurs** entre ces différentes substances.

En effet, le lindane et le glyphosate présentent les concentrations moyennes les plus faibles, respectivement 0,06 ng/m^3 et 0,04 ng/m^3, alors que les sept autres sont supérieures à 0,12 ng/m^3 en moyenne annuelle. Les **concentrations moyennes annuelles les plus élevées en métropole sont associées** au **prosulfocarbe** (2,61 ng/m^3) et au **folpel** (1,03 ng/m^3). Dans les **DROM**, il s'agit **du S-métolachlore** et de la **pendiméthaline** (respectivement 0,29 et 0,14 ng/m^3). **Les valeurs des médianes**, quant à elles, sont **différentes de zéro pour 5 substances** (glyphosate, lindane (*Ø), S-métolachlore, pendiméthaline, triallate (*)) en **métropole**. Les valeurs de médiane dans les **DROM** sont **différentes de zéro pour 2 substances**, le lindane et le S**-métolachlore**. Pour toutes les autres substances, les médianes sont égales à zéro, cela signifie que plus de la moitié des résultats (sur 1269 résultats pour les substances semi-volatiles et sur 381 pour les substances polaires en métropole, et sur 79 résultats dans les DROM) sont inférieurs à la limite de détection (LD) malgré des LD de l'ordre du centième de ng/m^3.

Concernant des **substances interdites** depuis plusieurs années, certaines comme le **lindane** (très volatile) sont **encore quantifiées** (0,06 ng/m^3 en moyenne annuelle en métropole), mais d'autres comme la **chlordécone** ne sont **pas détectées** (DROM et métropole, limite de détection < 0,05 ng/m^3).

Certaines substances sont majoritairement **associées à certains profils agricoles** (Grandes Cultures/Viticulture/Arboriculture/Maraîchage/Elevage) sans pour autant être complètement absentes des autres profils. Concernant les **différentes typologies « rural », « péri-urbain » et « urbain »,** le **nombre de substances** observées sur chaque typologie est **sensiblement différent dans les DROM, cette différence de répartition est plus ténue en métropole**.

Pour les profils agricoles où un historique de données était disponible (données PhytAtmo des AASQA (2012-2015)), les variations temporelles des concentrations sont globalement cohérentes avec celles déjà observées et donc avec les périodes traditionnelles de traitements connues **en métropole**.

Par rapport aux données nationales, il ressort localement pour certains sites, de plus fortes concentrations moyennes annuelles (maximum de 13 ng/m^3 pour le prosulfocarbe et le folpel). Des éléments d'explications sont proposés dans le rapport, en concertation avec les AASQA concernées. Pour ces cas spécifiques, la comparaison aux données acquises antérieurement sur ces sites a mis en évidence une **variabilité inter-annuelle dans les niveaux de concentrations mesurés qui pourrait s'expliquer par des facteurs externes** (ex. : conditions météorologiques, pressions parasitaires, etc.).

Cet **état des lieux** a permis, **pour la première fois**, de **déterminer de manière harmonisée,** des **niveaux de concentration en pesticides dans l'air à l'échelle nationale**. Ils pourront **être comparés à d'autres recueillis dans le cadre d'études spécifiques** visant par exemple à évaluer l'exposition par l'air ambiant de populations vivant à proximité des sources d'émission de pesticides. Un premier cas d'application pourra être la future étude sur l'exposition aux pesticides des riverains en zones agricoles qui sera réalisée prochainement par l'Anses et Santé publique France, qui s'intéressera également à d'autres compartiments d'exposition. En complément de ce premier niveau d'exploitation, les observations faites ainsi que des travaux complémentaires (programme de travail 2020 du LCSQA/Ineris) permettront d'**apporter des éléments de réflexions sur les modalités possibles d'une surveillance des pesticides dans l'air, le cas échéant.**

Par ailleurs, des études de **comparaisons des données de la CNEP** à celles des **ventes spatialisées de produits phytosanitaires** (BNVD) ou encore celles acquises dans les eaux superficielles, pourraient être conduites par l'Ineris afin de voir si les **mêmes hiérarchies de substances, basées uniquement sur des critères quantitatifs, sont retrouvées**.

Enfin, l'intégration des données de la CNEP couplées avec celles disponibles pour l'alimentation et l'air intérieur pourrait permettre d'**actualiser l'approche développée dans le projet CartoEXPO[2] coordonné par l'Ineris**, relatif à l'estimation des contributions environnementales et l'exposition agrégée des populations à différents pesticides.

Au-delà des résultats obtenus et des perspectives envisagées et à venir, on peut souligner le **nombre important de travaux métrologiques menés en parallèle par le LCSQA** en accompagnement de cette campagne. L'ensemble de ces travaux (développements analytiques, définition des conditions de conservation des échantillons et des extraits, résolutions d'interférences, …) feront l'objet d'une **valorisation via la diffusion de rapports et de transferts de technologie**, et seront utiles pour les travaux de **révision des normes nationales portant sur le prélèvement et l'analyse des pesticides dans l'air**.

[2] Caudeville *et al.* (2019), *doi : 10.1684/ers.2019.1340*

ABSTRACT

The setting of a national exploratory measurement campaign on pesticides (CNEP) in ambient air is the result of the involvement, since several years, of the French agency for food, environmental and occupational health & safety (Anses), the French local air quality monitoring networks (AASQA) and the French reference laboratory for air quality monitoring (LCSQA)[3], in agreement with the various government objectives (National Health and Environment Plan 3, National Plan for the Reduction of Air Pollutant Emissions).

The goal of the CNEP was to establish the **first national and harmonised inventory of pesticides levels in ambient air**, based on measurement sites located out of the proximity or direct influence of a single crop. Measurements have been performed a**ll over France (DROM included)**, in a **synchronised way** and **according to a common protocol**, that allowed to study the factors impacting the sampling strategy (choice of measurement sites, duration et frequency of sampling, analysis methods).

This campaign was the result of a collaboration between the AASQAs, federated by Atmo France, which carried out the sampling and provided their territorial expertise during the campaign at the local level; LCSQA/Ineris, as coordinator of the campaign (technical and scientific support, leading the analysis of samples, consolidation and exploitation of data); Anses, which provided a scientific and financial support for this campaign.

Thus, a **large-scale campaign**, the **first on a national scale**, was carried out over a **12-month period** in **50 points all over France** (DROM and metropolitan France), with the following key points:

- **qualified sampling and analysis methods** for all substances with **high-performance quantitation limits;**
- **more than 1800 samples** analysed by a single laboratory (IANESCO);
- **high completion rate (> 95 %)**, demonstrating a very good local management of samplings and samples;
- a major data **processing work on more than 100,000 data** stored in the national air quality database (Geod'air);
- results for **75 substances** among the 90 substances prioritized in the Anses work of Anses "Pesticides and Ambient Air" in 2017.

In terms of results, the **key learnings** are as follows.

Of the **75 substances**, **nine** (chlorothalonil, chlorpyriphos methyl, folpel, glyphosate, lindane, pendimethalin, S-metolachlor, prosulfocarb and triallate) have a **quantification rates above 20 %, chosen level to have a sufficient dataset for their study according to explicative variables (agricultural profiles, typologies of sites, uses, …**. Those substances have **various annual national mean concentrations**. Among them, lindane and glyphosate have ones of the lower mean concentrations, 0.06 ng/m^3 and 0.04 ng/m^3 respectively, whereas the others have mean concentrations above 0.12 ng/m^3.

[3] LCSQA is composed of 3 institutes : Ineris, LNE and IMT Lille Douai (www.lcsqa.org)

Highest annual national mean concentrations in **metropolitan France** are for **prosulfocarb** (2.61 ng/m^3) and **folpel** (1.03 ng/m^3). In the **DROM**, **S-metolachlor** and **pendimethalin** (0.29 and 0.14 ng/m^3 respectively) have the highest ones.

Medians in metropolitan France are different from zero for 5 substances (glyphosate, lindane (*Ø), S-metolachlore, pendimethaline, triallate (*)). In **DROM**, only lindane and **S-metolachlore** have a **median different from zero**. For all other substances medians are equal to zero, this means that more than half of the results (out of 1269 results for semi-volatile substances and out of 381 results for polar ones in metropolitan France, and out of 79 results in the DROMs) are below the detection limit (LD).

Concerning **banned substances** for several years, some of them, such as **lindane** (highly volatile) are **still quantified** (0.06 ng/m^3 as an annual mean concentration in metropolitan France), but others such as **chlordecone** are **not detected** (DROM and metropolitan France, detection limit< 0.05 ng/m^3).

S**ome substances** are **mainly associated with some agricultural profiles** (Field Crops/Viticulture/Arboriculture/Market Garden/Livestock) without being off for other profiles. **Between the different typologies of sites** ("rural", "peri-urban", "urban), the **number of quantified substances** per typologies in **DROM is very different** whereas it is **more similar in metropolitan France**.

For the agricultural profiles where, previous data were available (PhytAtmo data from the AASQAs (2012-2015)), the temporal concentrations variations are globally consistent with those already observed and therefore with the traditional known periods of treatment **in metropolitan France**.

Compared to national data, locally higher annual mean concentrations were found at some sites (maximum 13 ng/m^3 for prosulfocarb and folpel). Pieces of explanation are given in the report, in agreement with the concerned AASQAs. For these specific cases, comparison with previously acquired data from these sites revealed **inter-annual variability in the measured concentration levels** that can be explained by external factors (meteorological conditions, parasitic pressures, etc.).

This study allowed, **for the first time**, to determine **levels of pesticides in the air** at a **national level** and in a **harmonized way**. They **may be compared to other results** that will be **collected in specific studies**, such as assessing exposure to ambient air, for populations living near pesticide emission sources. A first case of application could be the future study on pesticide exposure of local residents in agricultural areas, that will soon be carried out by the Anses et Public Health France. In addition to this first level of exploitation, the observations made and additional work in progress (LCSQA/Ineris 2020 work program) will provide **inputs to define a possible monitoring strategy of pesticides in the air, if needed**.

Furthermore, **comparison studies** of the **CNEP data** with those of **spatialised sales of phytosanitary products** (BNVD) or those acquired in surface waters, could be done by Ineris to see if the **same hierarchies of substances, only based on quantitative criteria, are found**.

Finally, the integration of the CNEP data coupled with those available for food and indoor air could **update the approach developed in the CartoEXPO**[4] **project coordinated by Ineris**, as it is dedicated to the estimation of environmental contributions and aggregate exposure of populations to different pesticides.

In addition to the results obtained and their perspectives, an **important number of metrological works were carried out by the LCSQA in parallel and support of this campaign**. All this work (analytical developments, definition of storage conditions for samples and extracts, interference studies, etc.) will be enhanced through the **dissemination of reports and technology transfers**, and will be useful for the **revision of national standards on the sampling and analysis of pesticides in the air**.

[4] Caudeville *et al.* (2019), *doi : 10.1684/ers.2019.1340*

SYNTHESE

La mise en place d'une campagne nationale exploratoire de mesures des résidus de pesticides (CNEP) dans l'air ambiant est l'aboutissement de la mobilisation, depuis plusieurs années, de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), des Associations agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) et du Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA)[5], en cohérence avec les différents objectifs gouvernementaux (Plan national santé environnement 3, Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques).

L'Anses a été saisie dès septembre 2014 afin de proposer une liste de substances actives méritant d'être prioritairement surveillées dans l'air ambiant, ainsi que de faire des recommandations en matière de stratégie de surveillance pour évaluer l'exposition de la population générale. Le rapport associé a été publié en septembre 2017, avec la définition d'une liste de substances prioritaires à surveiller sur l'ensemble du territoire national (métropole et DROM).

En articulation avec ce travail de l'Anses, des travaux métrologiques de terrain ont été menés en 2017 par l'Ineris, membre du LCSQA, en collaboration avec AtmoSud et ATMO Grand Est afin de définir un protocole harmonisé de surveillance des pesticides dans l'air, sur l'ensemble du territoire national, qui a ensuite été décliné spécifiquement pour la campagne nationale exploratoire.

Ainsi, cette campagne avait pour objectif d'établir le **premier état des lieux harmonisé** des **niveaux de concentration en résidus de pesticides dans l'air ambiant** hors situation de proximité ou influence directe d'une seule culture. Les mesures, réalisées sur **l'ensemble du territoire national, DROM inclus,** de façon **synchronisée** et selon le **protocole commun** mentionné ci-dessus, ont également permis d'étudier les facteurs d'influence sur la stratégie d'échantillonnage (choix des sites de mesure, durées et périodicité de prélèvement, modalités d'analyses).

Elle a été le fruit d'une collaboration entre les AASQA, fédérées par Atmo France, qui ont réalisé les prélèvements et apporté leur expertise territoriale tout au long de cette étude au niveau local ; le LCSQA/Ineris, en tant que coordonnateur de la campagne (appui technique et scientifique, pilotage de l'analyse des échantillons, consolidation et exploitation des données) ; l'Anses, qui a apporté un soutien scientifique et financier pour cette campagne.

Sur les 90 substances priorisées dans la saisine Anses « Pesticides et Air Ambiant » de 2017, 74 substances actives et 1 métabolite du glyphosate (AMPA) ont été conservés pour l'exploitation des données, sur la base de résultats métrologiques (développements analytiques, efficacité de piégeage) acquis en amont et au cours de la campagne.

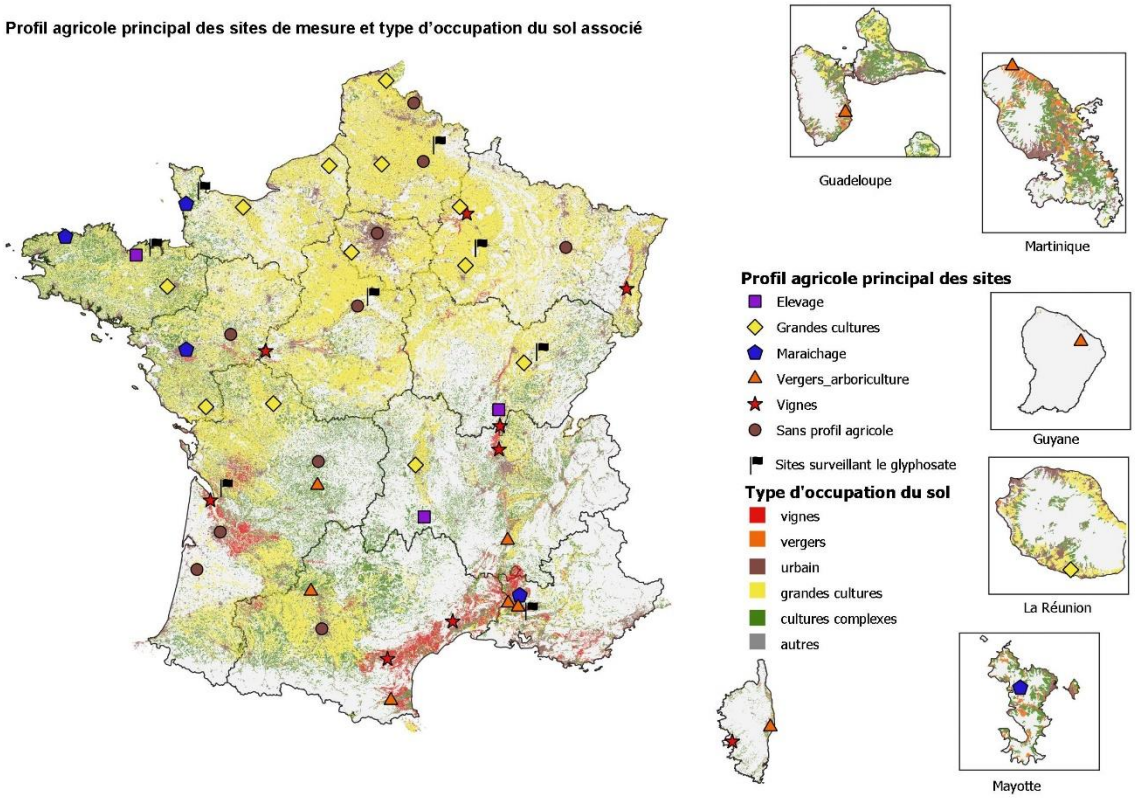
[5] Le LCSQA est un Groupement d'intérêt scientifique regroupant l'Ineris, le LNE et l'IMT Lille Douai (www.lcsqa.org)

50 sites (dont 5 dans les DROM) globalement représentatifs de la surface agricole utile nationale (hors situation de proximité ou influence directe d'une seule culture) ont été identifiés afin de correspondre aux 10 situations d'exposition de la population définies par l'Anses (cf. Figure ci-après), entre les profils agricoles :

- Grandes Cultures ;
- Viticulture ;
- Arboriculture ;
- Maraîchage ;
- Elevage ;

et les typologies de sites « urbain/péri-urbain » « et « rural », parmi lesquels 10 ont été classés sans profil agricole majoritaire en raison de la très faible proportion de surfaces agricoles dans un rayon de 1 et 5 km.

Ces sites ont été instrumentés pour la mesure hebdomadaire des substances semi-volatiles, et 8 d'entre eux ont été également spécifiquement instrumentés et dédiés à la mesure de 3 substances polaires (glyphosate, AMPA et glufosinate) sur une durée de 48h.



La **campagne de prélèvement** a duré **12 mois**, de **juin 2018** à **juin 2019**.

Les prélèvements ont été effectués par les 18 AASQA de métropole et des DROM, tout au long de l'année, simultanément sur l'ensemble des sites, et selon un plan d'échantillonnage spécifique à chaque profil agricole, tenant compte des périodes de traitement des cultures associées, identifiées sur la base des niveaux de concentrations historiques disponibles dans la base de données PhytAtmo des AASQA (2012-2015). L'analyse des échantillons prélevés a été confiée à un unique laboratoire (IANESCO) de manière à disposer notamment d'une seule valeur de limite de détection (LD) et de quantification (LQ) par substance et permettre ainsi la comparaison des résultats obtenus. De plus, les faibles LQ du laboratoire retenu, ont permis de favoriser la fréquence de détection/quantification des substances.

Le bilan qualitatif chiffré de la campagne est très positif avec un **taux de réalisation de plus de 95 % sur plus de 1800 échantillons** et également :

- un **taux d'échantillons analysés** de **99,9 %** ;
- **chaque substance** a fait l'objet d'environ **1400 résultats d'analyses pour les substances semi-volatiles** et **400 résultats pour les substances polaires** ;
- **112 000 données** ont été exploitées et bancarisées **dans la base nationale des données sur la qualité de l'air « Geod'air »**.

A l'échelle nationale, on retiendra que le nombre de substances fréquemment quantifiées est faible. En effet, les **substances** dont **la fréquence de quantification** (FQ)[6] est **supérieure à la valeur de 20 % choisie dans cette étude** pour disposer d'un nombre de données suffisantes pour leur exploitation par rapport aux variables explicatives (profils agricoles, typologies de site, usage, …), sont au **nombre de 9 en métropole** :

chlorothalonil	glyphosate	pendiméthaline
chlorpyriphos methyl (*)[7]	lindane (*Ø)[8]	prosulfocarbe
folpel	S-métolachlore	triallate (*)

En comparaison, **2 substances** présentent une valeur de FQ supérieure à cette valeur dans les **DROM** : la pendiméthaline et le S-métolachlore, avec pour cette dernière une FQ > 50 %.

A noter pour la métropole, une FQ supérieure à 50 % pour le glyphosate (56 %, LQ[9] = 0,009 ng/m^3), la pendiméthaline (64 %, LQ = 0,06 ng/m^3) et le lindane (*Ø) (80 %, LQ = 0,03 ng/m^3), ce dernier étant le composé le plus fréquemment quantifié.

[6] $FQ\ (\%) = \frac{nombre\ d'analyses\ quantifiées}{nombre\ total\ d'analyses} \times 100$

[7] * substance dont l'efficacité de piégeage est inférieure à celle définie par la norme NF XPX 43-058 (voir paragraphe 2.2 du rapport)

[8] Φ substances faisant l'objet d'une interdiction en début de la campagne (voir paragraphe 2.2 du rapport)

[9] La limite de quantification (LQ) est la plus petite quantité d'une substance pour laquelle la méthode analytique est capable de donner une valeur quantifiée avec une bonne précision (c'est-à-dire une faible incertitude)

Concernant les **concentrations moyennes annuelles**[10] en **métropole**, **8 substances** présentent des concentrations moyennes annuelles supérieures à **0,1 ng/m^3** :

chlorothalonil	folpel	pyrimethanil
chlorpyriphos methyl (*)	pendiméthaline	triallate (*)
fenpropidine (*)	prosulfocarbe	

De toutes les substances mesurées en métropole, le **folpel** et le **prosulfocarbe** présentent des **niveaux de concentration maximum**, avec respectivement une moyenne annuelle de 1,03 et 2,61 ng/m^3. A noter que les niveaux de concentration retenus pour commenter l'ensemble des résultats sont basés uniquement sur des critères quantitatifs et correspondent aux trois ordres de grandeur rencontrés (0,01 / 0,1 / 1 ng/m^3).

Les valeurs des médianes, quant à elles, sont **différentes de zéro pour 5 substances** (glyphosate, lindane (*Ø), S-métolachlore, pendiméthaline, triallate (*)) en **métropole**. Pour toutes les autres substances, elles sont égales à zéro, cela signifie que plus de la moitié des résultats (sur 1269 résultats pour les substances semi-volatiles et sur 381 pour les substances polaires en métropole) sont inférieurs à la limite de détection (LD) malgré des LD de l'ordre du centième de ng/m^3.

Parmi les **substances interdites**, on retrouve le **lindane**(*Ø) qui est très fréquemment quantifié (cf. ci-dessus), avec cependant une concentration moyenne annuelle de 0,06 ng/m^3. Trois autres substances interdites ont été quantifiées, **en métropole**, à quelques pourcents ou de l'ordre du pourcent, il s'agit de l'oxadiazon (Ø), du pentachlorophénol (Ø) et de la perméthrine (Ø). Elles sont observées à des concentrations moyennes annuelles allant de quelques pg/m^3 à une dizaine de pg/m^3. La perméthrine (Ø) et le pentachlorophénol (Ø) ont respectivement été mesurés ponctuellement à des valeurs supérieures à 2 ng/m^3 et 1 ng/m^3.

Pour les DROM, **deux substances** présentent des concentrations **moyennes annuelles supérieures à 0,1 ng/m^3**, il s'agit du **S-métolachlore** et de la **pendiméthaline** avec des concentrations moyennes annuelles respectives de 0,29 et 0,14 ng/m^3. Les valeurs de médiane sont **différentes de zéro pour 2 substances**, le lindane et le S**-métolachlore**. Concernant les **substances interdites**, on soulignera l'**absence de détection de la chlordécone** (Ø) (limite de détection < 0,05 ng/m^3) et la quantification de la terbutryne (Ø), non quantifiée en métropole (FQ~1%). Du lindane (*Ø) et du pentachlorophénol (Ø) ont également été quantifiés (FQ de 11 % et de 6 % respectivement).

Les **données globales annuelles** (FQ et concentrations) **par profil agricole** n'ont pas permis de distinguer des substances exclusivement liées à certaines cultures. En effet, **certaines substances** sont **majoritairement associées à certains profils agricoles** sans pour autant être complètement absentes des autres profils, ceci pouvant être lié au fait que les différents sites de mesure ne sont pas définis à 100 % par un seul profil agricole. Ainsi, cela pourrait traduire des usages plus importants de certaines substances sur certaines cultures. Parmi les substances les plus quantifiées selon les différents profils agricoles, on retiendra celles qui semblent apparentées à un profil donné :

[10] Concentration moyenne annuelle = Moyenne des moyennes mensuelles pondérées de la durée de prélèvement

- le **prosulfocarbe**, dont la présence est la plus marquée sur les sites « **grandes cultures** » (FQ > 61 % pour ce profil) par rapport aux autres profils agricoles. C'est également pour ce profil agricole, en métropole, que la concentration moyenne annuelle en prosulfocarbe (4,3 ng/m^3) est la plus élevée, dominant d'ailleurs celles des autres substances de ce profil. Toujours en métropole, le prosulfocarbe présente également la concentration moyenne annuelle la plus élevée par rapport aux autres substances pour les sites « sans profil agricole majoritaire » (2,3 ng/m^3), ce qui pourrait s'expliquer par le fait que 50 % des sites sans profil agricole majoritaire ont un profil agricole secondaire « grande culture » ;
- le **folpel**, pour lequel la FQ est la plus élevée en « **viticulture** » (FQ > 53 % pour ce profil) par rapport aux autres profils agricoles en métropole. C'est également pour ce profil agricole que la concentration moyenne annuelle en folpel (3,0 ng/m^3) est la plus élevée, dominant d'ailleurs celles des autres substances de ce profil ;
- le **S-métolachlore**, plus présent sur les sites « **arboriculture** » en métropole (FQ > 43 % pour ce profil) et 3 des sites DROM (FQ > 62 %), avec des concentrations moyennes entre 0,12 et 0,14 ng/m^3. On notera également sa présence en « grandes cultures » dans les DROM (FQ > 94 %), résultat basé sur un seul site avec une concentration moyenne annuelle de 0,91 ng/m^3 ;
- la **pendiméthaline**, retrouvée sur l'ensemble des profils agricoles, mais de manière plus marquée sur les sites « **grandes cultures** » aussi bien en métropole que dans les DROM (FQ > 83 % dans les 2 cas pour ce profil). La concentration annuelle est de 1,1 ng/m^3 en métropole et de 0,32 ng/m^3 dans les DROM ;
- le **triallate** (*), dont la présence est très marquée sur les sites « **grandes cultures** » (FQ > 70 % pour ce profil) en métropole avec une concentration moyenne de 0,44 ng/m^3 ;
- le **chlorothalonil** et **chlorpyrifos-méthyl(*),** plus fréquemment présents sur les sites « **grande culture** » (FQ > 30 %) et « **sans profil agricole** » (FQ entre 19 et 27 %) en métropole, avec des concentrations moyennes respectives de 0,41 ng/m^3 et 0,16 ng/m^3 pour la grande culture et de 0,35 ng/m^3 et 0,07 ng/m^3 pour les sites « sans profil agricole ».

On notera également que les sites sans profil agricole majoritaire présentent des fréquences de quantification parfois équivalentes à celles observées pour les profils mentionnés ci-dessus. On retiendra parmi les plus fréquemment quantifiées (FQ > 20 %) :

chlorothalonil	glyphosate	pendiméthaline
chlorpyriphos methyl (*)	lindane (*Ø)	prosulfocarbe
folpel	S-métolachlore	triallate (*)

Les concentrations moyennes annuelles globales des sites « sans profil agricole majoritaire » sont pour la majorité des substances, de l'ordre du centième de ng/m^3. Seuls le chlorothalonil, le folpel, la pendiméthaline et le triallate (*) se démarquent des autres substances avec des concentrations moyennes annuelles supérieures à 0,1 ng/m^3. Le prosulfocarbe quant à lui a une valeur d'environ 2,2 ng/m^3. Il convient de rapprocher ces observations du profil agricole secondaire identifié pour ces sites lors de l'examen des données site par site.

L'examen des **concentrations moyennes annuelles par site et par substance confirme les observations** faites ci-dessus. On retiendra toutefois qu'au sein d'un même profil agricole, les **niveaux de concentration moyens annuels d'une substance** peuvent varier très significativement, et semblent donc également être corrélés aux **spécificités des sites**.

Concernant les **différentes typologies de site « rural », « péri-urbain » et « urbain »,** en **métropole**, le **nombre de substances quantifiées varie légèrement selon la typologie** (48 substances en rural pour 43 en urbain). Pour les 8 substances avec des concentrations **moyennes annuelles** > 0,1 ng/m^3, ces dernières sont globalement plus élevées, même si elles restent du **même ordre de grandeur**, sur les sites ruraux, cette différence étant la plus marquée pour le folpel et le prosulfocarbe et dans une moindre mesure pour la pendiméthaline. Les fréquences de quantification de ces 8 substances sont en revanche relativement similaires entre les différentes typologies de sites en métropole. Pour les **DROM**, le **nombre de substances observées sur chaque typologie est sensiblement différent** et pourrait traduire des usages agricoles propres à ces sites.

L'étude de la **distribution temporelle des niveaux de concentration toutes substances confondues par profil agricole** a permis de conforter et compléter les données relatives aux périodes de traitement connues des différentes cultures **en métropole**, et leurs gammes de concentration associées, à savoir :

- Grandes cultures : présence de pesticides sur l'ensemble de l'année, avec cependant des périodes de concentrations plus élevées, supérieure parfois à la centaine de ng/m^3, bien marquées d'octobre à décembre et d'avril à juin. ;
- Viticulture : périodes de concentrations plus élevées de juin à septembre (supérieures à 100 ng/m^3) et dans une moindre mesure de mai à juillet. La période mars/avril est marquée par des valeurs globalement proches de la limite de détection ;
- Arboriculture : profil des concentrations beaucoup plus lissé que pour les grandes cultures et la viticulture, avec des concentrations maximales d'une vingtaine de ng/m^3 observées en août et juin. La majorité des mesures se situe au niveau de quelques ng/m^3 ;
- Maraîchage : niveaux de concentration relativement homogènes sur toute l'année, ne dépassant pas la dizaine de ng/m^3 en novembre/décembre ;
- Élevage : niveaux de concentrations majoritairement inférieures au ng/m^3, tout au long de l'année avec toutefois quelques mesures dépassant quelques ng/m^3 notamment en période hivernale.

Il convient de noter que les résultats obtenus sur les 10 sites « sans profil agricole majoritaire » montrent des évolutions temporelles proches de celles de la grande culture, lié certainement au fait que la majorité de ces sites ont comme profil agricole secondaire cette culture. Cependant, malgré leur configuration, des concentrations ponctuelles de plusieurs dizaines de ng/m^3 ont été mesurées.

L'exploitation des **variations temporelles des concentrations ponctuelles** (7 jours ou 48h) **par site et par substance** montre que le profil d'évolution des concentrations des substances appartenant à une même catégorie d'usage est similaire, et suit celui des périodes de traitements identifiées de cette catégorie. Il n'a pas été relevé de situation où une substance était utilisée en dehors des principales périodes de traitements connues de sa catégorie d'usage.

Cette exploitation montre également quelques concentrations hebdomadaires, de l'ordre de la centaine de ng/m^3, observées ponctuellement, à l'échelle locale (cas du folpel, du pyriméthanil et du prosulfocarbe). L'explication d'une plus grande proximité à la parcelle que les autres points a souvent été retenue après discussions avec les AASQA concernées. On soulignera cependant que, bien que ne faisant pas partie des objectifs de la campagne, les informations disponibles sur la relation distance/concentration ont été examinées et ont montré que la distance à la parcelle n'était pas le seul facteur explicatif aux fortes concentrations mesurées. En effet, pour un même profil agricole, des sites très éloignés présentent des concentrations plus élevées que des sites proches. Par ailleurs, l'examen de ces cas spécifiques par rapport aux données acquises antérieurement sur ces sites a également mis en évidence une variabilité inter-annuelle dans les niveaux de concentrations mesurés qui pourrait s'expliquer par des facteurs externes (conditions météorologiques, pressions parasitaires, etc.), point de vigilance à intégrer dans l'interprétation des résultats.

Ainsi, l'**état des lieux** réalisé avec la CNEP a permis, **pour la première fois**, de **déterminer de manière harmonisée,** des **niveaux de concentration en pesticides dans l'air à l'échelle nationale**. Ils pourront **être comparés à d'autres recueillis dans le cadre d'études spécifiques** visant par exemple à évaluer l'exposition par l'air ambiant de populations vivant à proximité des sources d'émission de pesticides. Un premier cas d'application pourra être la future étude sur l'exposition aux pesticides des riverains en zones agricoles qui sera réalisée prochainement par l'Anses et Santé publique France, qui s'intéressera également à d'autres compartiments d'exposition. En complément de ce premier niveau d'exploitation, les observations faites ainsi que des travaux complémentaires (programme de travail 2020 du LCSQA/Ineris) permettront d'**apporter des éléments de réflexions sur les modalités possibles d'une surveillance des pesticides dans l'air, le cas échéant.**

Par ailleurs, des études de **comparaisons des données de la CNEP** à celles des **ventes spatialisées de produits phytosanitaires** (BNVD) ou encore celles acquises dans les eaux superficielles, pourraient être conduites par l'Ineris afin de voir si les **mêmes hiérarchies de substances, basées uniquement sur des critères quantitatifs, sont retrouvées**.

Enfin, l'intégration des données de la CNEP couplées avec celles disponibles pour l'alimentation et l'air intérieur pourraient permettre d'**actualiser l'approche développée dans le projet CartoEXPO[11,12] coordonné par l'Ineris**.

[11] Caudeville J. Construction d'une méthodologie intégrative de caractérisation de l'exposition spatialisée : application aux pesticides. Vers l'exposome spatialisé. 2019. INERIS-DRC-19-162508-02963A. AAP Ecophyto

[12] Caudeville J, Regrain C, Bonnard R, Lemaire V, Letinois L, Tognet F, Brochot C, Bach, V, Chardon K, Zeman F. Caractérisation de l'exposition environnementale spatialisée à un pyréthrinoïde en Picardie. Environ Risque Sante 2019 ; 18 : 1-9. doi : 10.1684/ers.2019.1340

En effet, ce dernier a permis de concilier différentes approches de modélisation et d'établir la faisabilité d'estimer les contributions environnementales et l'exposition agrégée des populations à différents pesticides. Pour ce faire, le projet utilise des outils innovants permettant de caractériser les transferts de contaminants dans les compartiments environnementaux et biologiques : les systèmes d'information géographique (SIG), les modèles d'exposition multimédia, la modélisation atmosphérique et des modèles pharmacocinétiques physiologiques (PBPK).

Au-delà des résultats obtenus et des perspectives envisagées et à venir, on peut souligner le **nombre important de travaux métrologiques menés en parallèle par le LCSQA** en accompagnement de cette campagne. L'ensemble de ces travaux (développements analytiques, définition des conditions de conservation des échantillons et des extraits, résolutions d'interférences, …) feront l'objet d'une **valorisation via la diffusion de rapports et de transferts de technologie**, et seront **utiles pour les travaux de révision des normes nationales portant sur le prélèvement et l'analyse des pesticides dans l'air**.

REMERCIEMENTS ET COLLABORATIONS

Le LCSQA/Ineris tient à remercier l'Anses et le Bureau de la Qualité de l'Air de la Direction générale de l'énergie et du climat pour leurs soutiens financiers et l'ensemble des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) pour leur implication dans cette campagne, dont l'organisation du déploiement est détaillée dans le logigramme ci-dessous.

Convention de subvention tripartite Anses – Atmo France – Ineris (décembre 2017)

LCSQA-Ineris	Atmo France	Anses
• Coordonne la campagne (sélection substances et choix des sites) • Pilote la réalisation des analyses par un sous-traitant • Réalise les contrôles de cohérence des données bancarisées et la bancarisation finale dans la base nationale GEOD'AIR • Conduit l'exploitation nationale	• Apportent leur expertise locale • Mettent en œuvre la campagne sur le terrain • Valident et bancarisent les données dans PhytAtmo	• Soutient financièrement le programme • Apporte une participation scientifique (en lien avec l'expertise AAP)

Le LCSQA/Ineris tient également à remercier le laboratoire IANESCO pour le travail réalisé.

Enfin, le LCSQA/Ineris tient à remercier tout particulièrement les Maires des communes d'accueil pour leur volontariat et leur implication, essentielles à la réalisation de la campagne.

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1 Historique

Mis en place au début des années 90 pour porter une cohérence scientifique d'ensemble dans la surveillance de la qualité de l'air ambiant, le dispositif national de surveillance mène des travaux sur la mesure des pesticides[13] dans l'air ambiant depuis le début des années 2000.

En effet, le Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA) a mené depuis cette date, de nombreux travaux métrologiques en collaboration avec les Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA), portant sur les méthodes des prélèvements et d'analyses des pesticides dans l'air ambiant, avec une forte implication pour la normalisation de ces méthodes[14, 15].

Les AASQA quant à elles ont conduit de nombreuses campagnes de mesure pour répondre à des préoccupations locales sur leur territoire. Si ces mesures ont été réalisées selon les préconisations des normes mentionnées ci-dessus, les stratégies d'échantillonnage spatiales et temporelles mises en œuvre ont pu varier selon les objectifs des études. En 2008, une base de données, PhytAtmo a été mise en place afin de compiler les mesures en pesticides dans l'air ambiant des AASQA depuis 2002. Fin 2019, cette base a été ouverte au public[16].

En appui à la réalisation de ces campagnes de mesures, afin d'harmoniser la sélection des substances à mesurer lors de ces études, le LCSQA, a, en 2007, proposé une méthode de hiérarchisation des pesticides à surveiller dans l'air, au moyen de l'outil Sph'Air, développé entre 2002 et 2005 par l'Ineris, adaptée aux spécificités agricoles du territoire considéré et permettant des comparaisons inter-régionales[17].

En 2009, le LCSQA a conduit une exploitation des données de la base PhytAtmo cofinancée par l'Observatoire des Résidus des Pesticides[18].

[13] On entend par « pesticides », l'ensemble des substances actives autorisées ou ayant été autorisées dans des produits phytopharmaceutiques (PPP) dont celles pouvant présenter d'autres usages tels que les usages biocides, les antiparasitaires humain et/ou vétérinaire.

[14] XP X 43-058 « Air ambiant - Dosage des substances phytosanitaires (pesticides) dans l'air ambiant - Prélèvement actif »

[15] XP X 43-059 « Air ambiant - Dosage des substances phytosanitaires (pesticides) dans l'air ambiant - Préparation des supports de collecte - Analyse par méthodes chromatographiques »

[16] https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/base-de-donnee-de-surveillance-de-pesticides-dans-lair-par-les-aasqa-de-2002-a-2017/

[17] https://www.lcsqa.org/system/files/Rapport_Pesticides_2007_1sur2_vf_GAy.pdf

[18] https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/drc-09-103343-15172a_pesticides_2-2_vf.pdf

Le dispositif de phytopharmacovigilance (PPV), inscrit dans la Loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt du 13 octobre 2014, a pour objectif la surveillance a posteriori des effets indésirables des produits phytopharmaceutiques sur l'homme, les animaux d'élevage, dont l'abeille domestique, les plantes cultivées, la biodiversité, la faune sauvage, l'eau et le sol, la qualité de l'air, les aliments, l'apparition de résistances à ces produits. Sa mise en œuvre a été confiée à l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), et un réseau d'organismes partenaires a été désigné par l'arrêté du 16 février 2007 modifié, qui comprend le LCSQA et les AASQA compte tenu de leurs missions dans la surveillance du milieu « air ambiant ».

Dès septembre 2014, l'Anses a été saisie (saisine « Pesticides et Air Ambiant) » afin de proposer une liste de substances actives méritant d'être prioritairement surveillées dans l'air ambiant, ainsi que de faire des recommandations en matière de stratégie de surveillance pour évaluer l'exposition de la population générale.

En effet, l'action 29 du Plan National Santé Environnement (PNSE) 3 (2015-2019) prévoyait de « définir une liste socle de pesticides dans l'air, formaliser un protocole de surveillance des pesticides dans l'air et lancer une campagne nationale exploratoire de mesure des pesticides dans l'air extérieur ».

L'objectif visé porte donc à la fois sur les pesticides en général c'est-à-dire les substances autorisées en protection des plantes qui sont l'objet d'études de la PPV mais aussi certains biocides voire même certains antiparasitaires utilisés en médecine vétérinaire. Compte tenu des usages importants en agriculture, les mesures de pesticides dans l'air sont souvent rapprochées des catégories de cultures agricoles présentes dans le voisinage des sites de mesure.

De plus, le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) 2017-2021 prévoit d'évaluer et de réduire la présence des produits phytopharmaceutiques (PPP). Pour cela, il était notamment prévu de lancer une campagne nationale exploratoire de surveillance des pesticides (CNEP) dans l'air ambiant, préalable à une possible surveillance nationale pérenne des niveaux de concentration des substances prioritaires.

Ainsi, en parallèle de la saisine Anses mentionnée ci-dessus (Pesticides et Air Ambiant), dont l'avis a été publié en septembre 2017[19], et dans la perspective de réalisation d'une campagne nationale exploratoire, la rédaction d'un protocole harmonisé de surveillance des pesticides dans l'air, sur l'ensemble du territoire national, a été confiée à l'Ineris en tant que membre du LCSQA dans le cadre d'un financement du plan Ecophyto. Des travaux métrologiques de terrain ont ainsi été menés en 2017 par l'Ineris en collaboration avec AtmoSud et ATMO Grand Est afin de définir ce protocole, publié en 2018[20], qui a ensuite été décliné spécifiquement pour la CNEP[21].

[19] https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2014SA0200Ra.pdf
[20] https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/LCSQA2018-protocole_harmonisé_campagne_pesticides-.pdf
[21] https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/DRC-18-174282-07110A_LCSQA_2018_campagne_exploratoire.pdf

La Figure 1 ci-après retrace la chronologie et l'articulation de l'ensemble de ces travaux entre l'Anses, le LCSQA/Ineris et les AASQA pour la CNEP.

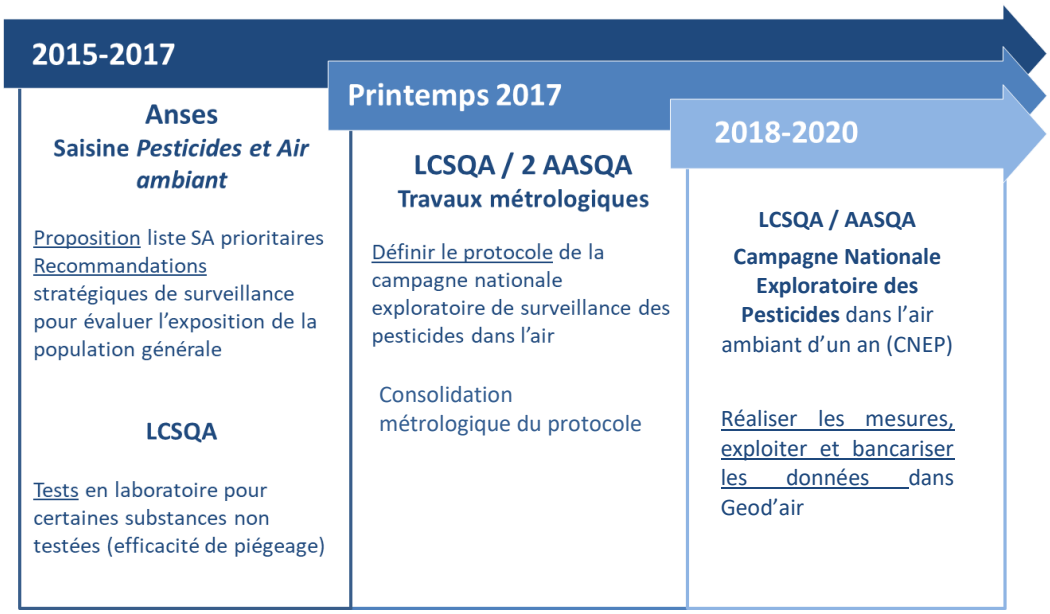


Figure 1 : Chronologie et articulation des travaux entre l'Anses, le LCSQA/Ineris et les AASQA, pour la CNEP

1.2 Objectifs

Cette campagne nationale exploratoire de mesures des pesticides (CNEP) dans l'air ambiant réalisée sur l'ensemble du territoire national, DROM inclus, sur une année complète (de juin 2018 à juin 2019) avait pour objectif d'établir le **premier état des lieux harmonisé** des **niveaux de concentration en résidus de pesticides dans l'air ambiant** hors situation de proximité ou influence directe d'une seule culture. Les mesures, réalisées sur **l'ensemble du territoire national, DROM inclus,** de façon **synchronisée** et selon un **protocole commun**, ont également permis d'étudier les facteurs d'influence sur la stratégie d'échantillonnage (choix des sites de mesure, durées et périodicité de prélèvement, modalités d'analyses).

Ces résultats sont essentiels à la Phytopharmacovigilance (PPV) pour disposer d'un premier niveau de référence permettant de détecter d'éventuels signaux (fréquence de quantification élevée, hausse des concentrations, etc.) ou permettre des comparaisons à d'autres résultats, recueillis dans le cadre d'études spécifiques visant par exemple à évaluer l'exposition par l'air ambiant de populations vivant à proximité des sources d'émission de pesticides. Un premier cas d'application pourra être la future étude sur l'exposition aux pesticides des riverains en zones agricoles qui sera réalisée prochainement par l'Anses et Santé publique France, qui s'intéressera également à d'autres compartiments d'exposition.

1.3 Organisation, gouvernance et financement du déploiement de la campagne

1.3.1 Organisation

Un partenariat a été mis en place, en décembre 2017, entre l'Anses, la Fédération Atmo France et l'Ineris, en tant que membre du LCSQA (Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air), pour la définition et la réalisation de cette campagne nationale (convention de subvention tripartite financée par l'Anses – budget PPV). Plus spécifiquement :

- le LCSQA/Ineris, en tant que coordonnateur de la campagne, a assuré l'appui technique nécessaire aux mesures, piloté l'analyse des échantillons, procédé à la consolidation ainsi que la mise en cohérence des informations intégrées dans la base de données et exploité les données avec l'appui des différents partenaires. Les données collectées sont venues alimenter la base nationale des données sur la qualité de l'air « Geod'air » (https://www.lcsqa.org/fr/les-donnees-nationales-de-qualite-de-lair) ;
- les AASQA, fédérées par Atmo France, ont été chargées d'effectuer les prélèvements et d'apporter leur expertise territoriale pour la mise en œuvre de la campagne au niveau local ;
- l'Anses a apporté son soutien scientifique et a financé la campagne, avec un co-financement du Ministère en charge de l'écologie en termes d'investissement pour le matériel de prélèvement nécessaire.

La Figure 2 ci-après reprend la répartition des rôles de chacun des partenaires.

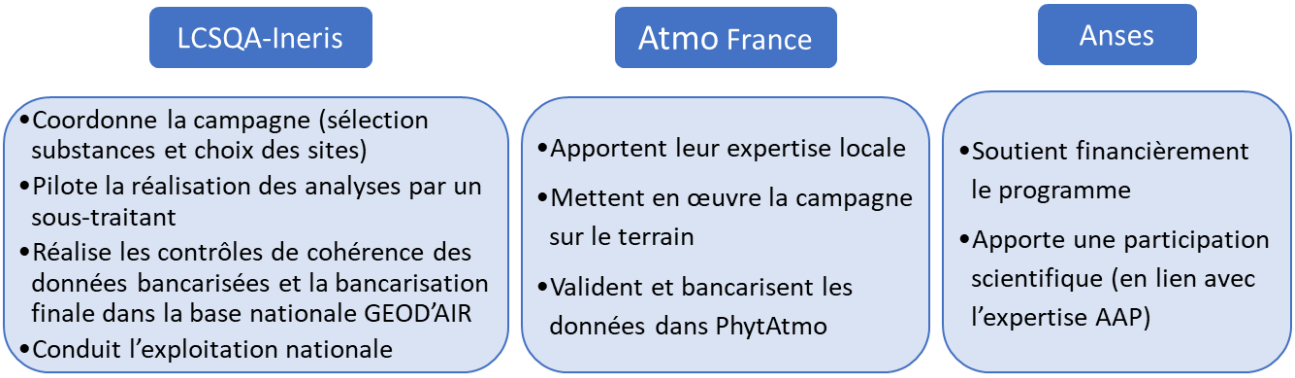


Figure 2 : Répartition des rôles des partenaires de la CNEP (convention tripartite Anses-Atmo France – Ineris)

La prestation d'analyses de pesticides dans les échantillons prélevés a été confiée à un unique laboratoire (IANESCO). Cela a permis de disposer d'une seule valeur de limite de détection et de quantification par substance et permettre ainsi la comparaison des résultats obtenus. Ce laboratoire a également pris en charge le conditionnement des supports de prélèvement et les allers-retours réguliers de ces supports entre les sites de mesure des AASQA et le laboratoire, la transmission régulière des rapports d'analyses électroniques et le support technique nécessaire à la validation des données d'analyses.

La Figure 3 ci-dessous précise les interactions existantes entre les différents acteurs intervenants dans la gestion technique de la campagne.

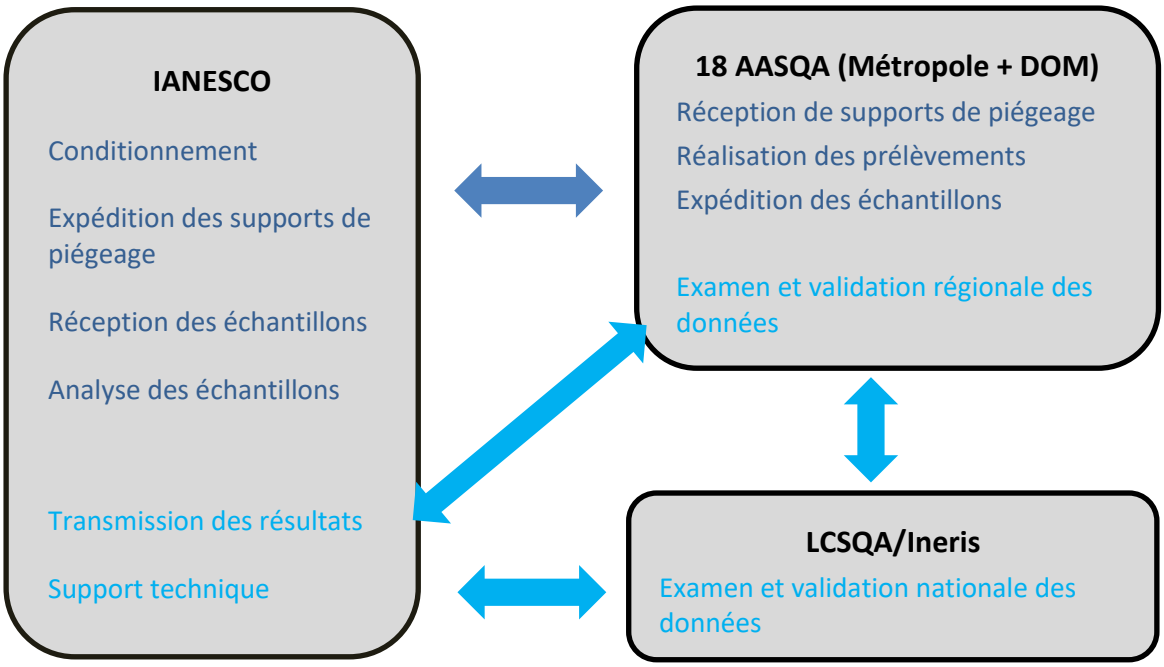


Figure 3 : Interactions entre les différents acteurs techniques de la CNEP

La sélection du laboratoire a reposé sur l'examen des dossiers techniques des laboratoires candidats en réponse à un appel d'offre européen publié par l'Ineris en 2018, fondé notamment sur le nombre de substances pour lesquelles le laboratoire était accrédité courant 2018 dans le domaine de l'air ambiant et sa capacité technique à fournir des données robustes (limite de quantification, rendements d'extraction, incertitudes de mesures, procédures d'assurance qualité, …) sur l'intégralité de la liste des substances recherchées (pour rappel, 90 substances, voir figure 6 ci-après). La participation du laboratoire à des CILs (comparaisons inter laboratoires) analytiques organisées dans le domaine des pesticides sur des supports de type « mousse PUF » utilisée pour le piégeage dans l'air ambiant était par ailleurs un critère prérequis l'examen des dossiers reçus.

1.3.3 Gouvernance

La Figure 4 ci-après présente les différentes instances de gouvernance de la CNEP et précise leur rôle ainsi que les acteurs impliqués (pilotage et membres).

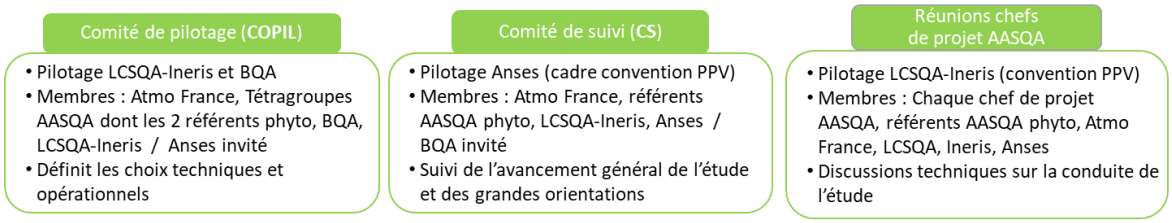


Figure 4 : Instances de gouvernance de la CNEP (rôle et acteurs impliqués)

Un comité de pilotage a été mis en place afin d'articuler les travaux menés dans cette campagne et ceux pilotés par le Ministère chargé de l'environnement (Bureau de la Qualité de l'Air (BQA) de la Direction Générale de l'Energie et du Climat (DGEC)) qui coordonne et finance en partie le dispositif français de surveillance de la qualité de l'air.

Par ailleurs, un comité de suivi de la campagne a été créé dès le début du projet. Il était composé :

- Pour l'Anses, de représentants du Domaine Méthodes et Observatoires de la Direction de l'Evaluation des risques, et de l'unité Phytopharmacovigilance et Observatoire des résidus de pesticides (UPO) ou de son adjoint, et des études PPV ;
- Pour l'Ineris et le LCSQA, de représentants du pôle Modélisation Environnementale et Décision, et du pôle Caractérisation de l'Environnement de l'Ineris, et la directrice du LCSQA ;
- Pour Atmo France, de deux représentants des AASQA et deux représentants de la Fédération Atmo France.

Ce comité de suivi a eu en charge de :

- Suivre l'avancement des travaux et décider de l'évolution du protocole en cas de difficultés rencontrées lors de son application ;
- Valider les exploitations proposées au vu des objectifs visés ;
- Discuter des résultats obtenus.

En fonction des sujets abordés, notamment lors de débats techniques, le comité de suivi a invité des représentants de chaque AASQA (chargé d'études, chefs de projet), des agents Anses dont ceux impliqués dans la thématique de l'air ainsi que des experts externes du GT Pesticides et GT PPV en charge de la rédaction du rapport[22] de la saisine Anses « Pesticides et Air Ambiant » de 2017.

[22] https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2014SA0200Ra.pdf

L'un des rôles essentiels du comité de suivi était d'examiner les résultats tout au long du déroulement de la campagne et d'examiner collégialement les résultats d'analyses élevés ou atypiques par rapport aux autres données de la campagne ou sur la base de l'expertise des différents membres du comité. Ainsi, si un résultat de ce type était identifié, soit lors de l'expertise AASQA au moment de la validation environnementale (voir 1.3.4 – Validation environnementale), soit lors de l'examen global des données nationales par le LCSQA/Ineris, l'AASQA et le LCSQA/Ineris sont entrés en contact, ont examiné les données et ont convenu ensemble du besoin d'une confirmation par le laboratoire. Si la concentration obtenue était bien confirmée sur le plan analytique, l'information d'un résultat « atypique » a alors été transmise au comité de suivi dans les meilleurs délais, qui a défini les actions à mener. Il était notamment possible que ce résultat fasse l'objet d'un traitement en tant que signalement du dispositif PPV et/ou d'une information au niveau local par l'AASQA.

1.3.4 Financement

Le budget global mobilisé pour la réalisation de la campagne était de 1 294 k€ HT.

Comme indiqué en introduction, la mise en place de cette campagne a nécessité des travaux préparatoires destinés à la définition du protocole de surveillance harmonisé, dont le budget était de 433 k€ HT.

2. DESCRIPTION DES SUBSTANCES RECHERCHEES

2.1 Méthode de hiérarchisation des substances

Afin de répondre aux objectifs de la saisine portant sur la proposition de modalités de surveillance nationale des pesticides dans l'air ambiant, l'Anses a défini une liste de substances prioritaires à surveiller sur l'ensemble du territoire national (métropole et DROM). L'ensemble du rapport, intitulé « « Proposition de modalités pour une surveillance nationale des pesticides dans l'air ambiant » est disponible en ligne[23].

Cette liste est issue d'un processus de sélection adapté aux objectifs d'une surveillance nationale et reposant :

- Sur une hiérarchisation à l'aide de l'application multicritères Sph'Air développée par l'Ineris pour hiérarchiser les pesticides à rechercher dans l'air ambiant. Celle-ci s'appuie sur 3 critères (quantités de substances utilisées sur le territoire considéré, potentiel d'émission dans l'atmosphère, persistance dans l'atmosphère) ;
- Sur une priorisation basée sur les résultats de mesures dans l'air collectés par les AASQA entre 2011 et 2015 disponibles dans la base de données PhytAtmo.

L'application de cette démarche sur 1 316 substances considérées comme pesticides a conduit à la constitution d'une liste de 90 substances actives jugées prioritaires et hautement prioritaires à rechercher dans l'air ambiant. Il est rappelé que l'on considère comme « pesticides », l'ensemble des substances actives autorisées ou ayant été autorisées dans des produits phytopharmaceutiques (PPP) dont celles pouvant présenter d'autres usages tels que les usages biocides, les antiparasitaires humain et/ou vétérinaire.

[23] https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2014SA0200Ra.pdf

Parmi ces substances, celles nécessitant des développements de méthode d'analyse, de méthodes de prélèvement et de tests d'efficacité de piégeage ont été identifiées par le LCSQA/Ineris, (substances colorées dans la Figure 5 ci-dessous).

2,4 D	Chlorpyrifos-methyl	Ethion	Mancozebe	Propyzamide
2,4 DB	Clomazone	Ethoprophos	Manebe	Prosulfocarbe
✓ Abamectine	Cymoxanil	✓ Etofenprox	Metamitrone	Pyrimethanil
Acetochlore	Cypermethrine et zeta	✓ Fenarimole	Métazachlor	Pyrimicarbe
✓ Aldrine	cypermethrine	Fenpropidine	Metiram	Quinmerac
Amitrole	Cyproconazole	Fipronil	Metribuzine	S-metolachlor
Bifenthrine	Cyprodinil	Fluazinam	✓ Mirex	Spiroxamine
Boscalid	Deltaméthrine	✓ Flumetraline	Myclobutanil	Tebuconazole
✓ Bromadiolone	Dicamba	✓ Fluopyram	Oryzalin	Tebuthiuron
Bromoxynil	✓ Dicloran	Folpel	Oxadiazon	Tembotrione
✓ Butralin	Dicofol	✓ ** Glufosinate	Oxyfluorfene	Terbuthryne
Carbetamide	Dieldrin	** Glyphosate	Pendimethaline	Thirame
✓ Chlordane (cis, trans)	Difenoconazole	✓ Heptachlore	✓ Pentachlorophenol	Tolylfluanide
✓ Chlordécone	Diflufenican	Iprodione	Permethrine	Toxaphene
Chlormequat	Dimethenamid-p	Lambda-cyhalothrine	Phosmet	Triadimenol
Chlorothalonil	Dimethoate	Lenacil	Piclorame	Triallate
Chlorpropham	Diuron	Lindane	Piperonyl Butoxide	Trifloxystrobine
Chlorpyrifos	✓ Endrin	Linuron	Prochloraz	
	Epoxiconazole			

Figure 5 : Liste des 90 substances actives à rechercher dans la CNEP définie par l'Anses

Parmi ces 90 substances actives, 10 substances (identifiées en rouge) ont été exclues de la liste de recherche compte-tenu de leurs particularités chimiques nécessitant un développement analytique lourd et également des prélèvements dédiés. A noter que les substances appartenant à la famille des dithiocarbamates (Mancozèbe, Manèbe, Métiram, Thirame) ne disposent pas d'une méthode d'analyse permettant de les séparer. Le dicamba, le quinmerac et le piclorame ne peuvent être traités analytiquement comme les autres substances compte-tenu de leur forme chimique (sels), et nécessitent de ce fait des développements analytiques spécifiques qui ont été intégrés au programme de travail du LCSQA 2019/2020[24].

Les 22 substances identifiées en bleu disposent d'une méthode d'analyse, mais nécessitent la détermination de leur efficacité de piégeage dans les conditions de prélèvement retenues pour la campagne, ce qui a été réalisé en parallèle du déroulement de la campagne car le calendrier n'a pas permis de le faire en amont. Ces résultats ont ainsi pu être utilisés dans le processus de validation des données. La détermination des efficacités de piégeage est demandée par la norme AFNOR NF XPX 43-058 en préalable à la recherche de pesticides dans l'air ambiant. Le critère de validation fixé par la norme est que l'efficacité soit comprise entre 60 et 120 % pour des niveaux de concentration de 1 et 10 ng/m^3.

Les substances doublement étoilées ** (glyphosate et glufosinate) ont nécessité des tests de stabilité à température ambiante des échantillons prélevés, et de durée de stockage en congélateur, conduits en amont de la campagne.

Compte-tenu de ces premiers éléments, le nombre de substances actives effectives à rechercher au lancement de la CNEP était de 83 (Figure 6 ci-dessous).

[24] https://www.lcsqa.org/system/files/documents/LCSQA2019-Pesticides-Analyse_Dicamba_VF.pdf

2,4 D	Difenoconazole	Mirex
2,4 DB	Diflufenicanil	Myclobutanil
Abamectine	Dimethenamide-p	Oryzalin
Acetochlore	Dimethoate	Oxadiazon
Aldrine	Diuron	Oxyfluorfene
Bifenthrine	Endrine	Pendimethaline
Boscalid	Epoxiconazole	Pentachlorophenol
Bromadiolone	Ethion	Permethrine
Bromoxynil octanoate	Ethoprophos	Phosmet
Butralin	Etofenprox	Piclorame
Carbetamide	Fenarimole	Piperonyl Butoxide
Chlordane (cis, trans)	Fenpropidine	Prochloraz
Chlordécone	Fipronil	Propyzamide
Chlorothalonil	Fluazinam	Prosulfocarbe
Chlorpropham	Flumetraline	Pyrimethanil
Chlorpyrifos-ethyl	Fluopyram	Pyrimicarbe
Chlorpyrifos-methyl	Folpel	Quinmerac
Clomazone	Glufosinate	S-metolachlore
Cymoxanil	Glyphosate	Spiroxamine
Cypermethrine	Heptachlore	Tebuconazole
Zéta cypermethrine	Iprodione	Tebuthiuron
Cyproconazole	Lambda-cyhalothrine	Tembotrione
Cyprodinil	Lenacil	Terbuthryne
Deltaméthrine	Lindane	Tolylfluanide
Dicamba	Linuron	Triadimenol
Dicloran	Metamitrone	Triallate
Dicofol	Métazachlore	Trifloxystrobine
Dieldrine	Metribuzine	

Figure 6 : Liste des 83 substances actives à rechercher au lancement de la CNEP, suite à un premier examen de la faisabilité métrologique

2.2 Confirmation des faisabilités analytiques en cours de campagne

Un examen plus approfondi des possibilités analytiques a permis d'ajuster le contenu de la liste à rechercher au cours de la campagne, l'ensemble des réponses analytiques ne pouvant être obtenues avant le lancement de la CNEP :

- Les isomères de la cyperméthrine n'étant pas séparables, cette substance a été quantifiée globalement (total des isomères alpha+ béta+théta+zéta) ;
- Les isomères du métolachlore n'étant pas séparables, cette substance a été quantifiée globalement (total des isomères R et S) ;
- La permethrine a été analysée de manière globale (total des formes cis et trans) ;
- La recherche du glyphosate a été étendue à son principal métabolite, l'acide aminométhylphosphonique (AMPA). L'AMPA étant recherché sur le même prélèvement que le glyphosate et le glufosinate, il a fait l'objet des mêmes tests de stabilité et de conservation/stockage ;

- Sur la base de l'examen des résultats des tests d'efficacité de piégeage, l'abamectine, l'aldrine, le dicofol, la tembotrione ne sont pas retenus sur les supports de piégeage. Ces substances ont donc été écartées de l'exploitation des données de la campagne. De plus, le cymoxanil cumule d'une part, une robustesse insuffisante de la méthode d'analyse mise en œuvre pour être validée et d'autre part, le fait de ne pas du tout être retenu sur les supports de piégeage. Il a de ce fait été écarté de l'exploitation des données. A noter que cette situation est propre à la campagne exploratoire et peut de ce fait différer lors d'autres campagnes de mesure (dont les campagnes régionales menées en AASQA) faisant appel à une méthode de prélèvement ou d'analyse différente.

In fine, en tenant compte de l'ensemble des éléments fournis ci-dessus, l'exploitation des données de la CNEP a porté sur **74 substances actives et 1 métabolite du glyphosate**, soit **75 substances**.

Il convient de noter que 18 substances présentent une efficacité de piégeage inférieure à la limite inférieure du critère de validation (60 %) ce qui conduit à une possible sous-estimation (efficacité de piégeage de 30 à 50 % selon la substance sur les différents niveaux de concentration). L'information sur ces substances restant tout de même pertinente, **ces substances ont été conservées pour l'exploitation des résultats et sont identifiées tout au long de ce rapport par une étoile (*).**

2.3 Liste finale des substances retenues pour l'exploitation des données

Les **75 substances** mentionnées ci-dessus se décomposent en **72 substances semi-volatiles et 3 substances polaires (glyphosate, glufosinate et AMPA)** et peuvent être réparties en 2 catégories :

- Catégorie 1 : 57 présentant une méthode d'analyse robuste et des tests de piégeage validés, permettant de garantir la fiabilité des résultats de mesure. On notera que le chlorothalonil, la cyperméthrine et le tébuconazole ont obtenu des résultats de tests d'efficacité de piégeage validés dans des conditions de prélèvement différentes (ajout de résine) de celles de la campagne exploratoire et plus appropriées aux substances volatiles. La méthode de prélèvement mise en œuvre lors de la campagne pourrait donc théoriquement conduire à une sous-estimation des concentrations ambiantes. Toutefois, ces substances ont été maintenues dans cette catégorie car les campagnes préliminaires[25] n'ont pas montré (hormis pour le lindane, sous-estimé de l'ordre de 50 % avec la méthode mise en œuvre lors de la campagne), de différence significative entre les 2 méthodes de prélèvement. Il est rappelé que la méthode de prélèvement incluant de la résine dans les supports de piégeage a été écartée du protocole de la campagne car plus complexe à gérer et à mettre en œuvre, et présentant un risque d'erreur de manipulation sur l'ensemble du dispositif de surveillance déployé.
  Il est important de préciser que, compte-tenu de leur instabilité dans la phase du traitement analytique, le folpel et le chlorothalonil ont fait l'objet d'un traitement renforcé, tel que la réanalyse multiple systématique ou l'ajout de témoin deutéré ;
- Catégorie 2 : 18 présentant une méthode d'analyse robuste, mais des résultats des tests de piégeage conduisant à une sous-estimation des résultats de mesure.

Ces substances sont listées respectivement, dans le Tableau 1 pour la catégorie 1, et dans le Tableau 2 pour la catégorie 2. Ces tableaux reprennent de plus leurs usages, leurs statuts nationaux (Autorisation de Mise sur le Marché), et les paramètres analytiques associés. Le Tableau 3 précise les statuts européens et nationaux des substances vis-à-vis de leurs usages phytosanitaires et biocides.

[25] https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/LCSQA2018-protocole_harmonisé_campagne_pesticides-.pdf

Tableau 1 : Liste des substances de la catégorie 1 - substances avec une analyse robuste et des tests de piégeage validés

Molécule	N° CAS	Usage (*)	Substance interdite ou non utilisée dans les traitements agricoles en France au moment de la campagne (**)	Substance autorisée en usage biocide au moment de la campagne	Technique d'analyse	Technique d'extraction	Rendement d'extraction (%)	Coefficient de variation (%)	Incertitude de mesure analytique (%)	LD en ng/échantillon (***)	LQ en ng/échantillon (***)
2,4-D (2-ETHYLHEXYL ESTER)	1928-43-4	H			GCMSMS	ASE	95	13	26	1,5	5
2,4-DB (2-ETHYLHEXYL ESTER)	1320-15-6	H			GCMSMS	ASE	99	16	42	6	20
Acetochlore	34256-82-1	H	ϕ		GCMSMS	ASE	81	14	30	3	10
Bifenthrine (cis à 97 %)	82657-04-3	I	ϕ	X	GCMSMS	ASE	93	11	24	1,5	5
Boscalid	188425-85-6	F			LCMSMS ESI +	ASE	98	15	30	7,5	25
Bromoxynil octanoate	1689-99-2	H			GCMSMS	ASE	87	13	22	6	20
Butraline	33629-47-9	H	ϕ		GCMSMS	ASE	83	13	28	7,5	25
Carbetamide	16118-49-3	H			LCMSMS ESI +	ASE	93	12	32	7,5	25
Chlordecone	143-50-0	I	ϕ		LCMSMS ESI +	ASE	84	15	20	7,5	25
Chlorothalonil	1897-45-6	F			GCMSMS	ASE	73	23	46	12	40
Chlorprophame	101-21-3	H			GCMSMS	ASE	93	21	48	7,5	25
Chlorpyriphos ethyl	2921-88-2	I			GCMSMS	ASE	88	16	36	3	10
Cypermethrine (alpha+ béta+théta+zéta)	52315-07-8	I		X	GCMSMS	ASE	110	23	50	12	40
Cyproconazole	94361-06-5	F		X	LCMSMS ESI +	ASE	109	17	38	7,5	25
Cyprodinil	121552-61-2	F			GCMSMS	ASE	96	13	30	3	10
Deltamethrine	52918-63-5	I		X	GCMSMS	ASE	97	14	30	6	20
Diclorane	99-30-9	F	ϕ		GCMSMS	ASE	87	14	8	7,5	25
Dieldrine	60-57-1	I	ϕ		GCMSMS	ASE	93	16	42	15	50
Diflufenicanil	83164-33-4	H			GCMSMS	ASE	101	21	46	1,5	5
Dimethoate	60-51-5	I	ϕ		GCMSMS	ASE	100	21	54	15	50
Diuron	330-54-1	H	ϕ	X	LCMSMS ESI +	ASE	90	22	32	7,5	25
Endrine	72-20-8	I	ϕ		GCMSMS	ASE	98	20	48	30	100
Epoxiconazole	133855-98-8	F			LCMSMS ESI +	ASE	103	15	34	7,5	25
Etofenprox	80844-07-1	I		X	GCMSMS	ASE	88	19	50	6	20
Fenarimol	60168-88-9	F	ϕ		GCMSMS	ASE	88	17	16	3	10
Fipronil	120068-37-3	I	ϕ	X	GCMSMS	ASE	88	20	18	6	20
Fluazinam	79622-59-6	F			LCMSMS ESI -	ASE	88	24	26	7,5	25
Flumetraline	62924-70-3	H	ϕ		GCMSMS	ASE	86	13	8	6	20
Fluopyram	658066-35-4	F			LCMSMS ESI +	ASE	87	9	14	7,5	25
Folpel	133-07-3	F		X	GCMSMS	ASE	100	28	46	9	30
Heptachlore	76-44-8	I	ϕ		GCMSMS	ASE	83	17	40	3	10
Iprodione	36734-19-7	F	ϕ		GCMSMS	ASE	101	14	28	7,5	25
Lambda cyhalothrine	91465-08-6	I		X	GCMSMS	ASE	114	19	40	3	10
Linuron	330-55-2	H	ϕ		LCMSMS ESI +	ASE	93	18	32	7,5	25
Metazachlore	67129-08-2	H			GCMSMS	ASE	93	9	20	3,75	12,5
Metribuzine	21087-64-9	H			GCMSMS	ASE	91	18	48	3	10
Mirex	2385-85-5	I	ϕ		GCMSMS	ASE	96	6	12	3	10
Myclobutanil	88671-89-0	F			GCMSMS	ASE	94	17	42	6	20
Oryzalin	19044-88-3	H			LCMSMS ESI +	ASE	90	16	38	7,5	25
Oxadiazon	19666-30-9	H	ϕ		GCMSMS	ASE	101	21	50	1,5	5
Oxyfluorfene	42874-03-3	H			LCMSMS ESI +	ASE	91	14	16	7,5	25
Pendimethaline	40487-42-1	H			GCMSMS	ASE	91	23	46	3	10
Pentachlorophenol	87-86-5	F	ϕ		LCMSMS ESI -	ASE	76	27	30	7,5	25
Permethrine (cis + trans)	52645-53-1	I	ϕ	X	GCMSMS	ASE	100	11	28	6	20
Phosmet	732-11-6	I			GCMSMS	ASE	91	21	52	6	20
Prosulfocarbe	52888-80-9	H			LCMSMS ESI +	ASE	80	17	34	7,5	25
Pyrimethanil	53112-28-0	F			GCMSMS	ASE	86	13	30	3	10
Metolachlore(S) (total R+S)	87392-12-9	H			GCMSMS	ASE	85	14	38	1,5	5
Tebuconazole	107534-96-3	F		X	LCMSMS ESI +	ASE	102	19	40	7,5	25
Tebuthiuron	34014-18-1	H	ϕ		LCMSMS ESI +	ASE	93	10	24	7,5	25
Terbutryne	886-50-0	H	ϕ	X	LCMSMS ESI +	ASE	91	11	28	7,5	25
Tolylfluanide	731-27-1	F	ϕ		GCMSMS	ASE	89	14	28	6	20
Triadimenol	55219-65-3	F			LCMSMS ESI +	ASE	98	12	28	7,5	25
Trifloxystrobine	141517-21-7	F			GCMSMS	ASE	110	18	36	6	20
Glyphosate	1071-83-6	H			LCFL	eau	97	16	32	3,75	12,5
Acide aminomethylphosphonique (AMPA)	1066-51-9	métabolite			LCFL	eau	93	16,5	33	3,75	12,5
Glufosinate ammonium	77182-82-2	H			LCFL	eau	102	20,5	41	3,75	12,5

* H:herbicide, I:Insecticide, F:Fongicide

** Toutes les substances pointées étaient interdites au démarrage de la campagne

*** LD: limite de détection LQ: limite de quantification. Par convention la LQ= 3 x LD

NB : En tant que régulateur de croissance des végétaux, la flumétraline a été classée dans la catégorie Herbicide

Tableau 2 : Liste des substances de la catégorie 2 : substances avec une analyse robuste mais sous-estimation potentielle sur la base des tests de piégeage

Molécule	N° CAS	Usage (*)	Substance interdite ou non utilisée dans les traitements agricoles en France au moment de la campagne (**)	Substance autorisée en usage biocide au moment de la campagne	Technique d'analyse	Technique d'extraction	Rendement d'extraction (%)	Coefficient de variation (%)	Incertitude de mesure analytique (%)	LD en ng/échantillon (***)	LQ en ng/échantillon (***)
Bromadiolone*	28772-56-7	I		X	LCMSMS ESI -	ASE	48	52	72	7,5	25
Chlordane*	57-74-9	I	ϕ		GCMSMS	ASE	68	20	28	30	100
Chlorpyriphos methyl*	5598-13-0	I			GCMSMS	ASE	85	19	46	6	20
Clomazone*	81777-89-1	H			LCMSMS ESI +	ASE	83	22	52	7,5	25
Difenoconazole*	119446-68-3	F			LCMSMS ESI +	ASE	102	15	34	7,5	25
Dimethenamide(-p) (total)*	163515-14-8	H			LCMSMS ESI +	ASE	83	18	42	7,5	25
Ethion*	563-12-2	I	ϕ		GCMSMS	ASE	101	17	50	3	10
Ethoprophos*	13194-48-4	I	ϕ		GCMSMS	ASE	90	8	18	3	10
Fenpropidine*	67306-00-7	F			LCMSMS ESI +	ASE	82	36	60	7,5	25
Lenacil*	2164-08-1	H			GCMSMS	ASE	114	15	36	6	20
Lindane*	58-89-9	I	ϕ		GCMSMS	ASE	85	15	34	1,5	5
Metamitrone*	41394-05-2	H			LCMSMS ESI +	ASE	79	18	40	7,5	25
Piperonyl butoxide (PBO)*	51-03-6	I		X	GCMSMS	ASE	97	16	38	3	10
Prochloraz*	67747-09-5	F			LCMSMS ESI +	ASE	99	13	32	7,5	25
Propyzamide*	23950-58-5	H			GCMSMS	ASE	89	11	24	3	10
Pyrimicarbe*	23103-98-2	I			LCMSMS ESI +	ASE	82	8	22	7,5	25
Spiroxamine*	118134-30-8	F			LCMSMS ESI +	ASE	63	53	108	7,5	25
Triallate*	2303-17-5	H			GCMSMS	ASE	78	22	50	3	10

* H:herbicide, I:Insecticide, F:Fongicide

** toutes les substances pointées étaient interdites au démarrage de la campagne

*** LD: limite de détection LQ: limite de quantification. Par convention la LQ= 3 x LD

NB: la bromadiolone (rodenticide) et le piperonyl butoxyde (synergisant des pyréthrinoïdes) ont été classés dans la catégorie Insecticide

Remarques :

- La limite de détection (LD) est la plus petite quantité d'une substance que la méthode analytique est capable de détecter (mais pas de quantifier) avec un bon niveau de confiance. A partir de cette quantité, on peut affirmer que le composé est présent (le risque que cette affirmation soit fausse est faible). En revanche, en dessous de cette concentration, le signal est trop proche du bruit de fond analytique : il n'est donc pas possible de dire si le composé est présent, le signal observé peut être lié uniquement au bruit.
- La limite de quantification (LQ) est la plus petite quantité d'une substance pour laquelle la méthode analytique est capable de donner une valeur quantifiée avec une bonne précision (c'est-à-dire une faible incertitude). Par convention la LQ est égale à 3 fois la LD. En dessous de cette concentration (entre la LD et la LQ) le composé est bien détecté mais mal quantifié. – on peut estimer malgré tout une concentration, mais l'incertitude sur la valeur quantifiée sera très importante.
- Les limites de quantification présentent une bonne homogénéité, avec une LQ comprise entre 5 et 25 ng/échantillon pour la quasi-totalité des molécules. On aura relevé quelques LQ plus élevées pour :
  - Chlorothalonil et cyperméthrine : LQ = 40 ng/échantillon ;
  - Dieldrine et dimethoate : LQ = 50 ng/échantillon ;
  - Endrine et chlordane : LQ = 100 ng/échantillon.
- Le coefficient de variation est une mesure relative de la dispersion des données autour de la moyenne, et donc de fiabilité lorsque l'écart-type et la moyenne proviennent de mesures répétées. Il est calculé selon la formule :

$$CV = \frac{s}{\bar{X}} * 100$$

  où s représente l'écart-type et $\bar{X}$ la moyenne des rendements d'extraction d'une substance
- Conformément à la norme NF X PX 43059, les LD et LQ présentées ne sont pas corrigées du rendement d'extraction.

Tableau 3 : Statuts européens et nationaux de substances selon leur usage

		Statut et usages phytopharmaceutiques		Statut et usages biocides	
Substances priorisées Anses, 2017a		**Statut EU juin 2018-juin 2019**	**Usages autorisés en France juin 2018-juin 2019**	**Statut EU Décembre 2019**	**Usages autorisés en France juin 2018-juin 2019**
CAS	**Nom**				
94-75-7	2,4-D	A	oui	NA	non
94-82-6	2,4-DB	A	oui	NA	non
71751-41-2	Abamectine	A	oui	A	oui
34256-82-1	Acétochlore	NA	non	NA	non
309-00-2	Aldrine	NA	non	NA	non
1066-51-9	AMPA	Non concerné	Non concerné	Non concerné	Non concerné
82657-04-3	Bifenthrine	A	non	A	oui
188425-85-6	Boscalid	A	oui	NA	non
28772-56-7	Bromadiolone	A	oui	A	oui
1689-84-5	Bromoxynil	A	oui	NA	non
33629-47-9	Butraline	NA	non	NA	non
16118-49-3	Carbétamide	A	oui	NA	non
57-74-9	Chlordane (*cis* , *trans*)	NA	non	NA	non
143-50-0	Chlordécone	NA	non	NA	non
1897-45-6	Chlorothalonil	A	oui	NA	non
101-21-3	Chlorpropham	A	oui	NA	non
2921-88-2	Chlorpyriphos-éthyl	A	oui	NA	non
5598-13-0	Chlorpyriphos-méthyl	A	oui	NA	non
81777-89-1	Clomazone	A	oui	NA	non
57966-95-7	Cymoxanil	A	oui	NA	non
52315-07-8	Cyperméthrine	A	oui	A	oui
94361-06-5	Cyproconazole	A	oui	A	oui
121552-61-2	Cyprodinil	A	oui	NA	non
52918-63-5	Deltaméthrine	A	oui	A	oui
99-30-9	Dicloran	NA	non	NA	non
115-32-2	Dicofol	NA	non	NA	non
60-57-1	Dieldrine	NA	non	NA	non
119446-68-3	Difénoconazole	A	oui	NA	non
83164-33-4	Diflufénican	A	oui	NA	non
163515-14-8	Diméthénamid-p	A	oui	NA	non
60-51-5	Diméthoate	A	non	NA	non
330-54-1	Diuron	A	non	En cours	oui
72-20-8	Endrine	NA	non	NA	non
133855-98-8	Epoxiconazole	A	oui	NA	non
563-12-2	Ethion	NA	non	NA	non
13194-48-4	Ethoprophos	A	non	NA	non
80844-07-1	Etofenprox	A	oui	A	oui
60168-88-9	Fénarimole	NA	non	NA	non
67306-00-7	Fenpropidine	A	oui	NA	non
120068-37-3	Fipronil	NA	non	A	oui
79622-59-6	Fluazinam	A	oui	NA	non
62924-70-3	Flumétraline	A	non	NA	non
658066-35-4	Fluopyram	A	oui	NA	non
133-07-3	Folpel	A	oui	A	oui
77182-82-2	Glufosinate	A puis NA	oui (jusqu'à fin 10/2018)	NA	non
1071-83-6	Glyphosate	A	oui	NA	non
76-44-8	Heptachlore	NA	non	NA	non
36734-19-7	Iprodione	NA	non	NA	non
91465-08-6	Lambda-cyhalothrine	A	oui	A	oui
2164-08-1	Lénacil	A	oui	NA	non
58-89-9	Lindane	NA	non	NA	non
330-55-2	Linuron	NA	non	NA	non
41394-05-2	Métamitrone	A	oui	NA	non
67129-08-2	Métazachlore	A	oui	NA	non
21087-64-9	Métribuzine	A	oui	NA	non
2385-85-5	Mirex	NA	non	NA	non
88671-89-0	Myclobutanil	A	oui	NA	non
19044-88-3	Oryzalin	A	oui	NA	non
19666-30-9	Oxadiazon	A puis NA	non	NA	non
42874-03-3	Oxyfluorfène	A	oui	NA	non
40487-42-1	Pendiméthaline	A	oui	NA	non
87-86-5	Pentachlorophénol	NA	non	NA	non
52645-53-1	Perméthrine	NA	non	A	oui
732-11-6	Phosmet	A	oui	NA	non
51-03-6	Pipéronyl Butoxide	A (synergiste)	oui (synergiste)	A	oui
67747-09-5	Prochloraz	A	oui	NA	non
23950-58-5	Propyzamide	A	oui	NA	non
52888-80-9	Prosulfocarbe	A	oui	NA	non
53112-28-0	Pyriméthanil	A	oui	NA	non
23103-98-2	Pyrimicarbe	A	oui	NA	non
87392-12-9	S-métolachlore	A	oui	NA	non
118134-30-8	Spiroxamine	A	oui	NA	non
107534-96-3	Tébuconazole	A	oui	A	oui
34014-18-1	Tébuthiuron	NA	non	NA	non
335104-84-2	Tembotrione	A	oui	NA	non
886-50-0	Terbuthryne	NA	non	En cours	oui
731-27-1	Tolylfluanide	NA	non	A	oui
55219-65-3	Triadiménol	A	oui	NA	non
2303-17-5	Triallate	A	oui	NA	non
141517-21-7	Trifloxystrobine	A	oui	NA	non
52315-07-8	Zeta-cyperméthrine	A	oui	A	oui

On relèvera que sur l'ensemble des substances, un tiers faisait l'objet, **au début de la campagne**, d'une interdiction d'usage phytosanitaire en France, depuis une durée variable selon la substance considérée.

Parmi celles-ci :

- 5 étaient néanmoins autorisées pour un usage phytosanitaire au niveau d'autres pays européen (bifenthrine, diméthoate, diuron, ethoprophos, flumétraline) ;
- 5 étaient autorisées pour uniquement un usage biocide (bifenthrine, diuron, fipronil, permethrine, terbutryne).

Tout au long du rapport, les substances interdites pour un usage phytosanitaire avant le début de la campagne sont annotées avec un symbole Φ.

3. DESCRIPTION DES SITES

Les recommandations issues du rapport de la saisine Anses « Pesticides et Air Ambiant[26] » « en termes de stratégie d'échantillonnage spatial étaient de :

- considérer plusieurs sites de prélèvements pour chacune des situations d'exposition sur l'ensemble du territoire (Tableau 4) et tenir compte de l'expérience et de l'expertise locale ;
- réaliser des mesures uniquement sur des sites hors situation de proximité ou influence directe d'une seule culture pour chacune des 10 situations d'exposition définies Tableau 4) ;
- définir les critères à prendre en compte pour :
  - Distinguer les sites urbains des sites ruraux,
  - Définir des sites hors situation de proximité ou influence directe d'une seule culture l'objectif de la campagne étant de disposer de sites de mesure représentatifs de zones agricoles et non de cibler des zones de forte exposition ;
  - Définir les profils agricoles majoritaires (% culture) ; assurer une homogénéité de la classification des sites d'implantation sur le territoire pour la campagne exploratoire.

Le Tableau 4 : présente les dix situations d'exposition définies par l'Anses pour la surveillance nationale.

Tableau 4 : Situations d'exposition à couvrir durant la CNEP (Anses 2017)

Milieu urbain voire péri urbain	Milieu rural
Profil lié à la **viticulture**	
Profil lié à l'**arboriculture**	
Profil lié au **maraîchage**	
Profil lié aux **grandes cultures**	
Profil lié à l'**élevage**	

[26] https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2014SA0200Ra.pdf

La sélection des sites de mesure n'a pas fait l'objet d'un tirage aléatoire et a été définie selon le processus ci-après, détaillé dans les chapitres suivants :

- Identification du besoin en termes de nombre de sites par situations d'exposition par l'Anses ;
- Propositions de sites par les AASQA, sur la base des recommandations issues de la saisine Anses « Pesticides et Air Ambiant » ;
- Vérification de l'adéquation des sites par rapport aux besoins par le LCSQA/Ineris en lien avec l'Anses ;
- Proposition de réaffectation de sites pour rééquilibrer la répartition des sites en fonction des situations d'exposition.

Compte tenu de la spécificité de certaines substances en matière de dispositif de prélèvement requis, 2 catégories de sites ont été établies :

- site pour la mesure des substances semi-volatiles ;
- site pour la mesure des substances polaires, aussi appelés « site glyphosate », couvrant le glyphosate, son premier métabolite l'AMPA, ainsi que le glufosinate.

Le nombre total de sites instrumentés a été également adapté au budget de l'étude.

3.1 Choix des sites pour les substances semi-volatiles

3.1.1 Objectif de répartition des sites

La répartition des sites en fonction des 10 situations d'exposition mentionnées ci-dessus a obéi aux recommandations :

- D'avoir un équilibre entre les sites ruraux et les sites urbains/périurbains en raison de la diversité des situations en termes de concentrations attendues, a priori plus importantes pour les sites ruraux que pour les sites urbains/péri-urbains, ces derniers couvrant cependant des situations d'exposition concernant un plus grand nombre d'individus ;
- D'avoir au minimum plusieurs sites de mesures par situations d'exposition tout en répartissant le nombre de points de mesures par types de cultures en fonction d'une part de la SAU (surface agricole utile) issue de l'Agreste (recensement agricole 2010) au niveau du territoire national et d'autre part de la diversité des pratiques agricoles.

Sur la base de ces éléments, il a été proposé de viser la répartition nationale présentée dans le Tableau 5 ci-après pour la métropole. Le fait d'avoir un minimum de plusieurs sites de mesures par situations d'exposition a conduit notamment à sous-représenter la grande culture, en termes de nombre de sites visés par rapport au % de surface agricole utile nationale de cette culture.

Tableau 5 : Objectif de la répartition nationale (métropole) des sites selon leur profil agricole et leur typologie

Profil agricole	SAU nationale (%)	Urbain Périurbain	Rural	Répartition visée
Grandes Cultures	51,3	7	7	**14**
Viticulture	2,9	5	5	**10**
Arboriculture	0,7	4	4	**8**
Maraîchage	0,8	3	3	**6**
Elevage	(non calculé)	2	2	**4**
Fond	-	-	-	**-**
Total	**-**	**21**	**21**	**42**

Pour les DROM, il a été proposé de considérer uniquement les types de culture pertinents et de prévoir 1 à 2 sites par DROM.

3.1.2 Méthode de classement des sites

Les informations suivantes ont été demandées afin d'avoir un classement homogène des différents sites, en cohérence avec les recommandations ci-dessus :

- Pourcentage de type de culture dans un rayon de 5 km et 1 km pour déterminer le profil agricole majoritaire de façon harmonisé ;
- Nombre d'habitants dans un rayon de 5 km pour vérifier la variabilité en termes de typologies de densité de population ;
- Distance (m) à la 1ère parcelle pour s'assurer de sélectionner des sites hors situation de proximité ou influence directe d'une seule culture, l'objectif étant de retenir des sites éloignés d'au moins 200 m des premières parcelles, et dans le cas contraire de s'assurer d'une localisation en centre de village ou d'une influence de plusieurs types cultures ;
- Nombre d'habitants par commune pour acter la typologie urbaine ou rurale au sens INSEE ;
- Implantation du site basée sur celle proposée pour les polluants réglementés, selon les recommandations LCSQA[27] relatives à l'implantation des stations (implantation « rurale régionale » et « rurale proche urbain » admises).

[27] https://www.lcsqa.org/sites/default/files/2018-03/lcsqa-guide_methodologique_stations-2015-vf.pdf

De plus, la sélection des départements pertinents ou prioritaires pour chaque profil agricole s'est appuyée sur les données de SAU (surface agricole utile). L'attribution du profil agricole de chaque site a fait l'objet d'une confirmation/actualisation à l'aide des données récentes de la répartition des cultures dans un rayon de 1 et 5 km autour de chacun des sites (base Corine Land Cover (CLC) 2018). On notera que les profils « maraîchage » et « élevage » ont été fixés sur la base de l'expertise locale des AASQA, la base CLC ne disposant pas d'information sur ces profils. On notera également que la couverture forestière est intégrée à la catégorie « Autres cultures » de CLC.

3.1.3 Répartition effective des sites

Le Tableau 6 ci-après présente la répartition effective des sites obtenue pour la métropole, tenant compte des possibilités de recrutement des sites par les AASQA dans un délai très contraint. L'adéquation entre les souhaits de répartition des sites et la répartition finale peut être soulignée.

Tableau 6 : Répartition effective des sites pour la métropole pour la campagne exploratoire

Profil agricole majoritaire	**SAU nationale (%)**	**Répartition finale**	**Urbain Périurbain**	**Rural**	Rappel répartition visée
Grandes Cultures	51,3	**12**	6	6	14
Viticulture	2,9	**9**	4	5	10
Arboriculture	0,7	**7**	2	5	8
Maraîchage	0,8	**4**	2	2	6
Elevage	(non calculé)	**3**	1	2	4
Sans profil agricole	-	**10**	9	1	-
Total	**-**	**45**	**24**	**21**	42

On notera l'introduction d'un profil dit « sans profil agricole majoritaire » correspondant à un pourcentage CLC des catégories « urbain » et « autre » supérieur à 90 % sur un rayon de 1 km, et supérieur à 80 % sur un rayon de 5 km autour des sites considérés.

Pour les DROM (5 sites), la répartition est la suivante : 3 sites arboricoles ruraux, un site urbain/péri-urbain de maraîchage et 1 site grandes cultures rural.

Certains sites ont été considérés comme ayant un double profil agricole lorsque les données CLC de chaque culture étaient équivalentes (cf. Tableau 7, Chapitre 3.3). Un profil majoritaire a tout de même été retenu afin de pouvoir les classer pour l'exploitation des données.

A noter que les sites retenus ne préjugent pas de l'usage des substances en tant que biocides.

3.2 Choix des sites pour les substances polaires

Pour la sélection de ces sites, des extractions de la BNVD (Banque nationale des ventes réalisées par les distributeurs de produits phytosanitaires) par l'Ineris ont été réalisées, portant sur les ventes de glyphosate par départements et anciennes régions, afin d'identifier les zones avec les plus fortes ventes.

Par ailleurs, les substances polaires (glyphosate, glufosinate et AMPA) nécessitent un prélèvement dédié (impliquant un appareillage différent des autres substances) en raison de leur traitement analytique spécifique. De ce fait, il a été demandé aux AASQA de renseigner les sites qu'il leur serait possible d'instrumenter pour la mesure de ces substances polaires, avec le matériel associé (préleveur dédié haut débit[28]).

Le croisement de ces deux sources d'information, en veillant également à répartir les sites sur l'ensemble du territoire, a abouti à la sélection de 8 sites en métropole, répartis en 3 sites urbains/péri-urbains et 5 sites ruraux dont 2 sites en grandes cultures, 1 site viticole, 1 site arboricole, 1 site en maraîchage, 1 site d'élevage et 2 sites sans profil agricole majoritaires.

Afin d'optimiser les coûts de déplacement pour instrumenter les sites, chacun de ces sites était déjà également instrumenté pour la mesure des substances semi-volatiles et répondaient donc aux critères mentionnés ci-dessus. Ils sont symbolisés par un drapeau noir sur la Figure 8 (carte nationale des sites) ci-après et repérés dans le Tableau 7 (des sites) par un surlignage vert.

3.3 Bilan des sites retenus et descriptif associé

La Figure 7 ci-après illustre la répartition des sites (pour la mesure des substances semi-volatiles et polaires) sur l'ensemble du territoire national (métropole & DROM). Elle se superpose au type d'occupation des sols. On relèvera que l'objectif recherché de couverture de l'ensemble des régions et des grandes zones nationales de grandes cultures (moitiés Nord et Ouest), viticulture (Bordelais, Bourgogne, Alsace, Champagne, Arc méditerranéen), et maraîchage a été atteint à l'issue du processus de sélection des sites de la campagne.

En complément, le Tableau 7 ci-après présente l'ensemble des sites de mesure retenus. Les sites instrumentés pour la mesure des substances polaires sont surlignés en vert. Par ailleurs, certains sites ont été considérés comme ayant un double profil agricole lorsque les données CLC de chaque culture étaient équivalentes.

Les caractéristiques agricoles de chaque site sont présentées en annexe 1, avec des vues aériennes satellite et de l'occupation des sols tirée de CLC (Corinne Land Cover) dans un rayon de 5 km, en précisant les pourcentages de répartition des profils d'occupation du sol dans ce rayon, la population de l'agglomération et celle comprise dans le rayon considéré, et la distance à la première parcelle.

[28] https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/lcsqa2012-methodologie_de_prelevement_et_danalyse_du_glyphosate_0.pdf

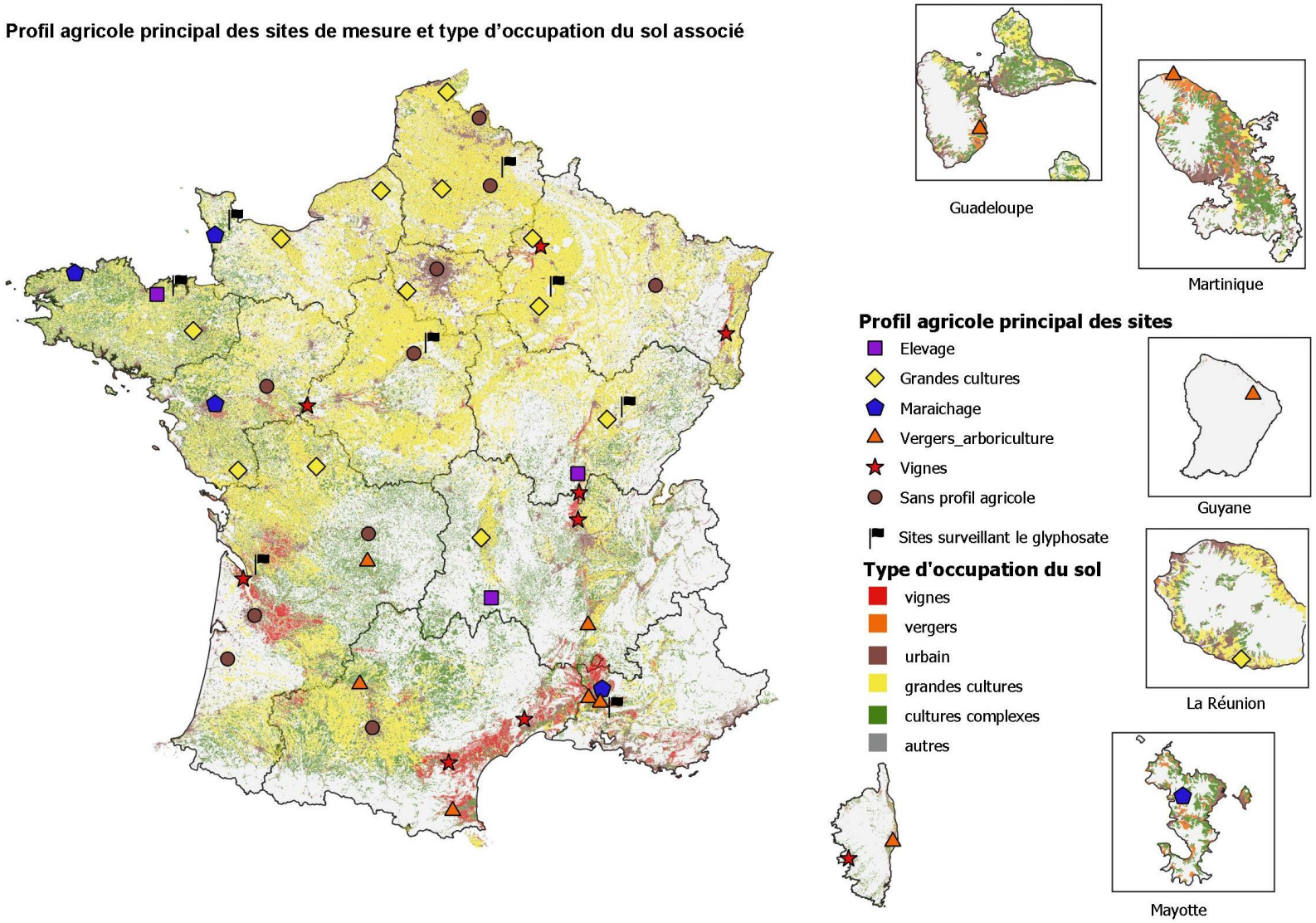


Figure 7 : Carte illustrant le choix des sites et leur profil agricole, en comparaison avec le type d'occupation des sols (Corine Land Cover 2018)

Tableau 7 : Descriptif des sites retenus pour la CNEP

Profil agricole principal	Nom du site	Typologie du site	AASQA de rattachement	Profil agricole secondaire	Double profil	Distance (m) à la 1ère parcelle
Grandes cultures	Montferrand	Urbain	Atmo Auvergne - Rhône-Alpes	sans		4850
	CC rives de Saône	Rural	Atmo Bourgogne - Franche-Comté	sans		103
	Mordelles	Peri_urbain	Air Breizh	sans		180
	Reims	Urbain	ATMO Grand Est	Viticulture		2000
	Voué	Rural	ATMO Grand Est	sans		250
	Thézy-Glimont	Rural	Atmo Hauts-de-France	sans		340
	West-Cappel	Rural	Atmo Hauts-de-France	sans		90
	Rambouillet	Peri_urbain	Airparif	sans		360
	Poitiers	Peri_urbain	Atmo Nouvelle-Aquitaine	sans		445
	Pays de Bray	Rural	Atmo Normandie	sans		286
	Caen la Mer	Urbain	Atmo Normandie	sans		1300
	Pouillé	Rural	Air Pays de Loire	sans		105
	CAsud (Petite-Ile)	Rural	Atmo Réunion	sans		140
Viticulture	Villefranche Centre	Urbain	Atmo Auvergne - Rhône-Alpes	Grandes cultures		1836
	Macônnais-Beaujolais	Rural	Atmo Bourgogne - Franche-Comté	Grandes cultures		129
	Ajaccio	Peri_urbain	Qualitair Corse	sans		255
	Colmar	Peri_urbain	ATMO Grand Est	Grandes cultures		400
	Verzy	Rural	ATMO Grand Est	Double profil	Viticulture/ Grandes cultures	160
	Médoc	Rural	Atmo Nouvelle-Aquitaine	sans		80
	Carcassonne Agglo	Rural	Atmo Occitanie	Grandes cultures		100
	CC Grand Pic Saint-Loup	Urbain	Atmo Occitanie	Grandes cultures		650
	Bourgueil	Rural	Lig'Air	Grandes cultures		100
Arboriculture	Livron sur Drôme	Urbain	Atmo Auvergne - Rhône-Alpes	Grandes cultures		1216
	Aléria	Rural	Qualitair Corse	Double profil	Arboriculture / Viticulture	50
	Capesterre-Belle-Eau	Rural	Gwad'air	Grandes cultures		216
	Cacao	Rural	Atmo Guyane	sans		120
	Macouba	Rural	Madininair	Grandes cultures		70
	Saint-Yrieix-la-Perche	Rural	Atmo Nouvelle-Aquitaine	Double profil	Arboriculture/ Grandes cultures	160
	CC Roussillon-Conflent	Rural	Atmo Occitanie	Viticulture		200
	Tarn-et Garonne	Rural	Atmo Occitanie	Double profil	Arboriculture/ Grandes cultures	170
	AVIGNON	Urbain	AtmoSud	Grandes cultures		1400
	CAVAILLON	Rural	AtmoSud	sans		380
Maraîchage	Henvic	Rural	Air Breizh	Grandes cultures		180
	Combani	Peri_urbain	Hawa Mayotte	Arboriculture		200
	Ouest Manche	Rural	Atmo Normandie	Grandes cultures		245
	CARPENTRAS	Peri_urbain	AtmoSud	Viticulture		410
	Saint Julien de Concelles	Peri_urbain	Air Pays de Loire	Viticulture/Grandes cultures		250
Elevage	Rageade	Rural	Atmo Auvergne - Rhône-Alpes	sans		234
	CC clunisois	Rural	Atmo Bourgogne - Franche-Comté	Grandes cultures		50
	Lamballe	Peri_urbain	Air Breizh	Grandes cultures		400
Sans Profil Agricole	Villers_les_Nancy	Peri_urbain	ATMO Grand Est	Grandes cultures		2100
	Lille	Urbain	Atmo Hauts-de-France	Maraichage		1500
	Saint-Quentin	Urbain	Atmo Hauts-de-France	Grandes cultures		720
	Paris XVIII	Urbain	Airparif	sans		12000
	Bordeaux	Urbain	Atmo Nouvelle-Aquitaine	sans		5050
	Limoges	Urbain	Atmo Nouvelle-Aquitaine	Grandes cultures		2200
	Grands Lacs	Rural	Atmo Nouvelle-Aquitaine	Grandes cultures		1970
	Toulouse	Urbain	Atmo Occitanie	sans		1200
	Angers Monplaisir	Urbain	Air Pays de Loire	Grandes cultures		400
	Orleans-Saint-Jean	Urbain	Lig'Air	Arboriculture		400

4. STRATEGIE DE MESURE TEMPORELLE

4.1 Durée d'échantillonnage

Compte-tenu des objectifs affichés de la campagne, la surveillance des substances semi-volatiles a été effectuée grâce à des prélèvements hebdomadaires (7 jours = 168 h) avec un préleveur bas volume (Partisol) dont le débit était de 1m^3/h, avec une tête de prélèvement de coupure granulométrique 10 µm (PM_{10}). Le démarrage et l'arrêt des préleveurs devaient être faits le même jour de la semaine afin de respecter la synchronisation des prélèvements au niveau national pour un même profil agricole.

Compte-tenu de leur très faible volatilité et afin de favoriser leur détection, les substances polaires (glyphosate, glufosinate, AMPA) ont été prélevées à l'aide d'un préleveur grand volume (DA80), équipé d'une tête de prélèvement de coupure granulométrique 10 µm (PM_{10}), sur une durée de 48 h et un débit de 30 m^3/h.

La coupure granulométrique PM_{10} a été retenue afin d'évaluer la fraction des particules inhalées comme suggéré par l'Anses[29].

Les prélèvements ont été réalisés à hauteur des voies respiratoires (1,5 m minimum).

On retiendra que les mesures issues de ces échantillonnages sont impactées par la durée de prélèvement qui conduit à un lissage des concentrations ambiantes plus important pour les mesures hebdomadaires que pour celles sur 48h.

4.2 Fréquence d'échantillonnage selon les profils agricoles

La stratégie d'échantillonnage temporel a suivi la recommandation de l'Anses de réaliser les prélèvements sur l'ensemble de l'année avec la possibilité de modifier la fréquence de prélèvement en fonction des périodes de l'année. Ce principe a été également appliqué aux différents profils agricoles, en respectant la synchronisation des séquences de prélèvement de chaque profil agricole.

La couverture temporelle des différents profils agricoles « grandes cultures », « viticulture » et « arboriculture » a été définie de manière distincte et en cohérence avec les périodes de traitement identifiées sur la base des niveaux de concentrations historiques disponibles dans la base de données PhytAtmo des AASQA (2012-2015). Pour les autres profils et les DROM, le choix a priori d'une fréquence de prélèvements régulière sur toute l'année a été fait. On précisera que la Martinique a fait l'objet d'un renforcement des prélèvements entre juin et novembre suite à des précisions sur les périodes locales de traitement fournies par l'AASQA.

Les périodes de traitement au glyphosate étant généralement au printemps et à l'automne avec une activité accrue en mars-avril et octobre-novembre, avec une intensification des traitements de mi-mars à mi-avril et de mi-octobre à mi-novembre, un renforcement des prélèvements a été prévu dans ces périodes spécifiques.

[29] https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2014SA0200Ra.pdf

Le Tableau 8 ci-après précise la fréquence mensuelle de prélèvement pour chaque profil agricole, en distinguant le cas des DROM. L'intensification de l'échantillonnage lors des périodes de traitements connues est visible à la fois pour les substances polaires (jusqu'à 16 fois plus par rapport aux autres périodes) et les substances semi-volatiles (jusqu'à 3,5 fois plus). A noter que le taux de couverture temporel n'est jamais inférieur au tiers de l'année (exception faite du profil élevage). On relèvera également la proportion élevée des échantillons destinés à l'analyse des composés polaires qui représentent près du quart du total des échantillons de la campagne, liée à la durée de l'échantillonnage qui nécessite plusieurs prélèvements pour couvrir une semaine.

Tableau 8 : Fréquence d'échantillonnage des différents sites de mesure

	juin-18	juil-18	août-18	sept-18	oct-18	nov-18	déc-18	janv-19	févr-19	mars-19	avr-19	mai-19	juin-19	Total échantillons par an et par site
glyphosate	1	1	1	1	12	11	1	1	1	10	10	1	0	**51**
Elevage	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**12**
Grande Culture	1	2	2	2	5	4	2	1	1	2	5	4	3	**34**
Viticulture	1	5	4	2	1	1	1	1	1	2	3	4	3	**29**
Maraichage	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	**18**
Arboriculture	1	5	4	2	1	2	1	1	1	4	5	4	3	**34**
Martinique	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	**18**
autres DROM	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	**18**

														Total échantillons par an
total ech/mois substances polaires	8	8	8	8	96	88	8	8	8	80	80	8	0	**408**
total ech/mois substances semi-volatile	47	145	133	91	133	116	74	50	50	106	172	164	122	**1403**
total ech/mois	55	153	141	99	229	204	82	58	58	186	252	172	122	**1811**

5. BANCARISATION DES DONNEES DE LA CNEP

5.1 Expression des résultats

Chaque concentration ambiante (prélèvement de 7 jours ou 48h) a été calculée selon la formule suivante :

. $C_i = m_i / V$

où m_i *est la concentration de la substance i dans l'extrait, en nanogrammes dans l'échantillon prélevé,*

V *est le volume d'air prélevé en* m^3 *réel (à T°C et P ambiante).*

Les résultats sont exprimés en nanogrammes par mètre cube (ng/m^3) mesurés pour chaque substance, avec une précision de 3 décimales. Conformément à la norme NF XPX 43-059, les résultats ne sont pas corrigés des rendements d'extraction, ni des rendements de piégeage.

Dans le cas d'échantillons prélevés sur le préleveur Partisol (sur 7 jours), l'extraction a été effectuée de manière globale (filtre + mousse), sans distinction de la répartition des substances entre le filtre et la mousse.

Dans le cas d'échantillons prélevés sur préleveur DA80 (sur 48h), l'extraction a été effectuée uniquement sur le filtre (pas de mousse).

5.2 Schéma de validation des données et bancarisation

Chaque échantillonnage a généré des données « terrain » correspondant aux paramètres du prélèvement (durée, volume prélevé, type de préleveur, température d'expédition, …) et des données d'analyses correspondant à la mesure des 75 substances recherchées.

Le format de récupération de ces données a été figé sur un formulaire de type Excel qui a suivi le parcours de collecte et de validation des données et en a assuré leur traçabilité. Les différentes étapes de validation ont suivi un processus similaire aux autres polluants réglementés à analyse différée (HAP, métaux, benzène, …). Les critères de validation mis en œuvre pour cette campagne sont décrits en annexe 2.

Ce formulaire a servi de base pour le transfert des données vers PhytAtmo (base actuelle des données de mesures pesticides des AASQA) avant transfert dans la base nationale des données de la qualité de l'air « Geod'air ».

5.2.1 Prélèvement

Les AASQA ont renseigné l'ensemble des paramètres descriptifs de chaque échantillon :

- le code ou nom (complet ou diminutif) du site de prélèvement ;
- le code du laboratoire ;
- le nom du laboratoire ;
- la référence échantillon ;
- la référence unique générée automatiquement à partir des informations de la feuille (site, préleveur, date, laboratoire). Cette référence a été utilisée lors de la bancarisation des données ;

- le code du préleveur : Digitel (1), Partisol 2000 (3) ou Partisol 2025 (2) ;
- le respect des critères de prélèvement de la norme NFX 43058. Dans ce cas présent, la mention O (oui) a été indiquée ;
- le code de l'AASQA ;
- la coupure granulométrique : PM_{10} ;
- le type de support de piégeage : filtre + mousse, ou filtre seul ;
- Les dates et heures de début et fin de prélèvement ;
- la conformité du contrôle du débit ;
- l'indication qu'un échantillon est un blanc de stockage ou un blanc terrain (blanc de stockage dans le cadre de la campagne) ;
- le volume prélevé : volume réel (à T°C et P ambiante). Dans le cas d'un blanc, l'indication donnée a été 0 ou - ;
- la date d'envoi des échantillons.

La validation technique du prélèvement, réalisée par l'AASQA, avant l'expédition de l'échantillon vers le laboratoire d'analyse, précisait l'identifiant de l'opérateur, le code qualité (A : donnée exploitable, I : donnée invalide, N : donnée absente (prélèvement non réalisé, préleveur hors services, échantillon perdu) ou W : donnée exploitable atypique) du prélèvement, et tout commentaire utile expliquant le codage à reprendre lors de la bancarisation.

5.2.2 Analyse

De son côté, le laboratoire IANESCO a renseigné :

- la date de réception des échantillons au laboratoire. Le temps entre l'envoi et la réception des échantillons était calculé automatiquement et a permis de vérifier le bon déroulement de l'expédition ;
- la température du colis à réception en °C ;
- la date d'extraction ;
- la date d'analyse ;
- la référence interne de l'échantillon ;
- un commentaire analyse, indiquant tout dysfonctionnement dans le processus analytique et éventuelle mise en garde sur les résultats de substances actives particulières.

Il a également rempli le tableau des résultats bruts regroupant les paramètres fixes des performances analytiques : techniques d'analyse et d'extraction, rendement d'extraction, coefficient de variation (CVR), incertitude, limite de détection (LD) et limite de quantification (LQ) et les quantifications exprimées en ng/échantillon.

Le tableau des concentrations a été renseigné automatiquement, en ng/m^3 avec une précision de 3 décimales. **Les résultats <LD (non détecté) ont été affectés d'une concentration nulle, les résultats <LQ (non quantifiable) d'une concentration égale à LQ/2 ramenée au volume prélevé. Les blancs avaient une concentration nulle.**

A réception des résultats d'analyses, les AASQA ont procédé à leur validation analytique en précisant l'identifiant de l'opérateur, le code qualité post-analyse (A, I, N, W) en intégrant les paramètres et les éventuels commentaires renseignés par le laboratoire, et tout commentaire utile expliquant le codage à reprendre lors de la bancarisation. Ce code analytique s'applique à la globalité des résultats d'un échantillon. La transmission des données d'analyse s'est achevée en septembre 2019, soit environ 2 mois après l'expédition du dernier échantillon pour analyse.

5.2.3 Validation environnementale

La validation environnementale a été réalisée par les AASQA. Elle était à faire avant intégration des résultats dans PhytAtmo, au maximum 1 mois après réception des résultats d'une série d'analyse.

La validation environnementale a pour objectif d'étudier la cohérence et la représentativité des données au regard du profil agricole et de la typologie du site de mesure.

Le codage global des données d'un échantillon pouvait être A, I, W ou N. Ce codage devait être reporté systématiquement dans le tableau des concentrations pour chaque substance. Il représente l'appréciation globale des résultats d'un échantillon :

- code A pour les échantillons cohérents environnementalement et conformes (codés A lors des validations techniques), ou avec non-conformité sans impact détecté sur les résultats analytiques (codés W lors des validations techniques) ;
- code W ou I pour les échantillons codés A ou W lors des validations techniques et présentant des incohérences spatiale, temporelle, météorologique ou impactés par des évènements locaux ;
- code I si le prélèvement et/ou l'analyse étaient codés I lors des validations techniques, ou présentaient une ou plusieurs non-conformités impactant les résultats d'analyse (codés W lors des validations techniques) ;
- code W pour les échantillons dont l'ensemble des substances était codé W lors des validations techniques ;
- code N en l'absence d'échantillon ou d'analyse.

Selon les commentaires du laboratoire et/ou les paramètres environnementaux, une ou plusieurs substances ont pu nécessiter un codage différent du code global (par exemple pour une substance dont les marqueurs d'extraction présentent des rendements anormalement bas ou élevés, ou dont la détection sur site ne répond à aucune logique). Dans ce cas, l'opérateur a codé manuellement I ou W les substances concernées dans le tableau des concentrations.

A noter que le codage L s'est fait automatiquement si les résultats bruts faisaient apparaître des résultats <LD (auquel cas la concentration associée a été automatiquement fixée à zéro) ou <LQ (auquel cas la concentration associée a été automatiquement fixée à LQ/2 ramené au volume prélevé). Les blancs ont été codés automatiquement Z.

Le Tableau 9 ci-dessous regroupe les différents cas de figures rencontrés lors du codage environnemental.

Tableau 9 : Cas de figure rencontrés lors du codage environnemental des données de la campagne

Validation technique		**Validation environnementale**	
Validation du **prélèvement**	Validation **analytique**	s'appliquant à **l'ensemble des SA**	s'appliquant à **quelques SA**
A	A	A	W si doute émis par le labo sur certaines SA
W	A	A si cohérence W ou I si incohérence	W si doute émis par le labo sur certaines SA
A	W	A si cohérence W ou I si incohérence	W si doute émis par le labo sur certaines SA
W	W	A si cohérence W ou I si incohérence	W si doute émis par le labo sur certaines SA
I	A ou W	I	
A ou W	I	I	
I	I	I	
N		N	

5.3 Consolidation de la base de données

Avant exploitation des données de la campagne exploratoire et transfert dans Geod'air, les données importées dans PhytAtmo ont fait l'objet de contrôles de cohérence, à savoir :

- Vérification de la saisie des champs obligatoires (volume, concentrations, dates, …) ;
- Conformité du format de certains types de champs : date, nom du site par exemple ;
- Vérification des codes qualités, des dates de mesures, des codes des substances ;
- Vérification de l'existence de liens entre les différentes tables : code de la période de prélèvement, code des sites, codes des polluants ;
- Recherche de doublons dans les données (enregistrements saisis deux fois) et saisie partielle des informations (périodes de prélèvement saisies sans avoir de données associées, statistiques météorologiques manquantes, …).

Ces contrôles ont été effectués entre décembre 2019 (date à laquelle l'intégration des données dans PhytAtmo a été finalisée par les AASQA) et mars 2020 (données de la base corrigées des erreurs et exploitables).

Sur l'ensemble de ces données contrôlées, on notera que le LCSQA/Ineris a procédé à quelques modifications, en concertation avec les AASQA :

- Conformément au critère de durée des prélèvements, les données dont la durée de prélèvement étaient inférieure à 75 % de 7 jours (Partisol) ou 2j (Digitel) ont été invalidées ;
- Les données invalidées pour dépassement du critère de la température du colis à réception (T > 8 °C) ont été réintégrées. En effet, la recommandation d'invalidation était basée sur la forte probabilité de perte des substances volatiles par volatilisation/diffusion à ce niveau de température. Cette recommandation a été levée par l'étude a posteriori du comportement du lindane (substance la plus volatile de la liste recherchée, et de ce fait la plus susceptible d'être affectée par la température ambiante, et très fréquemment quantifiée) sur l'ensemble des sites et sur toute la durée de la campagne qui montre (cf. Figure 8 ci-après) sa présence permanente et à un niveau de concentration indifférent à la température d'expédition.

L'hypothèse d'un effet « conservateur » de l'échantillonnage sur cartouche étanche, fermée et bouchée après prélèvement, et non ouverte avant l'extraction au laboratoire, peut être avancée. Ces conditions de conservation sont notablement différentes des tests de conservation réalisés en laboratoire sur des supports (mousse PUF) non conservés hermétiquement ;

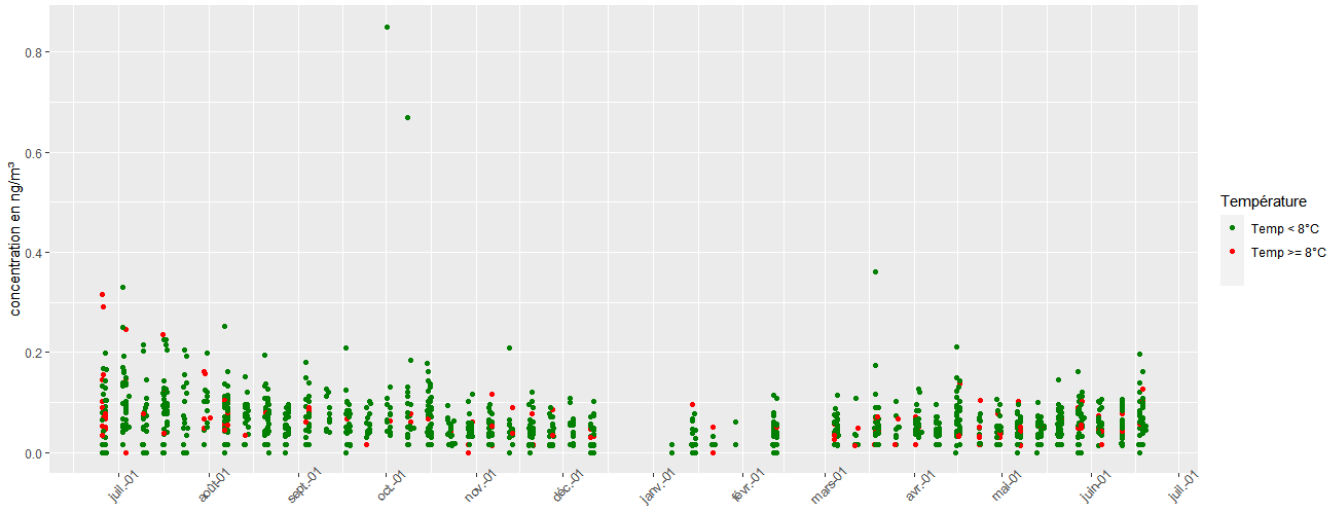


Figure 8 : Concentration en lindane en fonction de la température du colis à réception

- Codées W (valeur douteuse), les données des analyses non-conformes au délai prescrit initialement (délai d'un mois entre extraction et analyse) ont été réintégrées. Suite à ce constat en cours de campagne, le laboratoire IANESCO a effectué une série de réanalyse d'échantillons de la campagne ainsi que d'échantillons dopés sur des durées de conservation allant jusqu'à 6 mois. Les résultats de ces essais n'ont pas montré de différence, ni de tendance significative et s'inscrivaient dans le domaine de variabilité lié à l'incertitude analytique. En complément, on rappellera que les extraits des échantillons étaient conservés au congélateur, tout comme les solutions étalons des laboratoires, et que dans ces conditions, les solutions étalons sont réputées stables ;
- Quelques échantillons considérés par erreur comme des blancs compte-tenu de leur codage, ont été réintégrés au jeu de données. Les données de concentration ont été recalculées.

A l'issue de ce travail, le LCSQA/Ineris a disposé d'une base entièrement validée et exploitable courant mars 2020.

6. LIMITES ET FORCES DE L'ETUDE

6.1 Limites

Cette campagne exploratoire couvre l'ensemble du territoire national avec un nombre de sites qui a dû être adapté aux moyens disponibles comme cela est souvent le cas des campagnes de grandes ampleurs. Le choix des sites a vocation à illustrer une vision nationale mais ne reflète pas les différentes caractéristiques culturales de chacune des régions. L'objectif étant d'avoir au minimum plusieurs sites de mesures par situations d'exposition tout en répartissant le nombre de points de mesures par profil agricole, cela a conduit notamment à sous-représenter la grande culture, en termes de nombre de sites par rapport au % de surface agricole utile nationale de cette culture.

De même, la stratégie d'échantillonnage temporel a été axée sur les périodes de traitement habituelles des différents profils agricoles, identifiées sur la base des niveaux de concentrations historiques disponibles dans la base de données PhytAtmo des AASQA (2012-2015), et non sur une répartition uniforme sur l'année. De ce fait, les calculs statistiques, s'ils sont cohérents pour un même profil agricole, sont construits sur un nombre variable de mesures selon le profil agricole. Ainsi, tous les profils agricoles ne sont pas consolidés de façon équivalente en termes de résultats. De plus, les fréquences de détection et de quantification ont pu être augmentées. Par ailleurs, cette campagne s'est déroulée sur une période d'un an et représente donc une photographie ponctuelle des niveaux de concentration, ce qui était son objectif, ne permettant toutefois pas d'illustrer les variations qui pourraient être observées sur plusieurs années.

À noter également que la CNEP a démarré en pleine période de canicule avec des fortes températures relevées pendant plusieurs mois. Les températures élevées observées ont pu entraîner une modification des pratiques agricoles, des usages de pesticides et de leur transfert dans l'atmosphère, par rapport aux autres années.

Les métadonnées associées aux mesures ne comprennent pas la direction du vent (rose des vents du site). Ce paramètre mériterait d'être récupéré et examiné dans une exploitation ultérieure des données afin d'étudier entre autres les distances de diffusion des pesticides dans l'air. Cependant, contrairement aux substances polaires dont les résultats représentent une moyenne sur 48h, ceux obtenus pour les substances semi-volatiles correspondent à 7 jours, ce qui conduit à lisser les pics de concentration observés.

6.2 Forces

À de multiples égards, cette campagne exploratoire revêt un caractère exceptionnel. En effet, elle a permis :

- La constitution d'une liste nationale de pesticides à rechercher intégrant les substances jugées prioritaires par un panel d'experts constituant un GT de l'Anses,
- L'acquisition de données pour 75 substances de cette liste ;
- La sélection et la caractérisation des sites de mesure selon un protocole harmonisé ;
- La mise en œuvre d'un protocole harmonisé à l'échelle nationale, respectant les normes NF XPX 43058 et 43059 pour la gestion des prélèvements et des échantillons, et la validation des données d'analyse ;

- Le suivi de 50 sites, toutes cultures incluses, de manière simultanée et ininterrompue sur 12 mois, par l'ensemble des AASQA de métropole et des DROM ;
- La gestion par un seul laboratoire de l'ensemble des échantillons (représentant près de 1500 échantillons pour les substances semi-volatiles et plus de 400 échantillons pour les substances polaires) et des supports de piégeage, et la transmission des résultats aux différentes AASQA sur support électronique selon un format harmonisé ;
- Le renseignement de nombreuses métadonnées utiles à l'exploitation des résultats de la campagne ;
- La bancarisation de plus de 112 000 données de mesure sur une année relatives aux pesticides.

Par ailleurs, la sélection du laboratoire d'analyse a reposé en partie sur le critère des limites de quantification (LQ). Les faibles LQ du laboratoire retenu, ont permis de favoriser la fréquence de détection/quantification des substances.

Enfin, l'examen de la liste Anses des substances à rechercher a permis l'identification de nombreuses problématiques et a conduit au lancement simultané de nombreux travaux au niveau des laboratoires de IANESCO et du LCSQA (Ineris et LNE), qui pourront alimenter les travaux de normalisation sur la mesure des pesticides dans l'air :

- Des développements analytiques pour les substances ne disposant pas de méthode car jamais recherchées avant la campagne ou de méthode robuste ;
- La recherche de méthodes analytiques alternatives pour simplifier le traitement de certaines substances (glyphosate par exemple) ;
- La résolution de problèmes d'interférences analytiques ;
- La mise au point de protocoles analytiques spécifiques (cas du folpel par exemple), garantissant la fiabilité des résultats d'analyses ;
- L'acquisition de données sur les efficacités de piégeage, notamment pour des substances déjà communément recherchées.

7. ANALYSE QUALITATIVE DES DONNEES DE LA CNEP

Les données consolidées ont été dans un premier temps exploitées de façon qualitative, sur l'ensemble des échantillons obtenus, pour rendre compte du taux de réalisation des prélèvements et des analyses.

7.1 Bilan sur les phases de transport des échantillons

7.1.1 Durée

La durée d'expédition des échantillons vers le laboratoire d'analyse devait être aussi courte que possible. Le délai de livraison recommandé était fixé à 24h pour la métropole, et à 48 h pour les DROM, avec une tolérance de 24 h dans chaque cas.

Le Tableau 10 ci-après reprend la répartition des délais de livraison pour la métropole et les DROM. Les délais ont été respectés à 97 % en métropole (dont 90 % en moins de 24h), les écarts étant majoritairement liés à la proximité d'un jour férié lors de l'expédition. Pour les DROM, la situation reste satisfaisante avec 70 % d'expédition dans les délais prescrits (dont 50 % en moins de 48h) et 93 % sous 3 jours.

Dans tous les cas, l'ensemble des échantillons a été analysé.

Tableau 10 : Répartition des délais de livraison pour la métropole et les DROM

	Délais de livraison	% d'expéditions dans ce cas
Echantillons métropole	Expédiés sous 24 h	90 %
	Expédiés sous 48 h	7%
	Expédiés au-delà de 48 h	3 %
Echantillons DROM	Expédiés sous 24 h	20 %
	Expédiés sous 48 h	50 %
	Expédiés sous 72 h	23 %
	Expédiés au-delà de 72 h	7 %

7.1.2 Température

Les échantillons devaient être transportés des AASQA vers le laboratoire dans des conditions permettant de respecter une température du colis à réception < 8 °C.

Le Tableau 11 ci-après précise la répartition des colis en fonction des périodes de la campagne et selon la température à réception au laboratoire IANESCO. On relève un pourcentage élevé de colis reçus à plus de 8 et 10 °C en début de campagne, essentiellement dû à l'impact de la canicule 2018 et non aux délais d'expédition. Le pourcentage de non-conformité chute durant les mois d'hiver et repart à la hausse au printemps 2019. Ceci étant, l'absence d'impact sur l'intégrité des échantillons a été démontrée (§ 5.3) dans le cadre de la campagne exploratoire du fait de l'utilisation de cartouches de prélèvement hermétiques. Sachant qu'il existe d'autres systèmes de piégeage variant notablement de ces cartouches, la problématique du maintien de la température sous le seuil des 8 °C pendant le transport fera l'objet de travaux et de recommandations à destination des AASQA dans le cadre du programme d'étude du LCSQA 2020.

Tableau 11 : Répartition des colis en fonction des périodes de la campagne et selon la température à réception au laboratoire

	Pourcentage de colis réceptionnés			
	Entre le 27/06 et le 09/11/18	Entre le 13/11 et le 28/02/2019	Entre le 01/03 et le 15/04/2019	Entre le 16/04 et le 11/07/2019 inclus
réceptions dont les températures sont < ou = 8 °C ou les échantillons sont remis dès la fin du prélèvement	**55**	**89**	**82,3**	**78,2**
réceptions dont les températures sont comprises entre > 8 et < ou = 10 °C	**5,2**	**3,5**	**6,5**	**3,8**
réceptions dont les températures sont > 10 °C	**33,8**	**3,45**	**3,2**	**14,1**
réceptions dont les températures ne sont pas mesurées suite absence de flacon témoin pour mesure	**6**	**4,1**	**8,1**	**3,8**

7.2 Bilan final des prélèvements et analyses

Le Tableau 12 ci-après reprend les informations synthétiques permettant de juger du déroulement de la campagne exploratoire.

On notera le taux de réalisation des prélèvements très satisfaisant pour les 2 catégories de prélèvement et la très faible proportion de prélèvements invalidés selon le processus défini au chapitre 5.2 **(1 et 1,5 %). On retiendra également que la totalité des blancs de stockage se sont révélés négatifs, aucune des substances recherchées n'ayant été détectées.**

De plus, **la totalité des échantillons a été analysée, à l'exception des 2 cas mentionnés** dans le tableau ci-dessous (absence de mousse sur 1 échantillon et 1 vial d'extraction cassé).

Tableau 12 : Bilan qualitatif du déroulement de la CNEP

	Nbre d'échantillons		Commentaire
Substances semi-volatiles	planifiés	1403	
	réalisés	97.5 %	La non réalisation de prélèvement est essentiellement lié à des pannes de préleveur et/ou coupure de courant
	dont validés	98.5 %	
	dont invalidés	1.5 %	Les invalidations sont essentiellement dues à des volumes de prélèvement < 75 % du volume attendu
	dont non analysés	<0.1 %	Absence de mousse sur 1 échantillon et 1 vial d'extraction cassé
	Température d'expédition conforme (<8°C)	75 %	La non-conformité des échantillons > 8° C a été levée par l'examen des mesures du lindane (cf. ci-dessus et §5.3)
	Blancs de stockage réalisés	88% (100 % des lieux de stockage)	44 blancs de stockage réalisés sur 50 planifiés. Un lieu de stockage peut être partagé par plusieurs sites.
Substances polaires	planifiés	408	
	réalisés	95.5 %	
	dont validés	99 %	
	dont invalidés	1 %	Les invalidations sont essentiellement dues à des volumes de prélèvement < 75 % du volume attendu
	dont non analysés	aucun	
	Température d'expédition conforme	80 %	La non-conformité des échantillons > 8 °C a été levée par l'examen des mesures du lindane (cf. ci-dessus §5.3)
	Blancs de stockage réalisés	100 %	Les 8 sites planifiés ont été testés.

Par ailleurs, une large proportion a fait l'objet de réanalyses automatiques de la part du laboratoire IANESCO pour confirmation avant diffusion des résultats, en particulier pour les substances présentant des concentrations élevées. En complément, 150 échantillons ont été réanalysés à la demande du LCSQA/Ineris afin de confirmer la présence de certaines substances présentant une très faible fréquence de quantification (15 quantifications sur l'ensemble de la campagne) et des quantifications très proche de la LQ. Cette demande s'est soldée par la confirmation de 95 % des résultats, et la modification de 5 % (soit 9 résultats) d'entre eux qui sont passés du statut de quantifié à <LQ. On constate que les modifications ne portent que sur peu de substances et que la différence entre le résultat initial et le final sont très proches, sauf pour le bromoxynil et le prochloraz où le résultat initial est divisé par environ 2,5 et 3,5.

8. ANALYSE QUANTITATIVE GLOBALE

Les données consolidées ont ensuite été exploitées de façon quantitative en termes de fréquences de détection, de quantification et de concentrations à l'échelle annuelle. Par ailleurs, ces exploitations sont agrégées à l'échelle nationale, la seule distinction spatiale faite étant entre la métropole et les DROM.

L'ensemble des données ont été calculées à partir des données de mesure validées (cf. validation environnementale, décrite au chapitre 5.2.3).

Pour rappel, les substances interdites pour un usage phytosanitaire sont annotées avec un symbole Φ et les substances pouvant être sous-estimées (cf. efficacité de piégeage) sont annotées d'un symbole*.

8.1 Fréquences de détection

Pour chaque substance, les fréquences de détection ont été déterminées selon la formule suivante :

$$FD\ (\%) = \frac{nombre\ d'analyses\ supérieures\ à\ la\ limite\ de\ détection}{nombre\ total\ d'analyses} \times 100$$

Les Tableau 13 et Tableau 14 ci-après présentent la répartition des substances en fonction de leur fréquence de détection respectivement en métropole et dans les DROM.

On relève que 6 substances, carbetamide, chlordecone (Ø), dieldrine (Ø), oryzalin, tebuthiuron (Ø), terbutryne (Ø) (dont 4 sont interdites en usage phytosanitaire) n'ont jamais été détectées en métropole, contre 43 substances dans les DROM reflétant une moindre variété de substances utilisées dans les traitements en DROM, ou d'un biais introduit par la différence de taille de territoire entre la métropole et les DROM. On précisera également que, étant donné le manque d'informations sur les substances utilisées dans les DROM relevées en 2017 lors de la hiérarchisation des substances, la liste des substances à rechercher dans les DROM demandera sans doute à être affinée afin de s'assurer de la prise en compte des spécificités de ces territoires.

5 substances n'ont pas été détectées ni en métropole ni dans les DROM (carbetamide, chlordecone (Ø), dieldrine (Ø), oryzalin, tebuthiuron (Ø)). A noter également que la terbutryne (Ø) a uniquement été détectée dans les DROM.

Les substances détectées à plus de 50 % sont assez similaires entre la métropole et les DROM, avec comme substances communes le lindane et le S-métolachlore, dont les LD sont identiques et faibles (1,5 ng/échantillon). Ce constat tend à confirmer l'influence des valeurs de LD sur la fréquence de détection, cependant les substances non détectées ou peu détectées ne correspondent pas aux LD les plus élevées.

Il est précisé que bien qu'interdit en France depuis 1998, le lindane fait partie des substances les plus fréquemment détectées compte-tenu de son statut de polluant organique persistant (POP) et sa très forte volatilité (0,98 Pa.m^3/mol). Il est ainsi considéré comme un polluant ubiquitaire dans l'air ambiant. Il est plus fréquemment détecté en métropole (FD > 90 %) que dans les DROM (FD < 70 %).

Tableau 13 : Répartition des substances en fonction de leur fréquence de détection en métropole

Fréquence de détection des substances en métropole											
FD=0%	**0,1 < FD ≤ 5 %**	**FD >5%**	**FD>10%**	**FD>20%**	**FD>30%**	**FD>40%**	**FD>50%**	**FD>60%**	**FD>70%**	**FD>80%**	**>90%**
6 substances	**42 substances**	**27 substances**	**21 substances**	**13 substances**	**9 substances**	**7 substances**	**5 substances**	**3 substances**	**3 substances**	**2 substances**	**1 substance**
Carbetamide	Bromadiolone (*)	Boscalid	Clomazone (*)	Cyprodinil	AMPA	Chlorpyriphos methyl (	S-Metolachlore	Pendimethaline	Pendimethaline	Glyphosate	Lindane (*Ø)
Chlordecone (Ø)	Chlordane (*)	Metazachlore	Pentachlorophenol (Ø)	Diflufenicanil	Propyzamide (*)	Prosulfocarbe	Triallate (*)	Glyphosate	Glyphosate	Lindane (*Ø)	
Dieldrine (Ø)	Dimethoate (Ø)	Trifloxystrobine	Fenpropidine (*)	Chlorothalonil	Chlorpyriphos methyl (	S-Metolachlore	Pendimethaline	Lindane (*Ø)	Lindane (*Ø)		
Oryzalin	Endrine (Ø)	Fluazinam	Tebuconazole	Folpel	Prosulfocarbe	Triallate (*)	Glyphosate				
Tebuthiuron (Ø)	Oxyfluorfene	Spiroxamine (*)	Fluopyram	AMPA	S-Metolachlore	Pendimethaline	Lindane (*Ø)				
Terbutryne (Ø)	Fipronil (Ø)	Chlorprophame	Pyrimethanil	Propyzamide (*)	Triallate (*)	Glyphosate					
	Diclorane (Ø)	Clomazone (*)	Chlorpyriphos ethyl	Chlorpyriphos methyl (*)	Pendimethaline	Lindane (*Ø)					
	Flumetraline (Ø)	Cyprodinil	2,4-D	Prosulfocarbe	Glyphosate						
	Diuron (Ø)	Diflufenicanil	Cyprodinil	S-Metolachlore	Lindane (*Ø)						
	Etofenprox	Chlorothalonil	Diflufenicanil	Triallate (*)							
	Linuron (Ø)	Folpel	Chlorothalonil	Pendimethaline							
	Metribuzine	AMPA	Folpel	Glyphosate							
	Lenacil (*)	Propyzamide (*)	AMPA	Lindane (*Ø)							
	Mirex (Ø)	Chlorpyriphos methyl (*)	Propyzamide (*)								
	Myclobutanil	Prosulfocarbe	Chlorpyriphos methyl (*)								
	Triadimenol	S-Metolachlore	Prosulfocarbe								
	Butraline (Ø)	Triallate (*)	S-Metolachlore								
	Phosmet	Pendimethaline	Triallate (*)								
	Epoxiconazole	Glyphosate	Pendimethaline								
	Ethoprophos (*Ø)	Lindane (*Ø)	Glyphosate								
	2,4-DB	Chlorpyriphos methyl (*)	Lindane (*Ø)								
	Cyproconazole	Prosulfocarbe									
	Ethion (*Ø)	S-Metolachlore									
	Prochloraz (*)	Triallate (*)									
	Fenarimol (Ø)	Pendimethaline									
	Metamitrone (*)	Glyphosate									
	Pyrimicarbe (*)	Lindane (*Ø)									
	Cypermethrine										
	Tolylfluanide (Ø)										
	Iprodione (Ø)										
	Heptachlore (Ø)										
	Bromoxynil										
	Glufosinate ammonium										
	Bifenthrine (Ø)										
	Deltamethrine										
	Acetochlore (Ø)										
	Lambda cyhalothrine										
	Difenoconazole (*)										
	Dimethenamide(-p) (*)										
	Oxadiazon (Ø)										
	Permethrine (Ø)										
	Piperonyl butoxide (*)										

NB : Les substances potentiellement sous-estimées sont annotées d'une étoile (*). Les substances interdites sont annotées avec un symbole Φ.

Tableau 14 : Répartition des substances en fonction de leur fréquence de détection dans les DROM

Fréquence de détection des substances en DROM											
FD=0%	**0,1 < FD ≤ 5 %**	**FD >5%**	**FD>10%**	**FD>20%**	**FD>30%**	**FD>40%**	**FD>50%**	**FD>60%**	**FD>70%**	**FD>80%**	**>90%**
43 substances	**18 substances**	**11 substances**	**9 substances**	**5 substances**	**4 substances**	**4 substances**	**2 substances**	**2 substances**	**1 substance**	**0 substance**	**0 substance**
2,4-DB	Bromoxynil	Chlorpyriphos methyl (*)	Cypermethrine	Pentachlorophenol (Ø)	Pendimethaline	Pendimethaline	Lindane (*Ø)	Lindane (*Ø)	S-Metolachlore		
Bifenthrine (Ø)	Chlorprophame	Fluopyram	Pyrimethanil	Pendimethaline	Chlorpyriphos ethyl	Chlorpyriphos ethyl	S-Metolachlore	S-Metolachlore			
Boscalid	Deltamethrine	Cypermethrine	Metribuzine	Chlorpyriphos ethyl	Lindane (*Ø)	Lindane (*Ø)					
Bromadiolone (*)	Diflufenicanil	Pyrimethanil	Permethrine (Ø)	Lindane (*Ø)	S-Metolachlore	S-Metolachlore					
Butraline (Ø)	Dimethenamide(-p) (*)	Metribuzine	Pentachlorophenol (Ø)	S-Metolachlore							
Carbetamide	Fenarimol (Ø)	Permethrine (Ø)	Pendimethaline								
Chlordane (*)	Lambda cyhalothrine	Pentachlorophenol (Ø)	Chlorpyriphos ethyl								
Chlordecone (Ø)	Mirex (Ø)	Pendimethaline	Lindane (*Ø)								
Chlorothalonil	Piperonyl butoxide (*)	Chlorpyriphos ethyl	S-Metolachlore								
Clomazone (*)	Propyzamide (*)	Lindane (*Ø)									
Cyproconazole	Prosulfocarbe	S-Metolachlore									
Cyprodinil	Heptachlore (Ø)										
Diclorane (Ø)	Terbutryne (Ø)										
Dieldrine (Ø)	Triallate (*)										
Dimethoate (Ø)	2,4-D										
Diuron (Ø)	Acetochlore (Ø)										
Endrine (Ø)	Difenoconazole (*)										
Epoxiconazole	Trifloxystrobine										
Ethion (*Ø)											
Ethoprophos (*Ø)											
Etofenprox											
Fenpropidine (*)											
Fipronil (Ø)											
Fluazinam											
Flumetraline (Ø)											
Folpel											
Iprodione (Ø)											
Lenacil (*)											
Linuron (Ø)											
Metamitrone (*)											
Metazachlore											
Myclobutanil											
Oryzalin											
Oxadiazon (Ø)											
Oxyfluorfene											
Phosmet											
Prochloraz (*)											
Pyrimicarbe (*)											
Spiroxamine (*)											
Tebuconazole											
Tebuthiuron (Ø)											
Tolylfluanide (Ø)											
Triadimenol											

NB : Les substances potentiellement sous-estimées sont annotées d'une étoile (*). Les substances interdites sont annotées avec un symbole Φ.

L'ensemble des fréquences de détection sont recensées dans deux tableaux de synthèse disponibles au §8.2 (Tableau 17 et Tableau 18).

8.2 Fréquences de quantification

Pour chaque substance, les fréquences de quantification ont été calculées selon la formule suivante :

$$FQ\ (\%) = \frac{nombre\ d'analyses\ quantifiées}{nombre\ total\ d'analyses} \times 100$$

Les Tableau 15 et Tableau 16 ci-après présentent la répartition des substances en fonction de leur fréquence de quantification respectivement en métropole et dans les DROM.

On relève que 19 substances n'ont pas été quantifiées en métropole, contre 56 substances dans les DROM, confirmant le constat fait sur la fréquence de détection et donc une moindre variété de substances utilisées dans les traitements en DROM. **A noter que la terbutryne (Ø) a uniquement été quantifiée dans les DROM.**

Une valeur de FQ supérieure à 20% a été choisie pour identifier les substances les plus fréquemment quantifiées qui seront ensuite commentées dans le rapport. Cette valeur a été choisie afin de disposer d'un jeu de données suffisant pour l'exploitation des données par rapport aux variables explicatives (profils agricoles, typologie de sites, usages, …). Elle permet de disposer d'environ 250 résultats quantifiés pour les substances semi-volatiles et environ 80 résultats quantifiés pour les substances polaires sur l'ensemble du territoire. Les substances respectant ce critère dans cette étude sont au nombre de 9 en métropole.

- Chlorothalonil,
- Chlorpyriphos methyl (*),
- Folpel,
- S-Metolachlore,
- Prosulfocarbe,
- Triallate (*),
- Glyphosate,
- Pendimethaline,
- Lindane (*Ø).

Sur le même critère, 2 substances sont recensées dans les DROM, le S-métolachlore et la pendiméthaline.

À l'instar de ce qui a été observé pour les fréquences de détection, on note que le lindane est beaucoup moins quantifié en DROM (FQ < 20 %) qu'en métropole (FQ > 70 %).

Tableau 15 : Répartition des substances en fonction de leur fréquence de quantification en métropole

0,1 < FQ ≤ 5%	FQ >5%	FQ>10%	FQ>20%	FQ>30%	FQ>40%	FQ>50%	FQ>60%	FQ>70%	FQ>80%	FQ>90%
41 substances	**15 substances**	**10 substances**	**9 substances**	**6 substances**	**4 substances**	**3substances**	**2 substances**	**1 substances**	**0 substance**	**0 substance**
Bifenthrine (Ø)	Chlorpyriphos ethyl	Propyzamide (*)	Chlorothalonil	S-Metolachlore	Triallate (*)	Glyphosate	Pendimethaline	Lindane (*Ø)		
Diclorane (Ø)	Pyrimethanil	Chlorothalonil	Chlorpyriphos methyl (*)	Prosulfocarbe	Glyphosate	Pendimethaline	Lindane (*Ø)			
Etofenprox	Fenpropidine (*)	Chlorpyriphos methyl (*)	Folpel	Triallate (*)	Pendimethaline	Lindane (*Ø)				
Fipronil (Ø)	Diflufenicanil	Folpel	S-Metolachlore	Glyphosate	Lindane (*Ø)					
Iprodione (Ø)	Cyprodinil	S-Metolachlore	Prosulfocarbe	Pendimethaline						
Linuron (Ø)	Propyzamide (*)	Prosulfocarbe	Triallate (*)	Lindane (*Ø)						
Metribuzine	Chlorothalonil	Triallate (*)	Glyphosate							
Myclobutanil	Chlorpyriphos methyl (*)	Glyphosate	Pendimethaline							
2,4-DB	Folpel	Pendimethaline	Lindane (*Ø)							
Diuron (Ø)	S-Metolachlore	Lindane (*Ø)								
Ethion (*Ø)	Prosulfocarbe									
Fenarimol (Ø)	Triallate (*)									
Flumetraline (Ø)	Glyphosate									
Heptachlore (Ø)	Pendimethaline									
Lenacil (*)	Lindane (*Ø)									
Phosmet										
Butraline (Ø)										
Difenoconazole (*)										
Epoxiconazole										
Ethoprophos (*Ø)										
Metamitrone (*)										
Pyrimicarbe (*)										
Cypermethrine										
Lambda cyhalothrine										
Deltamethrine										
Permethrine (Ø)										
Piperonyl butoxide (*)										
Boscalid										
Oxadiazon (Ø)										
Dimethenamide(-p) (*)										
AMPA										
Pentachlorophenol (Ø)										
Trifloxystrobine										
Metazachlore										
Chlorprophame										
2,4-D										
Fluopyram										
Spiroxamine (*)										
Fluazinam										
Tebuconazole										
Clomazone (*)										

Tableau 16 : Répartition des substances en fonction de leur fréquence de quantification dans les DROM

FQ=0%	0,1 < FQ ≤ 5%	FQ >5%	FQ>10%	FQ>20%	FQ>30%	FQ>40%	FQ>50%	FQ>60%	FQ>70%	FQ>80%	FQ>90%
56 substances	**10 substances**	**6 substances**	**5 substances**	**2 substances**	**2 substances**	**1 substances**	**1 substances**	**0 substance**	**0 substance**	**0 substance**	**0 substance**
2,4-DB	Chlorprophame	Pentachlorophenol (Ø)	Lindane (*Ø)	Pendimethaline	Pendimethaline	S-Metolachlore	S-Metolachlore				
Acetochlore (Ø)	Deltamethrine	Lindane (*Ø)	Metribuzine	S-Metolachlore	S-Metolachlore						
Bifenthrine (Ø)	Diflufenicanil	Metribuzine	Chlorpyriphos ethyl								
Boscalid	Pyrimethanil	Chlorpyriphos ethyl	Pendimethaline								
Bromadiolone (*)	Terbutryne (Ø)	Pendimethaline	S-Metolachlore								
Bromoxynil	Trifloxystrobine	S-Metolachlore									
Butraline (Ø)	2,4-D										
Carbetamide	Chlorpyriphos methyl (*)										
Chlordane (*)	Difenoconazole (*)										
Chlordecone (Ø)	Fluopyram										
Chlorothalonil											
Clomazone (*)											
Cypermethrine											
Cyproconazole											
Cyprodinil											
Diclorane (Ø)											
Dieldrine (Ø)											
Dimethenamide(-p) (*)											
Dimethoate (Ø)											
Diuron (Ø)											
Endrine (Ø)											
Epoxiconazole											
Ethion (*Ø)											
Ethoprophos (*Ø)											
Etofenprox											
Fenarimol (Ø)											
Fenpropidine (*)											
Fipronil (Ø)											
Fluazinam											
Flumetraline (Ø)											
Folpel											
Heptachlore (Ø)											
Iprodione (Ø)											
Lambda cyhalothrine											
Lenacil (*)											
Linuron (Ø)											
Metamitrone (*)											
Metazachlore											
Mirex (Ø)											
Myclobutanil											
Oryzalin											
Oxadiazon (Ø)											
Oxyfluorfene											
Permethrine (Ø)											
Phosmet											
Piperonyl butoxide (*)											
Prochloraz (*)											
Propyzamide (*)											
Prosulfocarbe											
Pyrimicarbe (*)											
Spiroxamine (*)											
Tebuconazole											
Tebuthiuron (Ø)											
Tolylfluanide (Ø)											
Triadimenol											
Triallate (*)											

L'ensemble des fréquences de quantification est recensé dans deux tableaux de synthèse disponibles au §8.2 (Tableau 17 et Tableau 18). À noter que plusieurs substances interdites pour un usage phytosanitaire ont été quantifiées au cours de la campagne mais ce point est commenté ultérieurement dans le rapport (§9.3 relatif à la distribution des FQ en fonction des usages des pesticides relatif à la distribution des FQ en fonction des usages des pesticides).

En complément, la Figure 9 ci-après représente pour chaque substance les fréquences de détection et de quantification à l'échelle nationale (métropole + DROM). L'ensemble des pourcentages indiqués sont définis par rapport au nombre total d'échantillons validés (codés A ou W lors de la validation environnementale) rappelé en abscisse avec le nom de chaque substance.

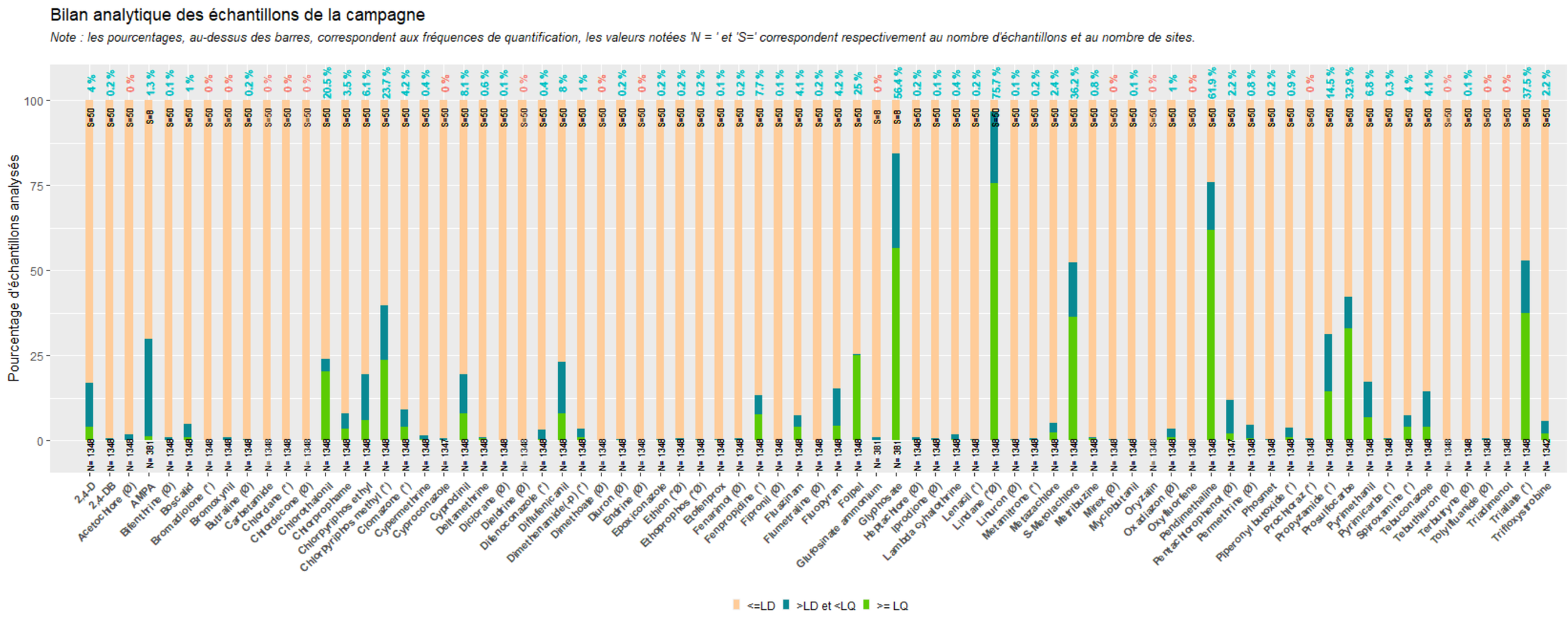


Figure 9 : Représentation pour chaque substance des fréquences de détection et de quantification à l'échelle nationale (métropole + DROM)

La Figure 10 ci-après reprend les données de la Figure 9 en se limitant aux substances quantifiées au moins 1 fois (soit 57 substances).

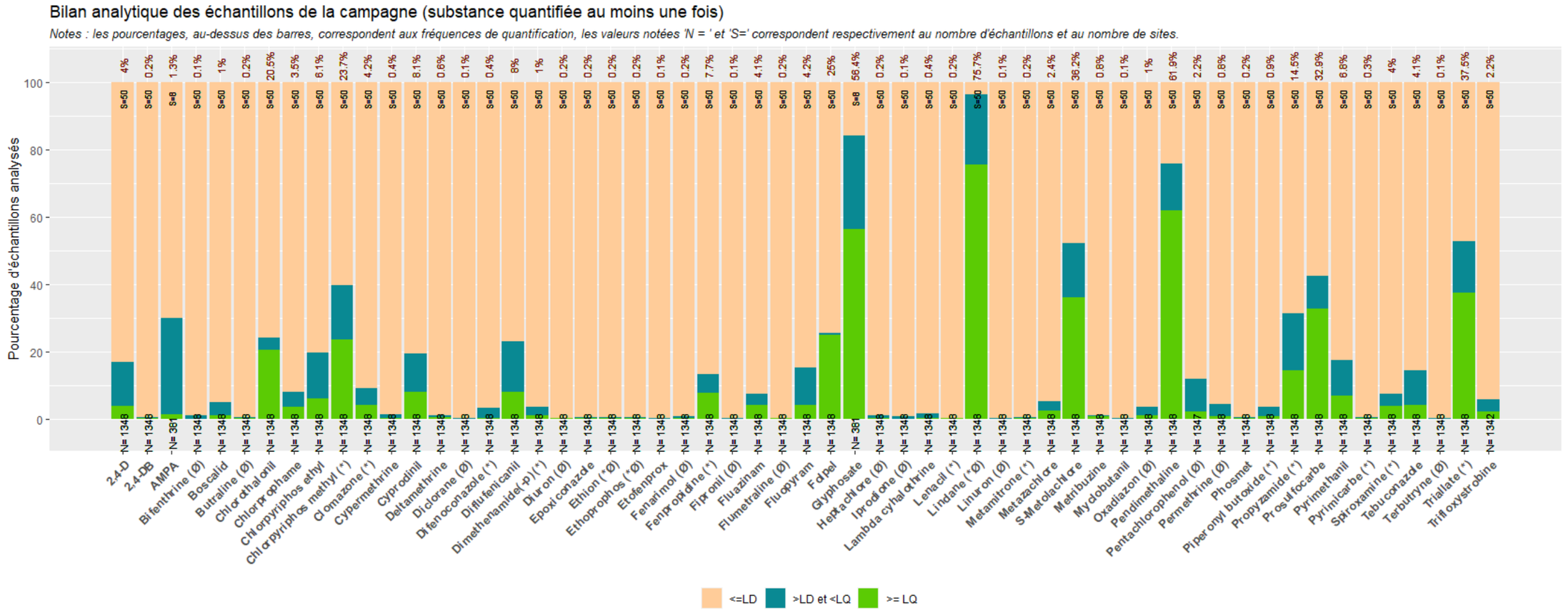


Figure 10 : Représentation des fréquences de détection et de quantification pour toutes les substances quantifiées au moins une fois à l'échelle nationale (métropole + DROM)

La distinction entre la métropole et les DROM est illustrée dans la Figure 11 (métropole) et la Figure 12 (DROM) et fait ressortir à la fois la spécificité de ces derniers au regard du nombre de substances quantifiées et la similitude au regard des substances les plus fréquemment quantifiées (pendiméthaline et S-métolachlore).

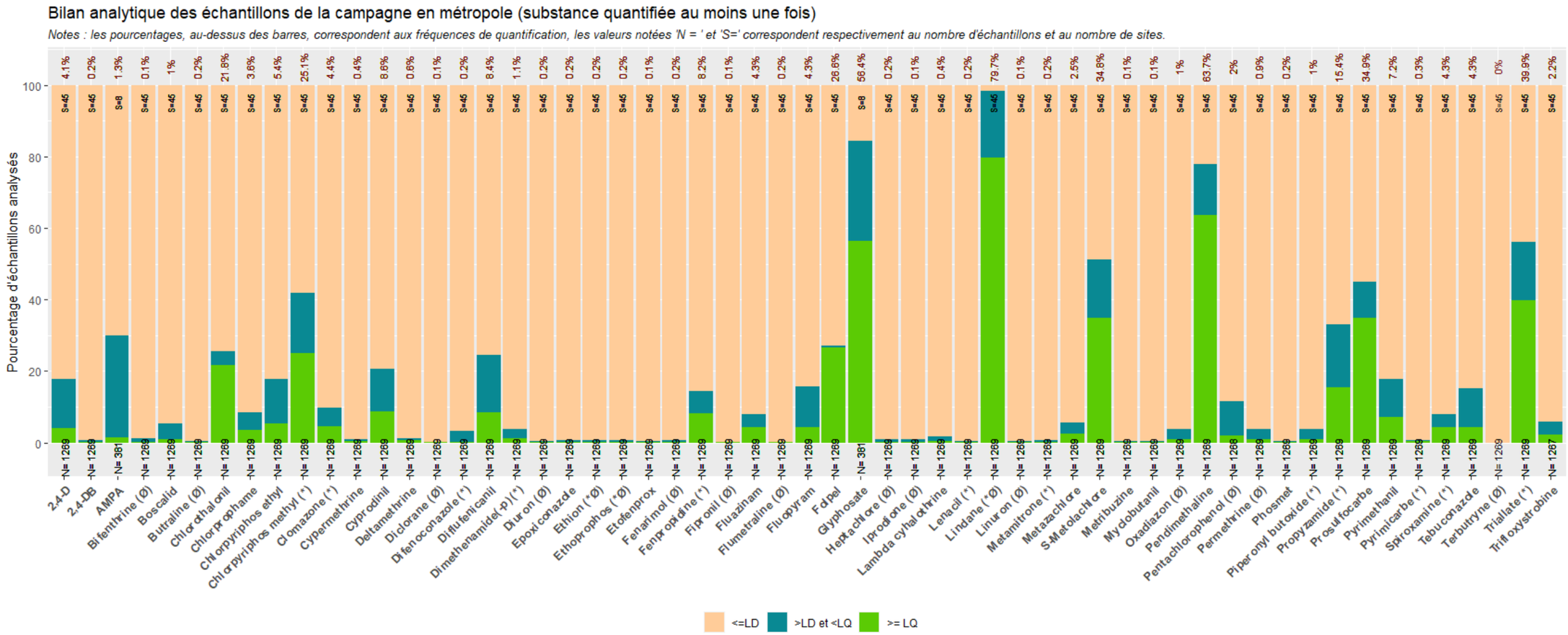


Figure 11 : Représentation des fréquences de détection et de quantification, pour toutes les substances quantifiées au moins une fois en métropole

La distinction entre la métropole et les DROM est illustrée dans la Figure 11 (métropole) et la Figure 12 (DROM) ci-après, et fait ressortir à la fois la spécificité de ces derniers au regard du nombre de substances quantifiées et la similitude au regard des substances les plus fréquemment quantifiées (pendiméthaline et S-métolachlore).

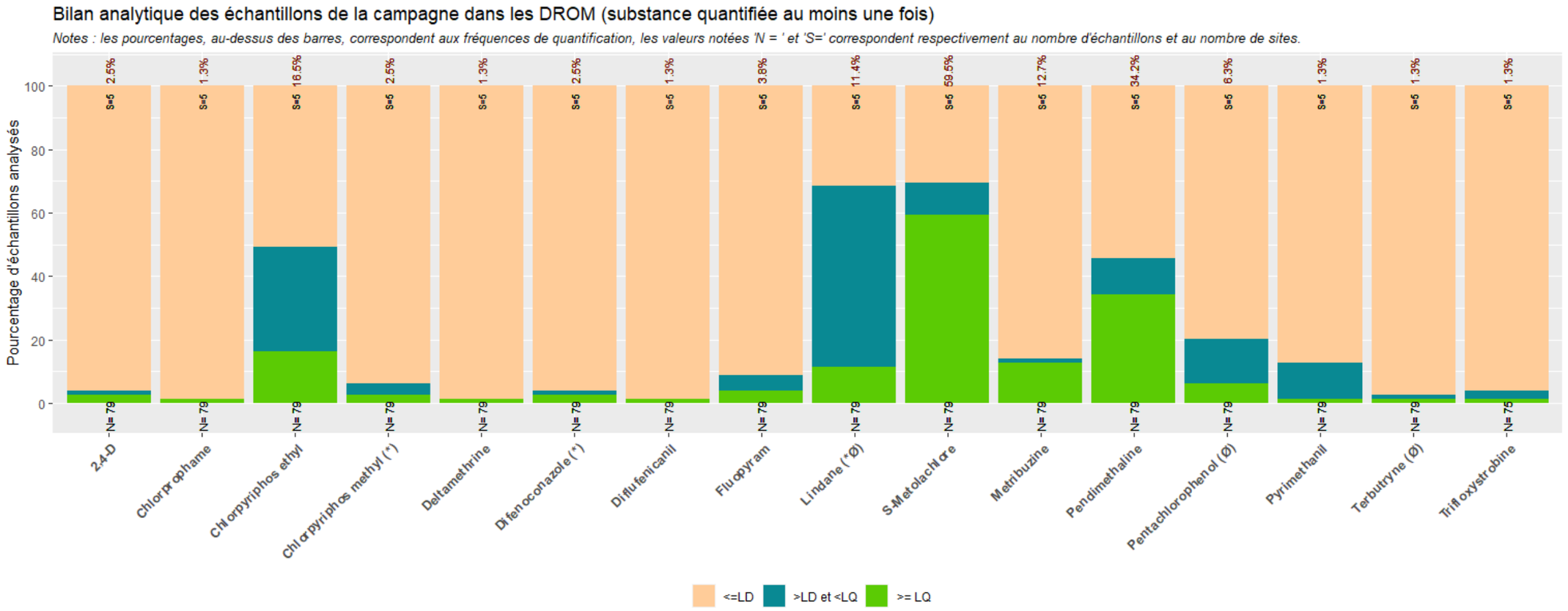


Figure 12 : Représentation des fréquences de détection et de quantification pour toutes les substances quantifiées au moins une fois dans les DROM

8.3 Statistiques annuelles

Pour rappel, par convention[30], les règles de calcul suivantes ont été appliquées pour le calcul des différentes statistiques relatives aux concentrations :

- Une substance non détectée (< LD) s'est vu affecter une concentration nulle (égale à 0) ;
- Une substance non quantifiée (< LQ) s'est vu affecter une concentration égale à sa limite de quantification divisée par 2, pondérée par le volume du prélèvement considéré ;

Par ailleurs, la moyenne annuelle a été calculée à partir des moyennes mensuelles des concentrations pondérées en fonction de la durée de prélèvement de chaque mois, afin de s'affranchir de la variabilité de la fréquence d'échantillonnage tout au long de l'année, selon la formule :

$$\frac{1}{M}\sum^{m}\frac{\Sigma N_i C_i}{\Sigma N_i}$$

avec *Ci qui représente la concentration de l'échantillon i ,*

Ni qui représente la durée de prélèvement. Si une période est répartie sur deux mois, seuls les jours du mois considéré sont comptabilisés

M le nombre de mois échantillonnés

Le Tableau 17 pour la métropole et le Tableau 18 pour les DROM ci-après, regroupent, en complément des données d'analyse, l'ensemble des données de concentration suivantes :

- Concentration min : concentration hebdomadaire (ou sur 48 h pour les substances polaires) la plus faible mesurée lors de la campagne, sélectionnée uniquement sur les données quantifiées, pour s'affranchir d'une C_{min} =0 pour l'ensemble des substances ;
- Concentration max : concentration hebdomadaire (ou sur 48 h pour les substances polaires) la plus élevée mesurée lors de la campagne ;
- Concentration moyenne annuelle ;
- Concentration médiane ;
- Percentiles 10, 25, 75, 90, 95 et 99,5.

Les substances présentant une fréquence de quantification supérieure à 20 % sont identifiées par un surlignage jaune dans chaque tableau. Les concentrations maximales les plus élevées (> 100 ng/m^3) sont observées en métropole. Elles sont repérées par un cadre rouge et concernent le folpel, le prosulfocarbe et le pyriméthanil.

Les statistiques annuelles nationales (métropole et DROM confondus) sont présentées en annexe 3.

[30] https://www.lcsqa.org/system/files/lcsqa2016-guide_calcul_statistiques_qa-drc-16-159667-08455a.pdf

Tableau 17 : Tableau de synthèse de l'ensemble des données d'analyse pour chaque substance en métropole

										Concentrations en ng/m3									
Substance	LD (ng/m3)	LQ (ng/m3)	nbre d'analyses validées	nbre d'analyses <LD	FD (%)	nbre d'analyses >LD et <LQ	nbre d'analyses quantifiees	FQ (%)	nbre de sites	Cmin (analyses quantifiées)	Cmax	Moyenne annuelle des concentrations	Médiane des concentrations	percentile 10	percentile 25	percentile 75	percentile 90	percentile 95	percentile 99	percentile 99,5
2,4-D	0,009	0,030	1269	1043	13,7	174	52	4,1	45	0,029	4,144	0,016	0	0	0	0	0,015	0,015	0,087	0,135
2,4-DB	0,036	0,119	1269	1261	0,5	6	2	0,16	45	0,138	0,373	7,4E-04	0	0	0	0	0	0	0	0,06
Acetochlore (Ø)	0,018	0,060	1269	1247	1,7	22	0	0	45		0,032	4,5E-04	0	0	0	0	0	0	0,03	0,03
AMPA	0,022	0,074	381	267	28,6	109	5	1,31	8	0,009	0,015	0,001	0	0	0	0,004	0,004	0,004	0,009	0,012
Bifenthrine (Ø)	0,009	0,030	1269	1255	1,0	13	1	0,08	45	0,038	0,038	1,8E-04	0	0	0	0	0	0	0,014	0,015
Boscalid	0,045	0,149	1269	1203	4,2	53	13	1,02	45	0,150	0,396	0,006	0	0	0	0	0	0,07	0,107	0,203
Bromadiolone (*)	0,045	0,149	1269	1268	0,1	1	0	0	45		0,075	3,6E-05	0	0	0	0	0	0	0	0
Bromoxynil	0,036	0,119	1269	1256	1,0	13	0	0	45		0,070	4,9E-04	0	0	0	0	0	0	0,019	0,06
Butraline (Ø)	0,045	0,149	1269	1263	0,2	3	3	0,24	45	0,189	0,357	6,9E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Carbetamide	0,045	0,149	1269	1269	0,0	0	0	0	45		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlordane (*)	0,179	0,595	1269	1268	0,1	1	0	0	45		0,299	1,7E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlordecone (Ø)	0,045	0,149	1269	1269	0,0	0	0	0	45		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorothalonil	0,071	0,238	1269	945	3,8	48	276	21,75	45	0,232	5,762	0,240	0	0	0	0,119	1,004	1,812	3,996	4,798
Chlorprophame	0,045	0,149	1269	1162	4,8	61	46	3,62	45	0,120	5,012	0,026	0	0	0	0	0	0,075	0,546	1,162
Chlorpyriphos ethyl	0,018	0,060	1269	1044	12,3	156	69	5,44	45	0,060	1,263	0,016	0	0	0	0	0,03	0,06	0,356	0,595
Chlorpyriphos methyl (*)	0,036	0,119	1269	738	16,8	213	318	25,06	45	0,110	19,048	0,205	0	0	0	0,111	0,438	0,844	2,567	4,519
Clomazone (*)	0,045	0,149	1269	1145	5,4	68	56	4,41	45	0,149	1,489	0,017	0	0	0	0	0	0,077	0,446	0,655
Cypermethrine	0,071	0,238	1269	1259	0,4	5	5	0,39	45	0,239	3,899	0,010	0	0	0	0	0	0	0	0,12
Cyproconazole	0,045	0,149	1268	1260	0,6	8	0	0	45		0,077	3,4E-04	0	0	0	0	0	0	0	0,065
Cyprodinil	0,018	0,060	1269	1006	12,1	154	109	8,59	45	0,058	2,880	0,026	0	0	0	0	0,03	0,101	0,372	0,586
Deltamethrine	0,036	0,119	1269	1255	0,6	7	7	0,55	45	0,119	5,651	0,015	0	0	0	0	0	0	0,059	0,099
Diclorane (Ø)	0,045	0,149	1269	1266	0,2	2	1	0,08	45	0,239	0,239	2,3E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Dieldrine (Ø)	0,089	0,298	1269	1269	0,0	0	0	0	45		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Difenoconazole (*)	0,045	0,149	1269	1227	3,1	39	3	0,24	45	0,179	2,091	0,006	0	0	0	0	0	0	0,075	0,081
Diflufenicanil	0,009	0,030	1269	958	16,1	204	107	8,43	45	0,026	6,781	0,024	0	0	0	0	0,015	0,049	0,15	0,195
Dimethenamide(-p) (*)	0,045	0,149	1269	1222	2,6	33	14	1,1	45	0,161	0,848	0,005	0	0	0	0	0	0	0,167	0,296
Dimethoate (Ø)	0,089	0,298	1269	1268	0,1	1	0	0	45		0,150	1,0E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Diuron (Ø)	0,045	0,149	1269	1265	0,2	2	2	0,16	45	0,151	0,161	3,4E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Endrine (Ø)	0,179	0,595	1269	1268	0,1	1	0	0	45		0,299	1,7E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Epoxiconazole	0,045	0,149	1269	1262	0,3	4	3	0,24	45	0,297	0,514	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0,049
Ethion (*Ø)	0,018	0,060	1269	1261	0,5	6	2	0,16	45	0,060	0,084	4,0E-04	0	0	0	0	0	0	0	0,03
Ethoprophos (*Ø)	0,018	0,060	1269	1262	0,3	4	3	0,24	45	0,133	1,077	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0,02
Etofenprox	0,036	0,119	1269	1265	0,2	3	1	0,08	45	0,108	0,108	1,7E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Fenarimol (Ø)	0,018	0,060	1269	1260	0,6	7	2	0,16	45	0,071	0,186	3,6E-04	0	0	0	0	0	0	0	0,03
Fenpropidine (*)	0,045	0,149	1269	1088	6,1	77	104	8,2	45	0,133	41,392	0,147	0	0	0	0	0,075	0,325	3,328	5,483
Fipronil (Ø)	0,036	0,119	1269	1267	0,1	1	1	0,08	45	0,327	0,327	2,0E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluazinam	0,045	0,149	1269	1167	3,7	47	55	4,33	45	0,150	2,983	0,032	0	0	0	0	0	0,076	0,805	1,206
Flumetraline (Ø)	0,036	0,119	1269	1266	0,1	1	2	0,16	45	0,136	0,244	3,6E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluopyram	0,045	0,149	1269	1070	11,4	145	54	4,26	45	0,150	1,146	0,019	0	0	0	0	0,075	0,078	0,444	0,581
Folpel	0,054	0,179	1269	926	0,5	6	337	26,56	45	0,157	109,223	1,028	0	0	0	0,221	1,527	3,718	18,893	37,031
Glufosinate ammonium	0,003	0,009	381	377	1,0	4	0	0	8		0,004	1,8E-05	0	0	0	0	0	0	0,001	0,004
Glyphosate	0,003	0,009	381	60	27,8	106	215	56,43	8	0,004	1,225	0,039	0,01	0	0,004	0,027	0,054	0,088	0,209	0,249
Heptachlore (Ø)	0,018	0,060	1269	1257	0,8	10	2	0,16	45	0,102	0,897	7,7E-04	0	0	0	0	0	0	0	0,03
Iprodione (Ø)	0,045	0,149	1269	1258	0,8	10	1	0,08	45	0,162	0,162	8,2E-04	0	0	0	0	0	0	0	0,075
Lambda cyhalothrine	0,018	0,060	1269	1246	1,4	18	5	0,39	45	0,060	0,144	8,9E-04	0	0	0	0	0	0	0,03	0,03
Lenacil (*)	0,036	0,119	1269	1264	0,2	3	2	0,16	45	0,119	0,125	2,5E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Lindane (*Ø)	0,009	0,030	1269	22	18,6	236	1011	79,67	45	0,027	0,850	0,060	0,051	0,015	0,033	0,079	0,108	0,137	0,215	0,251
Linuron (Ø)	0,045	0,149	1269	1265	0,2	3	1	0,08	45	0,365	0,365	3,5E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Metamitrone (*)	0,045	0,149	1269	1260	0,5	6	3	0,24	45	0,172	0,453	6,8E-04	0	0	0	0	0	0	0	0,074
Metazachlore	0,022	0,074	1269	1199	3,0	38	32	2,52	45	0,078	0,426	0,005	0	0	0	0	0	0,037	0,127	0,186
S-Metolachlore	0,009	0,030	1269	620	16,4	208	441	34,75	45	0,027	8,876	0,097	0,014	0	0	0,084	0,299	0,536	2,415	3,426
Metribuzine	0,018	0,060	1269	1265	0,2	3	1	0,08	45	0,102	0,102	1,5E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Mirex (Ø)	0,018	0,060	1269	1264	0,4	5	0	0	45		0,030	1,4E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Myclobutanil	0,036	0,119	1269	1264	0,3	4	1	0,08	45	0,126	0,126	2,2E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Oryzalin	0,045	0,149	1269	1269	0,0	0	0	0	45		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxadiazon (Ø)	0,009	0,030	1269	1222	2,7	34	13	1,02	45	0,027	0,072	8,9E-04	0	0	0	0	0	0	0,02	0,037
Oxyfluorfene	0,045	0,149	1269	1268	0,1	1	0	0	45		0,075	4,4E-05	0	0	0	0	0	0	0	0
Pendimethaline	0,018	0,060	1269	282	14,1	179	808	63,67	45	0,059	27,844	0,661	0,138	0	0,029	0,501	1,801	3,424	8,622	12,009
Pentachlorophenol (Ø)	0,045	0,149	1268	1122	9,5	121	25	1,97	45	0,143	1,018	0,012	0	0	0	0	0,074	0,075	0,196	0,253
Permethrine (Ø)	0,036	0,119	1269	1221	2,9	37	11	0,87	45	0,121	2,764	0,009	0	0	0	0	0	0	0,071	0,278
Phosmet	0,036	0,119	1269	1263	0,3	4	2	0,16	45	0,251	0,316	5,0E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Piperonyl butoxide (*)	0,018	0,060	1269	1220	2,9	37	12	0,95	45	0,060	0,345	0,002	0	0	0	0	0	0	0,043	0,078
Prochloraz (*)	0,045	0,149	1269	1261	0,6	8	0	0	45		0,085	3,4E-04	0	0	0	0	0	0	0	0,074
Propyzamide (*)	0,018	0,060	1269	848	17,8	226	195	15,37	45	0,052	1,824	0,043	0	0	0	0,03	0,096	0,194	0,593	0,808
Prosulfocarbe	0,045	0,149	1269	699	10,0	127	443	34,91	45	0,150	175,758	2,609	0	0	0	0,541	5,844	14,473	52,746	87,45
Pyrimethanil	0,018	0,060	1269	1045	10,5	133	91	7,17	45	0,059	153,004	0,180	0	0	0	0	0,03	0,113	1,032	2,589
Pyrimicarbe (*)	0,045	0,149	1269	1260	0,4	5	4	0,32	45	0,161	1,257	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,075
Spiroxamine (*)	0,045	0,149	1269	1167	3,8	48	54	4,26	45	0,155	17,365	0,066	0	0	0	0	0	0,076	1,638	2,391
Tebuconazole	0,045	0,149	1269	1076	10,9	138	55	4,33	45	0,125	0,661	0,015	0	0	0	0	0,075	0,086	0,289	0,338
Tebuthiuron (Ø)	0,045	0,149	1269	1269	0,0	0	0	0	45		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terbutryne (Ø)	0,045	0,149	1269	1269	0,0	0	0	0	45		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tolylfluanide (Ø)	0,036	0,119	1269	1259	0,8	10	0	0	45		0,061	5,1E-04	0	0	0	0	0	0	0	0,06
Triadimenol	0,045	0,149	1269	1264	0,4	5	0	0	45		0,075	2,5E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Triallate (*)	0,018	0,060	1269	558	16,2	205	506	39,87	45	0,052	14,286	0,274	0,03	0	0	0,211	0,79	1,555	4,122	4,976
Trifloxystrobine	0,036	0,119	1267	1193	3,6	46	28	2,21	45	0,118	1,071	0,008	0	0	0	0	0	0,059	0,235	0,346

Tableau 18 : Tableau de synthèse de l'ensemble des données d'analyse pour chaque substance dans les DROM

										Concentrations en ng/m3										
Substance	LD (ng/m3)	LQ (ng/m3)	nbre d'analyses validées	nbre d'analyses <LD	FD (%)	nbre d'analyses >LD et <LQ	nbre d'analyses quantifiees	FQ (%)	nbre de sites	Cmin (analyses quantifiées)	Cmax	Moyenne annuelle des concentrations	Médiane des concentrations	percentile 10	percentile 25	percentile 75	percentile 90	percentile 95	percentile 99	percentile 99,5
2,4-D	0,009	0,030	79	76	1,27	1	2	2,53	5	0,046	1,076	0,012	0	0	0	0	0	0	0,273	0,674
2,4-DB	0,036	0,119	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acetochlore (Ø)	0,018	0,060	79	76	3,80	3	0	0	5		0,030	9,5E-04	0	0	0	0	0	0	0,03	0,03
Bifenthrine (Ø)	0,009	0,030	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boscalid	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bromadiolone (*)	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bromoxynil	0,036	0,119	79	78	1,27	1	0	0	5		0,060	6,2E-04	0	0	0	0	0	0	0,013	0,037
Butraline (Ø)	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carbetamide	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlordane (*)	0,179	0,595	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlordecone (Ø)	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorothalonil	0,071	0,238	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorprophame	0,045	0,149	79	78	0,00	0	1	1,27	5	2,292	2,292	0,023	0	0	0	0	0	0	0,504	1,398
Chlorpyriphos ethyl	0,018	0,060	79	40	32,91	26	13	16,46	5	0,060	0,190	0,025	0	0	0	0,03	0,068	0,096	0,149	0,17
Chlorpyriphos methyl (*)	0,036	0,119	79	74	3,80	3	2	2,53	5	0,952	2,321	0,047	0	0	0	0	0	0,06	1,254	1,787
Clomazone (*)	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cypermethrine	0,071	0,238	79	70	11,39	9	0	0	5		0,120	0,014	0	0	0	0	0,119	0,119	0,119	0,12
Cyproconazole	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyprodinil	0,018	0,060	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deltamethrine	0,036	0,119	79	78	0,00	0	1	1,27	5	1,250	1,250	0,018	0	0	0	0	0	0	0,275	0,762
Diclorane (Ø)	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dieldrine (Ø)	0,089	0,298	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Difenoconazole (*)	0,045	0,149	79	76	1,27	1	2	2,53	5	0,223	0,659	0,010	0	0	0	0	0	0	0,319	0,489
Diflufenicanil	0,009	0,030	79	78	0,00	0	1	1,27	5	0,015	0,015	1,6E-04	0	0	0	0	0	0	0,003	0,009
Dimethenamide(-p) (*)	0,045	0,149	79	78	1,27	1	0	0	5		0,075	0,001	0	0	0	0	0	0	0,016	0,046
Dimethoate (Ø)	0,089	0,298	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diuron (Ø)	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Endrine (Ø)	0,179	0,595	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epoxiconazole	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ethion (*Ø)	0,018	0,060	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ethoprophos (*Ø)	0,018	0,060	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Etofenprox	0,036	0,119	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fenarimol (Ø)	0,018	0,060	79	78	1,27	1	0	0	5		0,035	3,5E-04	0	0	0	0	0	0	0,008	0,021
Fenpropidine (*)	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fipronil (Ø)	0,036	0,119	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluazinam	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flumetraline (Ø)	0,036	0,119	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluopyram	0,045	0,149	79	72	5,06	4	3	3,8	5	0,229	4,459	0,056	0	0	0	0	0	0,076	1,243	2,851
Folpel	0,054	0,179	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heptachlore (Ø)	0,018	0,060	79	77	2,53	2	0	0	5		0,030	7,3E-04	0	0	0	0	0	0	0,03	0,03
Iprodione (Ø)	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lambda cyhalothrine	0,018	0,060	79	78	1,27	1	0	0	5		0,030	3,4E-04	0	0	0	0	0	0	0,007	0,018
Lenacil (*)	0,036	0,119	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lindane (*Ø)	0,009	0,030	79	25	56,96	45	9	11,39	5	0,032	0,058	0,012	0,015	0	0	0,015	0,032	0,033	0,045	0,052
Linuron (Ø)	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metamitrone (*)	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metazachlore	0,022	0,074	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S-Metolachlore	0,009	0,030	79	24	10,13	8	47	59,49	5	0,052	5,952	0,292	0,072	0	0	0,219	0,607	1,565	3,074	4,513
Metribuzine	0,018	0,060	79	68	1,27	1	10	12,66	5	0,066	0,656	0,032	0	0	0	0	0,079	0,145	0,59	0,623
Mirex (Ø)	0,018	0,060	79	78	1,27	1	0	0	5		0,030	3,0E-04	0	0	0	0	0	0	0,007	0,018
Myclobutanil	0,036	0,119	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oryzalin	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxadiazon (Ø)	0,009	0,030	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxyfluorfene	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pendimethaline	0,018	0,060	79	43	11,39	9	27	34,18	5	0,083	2,143	0,139	0	0	0	0,125	0,398	0,584	1,818	1,98
Pentachlorophenol (Ø)	0,045	0,149	79	63	13,92	11	5	6,33	5	0,075	0,261	0,021	0	0	0	0	0,075	0,091	0,251	0,256
Permethrine (Ø)	0,036	0,119	79	66	16,46	13	0	0	5		0,061	0,010	0	0	0	0	0,06	0,06	0,06	0,061
Phosmet	0,036	0,119	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piperonyl butoxide (*)	0,018	0,060	79	78	1,27	1	0	0	5		0,030	3,8E-04	0	0	0	0	0	0	0,007	0,018
Prochloraz (*)	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Propyzamide (*)	0,018	0,060	79	78	1,27	1	0	0	5		0,030	3,0E-04	0	0	0	0	0	0	0,007	0,018
Prosulfocarbe	0,045	0,149	79	78	1,27	1	0	0	5		0,075	7,5E-04	0	0	0	0	0	0	0,016	0,046
Pyrimethanil	0,018	0,060	79	69	11,39	9	1	1,27	5	0,113	0,113	0,005	0	0	0	0	0,03	0,03	0,048	0,081
Pyrimicarbe (*)	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spiroxamine (*)	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tebuconazole	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tebuthiuron (Ø)	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terbutryne (Ø)	0,045	0,149	79	77	1,27	1	1	1,27	5	0,180	0,180	0,003	0	0	0	0	0	0	0,099	0,139
Tolylfluanide (Ø)	0,036	0,119	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Triadimenol	0,045	0,149	79	79	0,00	0	0	0	5		0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Triallate (*)	0,018	0,060	79	77	2,53	2	0	0	5		0,030	5,7E-04	0	0	0	0	0	0	0,03	0,03
Trifloxystrobine	0,036	0,119	75	72	2,67	2	1	1,33	5	0,774	0,774	0,014	0	0	0	0	0	0	0,246	0,51

En complément, le Tableau 19 précise la répartition des substances en fonction de la concentration moyenne annuelle en métropole.

Les niveaux de concentration retenus pour commenter l'ensemble des résultats sont basés uniquement sur des critères quantitatifs et correspondent aux trois ordres de grandeur rencontrés (0,01 / 0,1 / 1 ng/m^3).

Tableau 19 : Répartition des substances en fonction de la concentration moyenne annuelle en métropole

Distribution des substances selon les concentrations moyennes annuelles							
≥2 ng/m3	≥ 1 ng/m3	≥0,5 ng/m3	≥0,2 ng/m3	≥0,1 ng/m3	≥0,05 ng/m3	≥0,02 ng/m3	≥0,01 ng/m3
1 substance	2 substances	3 substances	6 substances	8 substances	11 substances	17 substances	25 substances
Prosulfocarbe	Prosulfocarbe	Folpel	Chlorothalonil	Chlorothalonil	Chlorothalonil	Chlorothalonil	2,4-D
	Folpel	Pendimethaline	Chlorpyriphos m	Chlorpyriphos methyl (*)	Chlorpyriphos methyl (*)	Chlorprophame	Chlorothalonil
		Prosulfocarbe	Folpel	Fenpropidine (*)	Fenpropidine (*)	Chlorpyriphos methyl (*)	Chlorprophame
			Pendimethaline	Folpel	Folpel	Cyprodinil	Chlorpyriphos ethyl
			Prosulfocarbe	Pendimethaline	Lindane (*Ø)	Diflufenicanil	Chlorpyriphos methyl (*)
			Triallate	Prosulfocarbe	S-Metolachlore	Fenpropidine (*)	Clomazone (*)
				Pyrimethanil	Pendimethaline	Fluazinam	Cypermethrine
				Triallate (*)	Prosulfocarbe	Folpel	Cyprodinil
					Pyrimethanil	Glyphosate	Deltamethrine
					Spiroxamine (*)	Lindane (*Ø)	Diflufenicanil
					Triallate (*)	S-Metolachlore	Fenpropidine (*)
						Pendimethaline	Fluazinam
substance quantifiée à plus de 20 %						Propyzamide (*)	Fluopyram
						Prosulfocarbe	Folpel
						Pyrimethanil	Glyphosate
						Spiroxamine (*)	Lindane (*Ø)
						Triallate (*)	S-Metolachlore
							Pendimethaline
							Pentachlorophenol (Ø)
							Propyzamide (*)
							Prosulfocarbe
							Pyrimethanil
							Spiroxamine (*)
							Tebuconazole
							Triallate (*)

On constate des concentrations moyennes annuelles en métropole très majoritairement inférieures au ng/m^3. On notera que 44 substances ont des concentrations moyennes annuelles de l'ordre du pg/m^3 alors que seules 25 substances ont une concentration moyenne supérieure à 0,01 ng/m^3 parmi lesquelles seules 8 substances présentent des concentrations moyennes annuelles de l'ordre de quelques dixièmes de ng/m^3 :

Chlorothalonil	Folpel	Pyrimethanil
Chlorpyriphos methyl (*)	Pendimethaline	Triallate (*)
Fenpropidine (*)	Prosulfocarbe	

Le prosulfocarbe et le folpel se distinguent des autres substances par des valeurs moyennes annuelles en métropole supérieures à 1 ng/m^3.

A l'exception de la fenpropidine et du pyriméthanil dont la fréquence de quantification est inférieure à 10 %, ces substances font partie de celles dont la fréquence de quantification est supérieure à 20 %.

Le lindane et le glyphosate, dont les fréquences de quantification sont supérieures à 50 % et pour lesquels les LQ font partie des plus basses, sont absents de cette liste. En effet, leurs concentrations moyennes annuelles en métropole sont respectivement de 0,060 ng/m^3 et 0,039 ng/m^3.

Les valeurs de médiane quant à elles, sur l'ensemble du jeu de données en métropole, sont différentes de zéro pour uniquement 5 substances correspondant à celles dont les fréquences de quantification sont parmi les plus élevées, à savoir :

Glyphosate	S-Metolachlore	Triallate (*)
Lindane (*Ø)	Pendimethaline	

Par ailleurs, 20 substances sur les 75 présentent des concentrations maximales en métropole comprises entre 1 et 10 ng/m^3 :

Pentachlorophenol (Ø)	Clomazone (*)	2,4-D
Trifloxystrobine	Propyzamide (*)	Chlorprophame
Ethoprophos (*Ø)	Difenoconazole (*)	Deltamethrine
Fluopyram	Permethrine (Ø)	Chlorothalonil
Glyphosate	Cyprodinil	Diflufenicanil
Pyrimicarbe (*)	Fluazinam	S-Metolachlore
Chlorpyriphos ethyl	Cypermethrine	

5 substances présentent des concentrations maximales en métropole comprises entre 10 et 100 ng/m^3 :

Chlorpyriphos methyl (*)	Spiroxamine (*)
Fenpropidine (*)	Triallate (*)
Pendimethaline	

3 substances présentent des concentrations maximales en métropole supérieures à 100 ng/m^3 :

Folpel Pyrimethanil Prosulfocarbe

Les explications détaillées relatives à ces 3 substances sont présentées au §12.2, ces concentrations étant spécifiques à des sites donnés.

Le Tableau 20 précise la répartition des substances en fonction de la concentration moyenne annuelle dans les DROM.

Tableau 20: Répartition des substances en fonction de la concentration moyenne annuelle dans les DROM

Distribution des substances selon les concentrations moyennes annuelles				
≥0,2 ng/m3	≥0,1 ng/m3	≥0,05 ng/m3	≥0,02 ng/m3	≥0,01 ng/m3
1 substance	2 substances	3 substances	8 substances	15 substances
S-Metolachlore	Pendimethaline	Fluopyram	Chlorprophame	2,4-D
	S-Metolachlore	Pendimethaline	Chlorpyriphos ethyl	Chlorprophame
		S-Metolachlore	Chlorpyriphos methyl (*)	Chlorpyriphos ethyl
			Fluopyram	Chlorpyriphos methyl (*)
			Metribuzine	Cypermethrine
			Pendimethaline	Deltamethrine
			Pentachlorophenol (Ø)	Difenoconazole (*)
			S-Metolachlore	Fluopyram
substance quantifiée à plus de 20 %				Lindane (*Ø)
				Metribuzine
				Pendimethaline
				Pentachlorophenol (Ø)
				Permethrine
				S-Metolachlore
				Trifloxystrobine

On constate des concentrations moyennes dans les DROM très majoritairement inférieures au ng/m^3. On notera que 14 substances ont des concentrations moyennes annuelles de l'ordre du pg/m^3, 15 substances supérieures à 0,01 ng/m^3 parmi lesquelles seules 2 substances présentent des concentrations moyennes annuelles de l'ordre de quelques dixièmes de ng/m^3 :

S-Metolachlore Pendimethaline

Les valeurs de médiane dans les DROM, quant à elles, sont différentes de zéro pour uniquement 2 substances, le lindane, et le S-métolachlore dont la fréquence de quantification est la plus élevée.

Tout comme les concentrations moyennes annuelles, les niveaux de concentration maximum sont très inférieurs à ceux observés en métropole.

Ainsi, 8 substances sur les 72 présentent des concentrations maximales dans les DROM comprises entre 0,1 et 1 ng/m^3 :

Chlorpyriphos ethyl	Pentachlorophenol (Ø)
Cypermethrine	Pyrimethanil
Difenoconazole (*)	Terbutryne (Ø)
Metribuzine	Trifloxystrobine

6 substances présentent des concentrations maximales dans les DROM comprises entre 1 et 5 ng/m^3 :

2,4-D	Deltamethrine
Chlorprophame	Fluopyram
Chlorpyriphos methyl (*)	Pendimethaline

Seul le S-métolachlore présente une concentration max supérieure à 5 ng/m^3.

9. ETUDE DE LA DISTRIBUTION DES DONNEES DE QUANTIFICATION ANNUELLES

Pour rappel, les substances interdites pour un usage phytosanitaire, avant le début de la campagne, sont annotées avec un symbole Φ et les substances pouvant être sous-estimées (cf. efficacité de piégeage) sont annotées d'un symbole*.

9.1 Distribution des fréquences de quantification et concentrations moyennes annuelles selon le profil agricole majoritaire

Les graphiques suivants présentent de manière distincte pour la métropole et les DROM, la répartition des FD et FQ des substances quantifiées au moins 1 fois pour chacun des profils agricoles majoritaires. Ils précisent le nombre de site, et le nombre d'échantillons sur lesquels reposent la fréquence de quantification et le calcul de la concentration moyenne annuelle du profil agricole considéré en DROM ou métropole.

Ces graphiques permettent de visualiser les substances potentiellement spécifiques à un type de culture, ou de mettre en évidence certaines substances utilisées dans le traitement de plusieurs types de culture.

Concernant les sites « grandes cultures », 44 substances ont été quantifiées en métropole (Figure 13 ci-après).

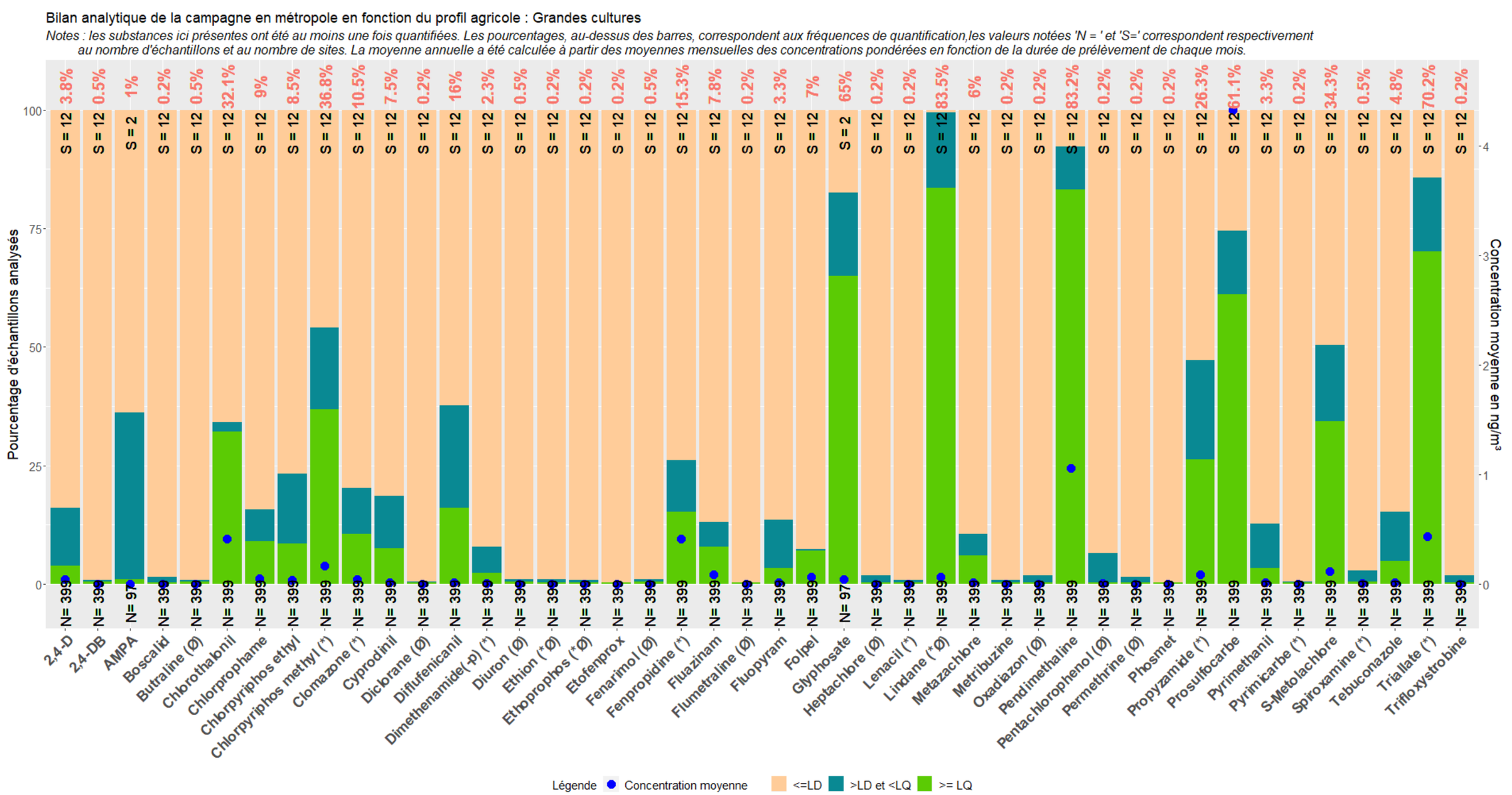


Figure 13 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Grandes cultures » en métropole

On retiendra parmi les plus fréquemment quantifiées (FQ>20%) :

Chlorothalonil	Lindane (*Ø)	Propyzamide (*)
Chlorpyriphos methyl (*)	S-Metolachlore	Prosulfocarbe
Glyphosate	Pendimethaline	Triallate (*)

Les concentrations moyennes annuelles pour ce profil agricole sont majoritairement très inférieures au ng/m^3. Deux substances présentent des concentrations qui s'écartent du dixième de ng/m^3 :

Pendiméthaline	Prosulfocarbe

avec en particulier, pour ce dernier, la concentration moyenne annuelle la plus élevée pour les sites « grandes cultures », dépassant 4 ng/m^3.

Dans les DROM (Figure 15 ci-après), 7 substances ont été quantifiées, dont quatre avec une fréquence de quantification supérieure à 20 % :

Chlorpyriphos-éthyl	Pendiméthaline
Métribuzine	S-métolachlore

On notera le niveau particulièrement élevé (FQ > 75 %) de la fréquence de quantification du S-métolachlore et de la pendiméthaline pour les sites « grandes cultures ».

Les concentrations moyennes annuelles sont faibles, de l'ordre de quelques dixièmes de ng/m^3. Celles du S-métolachlore et de la pendiméthaline se distinguent légèrement des autres sans toutefois dépasser 1 ng/m^3 en moyenne annuelle pour les sites « grandes cultures ».

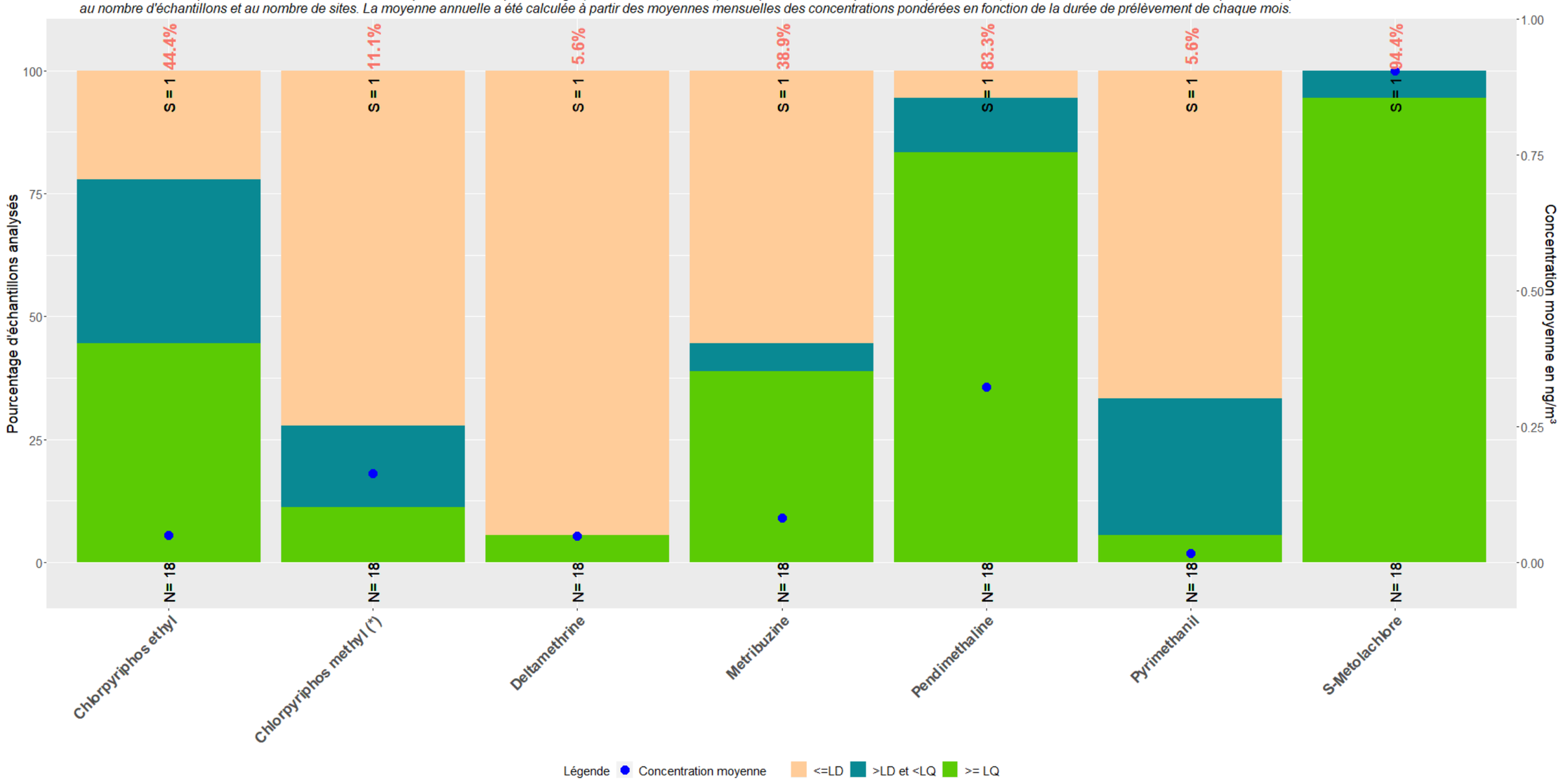


Figure 14 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Grandes cultures » dans les DROM

Concernant les sites « viticulture », 36 substances ont été quantifiées en métropole (Figure 15 ci-après).

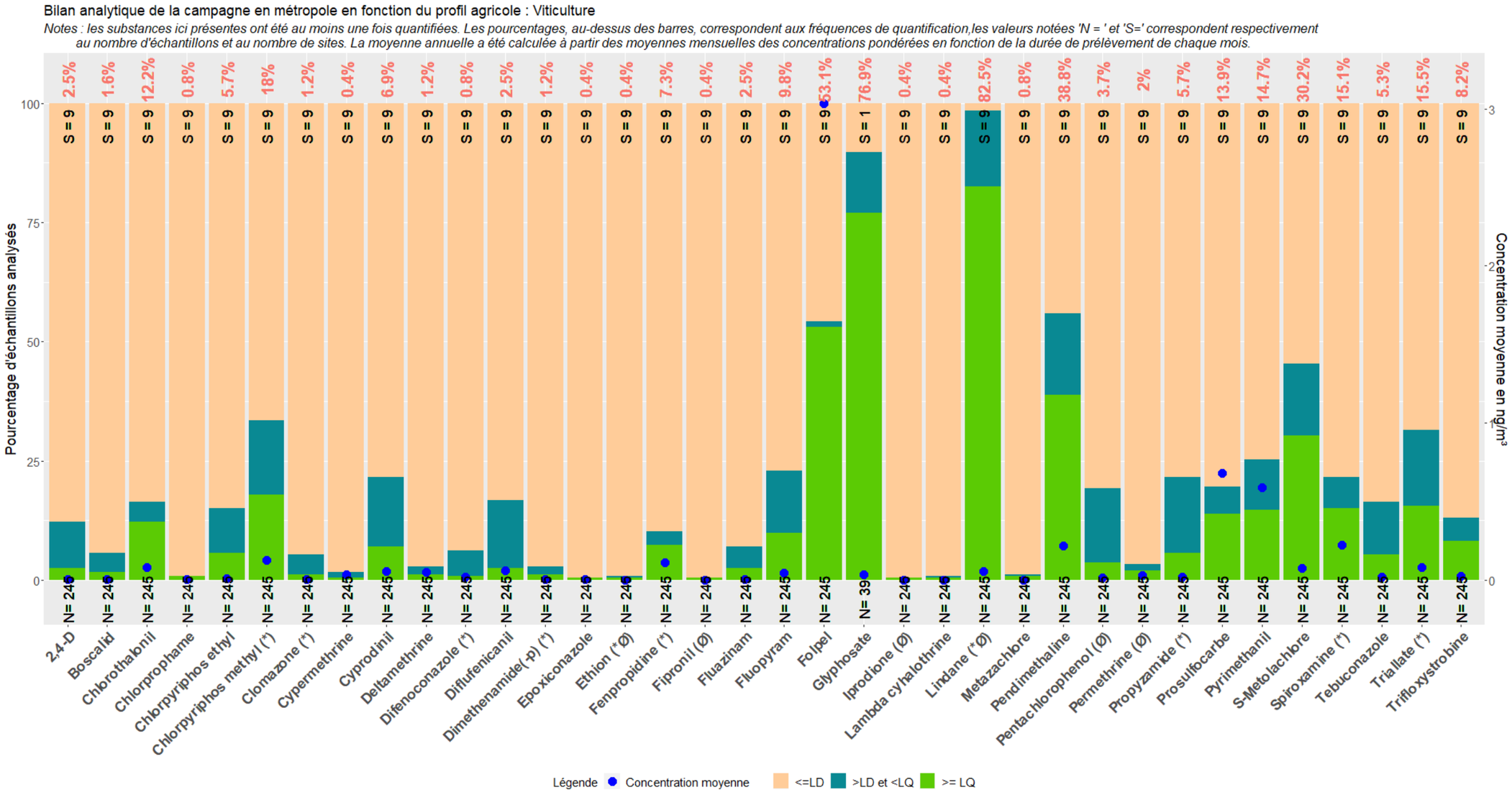


Figure 15 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Viticulture » en métropole

On retiendra parmi les plus fréquemment quantifiées (FQ > 20%) :

Folpel	Lindane (*Ø)	Pendimethaline
Glyphosate	S-Metolachlore	

Les concentrations moyennes annuelles pour ce profil agricole sont majoritairement très inférieures au ng/m^3.

Trois substances présentent des concentrations qui s'écartent du dixième de ng/m^3 : Prosulfocarbe, Pyriméthanil, Folpel avec en particulier pour ce dernier la concentration moyenne annuelle la plus élevée (environ 3 ng/m^3) pour les sites viticulture.

Concernant les sites « arboriculture », 37 substances ont été quantifiées en métropole (Figure 16 ci-après).

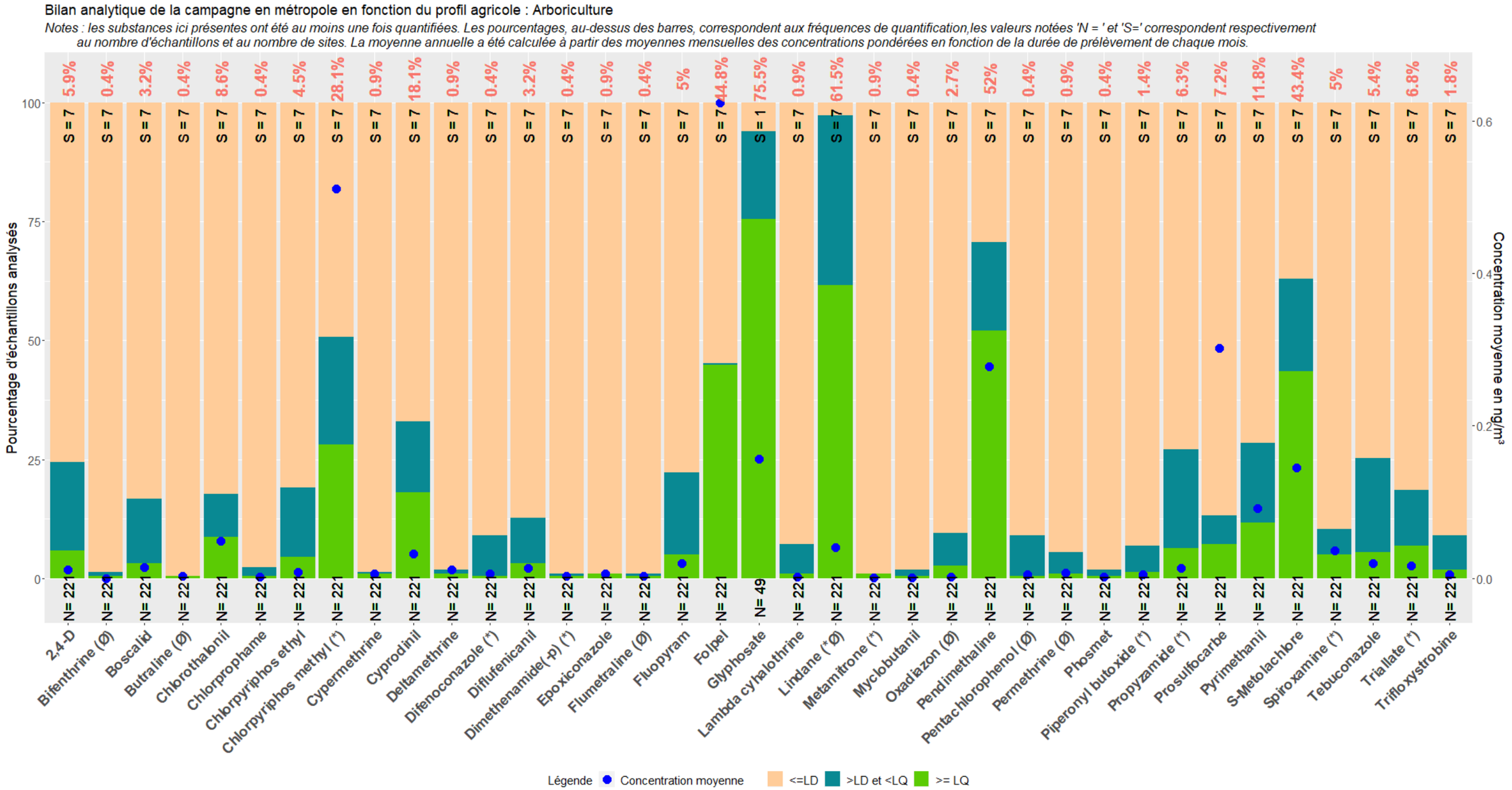


Figure 16 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Arboriculture » en métropole

On retiendra parmi les plus fréquemment quantifiées (FQ > 20 %) :

Chlorpyriphos methyl (*)	Glyphosate	S-Metolachlore
Folpel	Lindane (*Ø)	Pendimethaline

Les concentrations moyennes annuelles pour ce profil agricole sont majoritairement très inférieures au ng/m3.

6 substances présentent des concentrations comprises entre 0,1 et 1 ng/m^3 :

Chlorpyrifos-methyl	Pendiméthaline
Folpel	Prosulfocarbe
Glyphosate	S-métolachlore

Dans les DROM (Figure 18 ci-après), onze substances ont été quantifiées, dont deux avec une fréquence de quantification supérieure à 20 % :

Pendiméthaline	S-métolachlore

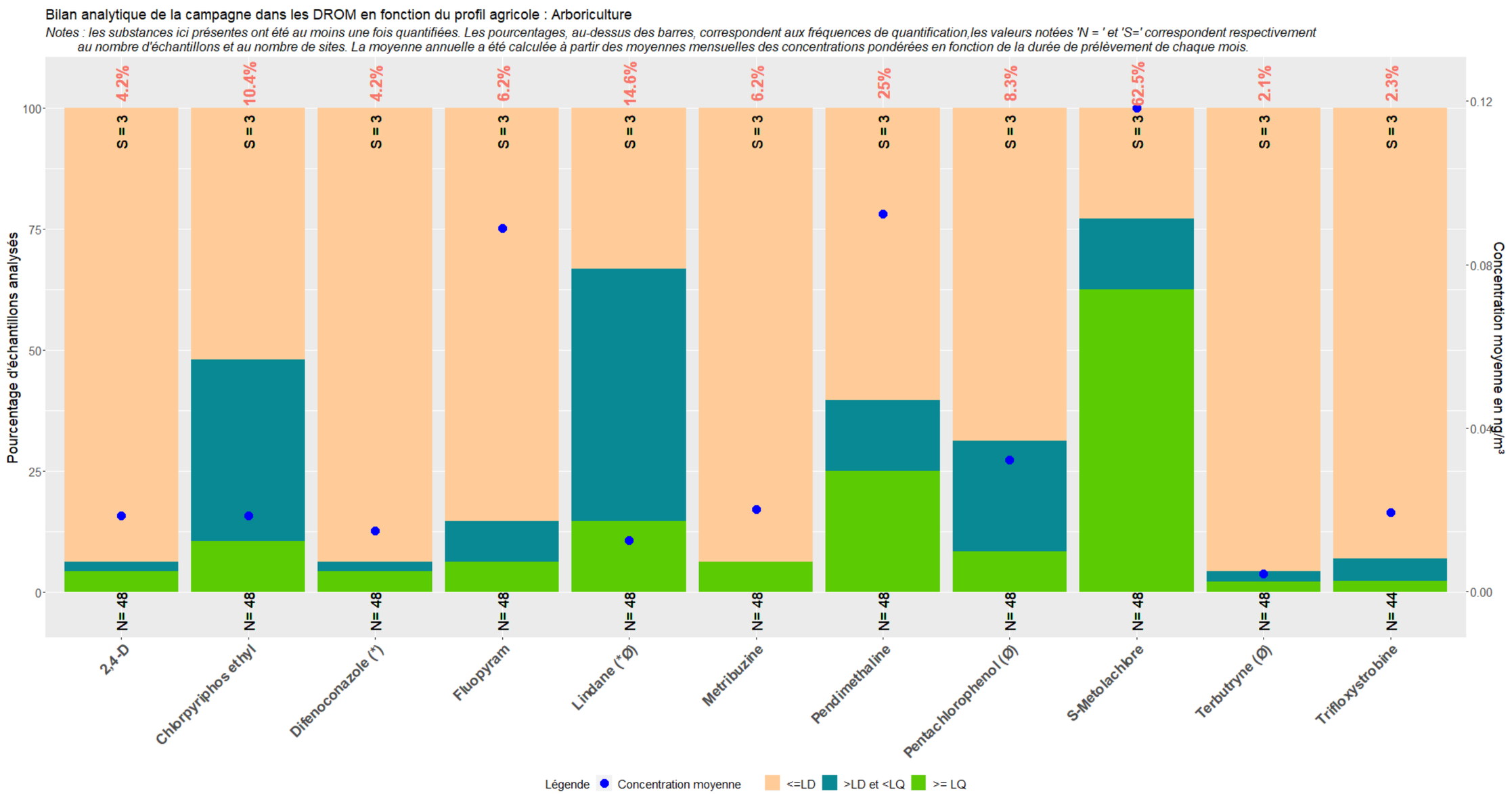


Figure 17 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Arboriculture » dans les DROM

On notera le niveau particulièrement élevé (FQ supérieure à 60 %) de la fréquence de quantification du S-métolachlore pour les sites arboricoles.

Les concentrations moyennes annuelles pour ce profil agricole dans les DROM sont très faibles, de l'ordre de quelques centièmes de ng/m^3. Les plus élevées sont celles du S-métolachlore, de la pendiméthaline et du fluopyram qui sont comprises entre 0,08 et 0,1 ng/m^3.

Concernant les sites « maraîchage », 30 substances ont été quantifiées en métropole (Figure 18 ci-après).

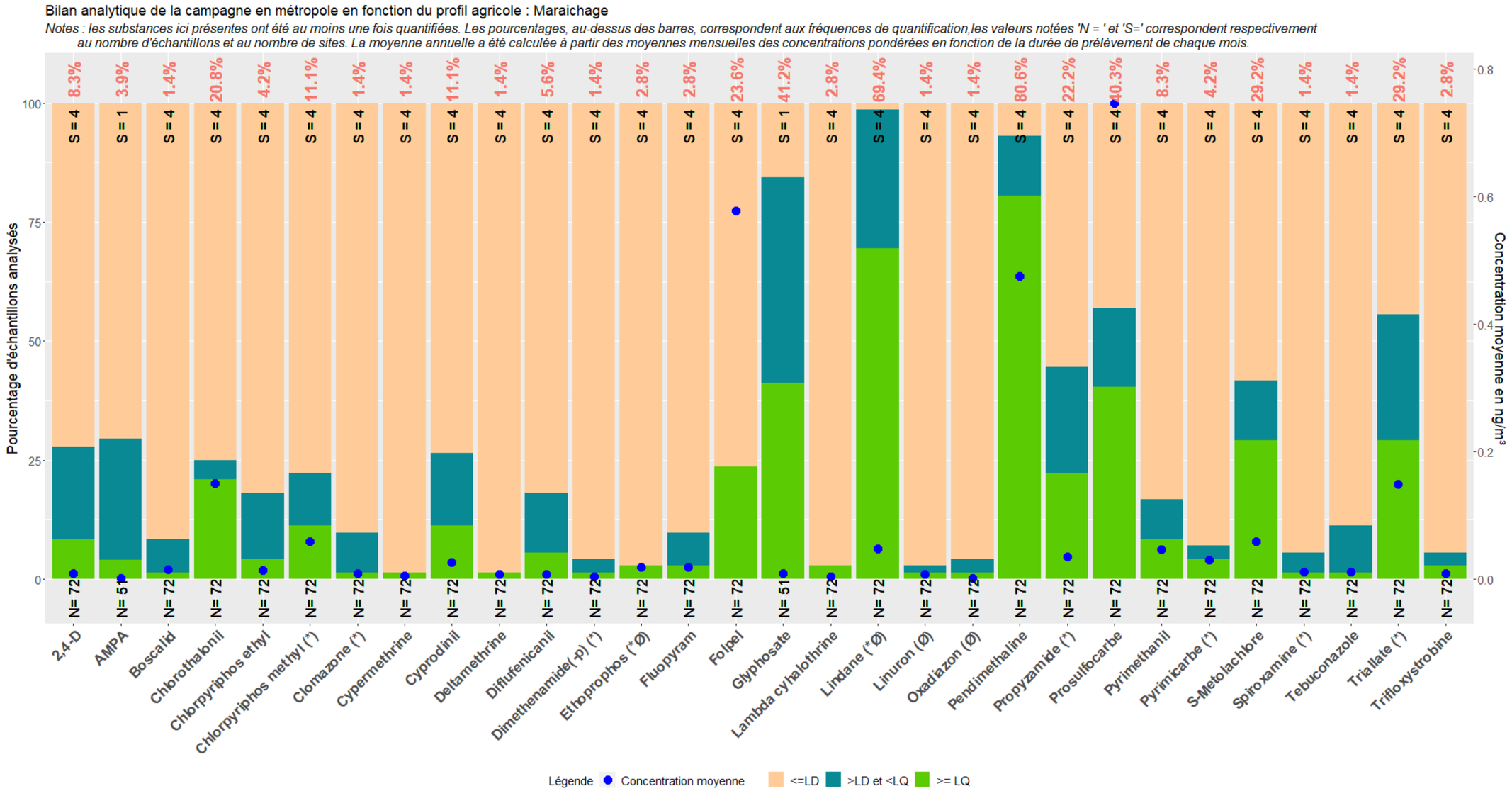


Figure 18 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Maraîchage » en métropole

On retiendra parmi les plus fréquemment quantifiées (FQ > 20 %) :

Chlorothalonil	Glyphosate	S-Metolachlore	Pendimethaline	Propyzamide (*)
Folpel	Lindane (*Ø)	Triallate (*)	Prosulfocarbe	

Les concentrations moyennes annuelles pour ce profil agricole sont inférieures au ng/m^3. Le folpel, la pendiméthaline et le prosulfocarbe sont les seules substances à présenter une concentration moyenne annuelle supérieure à 0,5 ng/m^3 sur les sites maraîchers.

Dans les DROM (Figure 19 ci-après), un seul site a été classé en maraîchage, sur lequel quatre substances ont été quantifiées, toutes avec une FQ inférieure à 20 %.

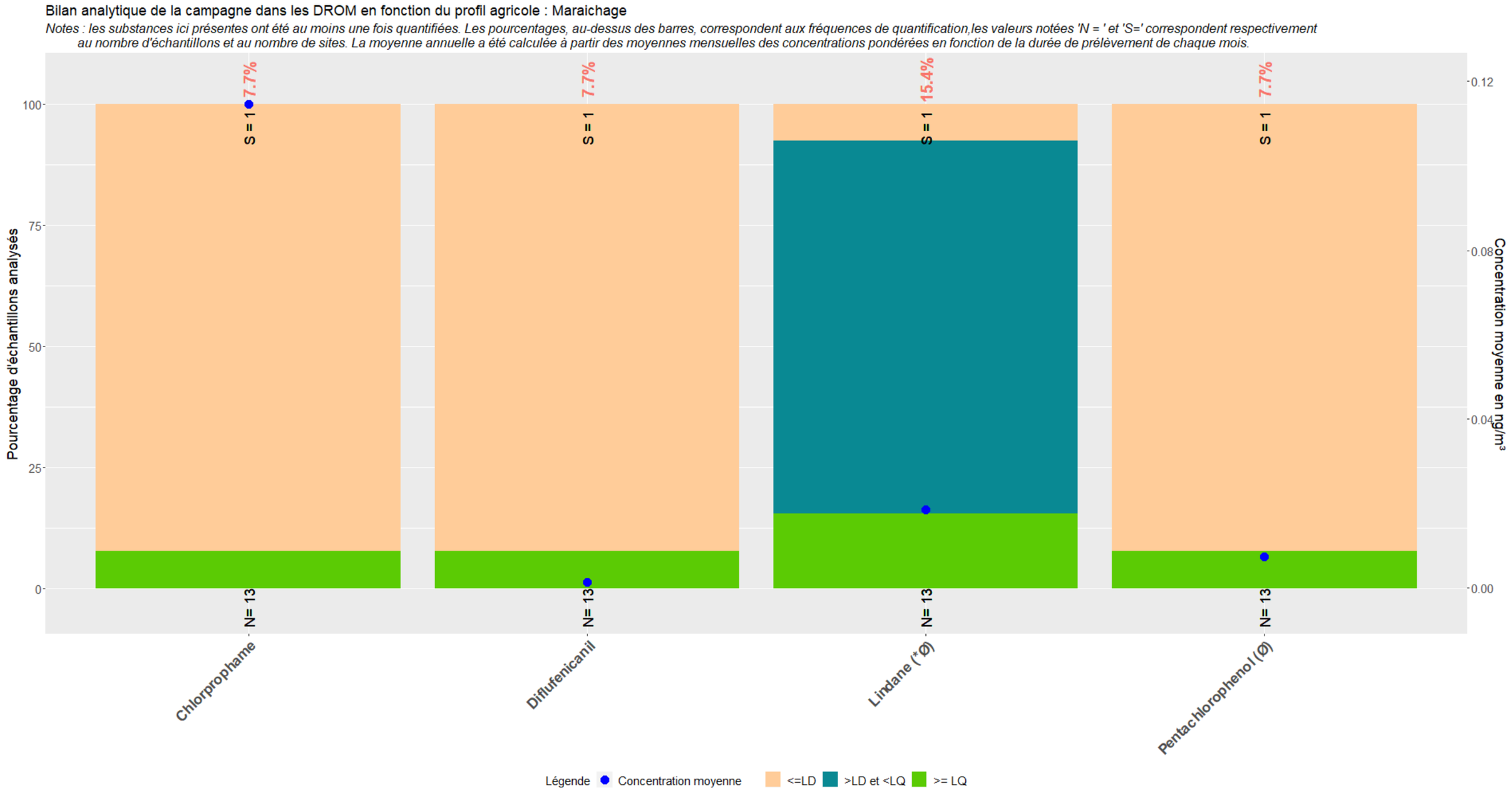


Figure 19 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Maraîchage » dans les DROM

Les concentrations moyennes annuelles sont très faibles, inférieures au centième de ng/m^3, sauf le chlorprophame dont la concentration moyenne annuelle est d'environ 0,1 ng/m^3 pour ce site maraîchage.

Concernant les sites « élevage », 18 substances ont été quantifiées en métropole (Figure 20 ci-après).

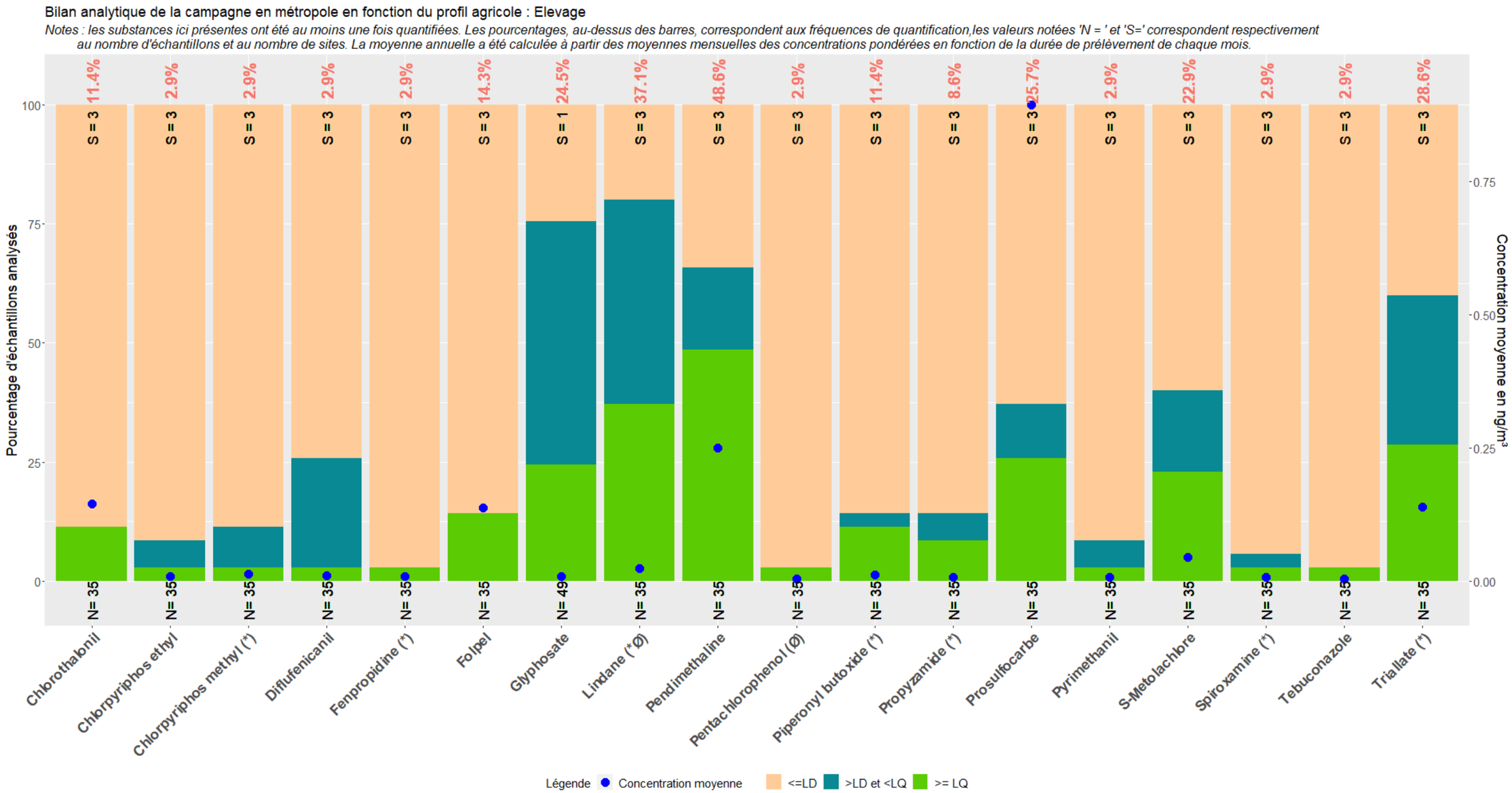


Figure 20 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des fréquences de détection et de quantification pour les sites « Elevage » en métropole

Le profil « Elevage » présente beaucoup moins de substances que les autres profils. En dehors des traitements biocides appliqués aux animaux, il ne fait pas l'objet de traitement à proprement parler, et subit ceux des cultures environnantes. On retiendra parmi les plus fréquemment quantifiées (FQ>20%) :

Glyphosate	S-Metolachlore	Prosulfocarbe
Lindane (*Ø)	Pendimethaline	Triallate (*)

Les concentrations observées sont du même ordre de grandeur que pour les autres profils agricoles, à savoir inférieures au ng/m^3.

Enfin, 34 substances ont été quantifiées sur les sites « sans profil agricole majoritaire » (Figure 21 ci-après).

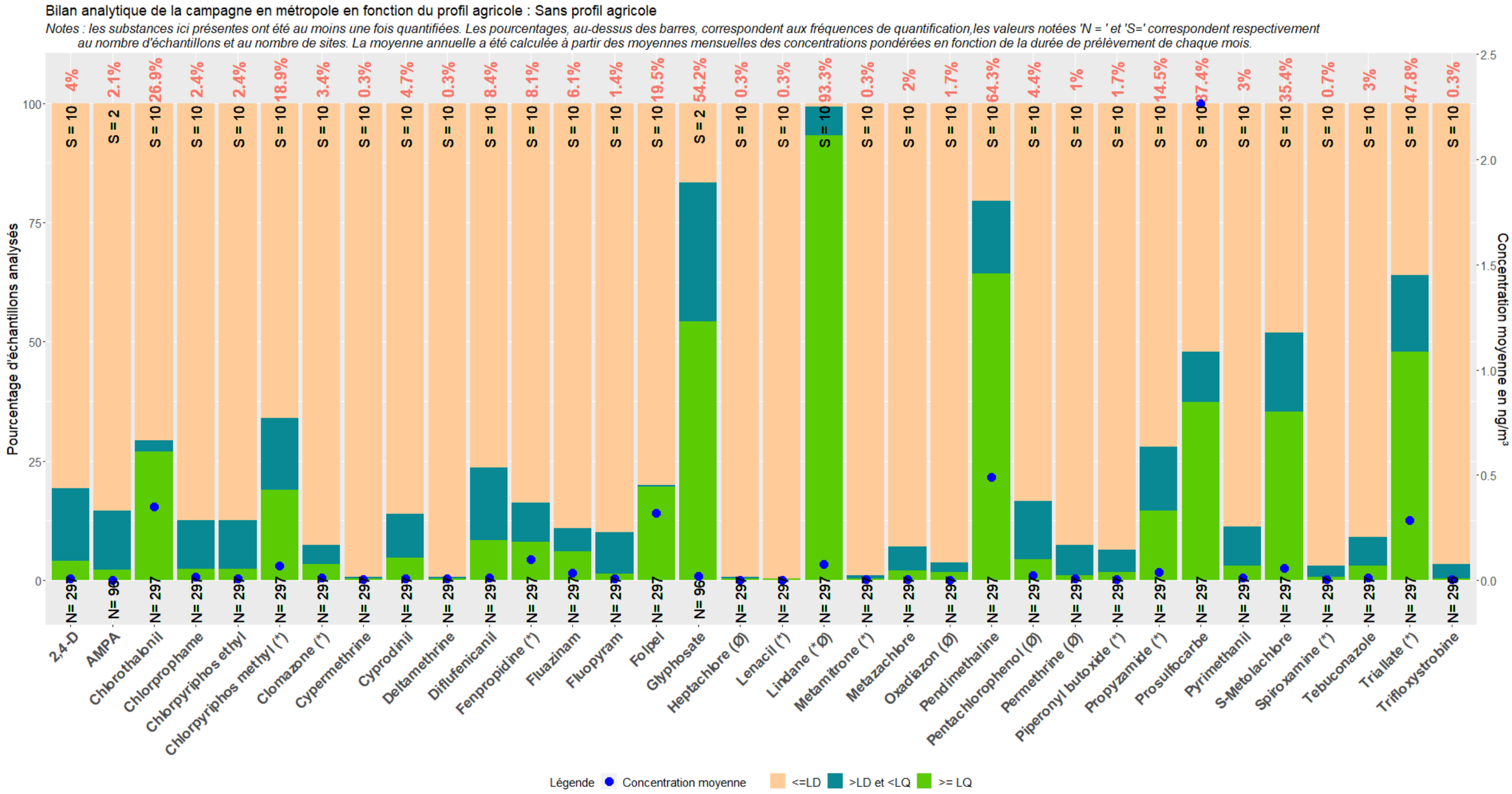


Figure 21 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des fréquences de détection, de quantification, et de la fraction non détectée pour les sites sans profil agricole en métropole

On retiendra parmi les plus fréquemment quantifiées (FQ > 20 %) :

Chlorothalonil	Glyphosate	Pendimethaline
Chlorpyriphos methyl (*)	Lindane (*Ø)	Prosulfocarbe
Folpel	S-Metolachlore	Triallate (*)

Là encore, les concentrations moyennes annuelles pour ce profil agricole sont très faibles pour la majorité des substances, de l'ordre du centième de ng/m^3. Seuls le chlorothalonil, le folpel, la pendiméthaline, et le triallate (*) se détachent des autres substances avec des concentrations moyennes annuelles supérieures à 0,1 ng/m^3. Le prosulfocarbe quant à lui se distingue par une valeur d'environ 2,2 ng/m^3.

La comparaison des observations faites précédemment pour les différents profils agricoles fait ressortir les éléments suivants :

- 24 substances quantifiées sont communes aux profils « grandes cultures », « viticulture », « arboriculture » et « maraîchage ». Elles sont listées ci-dessous :

2,4-D	Diflufenicanil	Pentachlorophenol (Ø)
Boscalid	Dimethenamide(-p) (*)	Propyzamide (*)
Chlorothalonil	Fluopyram	Prosulfocarbe
Chlorprophame	Folpel	Pyrimethanil
Chlorpyriphos ethyl	Glyphosate	Spiroxamine (*)
Chlorpyriphos methyl (*)	Lindane (*Ø)	Tebuconazole
Cyprodinil	S-Metolachlore	Triallate (*)
Deltamethrine	Pendimethaline	Trifloxystrobine

Parmi celles-ci, 22 substances sont communes avec le profil « sans profil agricole majoritaire » :

2,4-D	Fluopyram	Prosulfocarbe
Chlorothalonil	Folpel	Pyrimethanil
Chlorprophame	Glyphosate	Spiroxamine (*)
Chlorpyriphos ethyl	Lindane (*Ø)	Tebuconazole
Chlorpyriphos methyl (*)	S-Metolachlore	Triallate (*)
Cyprodinil	Pendimethaline	Trifloxystrobine
Deltamethrine	Pentachlorophenol (Ø)	
Diflufenicanil	Propyzamide (*)	

- 16 substances sont communes à l'ensemble des profils agricoles (« grandes cultures », « viticulture », « arboriculture », « maraîchage », « élevage », « sans profil agricole ») :

Chlorothalonil	Lindane (*Ø)	Pyrimethanil
Chlorpyriphos ethyl	S-Metolachlore	Spiroxamine (*)
Chlorpyriphos methyl (*)	Pendimethaline	Tebuconazole
Diflufenicanil	Pentachlorophenol (Ø)	Triallate (*)
Folpel	Propyzamide (*)	
Glyphosate	Prosulfocarbe	

Parmi celles-ci, les plus fréquemment quantifiées (FQ > 20 % par profil agricole) sont :

- Prosulfocarbe, dont la présence est la plus marquée sur les sites « grandes cultures » (FQ > 61 % pour ce profil) par rapport aux autres profils agricoles. C'est également pour ce profil agricole, en métropole, que la concentration moyenne annuelle en prosulfocarbe (4,3 ng/m^3) est la plus élevée, dominant d'ailleurs celles des autres substances de ce profil. Toujours en métropole, le prosulfocarbe présente également la concentration moyenne annuelle la plus élevé par rapport aux autres substances pour les sites « sans profil agricole majoritaire » (2,3 ng/m^3), ce qui pourrait s'expliquer par le fait que 50 % des sites sans profil agricole majoritaire ont un profil agricole secondaire « grande culture » ;
- Folpel, pour lequel la FQ est la plus élevée en « viticulture » (FQ > 53 % pour ce profil) par rapport aux autres profils agricoles en métropole. C'est également pour ce profil agricole que la concentration moyenne annuelle en folpel (3,0 ng/m^3) est la plus élevée, dominant d'ailleurs celles des autres substances de ce profil ; Glyphosate, un peu moins fréquemment quantifié sur les sites « élevage » qui présente une FQ > 65 % sur les sites « arboriculture », « viticulture » et « grandes cultures » en métropole. La concentration moyenne la plus élevée (0,16 ng/m^3) est observée sur les sites « arboriculture »
- Lindane (*Ø), présent de façon équivalente sur tous les types de sites, et quantifié à plus de 80 % sur les sites « viticulture », « grandes cultures » et « sans profil agricole majoritaire » de métropole, beaucoup moins dans les DROM avec une fréquence de quantification de l'ordre de 15 % maximum. Les concentrations moyennes annuelles pour les différents profils sont inférieures à 0,08 ng/m^3 dans tous les cas de figure.
- S-Metolachlore, plus présent sur les sites « arboriculture » en métropole (FQ > 43 % pour ce profil) et 3 des sites DROM (FQ > 62 %), avec des concentrations moyennes entre 0,12 et 0,14 ng/m^3. On notera également sa présence en « grandes cultures » dans les DROM (FQ > 94 %), résultat basé sur un seul site avec une concentration moyenne annuelle de 0,91 ng/m^3 ;
- Pendimethaline, retrouvée sur l'ensemble des profils agricoles, mais de manière plus marquée sur les sites « grandes cultures » aussi bien en métropole que dans les DROM (FQ > 83 % dans les 2 cas pour ce profil). La concentration annuelle est de 1,1 ng/m^3 en métropole de 0,32 ng/m^3 dans les DROM ;
- Propyzamide (*), surtout présent en métropole sur les sites « grande culture » (FQ = 26 %) avec une concentration moyenne de 0,08 ng/m^3, et « maraîchage » (FQ = 22 %) avec une concentration moyenne de 0,04 ng/m^3.
- Triallate (*), dont la présence est très marquée en métropole sur les sites « grandes cultures » (FQ > 70 %) avec une concentration moyenne de l'ordre de 0,44 ng/m^3.
- Le chlorothalonil et chlorpyrifos-méthyl(*) sont plus fréquemment présents sur les sites « grande culture » (FQ> 30%) et « sans profil agricole » (FQ entre 19 et 27%) en métropole, avec des concentrations moyennes respectives de 0,41 ng/m^3 et 0,16 ng/m^3 pour la grande culture et de 0 ,35 ng/m^3 et 0,07 ng/m^3 pour les sites « sans profile agricole ».

Les données annuelles par profil agricole n'ont pas permis de distinguer des substances exclusivement liées à certaines cultures. En effet, certaines substances sont majoritairement associées à certains profils agricoles sans pour autant être complètement absentes des autres profils, ceci pouvant être lié au fait que les différents sites de mesure ne sont pas définis à 100 % par un seul profil agricole. Ainsi, cela pourrait traduire des usages plus importants de certaines substances sur certaines cultures.

On relèvera également que les sites « sans profil agricole » présentent des fréquences de quantification parfois équivalentes à celles observées pour certains profils agricoles majoritaires. Il conviendra de rapprocher ces observations du profil agricole secondaire identifié pour ces sites lors de l'examen des données site par site.

9.2 Distribution des fréquences de quantification et concentrations moyennes annuelles selon la typologie des sites

Les graphiques 22 à 26 suivants présentent la répartition des concentrations moyennes annuelles, des FD et FQ annuelles des substances quantifiées au moins 1 fois selon la typologie des sites (rural, péri-urbain, urbain) en métropole et dans les DROM. Ils précisent le nombre de site, et le nombre d'échantillons sur lesquels reposent la fréquence de quantification et le calcul de la concentration moyenne annuelle.

Le nombre de substances quantifiées **en métropole** varie selon la typologie des sites :

- 48 substances sur les sites « ruraux » de métropole, dont 8 substances (Chlorpyriphos methyl (*), Folpel, Glyphosate, Lindane(*Ø), Pendimethaline, Prosulfocarbe, S-Metolachlore, Triallate (*)) ayant une fréquence de quantification supérieure à 20 %. Deux substances (folpel et prosulfocarbe) ont une concentration moyenne annuelle supérieure à 1 ng/m^3 pour ces sites ;
- 30 substances sur les sites « péri-urbains » de métropole, dont 8 substances (Chlorothalonil, Folpel, Glyphosate, Lindane(*Ø), Pendimethaline, Prosulfocarbe, S-Metolachlore, Triallate (*)) ayant une fréquence de quantification supérieure à 20 %. Une seule substance (prosulfocarbe) présente une concentration moyenne annuelle supérieure à 1 ng/m^3 pour ces sites ;
- 43 substances sur les sites « urbain » de métropole, dont 9 substances (Chlorothalonil, Chlorpyriphos methyl (*), Folpel, Glyphosate, Lindane(*Ø), Pendimethaline, Prosulfocarbe, S-Metolachlore, Triallate (*)) ayant une fréquence de quantification supérieure à 20 %. Une substance (prosulfocarbe) présente une concentration moyenne annuelle supérieure à 1 ng/m^3 pour ces sites.

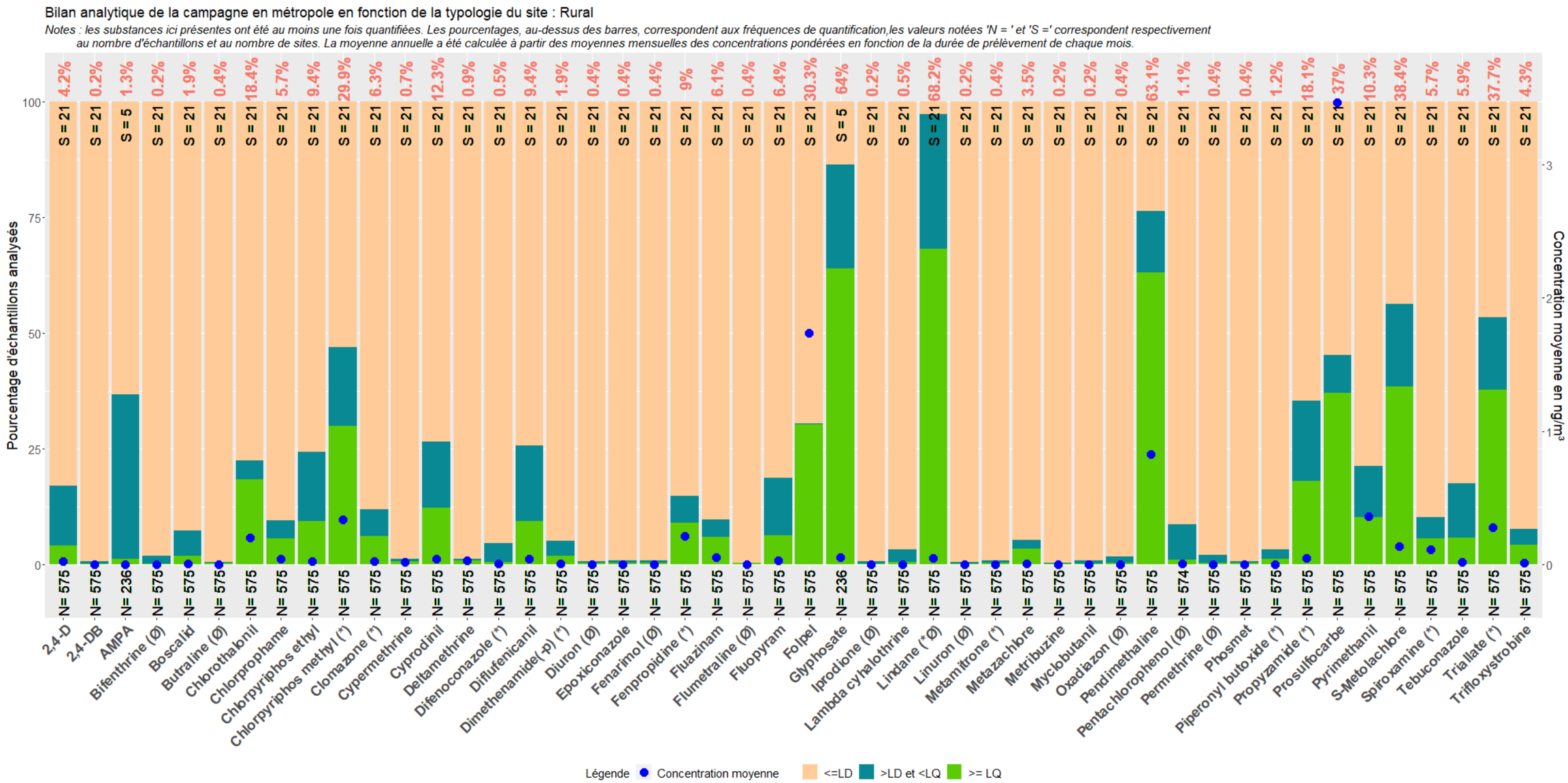


Figure 22 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites de typologie « rural » en métropole

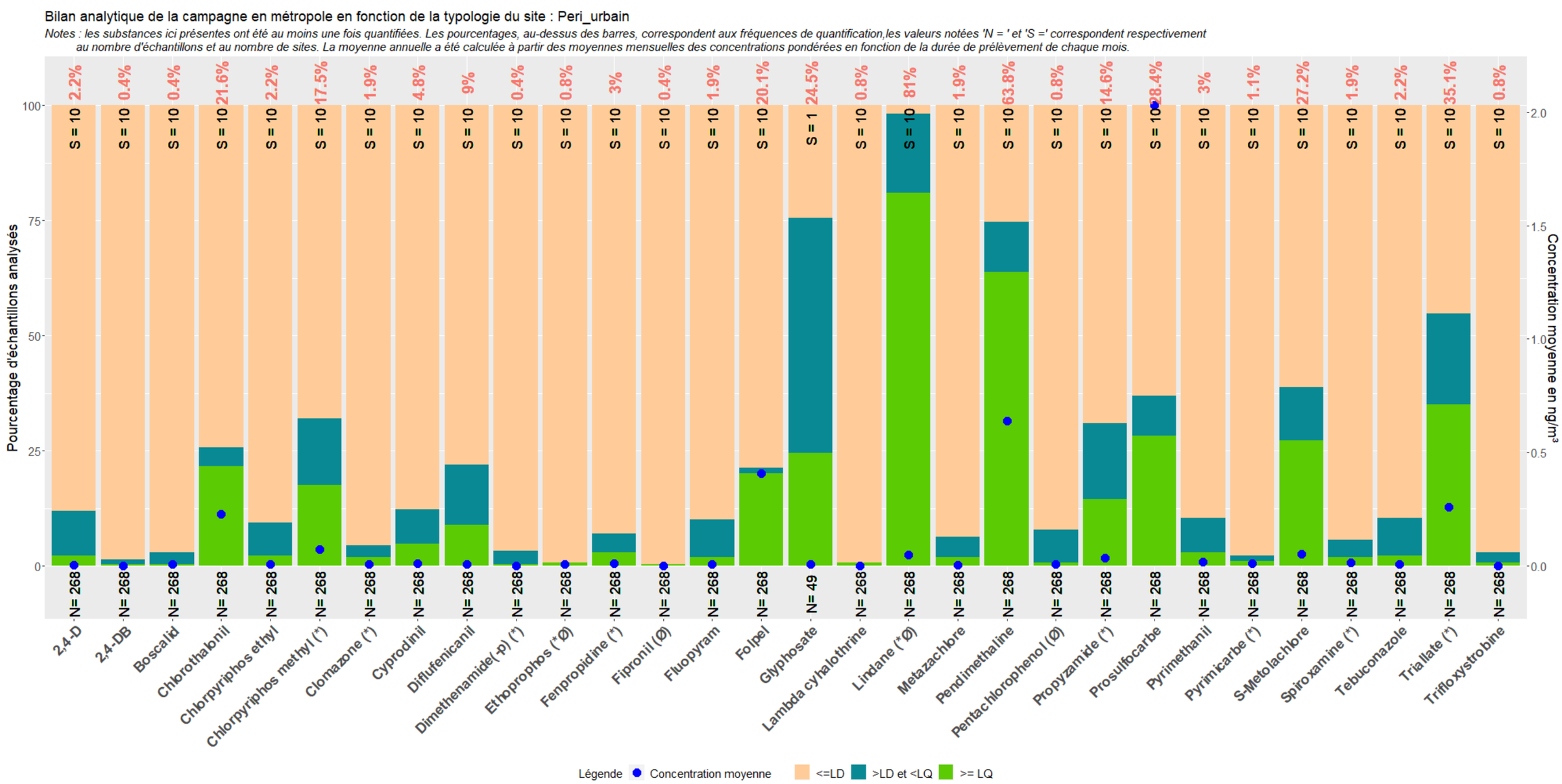


Figure 23 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites de typologie « péri-urbain » en métropole

Bilan analytique de la campagne en métropole en fonction de la typologie du site : Urbain

Notes : les substances ici présentes ont été au moins une fois quantifiées. Les pourcentages, au-dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification,les valeurs notées 'N = ' et 'S =' correspondent respectivement au nombre d'échantillons et au nombre de sites. La moyenne annuelle a été calculée à partir des moyennes mensuelles des concentrations pondérées en fonction de la durée de prélèvement de chaque mois.

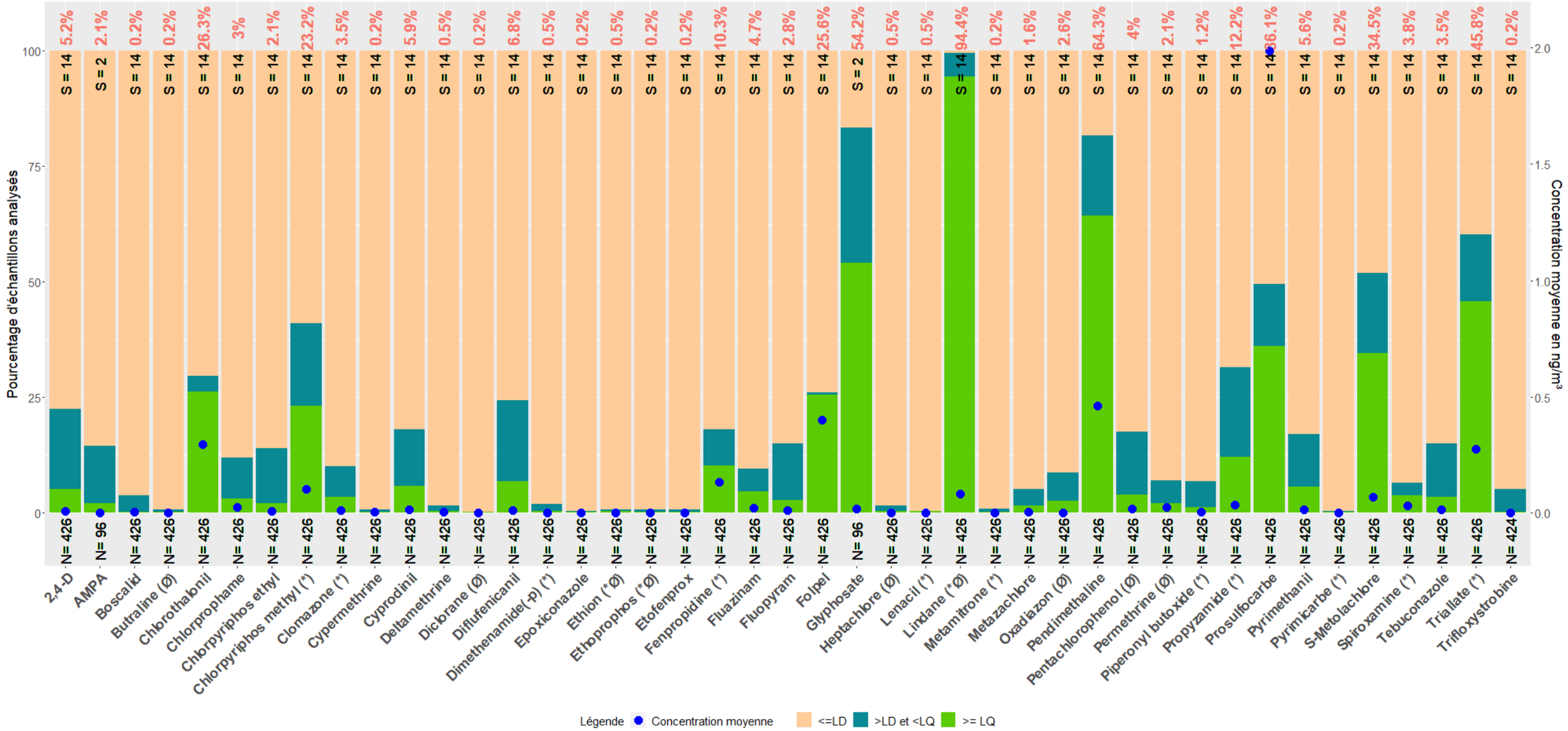


Figure 24 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites de typologie « urbain » en métropole

On soulignera que les écarts observés dans le décompte des substances quantifiées selon la typologie des sites ne concernent que des substances très peu quantifiées (FQ de 0,1 à 1 %) aux concentrations moyennes annuelles de l'ordre du pg/m^3. Il est donc très probable que ces écarts soient plus du ressort de l'incertitude analytique que d'une spécificité des typologies de site.

Pour les 8 substances avec une moyenne annuelle nationale > 0,1 ng/m^3 en métropole, les concentrations moyennes annuelles sont globalement plus élevées, même si elles restent du même ordre de grandeur, sur les sites ruraux, cette différence étant la plus marquée pour le folpel et le prosulfocarbe et dans une moindre mesure pour la pendiméthaline. Les fréquences de quantification de ces 8 substances sont en revanche relativement similaires entre les différentes typologies de sites en métropole.

Le nombre de substances quantifiées **dans les DROM** (Figure 25 et Figure 26 ci-après) selon la typologie des sites est de :

- 14 substances sur sites « ruraux » des DROM, dont 2 substances ayant une fréquence de quantification supérieure à 20 %. Ces deux substances (S-métolachlore et pendiméthaline) présentent une concentration moyenne annuelle supérieure à 0,1 ng/m^3 pour ces sites ;
- 4 substances sur les sites « péri-urbains » des DROM, dont aucune ne présente de fréquence de quantification supérieure à 20 %.

Pour les DROM, on notera que le nombre de substances observées sur chaque typologie est sensiblement différent, avec seulement deux substances communes (lindane (*Φ) et pentachlorophénol (Φ)) et pourrait traduire des usages agricoles propres à ces sites.

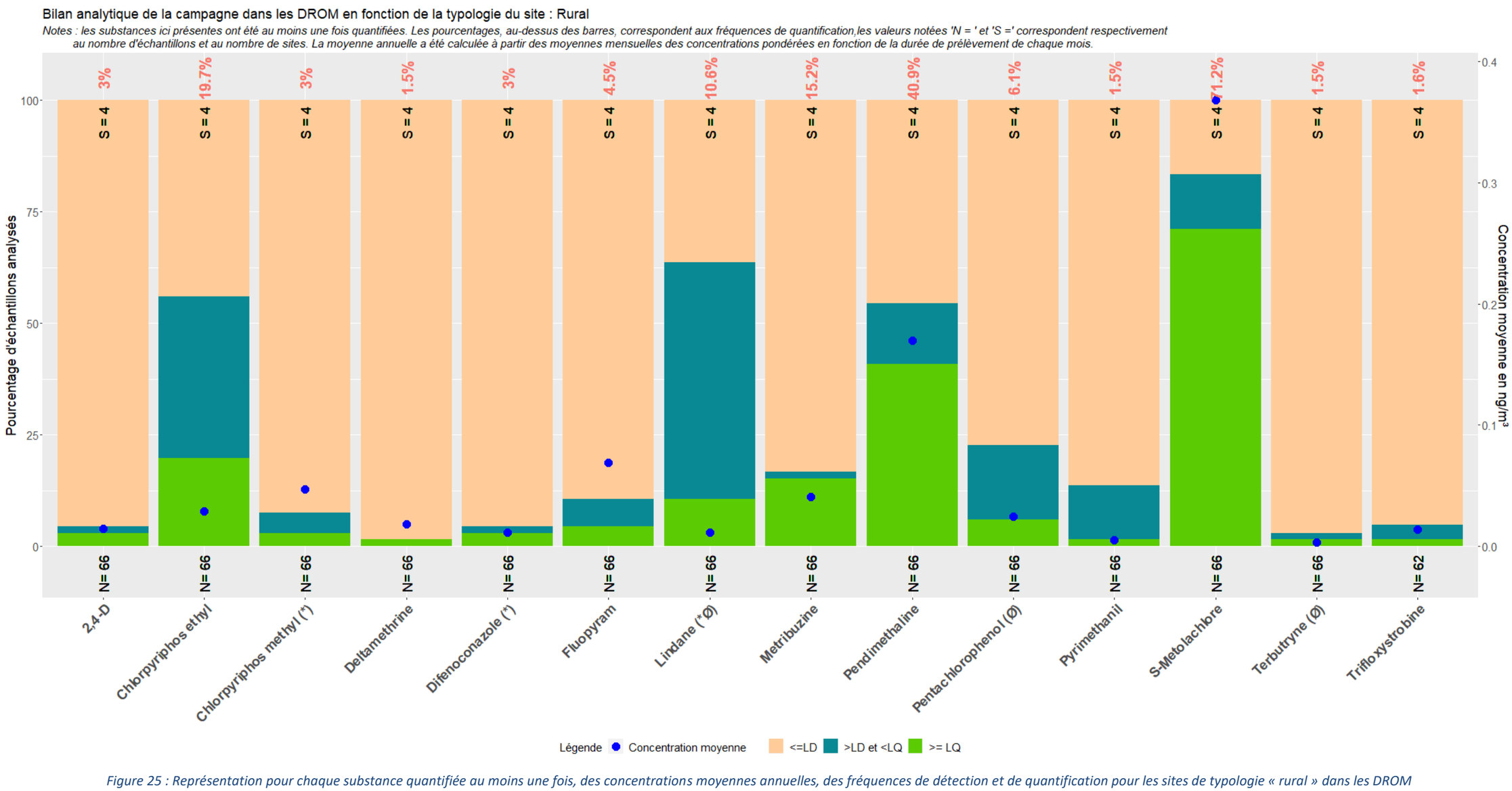


Figure 25 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites de typologie « rural » dans les DROM

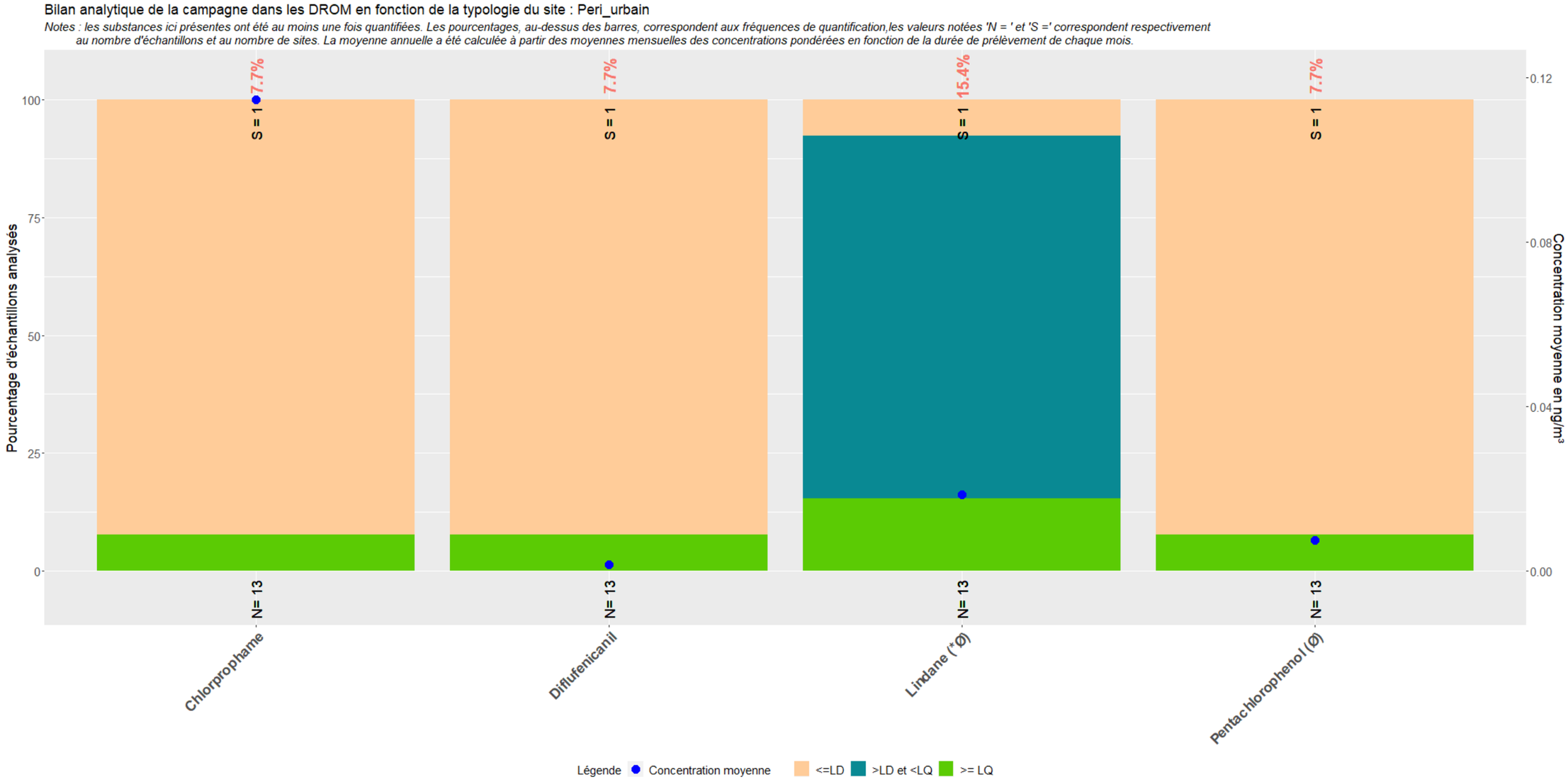


Figure 26 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les sites de typologie « péri-urbain » dans les DROM

9.3 Distribution des fréquences de quantification et concentrations moyennes annuelles selon l'usage des substances

Les graphiques 27 à 34 suivants présentent la répartition des FD et FQ annuelles des substances quantifiées au moins 1 fois selon l'usage des substances (insecticides, herbicides, fongicides, substances interdites), en distinguant la métropole et les DROM. Ils précisent le nombre de site, et le nombre d'échantillons sur lesquels reposent la fréquence de quantification et le calcul des concentrations moyennes annuelles.

En métropole, sur les 9 insecticides quantifiés, deux sont significativement plus quantifiés que les autres : le chlorpyrifos-éthyl (FQ > 5 %) et le chlorpyrifos-méthyl (*) (FQ > 25 %). Leurs concentrations moyennes annuelles sont respectivement de 0,016 ng/m^3 et de 0,21 ng/m^3.

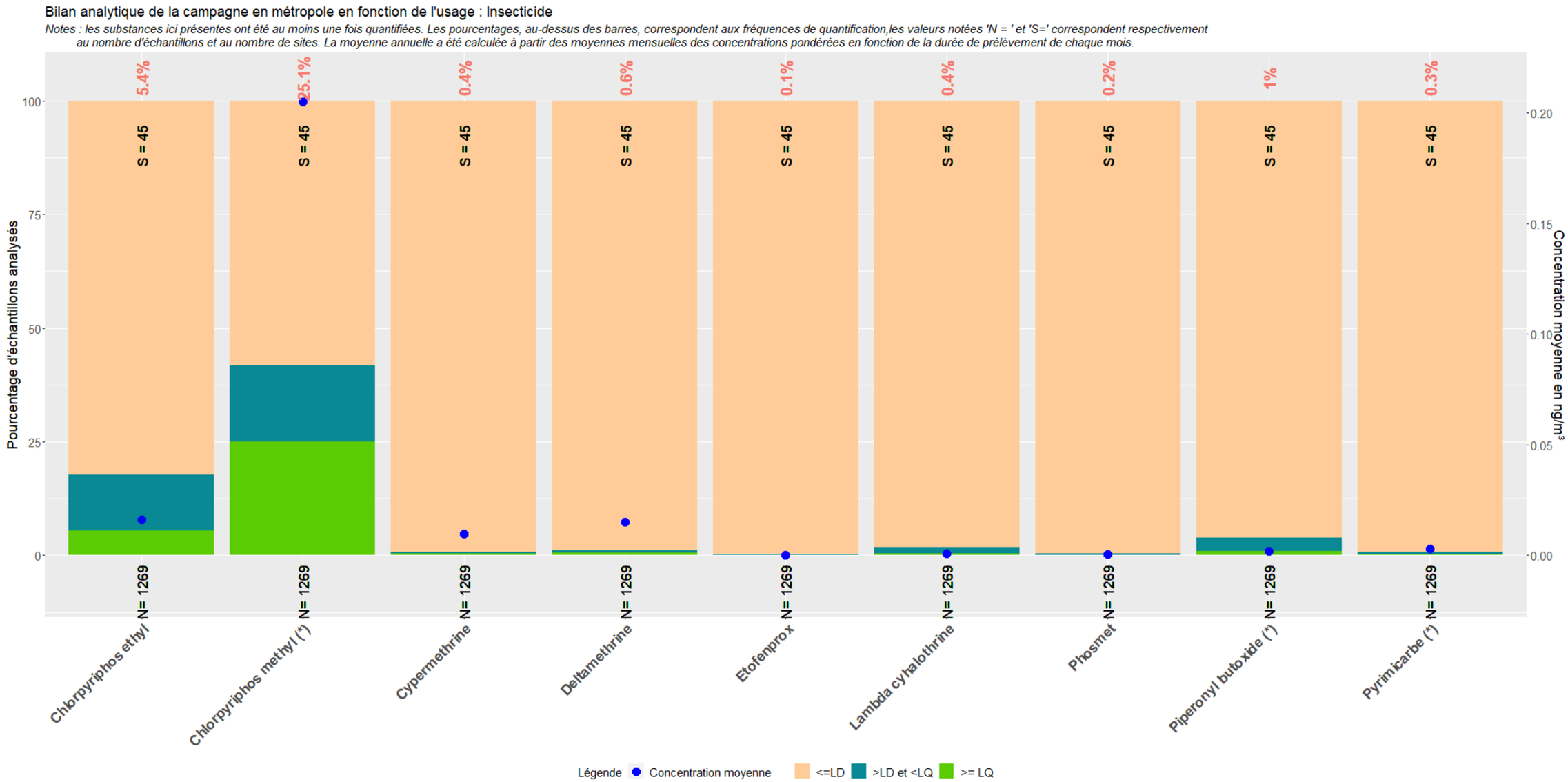


Figure 27 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les insecticides en métropole

Trois insecticides ont été quantifiés dans les DROM (Figure ci-après) : le chlorpyrifos-éthyl (FQ > 15 %), le chlorpyrifos-méthyl(*) (FQ > 2 %), et la deltaméthrine (FQ > 1 %). Les concentrations moyennes annuelles associées varient entre 0,01 et 0,05 ng/m³.

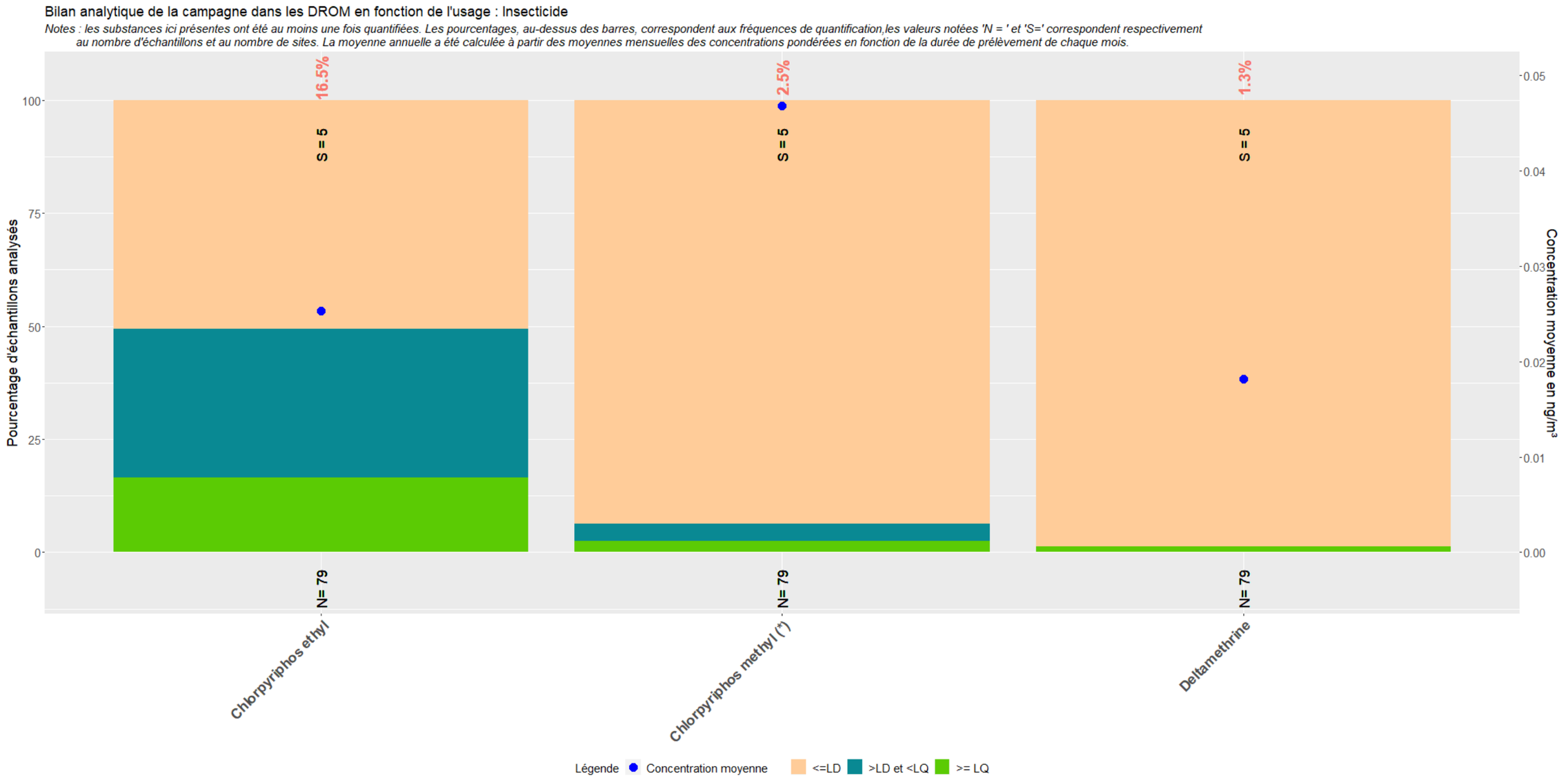


Figure 28 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les insecticides dans les DROM

Sur les 17 herbicides quantifiés en métropole, 5 d'entre eux ont une FQ > 20 % :

Glyphosate	Prosulfocarbe	Triallate(*)
Pendiméthaline	S-métolachlore	

Les concentrations moyennes annuelles de ces 5 substances sont inférieures à 0,7 ng/m^3, sauf celles du prosulfocarbe qui est de 2,61 ng/m^3. On relèvera que le glyphosate, compte tenu de sa LQ très faible (0,009 ng/m^3) présente à la fois une fréquence de quantification (FQ = 56 %) parmi les plus élevées, et une concentration moyenne annuelle de 0,025 ng/m^3.

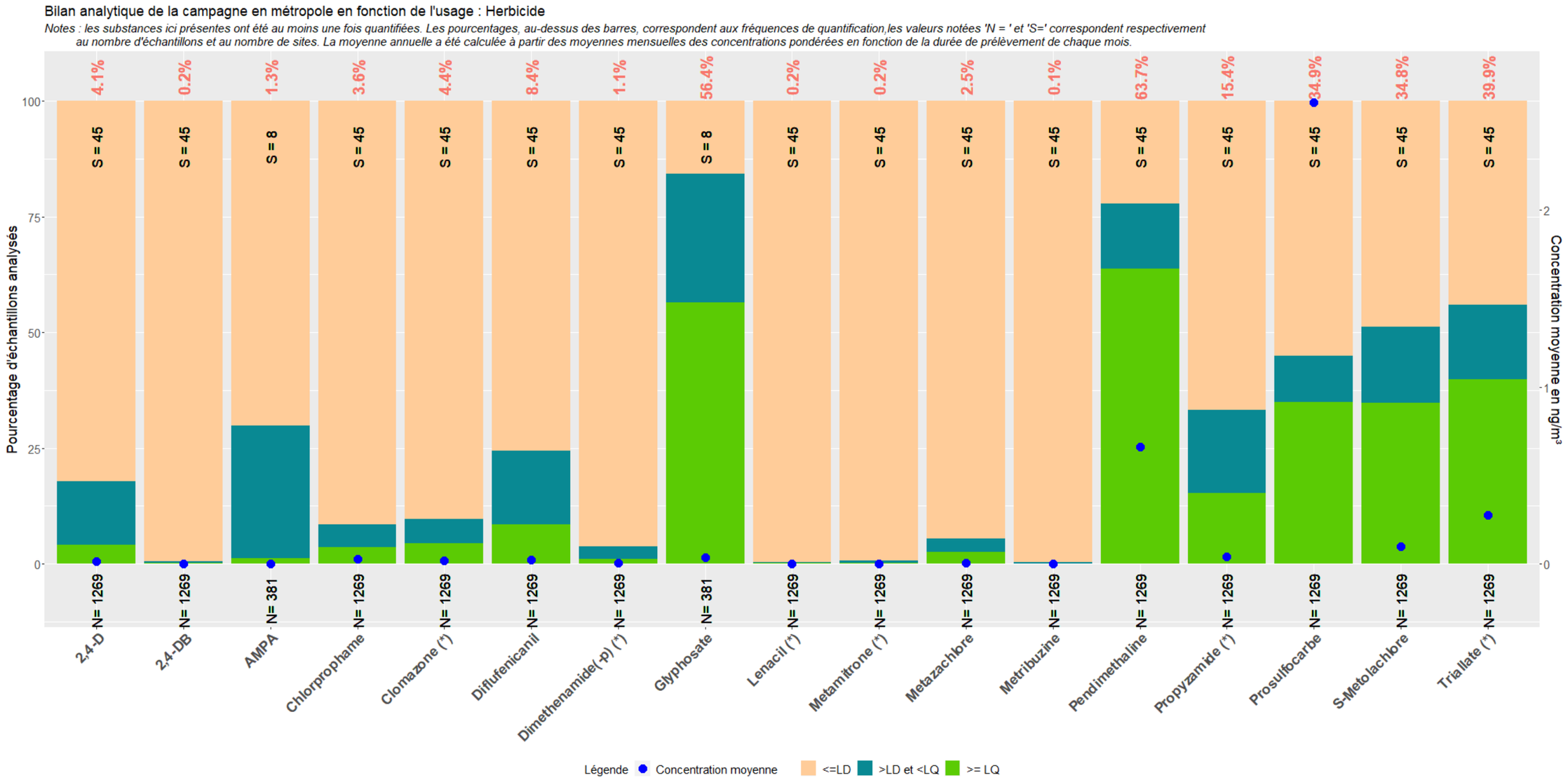


Figure 29 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les herbicides en métropole

Dans les DROM, parmi les 6 herbicides quantifiés, 2 sont fréquemment quantifiés (FQ > 20 %) : S-métolachlore, pendiméthaline.
Les concentrations moyennes de ces substances sont comprises entre 0,1 et 0,3 ng/m³.

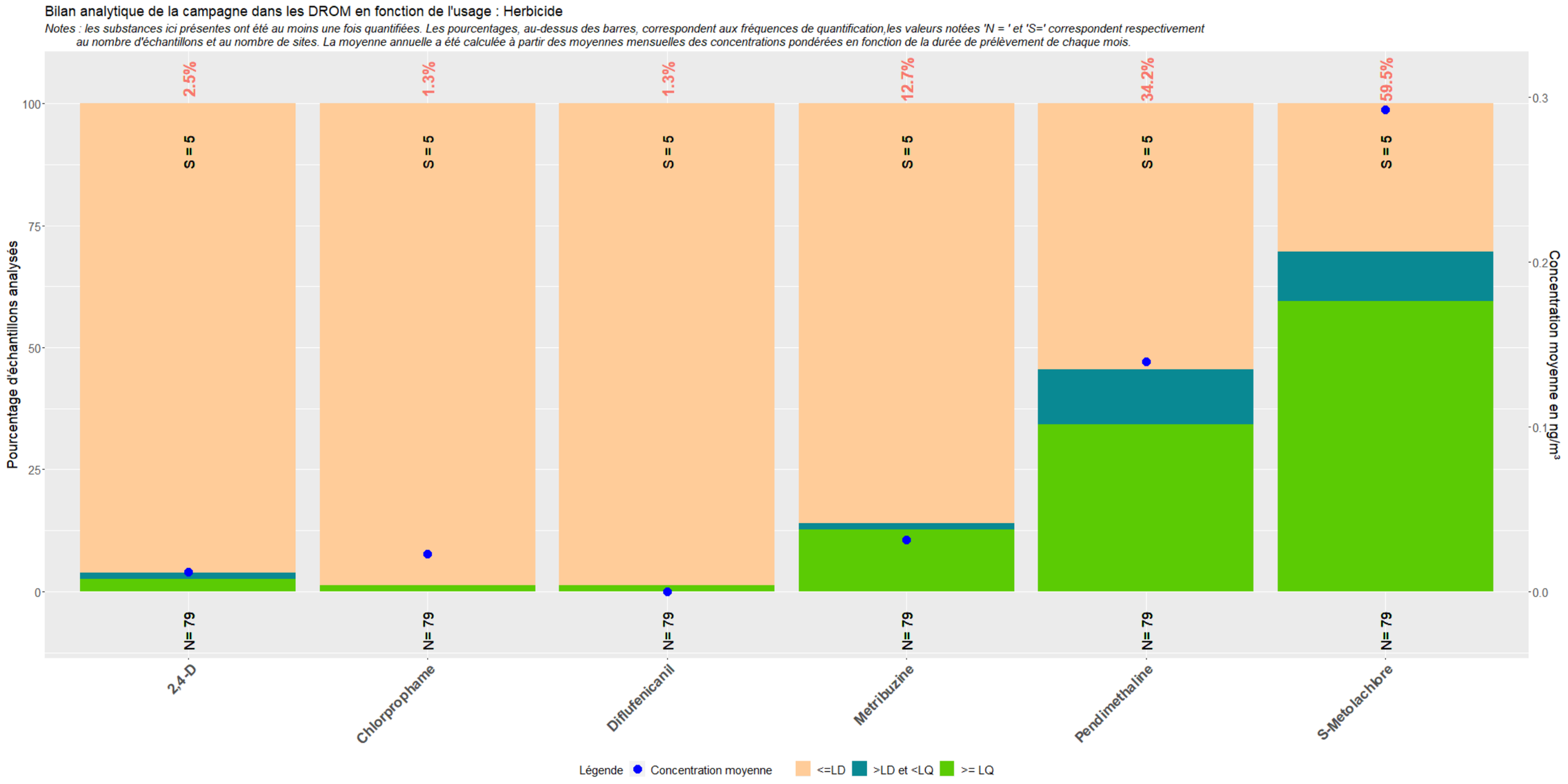


Figure 30 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les herbicides dans les DROM

Les fongicides quantifiés en métropole sont au nombre de 14. Les plus quantifiés (FQ > 20 %) sont : Folpel, Chlorothalonil.

Les concentrations moyennes annuelles de ces 2 substances sont d'environ 0,25 ng/m^3 pour le chlorothalonil et d'environ 1 ng/m^3 pour le folpel.

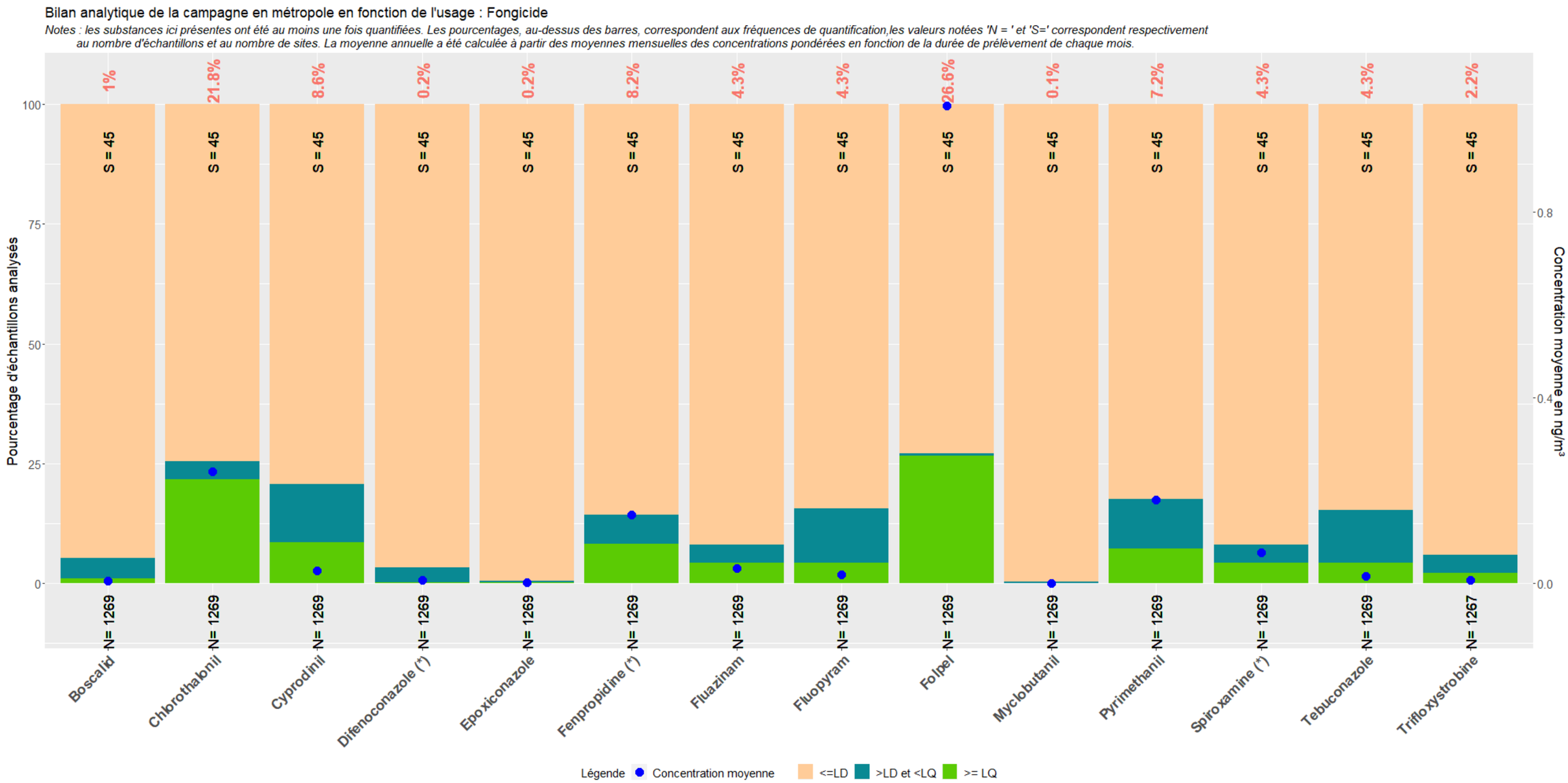


Figure 31 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les fongicides en métropole

Dans les DROM, 4 fongicides ont été quantifiés avec une fréquence très faible (FQ < 5 %) et présentent des concentrations de l'ordre de la dizaine de pg/m^3.

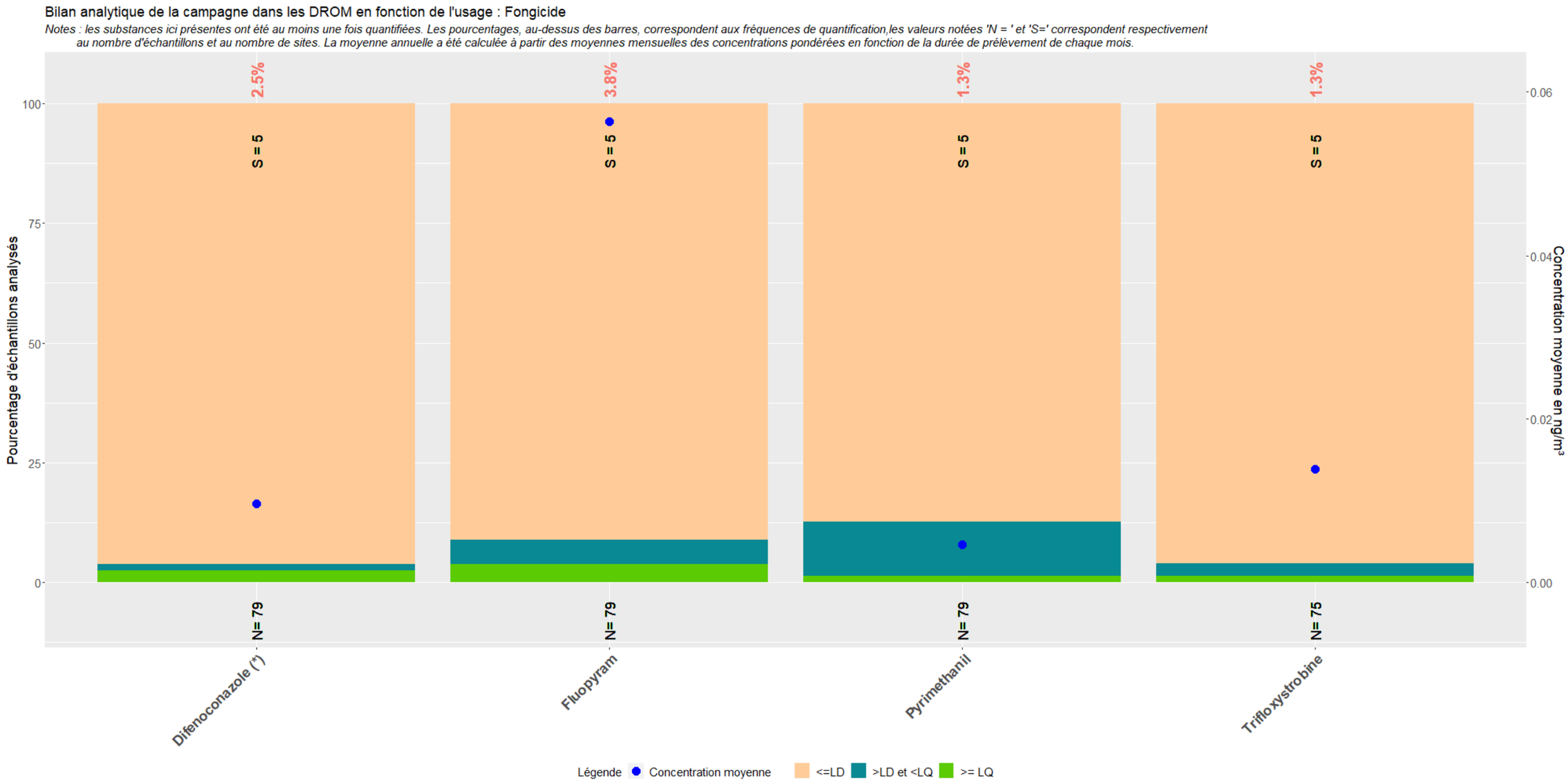


Figure 32 : Représentation pour chaque substance quantifiée au moins une fois, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification pour les fongicides dans les DROM

La Figure 33 illustre les FQ, FD et concentrations moyennes annuelles obtenues en métropole pour l'ensemble des substances interdites quantifiées au moins une fois. 16 substances interdites ont été quantifiées.

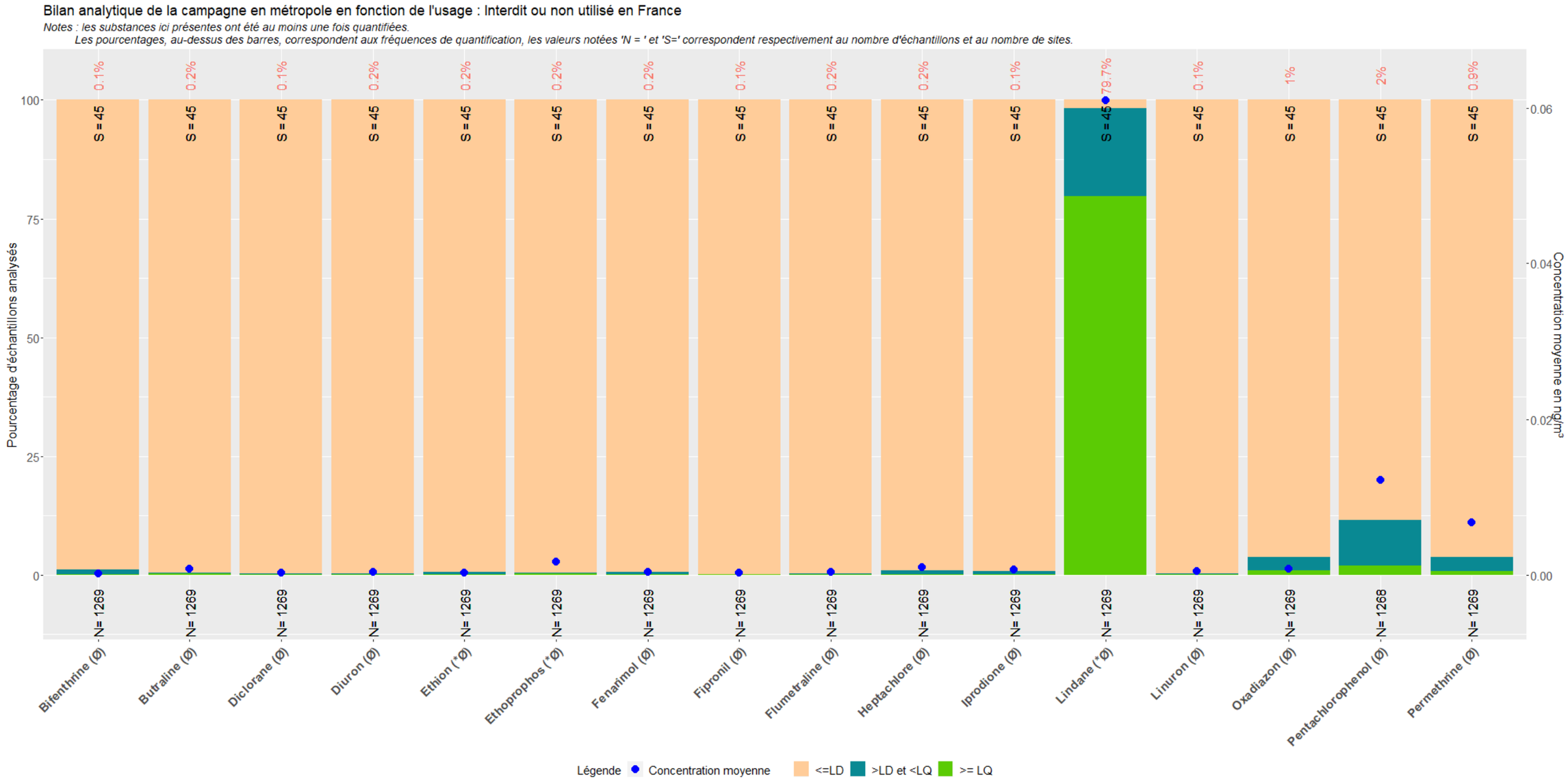


Figure 33 : Représentation pour chaque substance interdite quantifiée au moins une fois en métropole, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification

Comme cela été montré au §8.2, le lindane est très fréquemment quantifié (FQ > 70 % en métropole). Sa concentration moyenne annuelle s'élève à 0,06 ng/m^3. Deux autres substances sans usages autorisés en tant que substances phytopharmaceutiques et biocides ont été faiblement quantifiées (FQ < 5 %), il s'agit de l'oxadiazon et du pentachlorophénol. La perméthrine, qui a uniquement des usages biocides autorisés, a également été faiblement quantifiée (FQ < 5 %). Ces 3 substances sont observées à des concentrations moyennes annuelles allant de quelques pg/m^3 à une dizaine de pg/m^3.

La Figure 34 illustre les FQ, FD et concentrations moyennes annuelles obtenues dans les DROM pour l'ensemble des substances interdites.

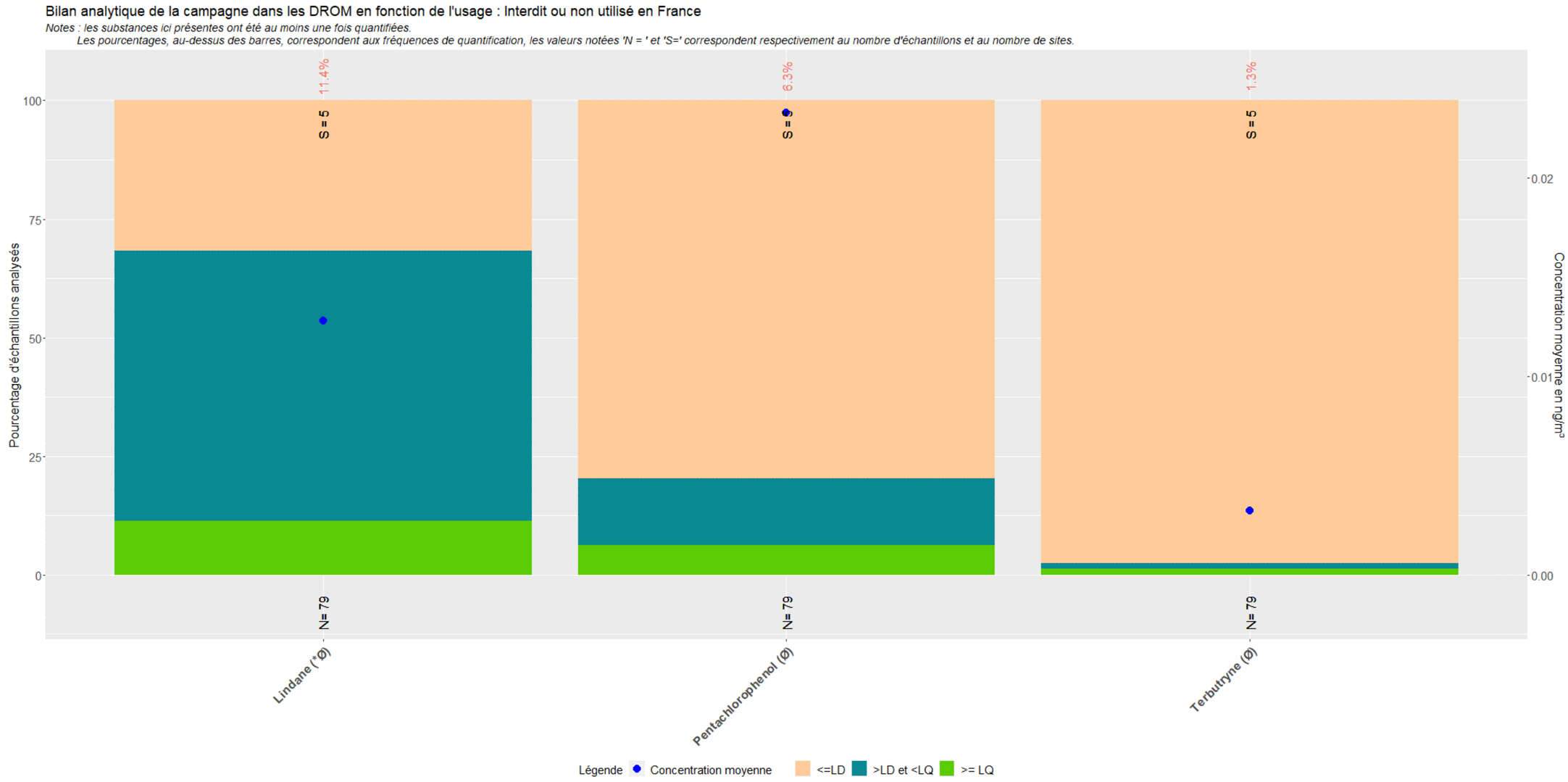


Figure 34 : Représentation pour chaque substance interdite quantifiée au moins une fois dans les DROM, des concentrations moyennes annuelles, des fréquences de détection et de quantification

Le lindane est beaucoup moins fréquemment quantifié dans les DROM qu'en métropole (plus de 70 % en métropole contre ~11 % dans les DROM). On observe également deux autres substances interdites quantifiées à quelques pourcents. Il s'agit du pentachlorophénol et de la terbutryne. Pour ces 3 substances, les concentrations moyennes annuelles observées sont de l'ordre de quelques pg/m^3 ou d'une dizaine de pg/m^3. On soulignera l'absence de quantification de la chlordécone dans les DROM.

9.4 Distribution détaillée par site et par substance

La distribution des fréquences de détection et de quantification ainsi que celle des concentrations moyennes annuelles a été examinée pour chaque substance et chaque site en fonction des profils agricoles et de la typologie des sites.

Les graphiques de l'ensemble des substances sont présentés :

- En annexe 4 pour les fréquences de quantification annuelles par profil agricole ;
- En annexe 5 pour les fréquences de quantification annuelles en fonction de la typologie des sites ;
- En annexe 6 pour les concentrations moyennes annuelles par profil agricole.

Le choix a été fait d'étudier cette distribution uniquement pour les substances dont la fréquence de quantification est supérieure à 20 % (DROM ou métropole) et la concentration moyenne annuelle (DROM ou métropole) supérieure à 0,1 ng/m^3. De plus, le glyphosate a été introduit dans la liste car il présente l'une des fréquences de quantification les plus élevées de l'ensemble des substances (FQ > 50 % en métropole) et permet d'illustrer les résultats pour les substances polaires.

Ainsi, les graphiques présentés ci-après (sites DROM en bleu) correspondent uniquement aux substances suivantes :

- Chlorothalonil,
- Chlorpyriphos methyl (*),
- Folpel,
- S-Metolachlore,
- Prosulfocarbe,
- Triallate (*),
- Glyphosate,
- Pendimethaline.

9.4.1 Fréquence de quantification détaillée par site et par substance

Les graphiques présentés ci-après permettent de visualiser la présence et l'utilisation des substances sur l'ensemble des sites d'un même type de culture et d'une même typologie. Ils permettent de constater la variabilité ou non des situations entre sites (spécificités des sites ou de pratiques régionales).

Le **chlorothalonil** est présent sur l'ensemble des profils agricoles et des sites à l'exception des sites DROM et de celui de Carcassonne Agglo (Figure 35 ci-après). La fréquence de quantification est relativement homogène pour chaque profil agricole : en moyenne 30 % en « grande culture », environ 25 % en « sans profil agricole », environ 20 % en « maraîchage » et environ 10 % en « élevage ». Elle est plus variable selon les sites « viticulture » et « arboriculture ».

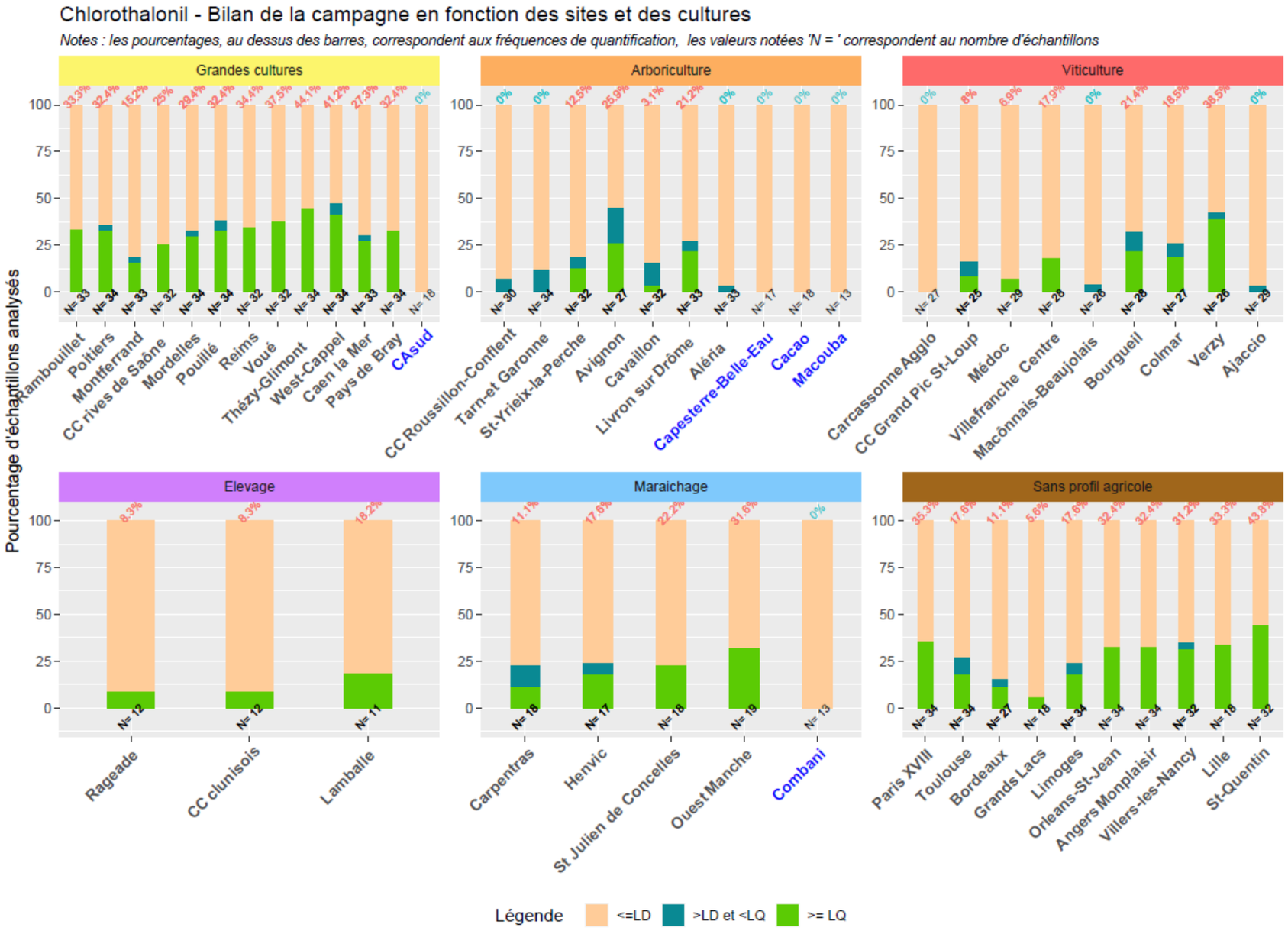


Figure 35 : Représentation pour le chlorothalonil des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

La Figure 36 ci-après montre que près de la moitié des sites ruraux de métropole présentent une fréquence de quantification inférieure à 12,5 %, soit moitié moins que l'ensemble des autres typologies de sites.

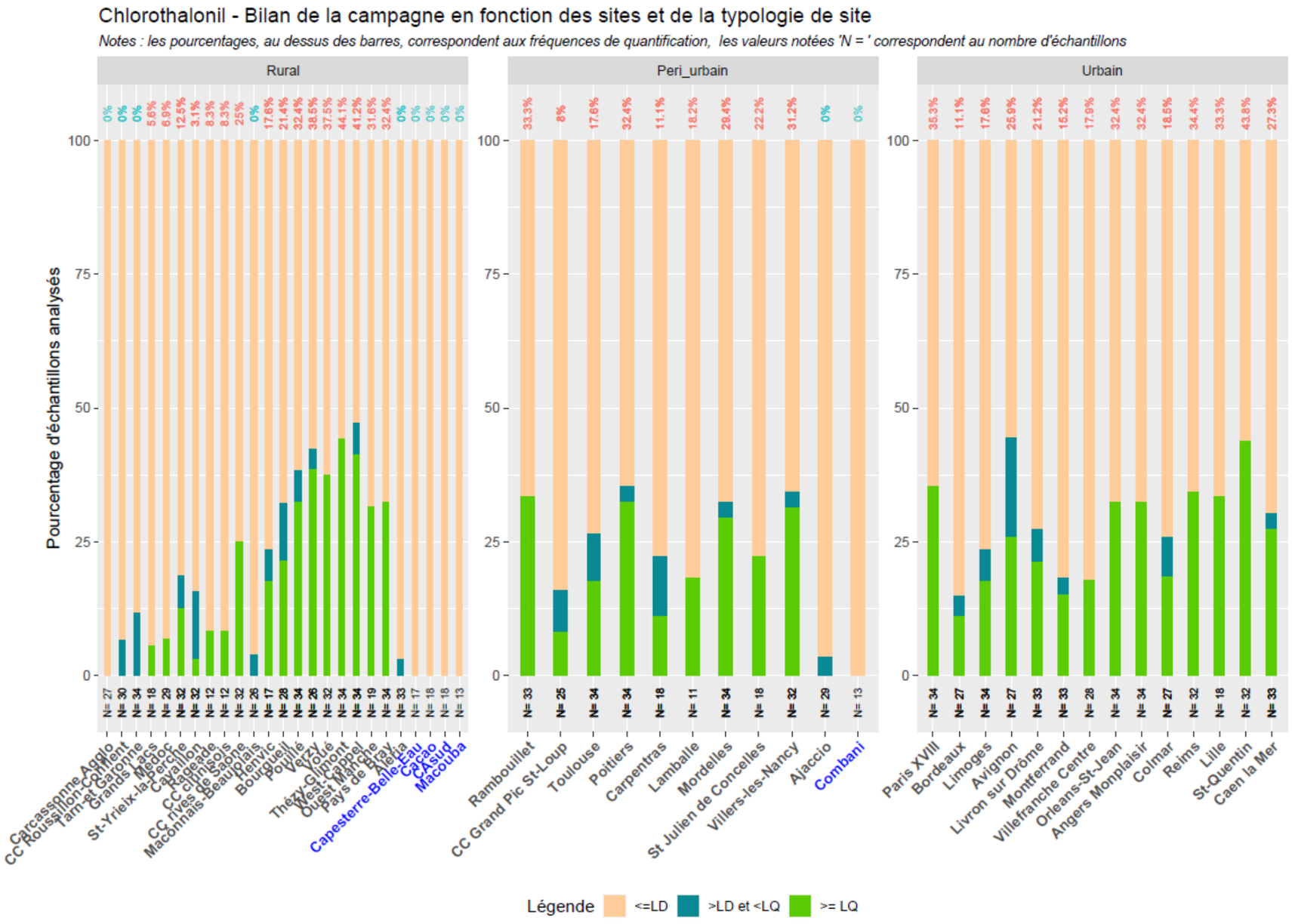


Figure 36 : Représentation pour le chlorothalonil des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site

Le **chlorpyrifos-méthyl** (*) est présent sur l'ensemble des profils agricoles (Figure 37 ci-après) avec des fréquences de quantification variant de « non quantifié » à « très quantifié » à l'intérieur d'un même profil agricole. On notera la particularité du site d'Aléria qui présente la fréquence de quantification la plus élevée (> 90 %). Hormis CASud (commune de Petite-Ile), l'absence de quantification en DROM traduit la non utilisation de cette substance dans ces territoires.

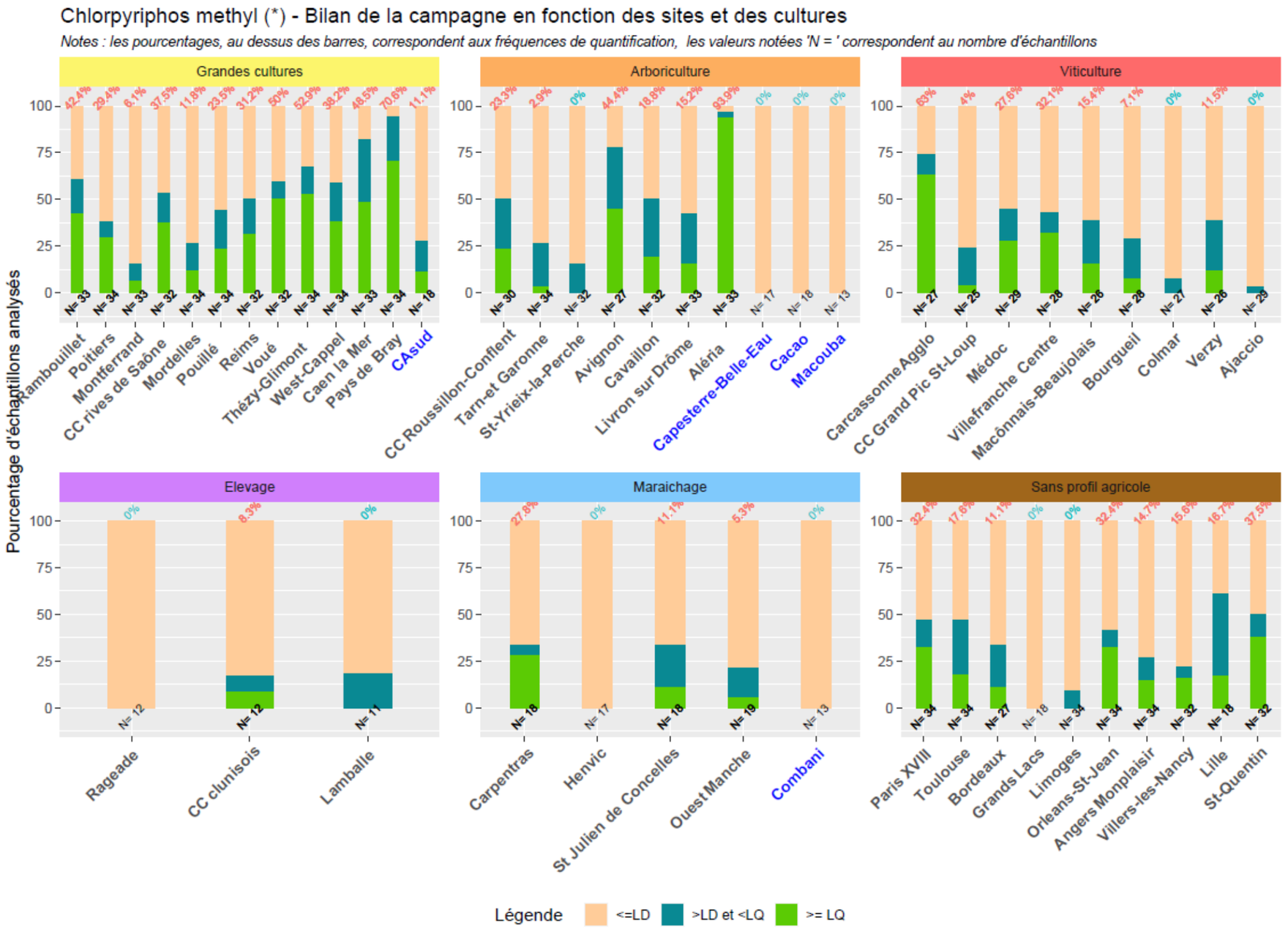


Figure 37 : Représentation pour le chlorpyrifos-méthyl(*) des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

La Figure *38* ci-après montre que sa présence semble plus importante sur les sites ruraux.

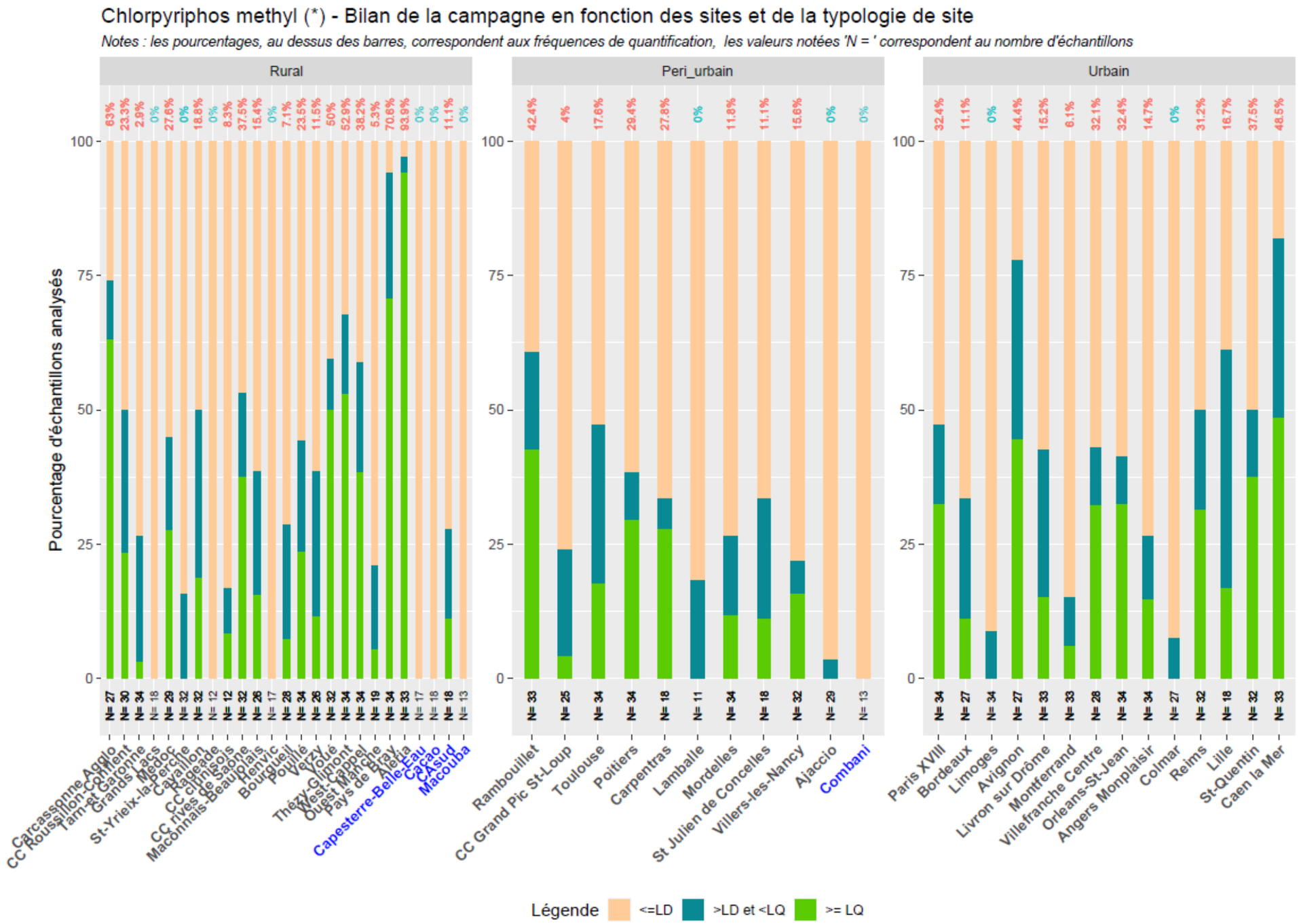


Figure 38 : Représentation pour le chlorpyrifos-méthyl(*) des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site

La **pendiméthaline** (Figure 39 ci-après) présente une fréquence de quantification élevée sur l'ensemble des profils agricoles, en particulier en « grandes cultures ». Pour un même profil, certains sites se distinguent par une fréquence de quantification plus faible, voire l'absence de cette substance, comme par exemple pour :

- Combani, dans les DROM pour le profil « maraîchage » ;
- Ajaccio et Grd pic St Loup pour le profil « viticulture » ;
- Aléria, Cacao et Capesterre-Belle-Eau pour le profil « arboriculture » ;
- Bordeaux (sans profil agricole majoritaire et secondaire) et Grands-Lacs (sans profil agricole majoritaire, avec un profil agricole secondaire « grande culture »).

Macouba est le seul site DROM où cette substance est très souvent quantifiée.

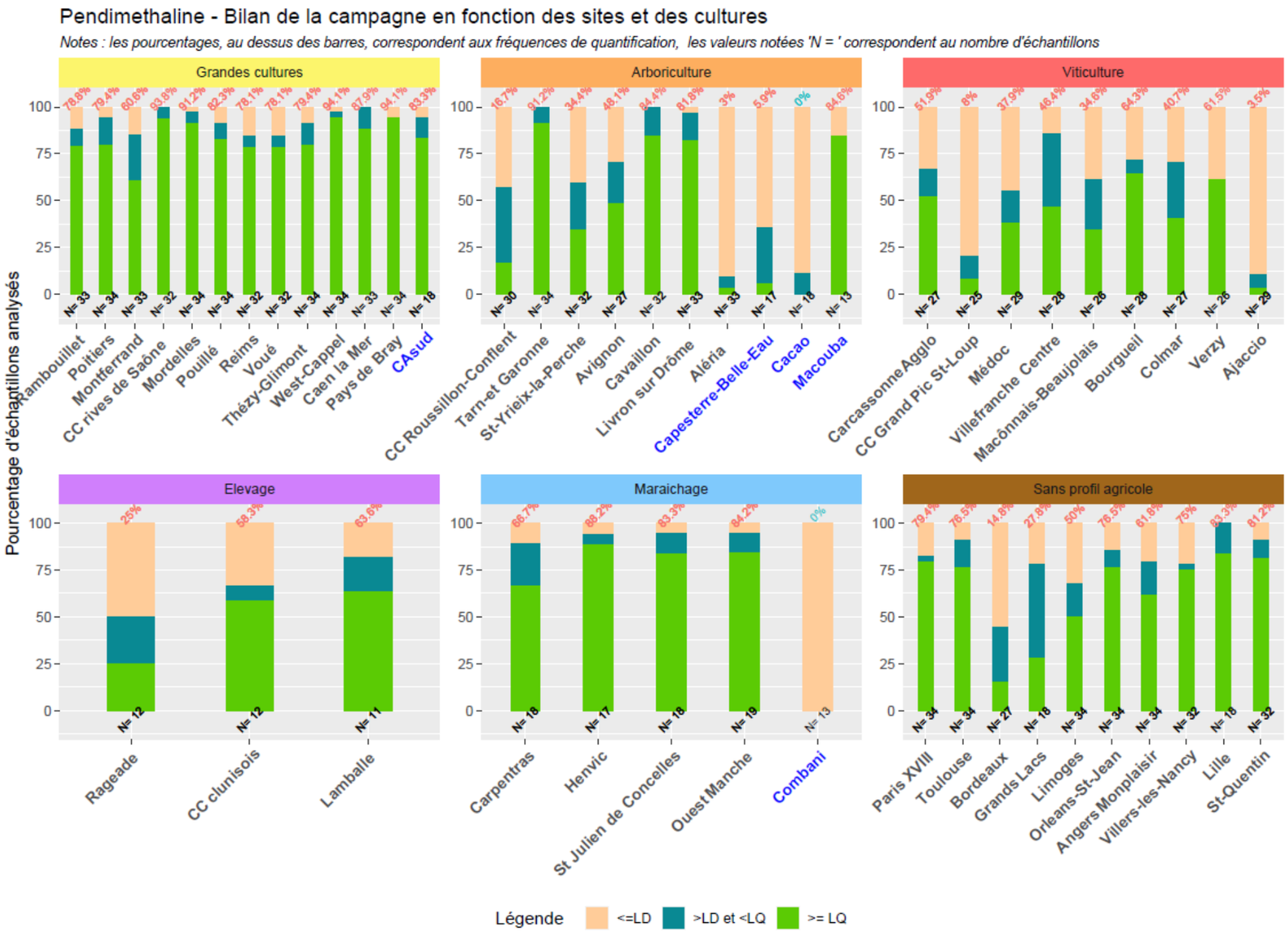


Figure 39 : Représentation pour la pendimethaline des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

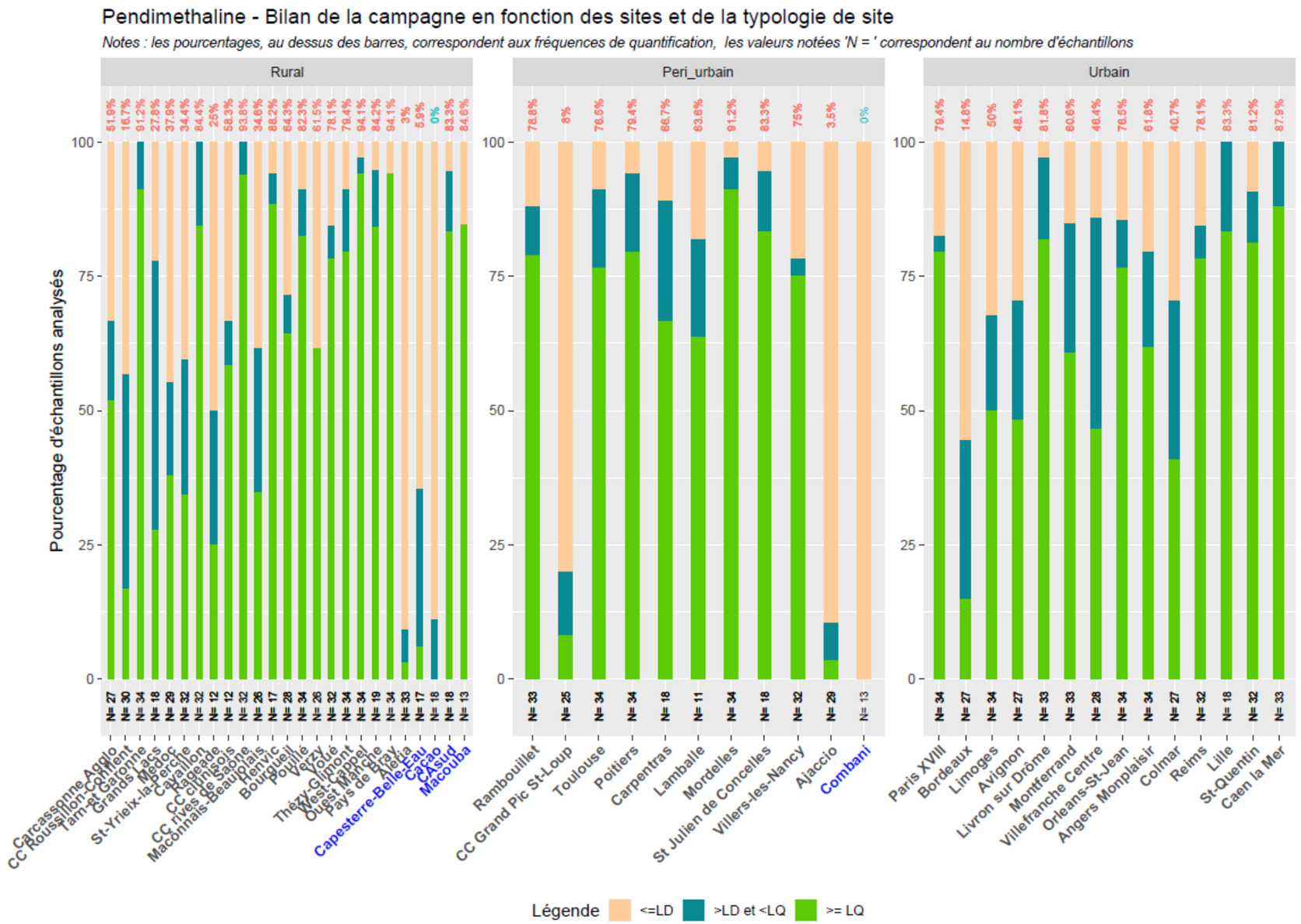


Figure 40 : Représentation pour la pendimethaline des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site

Le **prosulfocarbe** est principalement quantifié sur les profils « grandes cultures », « maraîchage » et « sans profil agricole » (Figure 41 ci-après). Les données « grandes cultures » semblent indiquer un usage privilégié pour cette culture. Il est également quantifié sur les autres profils dans des proportions plus faibles et parfois très variables pour un même profil (variation de 10 à 40 % en viticulture par exemple). Hormis sur le site de Macouba, cette substance n'est pas quantifiée dans les DROM.

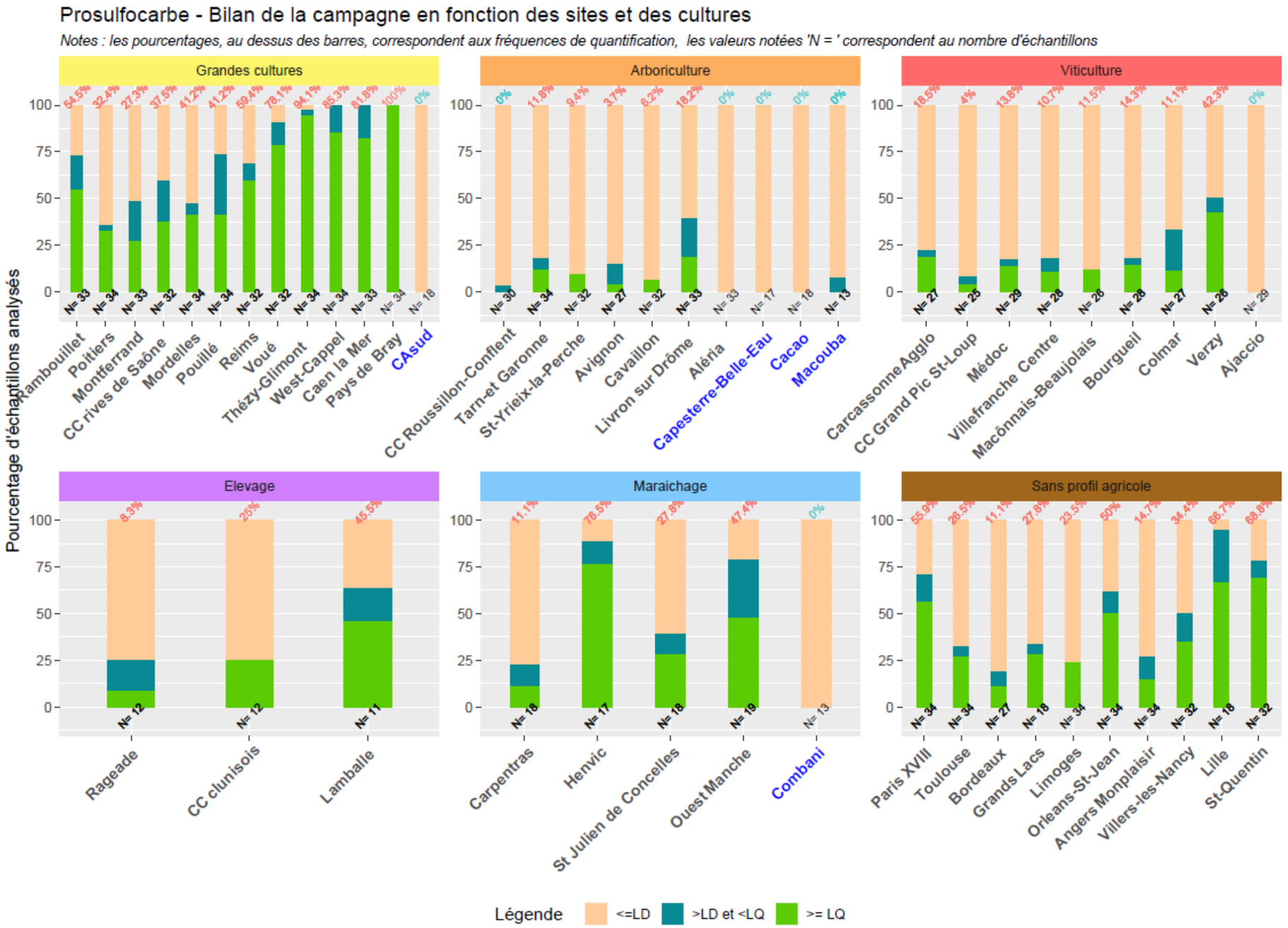


Figure 41 : Représentation pour le prosulfocarbe des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

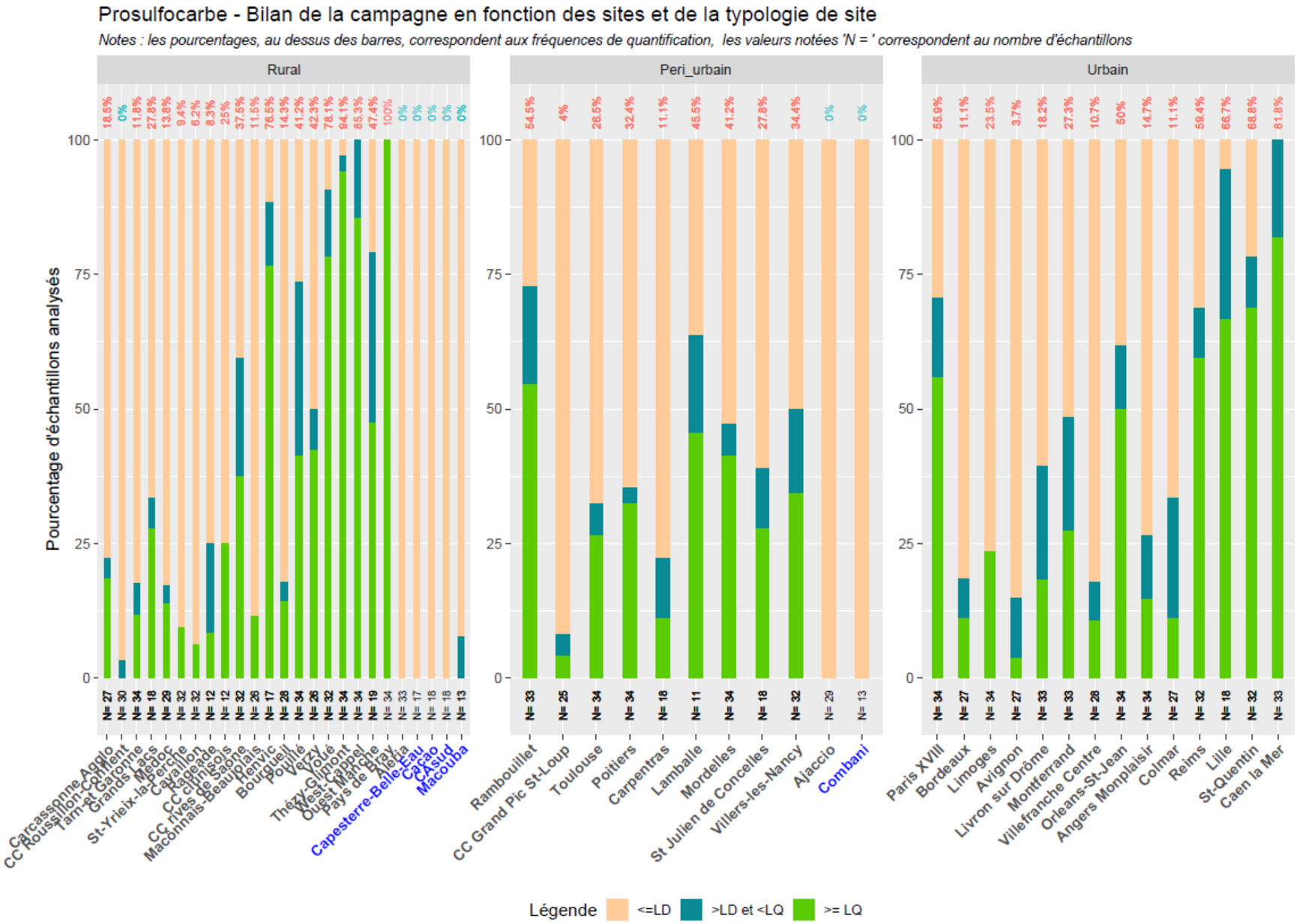


Figure 42 : Représentation pour le prosulfocarbe des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site

A l'exception de Combani, le **s-métolachore** est quantifié de manière homogène sur l'ensemble des sites et donc des profils agricoles (Figure 43 ci-après). La fréquence de quantification est nettement plus élevée dans les DROM qu'en métropole (3 sites à près de 100 % de quantification sur les 5 sites DROM).

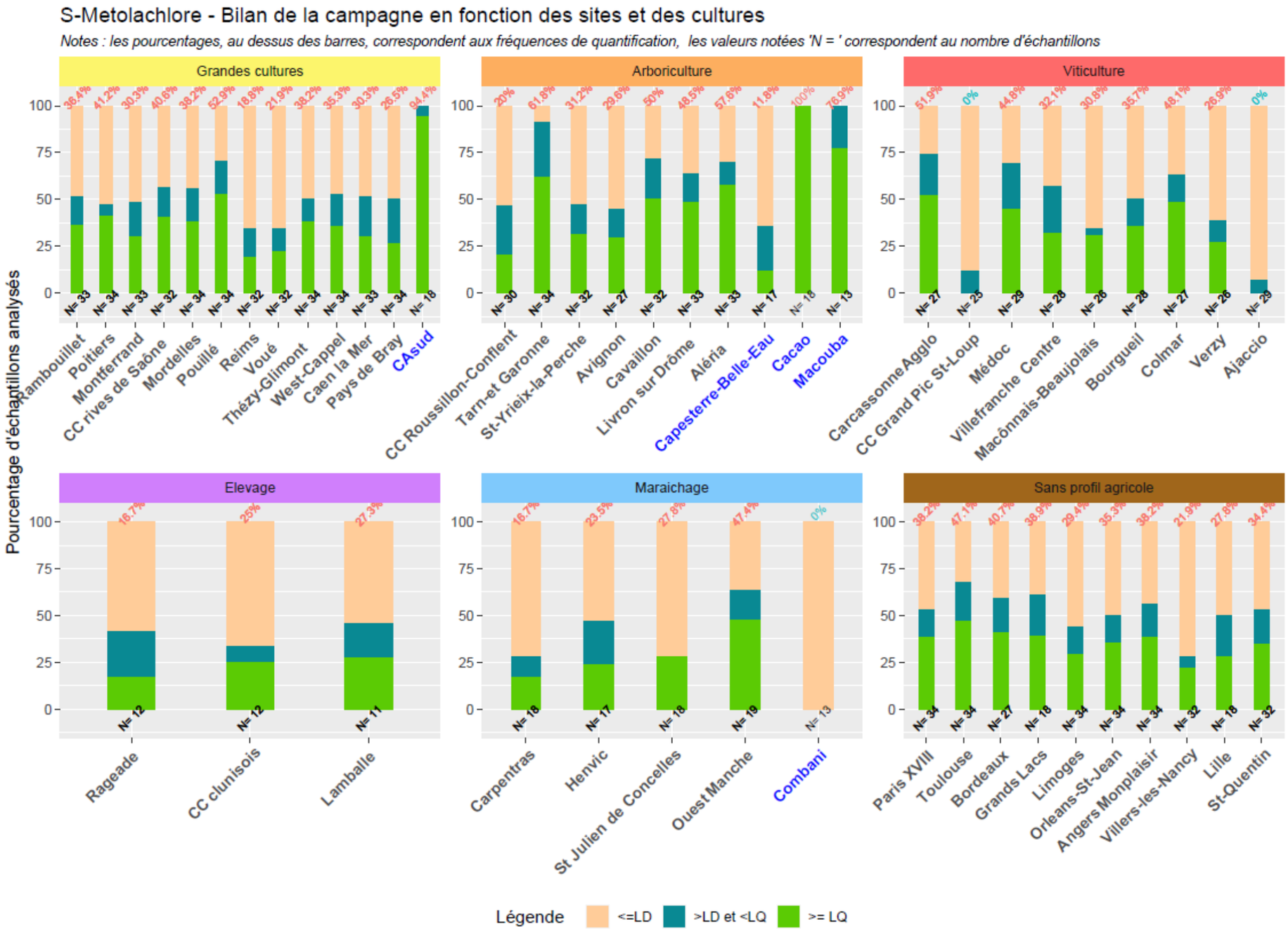


Figure 43 : Représentation pour S-métolachlore des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

Grand pic St Loup et Ajaccio se distinguent des autres sites viticoles par une faible fréquence de quantification.

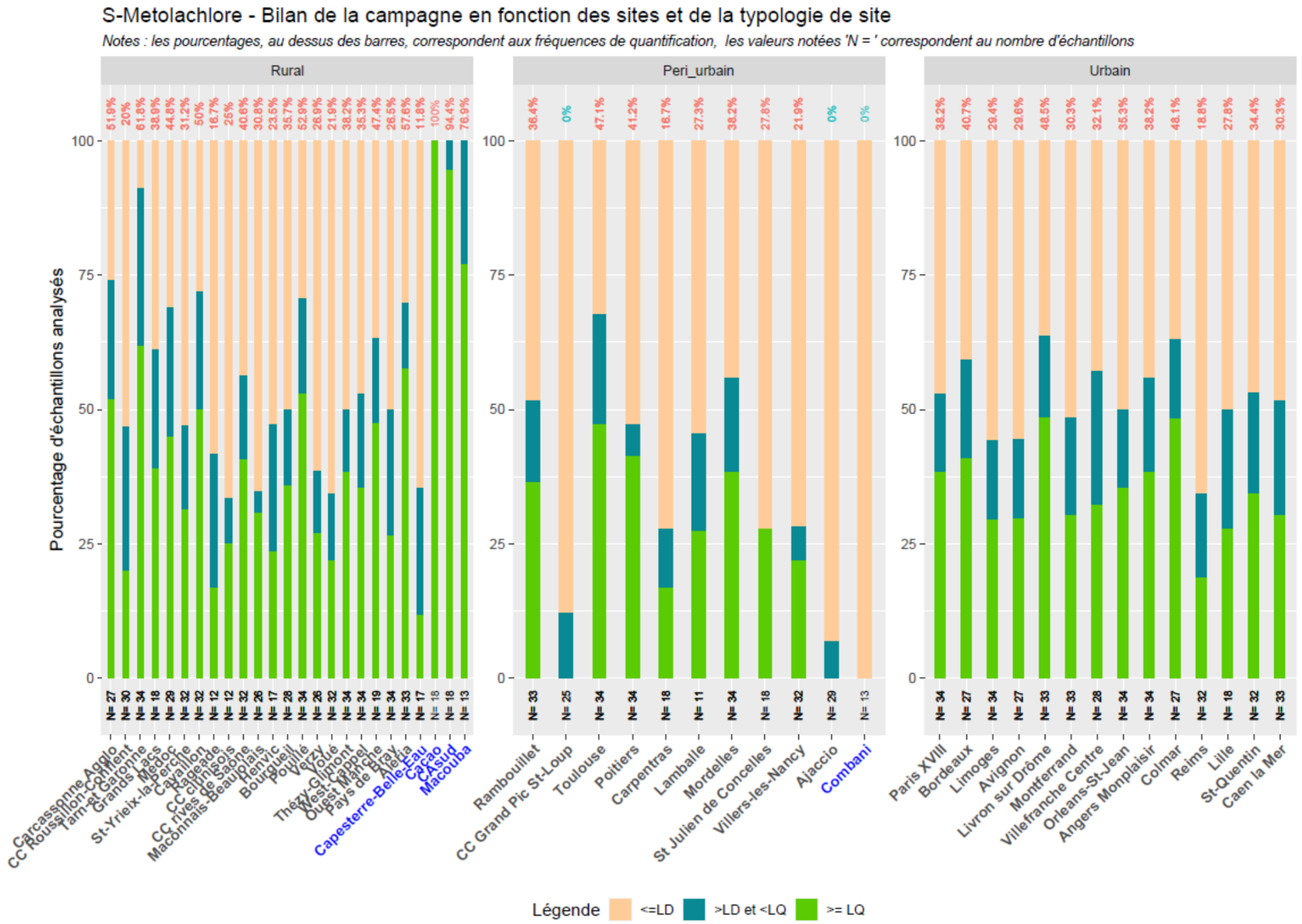


Figure 44 : Représentation pour S-métolachlore des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site

Le **folpel** est principalement quantifié sur les sites viticoles (Figure 45 ci-dessous), sans exception, et arboricoles sauf dans les DROM. Il est beaucoup moins quantifié (25 % maxi contre plus de 50 % sur les sites viticoles et arboricoles) sur les sites « grande culture » et pas sur la totalité des sites. On notera le cas de Bordeaux qui est un site urbain sans profil agricole majoritaire ni secondaire mais qui présente une fréquence de quantification du même niveau que les sites viticoles. Sa présence sur les sites « maraîchage » est très inégale.

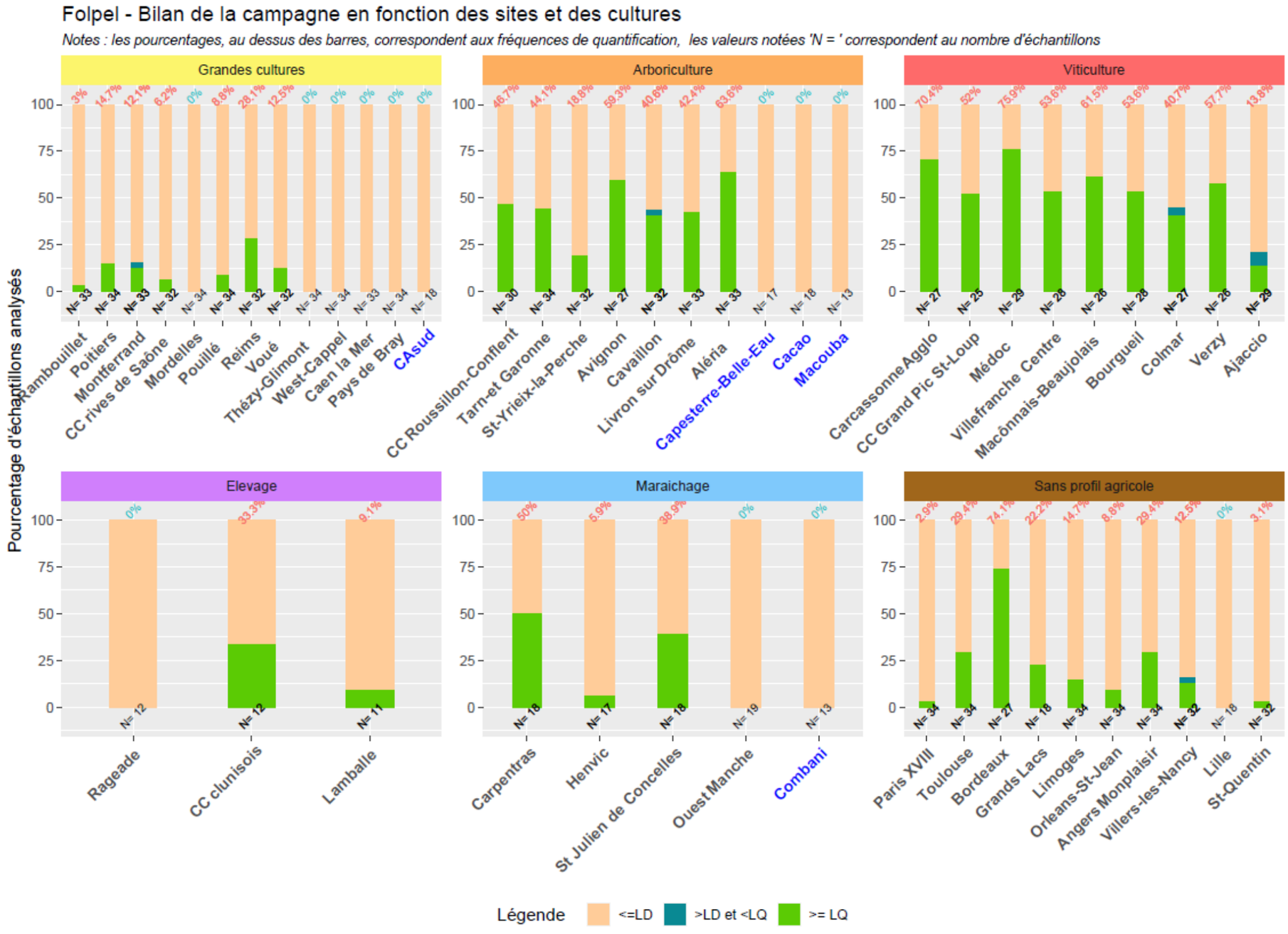


Figure 45 : Représentation pour le folpel des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

La Figure 46 ci-après illustre le fait que cette substance est retrouvée de manière quasi équivalente sur les différentes typologies de site en métropole.

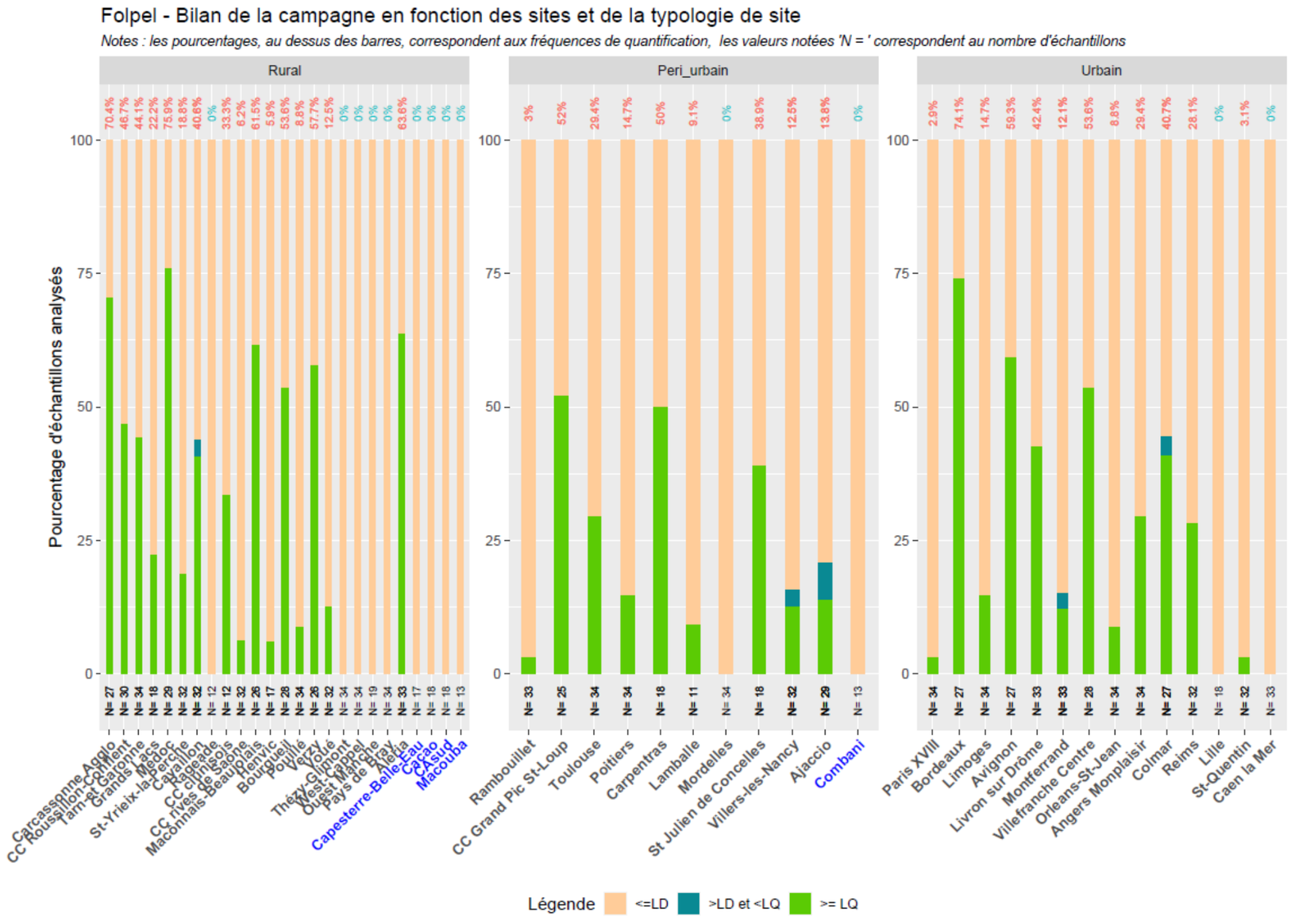


Figure 46 : Représentation pour le folpel des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site

Le **triallate** (*) est quantifié sur l'ensemble des sites métropole à l'exception des DROM (Figure 47 ci-après). Les fréquences de quantification sont particulièrement élevées pour les sites « grandes cultures » avec près de 100 % de quantification pour certains sites (West-Cappel, Pays de Bray, Caen la mer, …). On le retrouve également avec une fréquence élevée sur les sites « sans profil agricole », qu'ils aient un profil agricole secondaire (« grandes cultures » pour 50 % d'entre eux) ou non cas de Paris XVIII). Il est peu présent en sites « arboriculture ». On le retrouve sur les sites « élevage », « maraîchage » et « viticulture » dans des proportions variables et parfois non négligeables (cas de Verzy, FQ > 50 %).

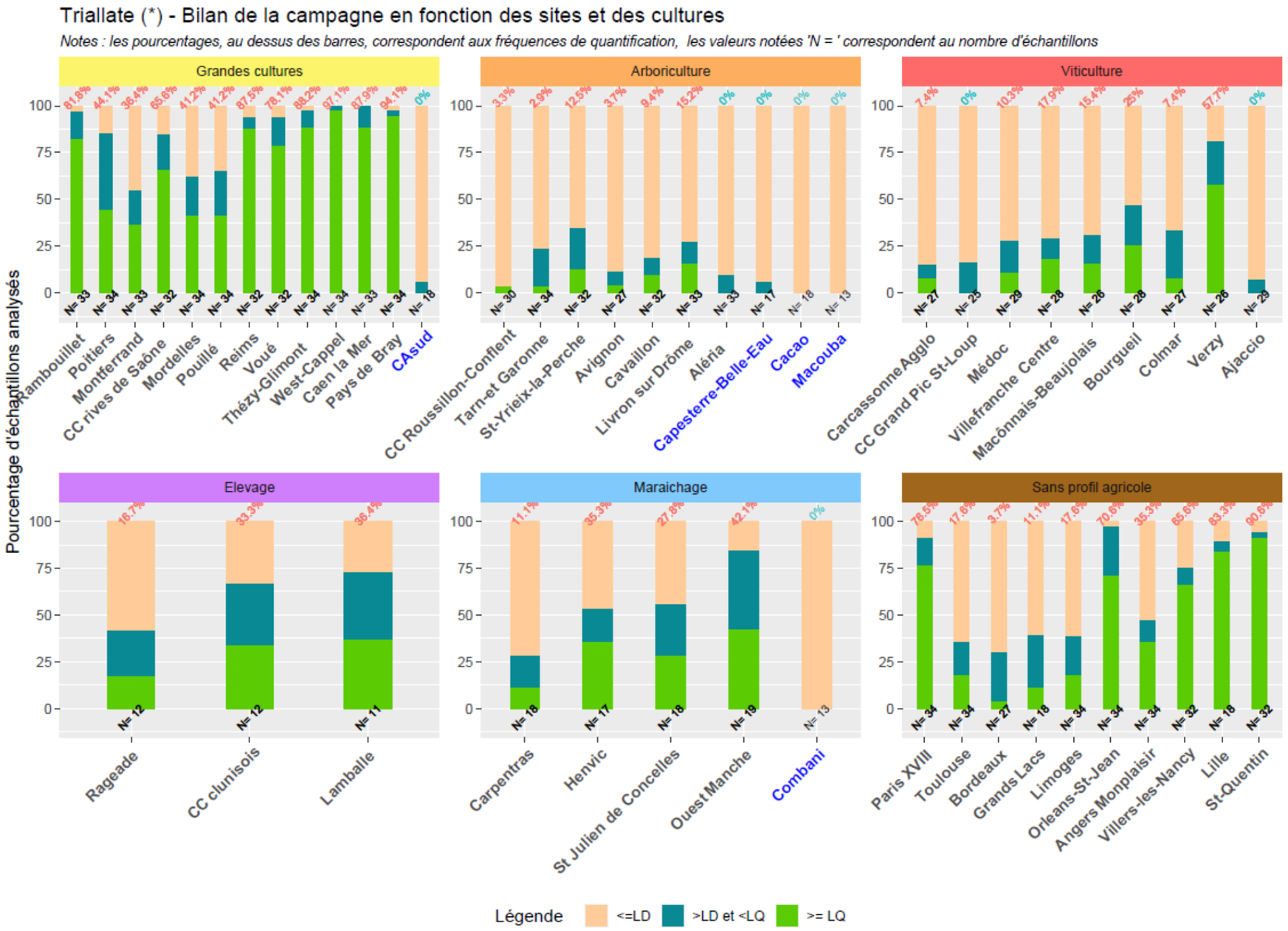


Figure 47 : Représentation pour le triallate des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

La Figure 48 ci-après reflète l'omniprésence de cette substance sur les sites de la campagne en métropole.

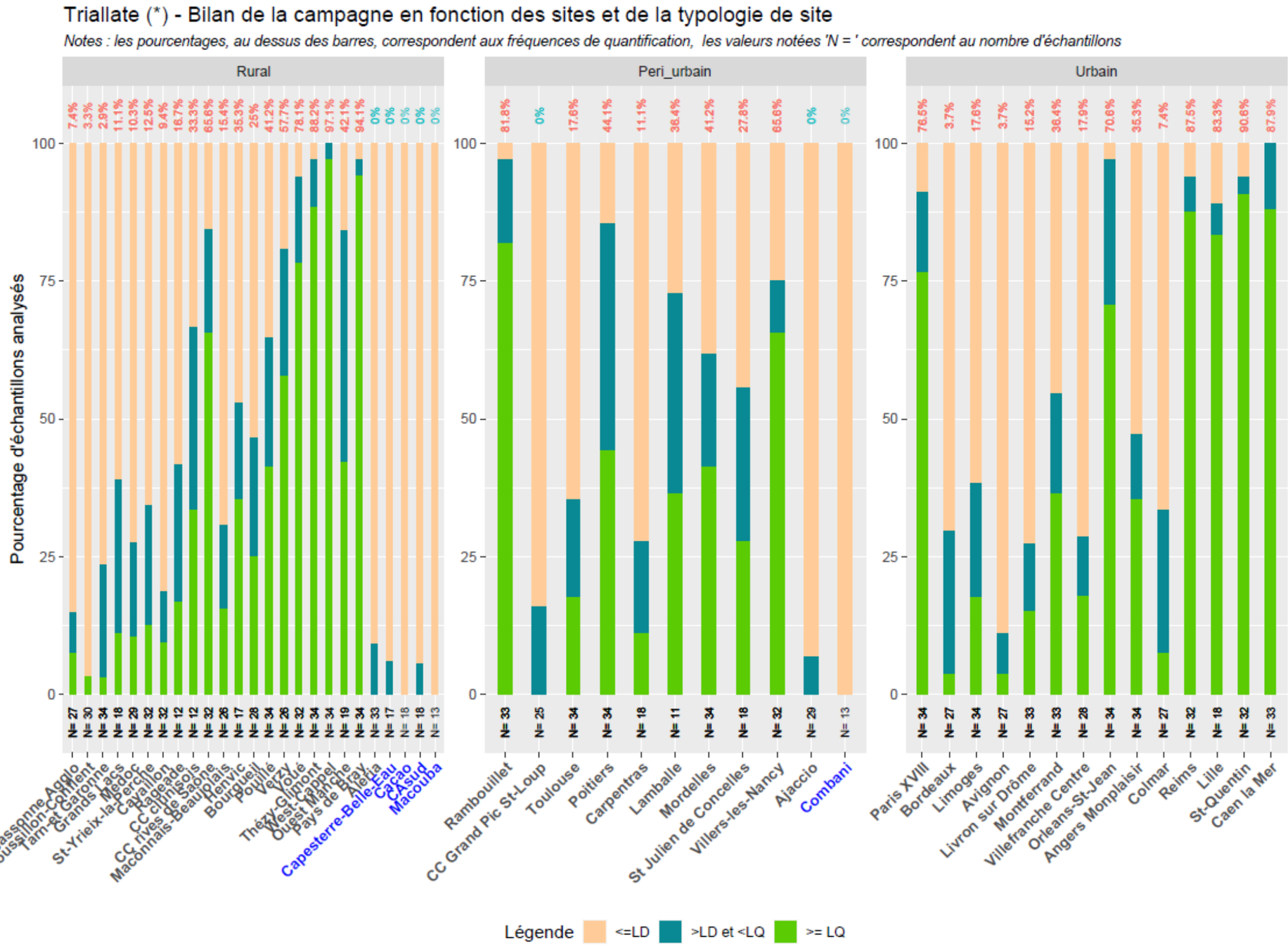


Figure 48 : Représentation pour le triallate des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site

Le **glyphosate** a été quantifié sur l'ensemble des sites de mesure où il était recherché, avec une fréquence de quantification de l'ordre de (cf. Figure 49 ci-après) :

- 75 % sur les sites « grande culture », « viticulture » et « arboriculture » ;
- 50 % sur les sites de sans profil agricole mais avec des profils agricoles secondaires « grandes cultures » et « arboriculture » ;
- 25 % sur les sites « élevage ».

Bien que le nombre de sites soit très restreint (8 au total et au max 2 pour un même profil agricole, lié au fait que les substances polaires nécessitent une méthode de mesure dédiée), ces données traduisent une utilisation sur l'ensemble des profils agricoles avec des résultats homogènes au sein d'un même profil agricole.

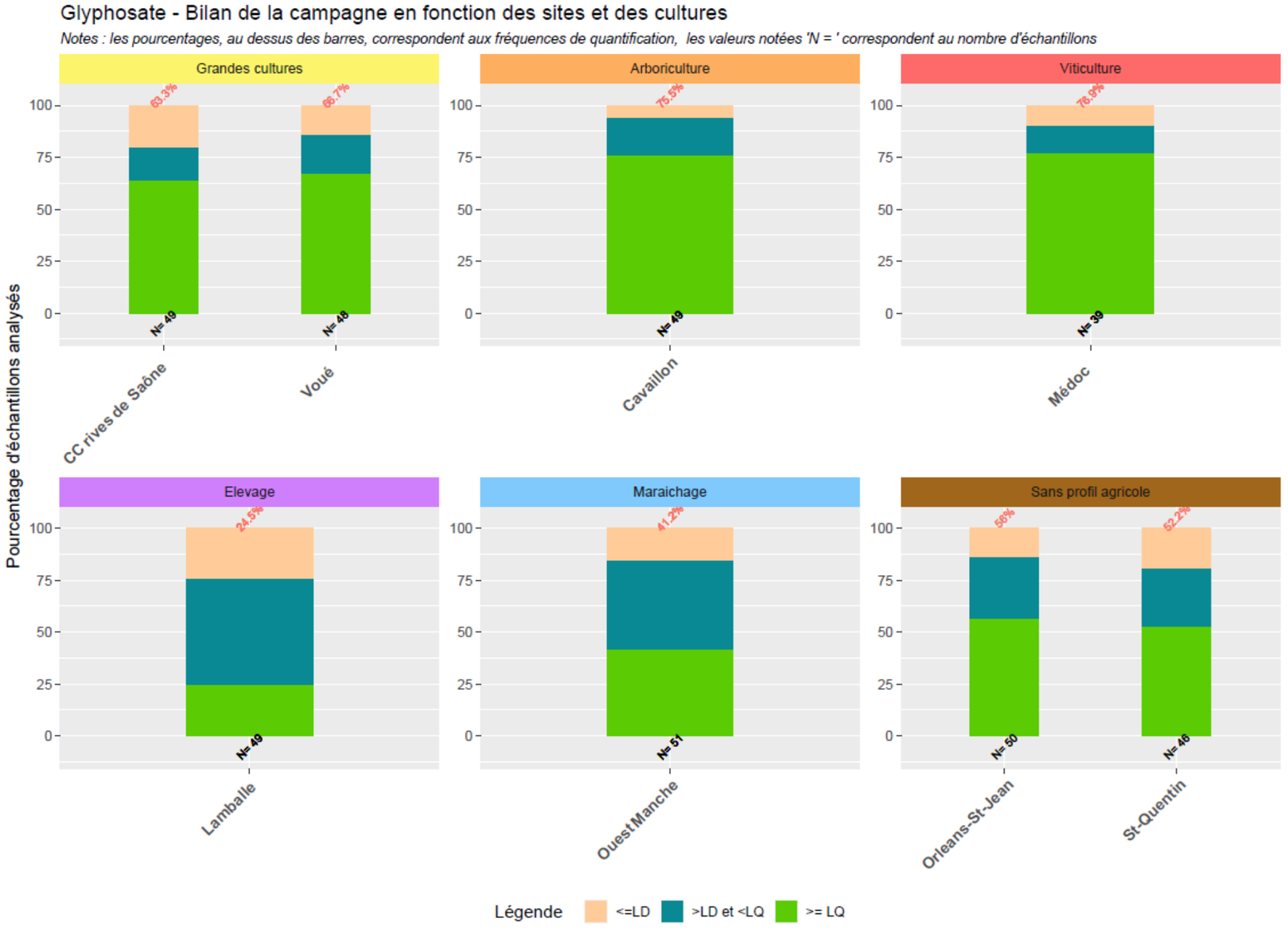


Figure 49 : Représentation pour le glyphosate des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

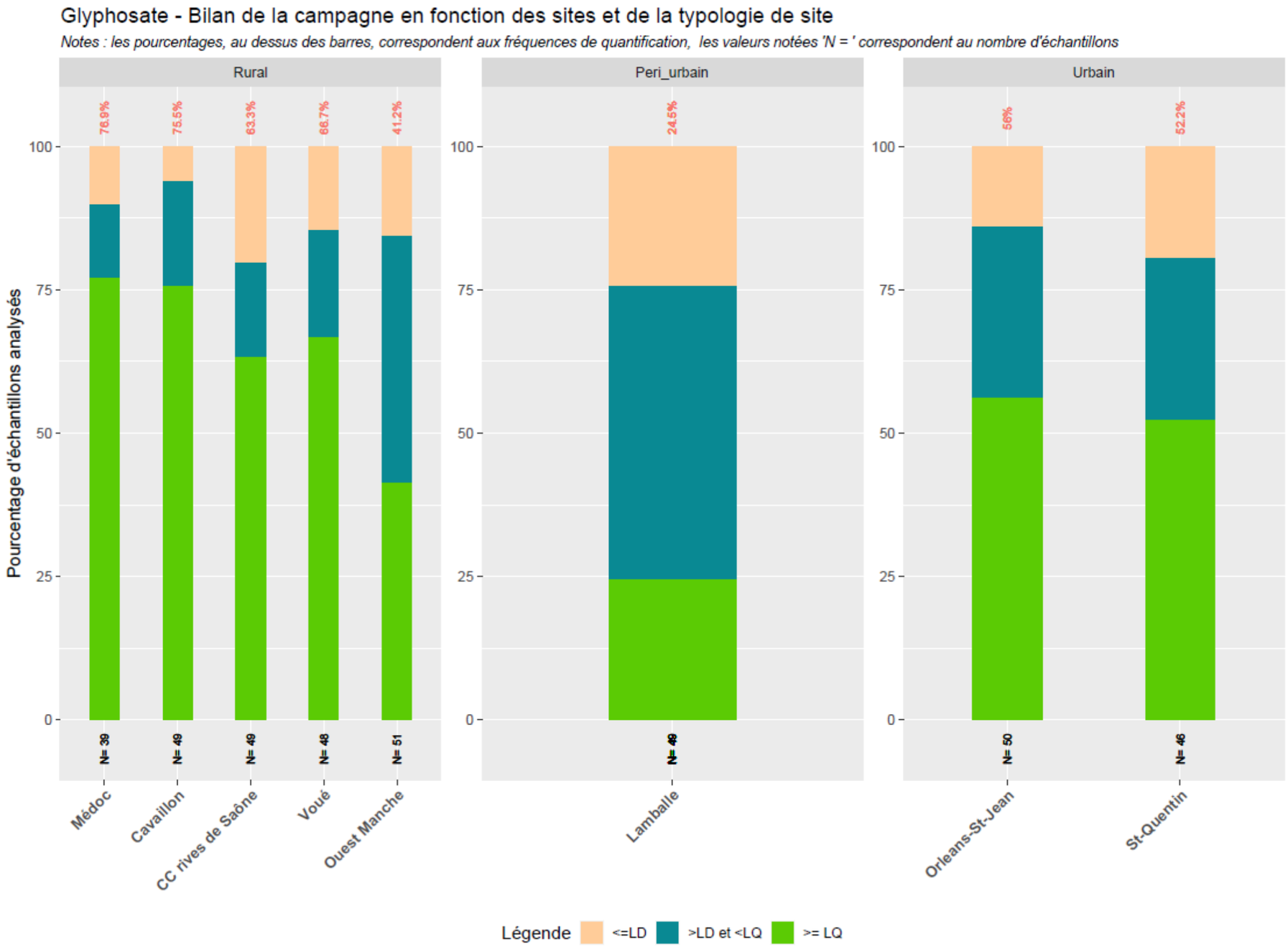


Figure 50 : Représentation pour le glyphosate des fréquences de détection et de quantification pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site

9.4.2 Concentrations moyennes annuelles par substance et par site

La répartition des concentrations moyennes annuelles par site pour les substances définies en introduction du chapitre 9.4, illustrée de la Figure 50 à la Figure 58 ci-après, montre des variations de concentrations annuelles significatives entre les différents sites, ainsi qu'au sein d'un même profil agricole majoritaire. La distance à la première parcelle a été précisée pour les résultats les plus élevés et fait l'objet d'une étude plus approfondie au chapitre 11. Afin de positionner les résultats par rapport à la moyenne nationale annuelle obtenue pour chaque substance, celle-ci-est reportée sur chaque figure par un point vert. A noter que les échelles des axes des ordonnées ont été ajustées automatiquement pour une meilleure lisibilité des graphiques, il est donc important, pour comparer les résultats obtenus d'un profil agricole à un autre, de regarder les échelles de concentration.

Concernant le **prosulfocarbe** (Figure 51 ci-après), les concentrations moyennes obtenues pour les sites situés dans les **DROM** (sites en bleu) sont nulles ou quasi-nulles (site de Macouba = 5 pg/m^3).

En **métropole**, le **prosulfocarbe** est la substance avec la concentration moyenne annuelle la plus élevée (2,6 ng/m^3 pour les sites de métropole) et les niveaux de concentration annuels moyens les plus élevés sont observés pour les sites avec un profil agricole majoritaire « grandes cultures » principalement. En effet, la moyenne annuelle maximale est obtenue pour le site de Pouillé (distance à la 1ère parcelle = 105 m), avec une teneur de 13,2 ng/m^3 et deux autres sites ont des moyennes annuelles entre 7,5 et 10 ng/m^3 (Thézy-Glimont (9,0 ng/m^3, d-1ère parcelle = 340m) et West-Cappel (7,7 ng/m^3, d-1ère parcelle = 90m). Un 4ème site (Rambouillet, d-1ère parcelle = 360m) a une concentration moyenne annuelle de 6,0 ng/m^3. A noter également que trois sites sans profil agricole majoritaire ont des moyennes annuelles supérieures à la moyenne nationale annuelle (2,4 ng/m^3), notamment le site de Saint Quentin (6,5 ng/m^3, d-1ère parcelle = 720m), avec pour ce dernier une moyenne annuelle proche de celle du site de Rambouillet. La moyenne obtenue pour le site de Saint Quentin peut trouver une explication avec le profil agricole secondaire du site qui est « grande culture », ce qui n'est pas le cas pour les deux autres sites concernés, à savoir Paris 18ème (3,5 ng/m^3, d-1ère parcelle = 12km / sans profil agricole secondaire) et Lille (2,7 ng/m^3, d-1ère parcelle = 1,5 km / profil agricole secondaire maraîchage). La distance à la première parcelle des différents sites concernés montre que celle-ci n'est pas forcément un facteur explicatif pour les niveaux de concentrations moyens annuels. Enfin, pour les sites des autres profils agricoles majoritaires (viticulture, arboriculture, maraîchage et élevage), les moyennes annuelles calculées sont inférieures à la moyenne annuelle nationale.

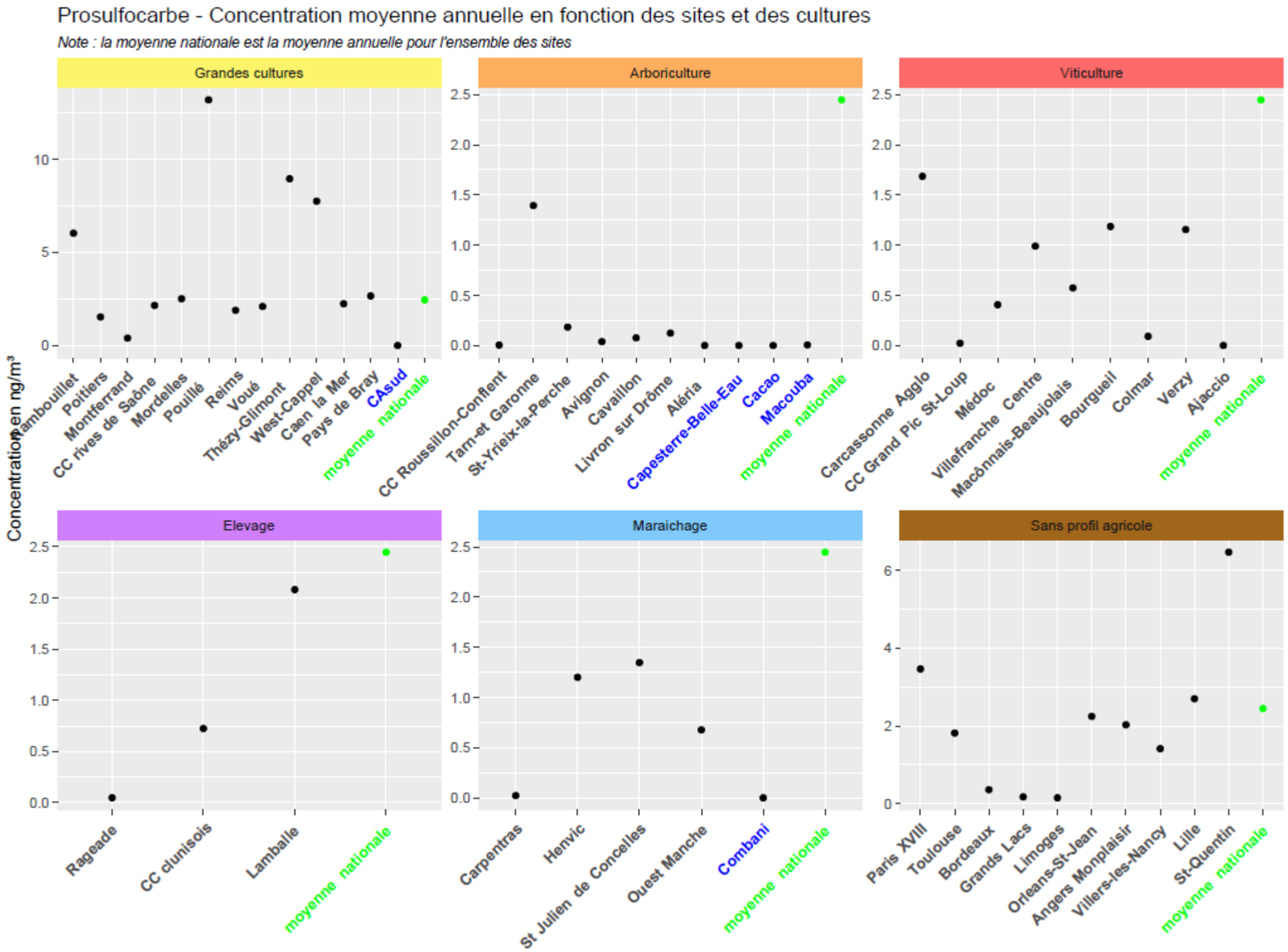


Figure 51 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour le prosulfocarbe pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole - /!\ échelle axe des ordonnées variables

Le **folpel** n'a jamais été détecté dans les **DROM** (sites en bleu), les concentrations moyennes obtenues sont donc toutes nulles pour les sites de ces départements.

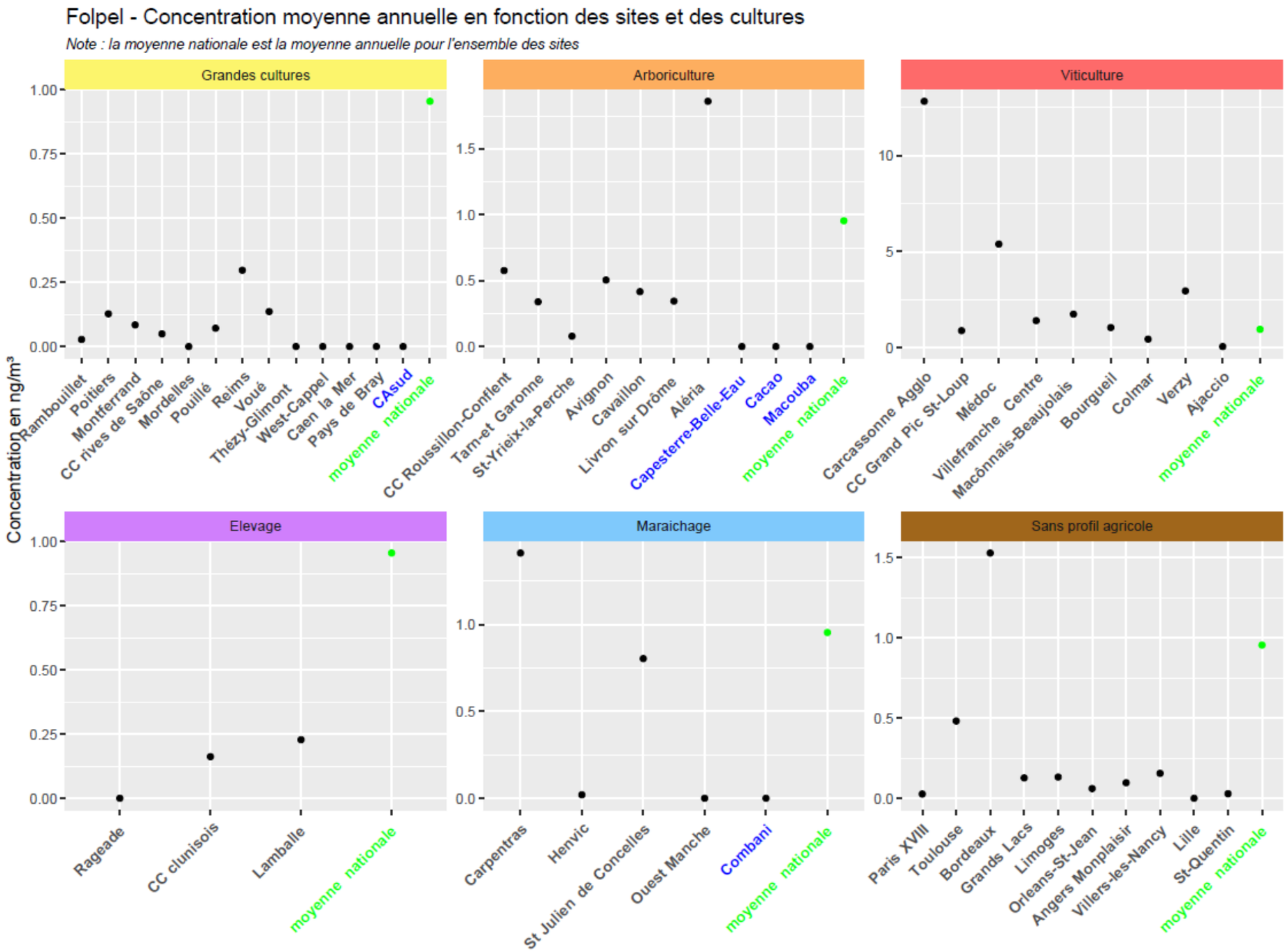


Figure 52 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour le folpel pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole - /!\ échelle axe des ordonnées variables

En **métropole**, le **folpel** est la substance avec la deuxième concentration moyenne annuelle la plus élevée (1,0 ng/m^3 pour les sites de métropole) et les niveaux de concentration annuels moyens calculés les plus élevés sont observés pour les sites avec un profil agricole majoritaire « viticulture ». En effet, la moyenne annuelle maximale (12,8 ng/m^3) est obtenue pour le site de Carcassonne Agglo (distance à la 1ère parcelle = 100 m). Un 2nd site (Médoc, d-1ère parcelle = 80m) présente une concentration moyenne annuelle de Folpel 5,4 ng/m^3. A noter que le site de Bordeaux, sans profil agricole majoritaire (d-1ère parcelle ~5 km) présente tout de même une moyenne annuelle de 1,5 ng/m^3, supérieure à la moyenne annuelle nationale (0,96 ng/m^3), et se détache des autres sites sans profil agricole, ceci pouvant s'expliquer par la présence des vignobles tout autour de la métropole. On peut également remarquer le site d'Aléria (d-1ère parcelle = 50 m) qui se démarque, en moyenne annuelle (1,9 ng/m^3), des autres sites avec un profil agricole majoritaire « arboriculture », ceci pouvant s'expliquer par le profil agricole secondaire « viticulture » de ce site, quasiment équivalent au profil majoritaire. Enfin, les sites des profils agricoles majoritaires « élevage » et « grande culture » présentent les plus faibles niveaux moyens annuels par rapport aux autres profils (<0,25ng/m^3).

Concernant la **pendiméthaline** (Figure 53 ci-après), les concentrations moyennes annuelles les plus élevées sont celles des sites avec un profil agricole majoritaire « grande culture », le maximum étant pour le site de Rambouillet (2,4 ng/m^3). A noter que pour les sites sans profil agricole majoritaire, 50 % d'entre eux ont une moyenne annuelle supérieure à la moyenne nationale (0,63 ng/m^3). En revanche, pour les profils agricoles « arboriculture » et « maraîchage », seuls deux sites ont une moyenne supérieure (0,95 et 0,99 ng/m^3) à la moyenne nationale. Enfin, l'ensemble des sites des profils agricoles majoritaires « élevage » et « viticulture » ont des concentrations moyennes annuelles inférieures à la concentration moyenne annuelle nationale. Dans les DROM, les sites de CASud / commune de Petite-Ile (0,32 ng/m^3) et Macouba (0,38 ng/m^3), respectivement en « grande culture » et en « arboriculture » ont des concentrations moyennes annuelles de l'ordre du dixième de ng/m^3, alors que pour les 3 autres sites, celles-ci sont inférieures à 20 pg/m^3.

Figure 53 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour la pendiméthaline pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole - /!\ échelle axe des ordonnées variables

Pour le **Triallate***, tous les sites ont des concentrations moyennes annuelles inférieures à 0,70 ng/m^3, hormis pour le site de West Cappel en grande culture (1,1 ng/ m^3). Les sites arboricoles, maraîchage et viticoles ont tous une concentration annuelle inférieure à la concentration moyenne annuelle nationale (0,26 ng/m^3). Dans les DROM, tous les sites affichent une moyenne annuelle inférieure à 2 pg/m^3.

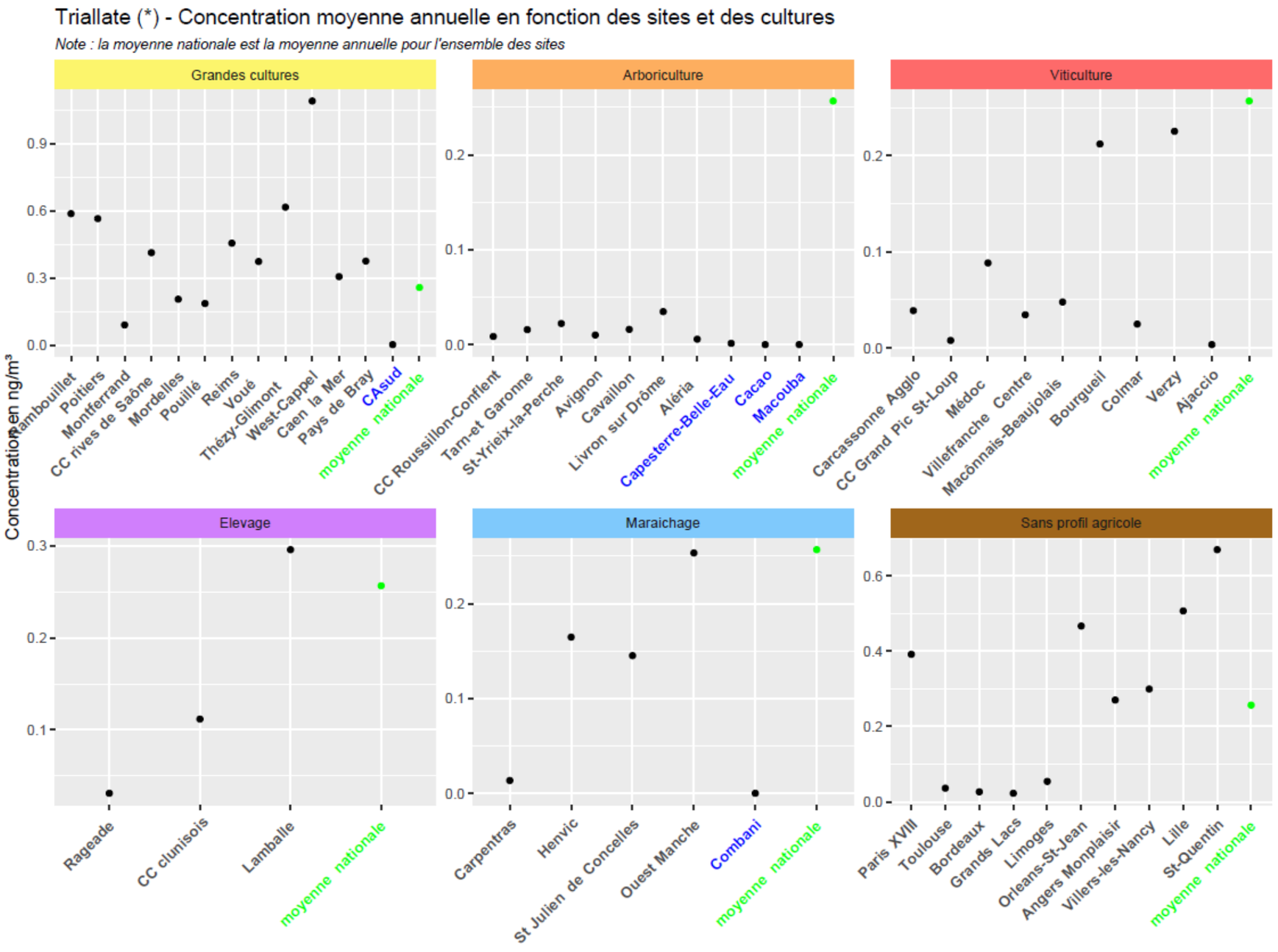


Figure 54 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour le triallate pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole- /!\ échelle axe des ordonnées variables

La particularité du **S-métolachore** concerne la concentration annuelle maximale observée qui est dans les DROM (CASud (commune de Petite-Ile), en grande culture), avec une concentration moyenne de 0,91 ng/m³. Le site de Pouillé, également en grande culture, présente la seconde concentration annuelle la plus élevée (0,61 ng/m³). Tous les autres sites présentent des moyennes annuelles inférieures à 0,60 ng/m³. L'ensemble des sites « élevage » présentent des concentrations moyennes annuelles inférieures à la moyenne annuelle nationale (0,12 ng/m³).

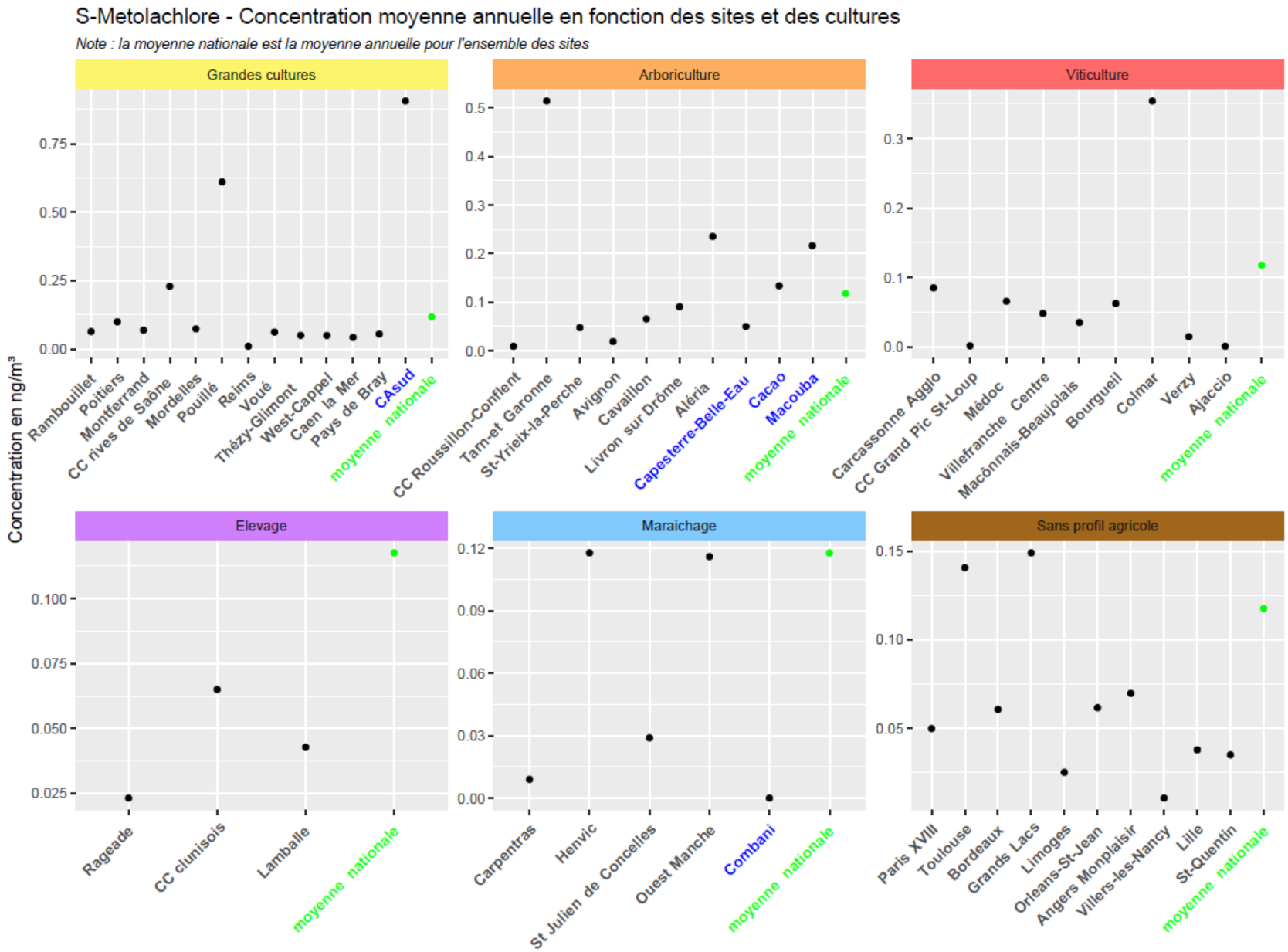


Figure 55 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour le S-métolachlore pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole- /!\ échelle axe des ordonnées variables

Concernant le **chlorothalonil**, la concentration moyenne annuelle maximale observée est pour le site de Saint-Quentin, sans profil agricole majoritaire (0,96 ng/m^3) qui est équivalente à celle mesurée sur le site « grandes cultures » de Thézy-Glimont (0,94 ng/m^3), alors que la moyenne nationale est de 0,23 ng/m^3. Pour l'ensemble des autres sites, les concentrations moyennes annuelles sont inférieures à 0,70 ng/m^3.

Dans les DROM, toutes les concentrations moyennes annuelles sont nulles.

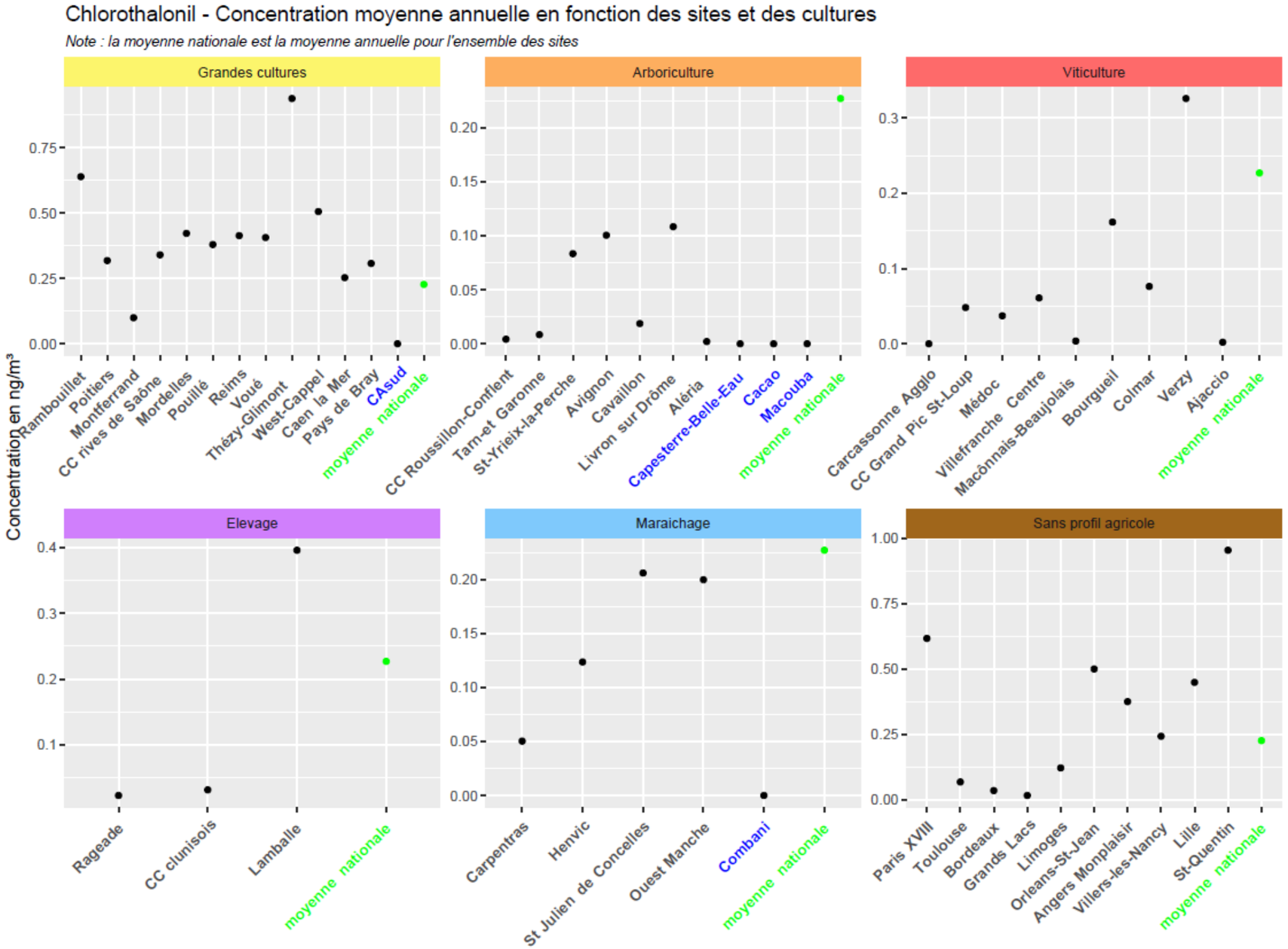


Figure 56 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour le chlorothalonil pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole- /!\ échelle axe des ordonnées variables

Concernant le **chlorpyriphos méthyl*** la moyenne annuelle maximale calculée est de 2,6 ng/m³ sur le site d'Aléria en arboriculture. Pour tous les autres sites, les moyennes annuelles sont inférieures à 0,60 ng/m³, avec une moyenne annuelle nationale de 0,19 ng/m³.

Dans les DROM, seuls les sites de CASud / commune de Petite-Ile, (grandes cultures) a une moyenne annuelle non nulle (0,16 ng/m³) mais inférieure à la moyenne nationale.

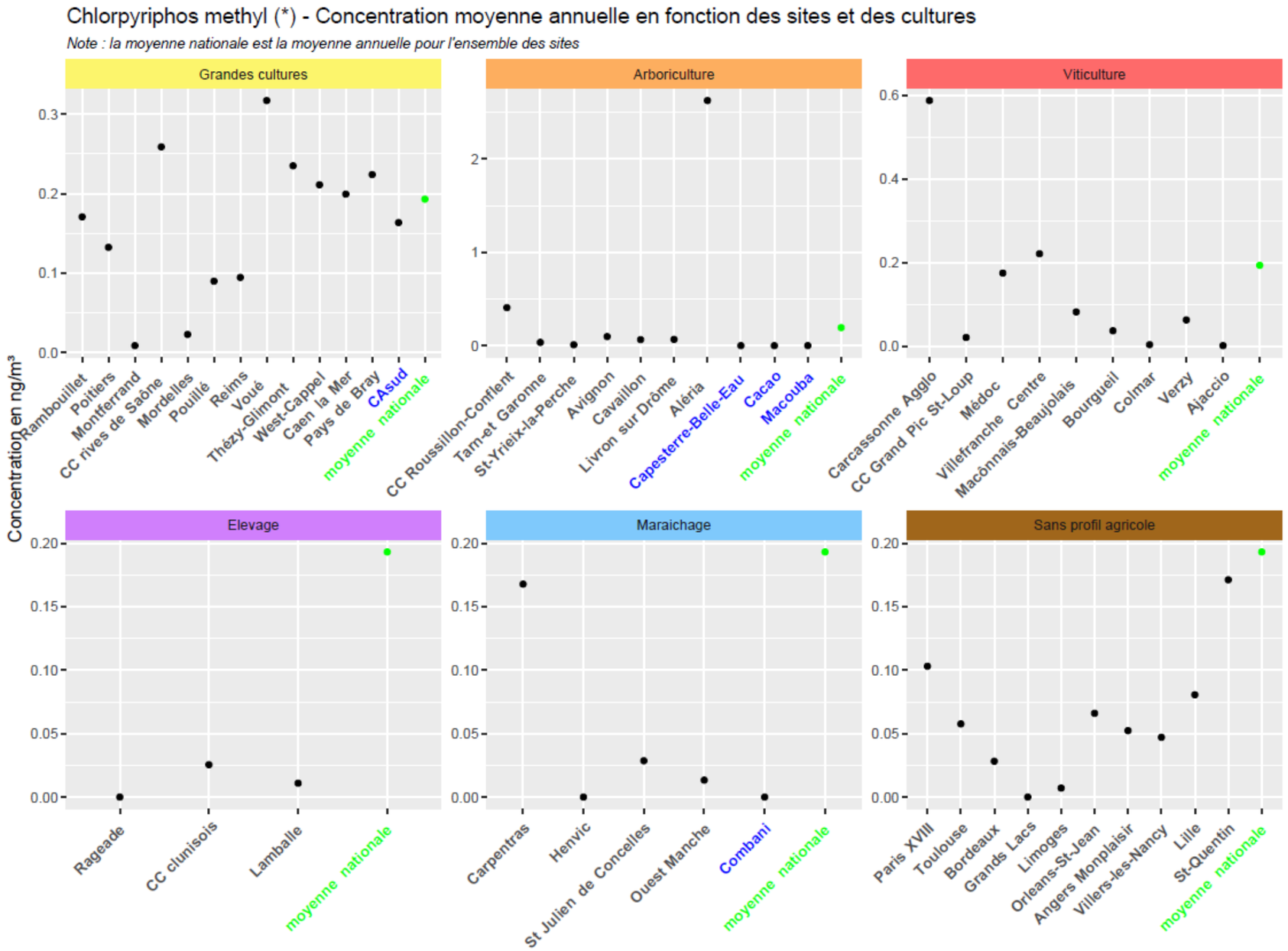


Figure 57 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour le chlorpyrifos-méthyl(*) pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole- /!\ échelle axe des ordonnées variables

Enfin, le **glyphosate**, quantifié à plus de 50% en métropole, ne dépasse pas 0,2 ng/m³ en moyenne annuelle par site, la plus élevée étant obtenue sur le site arboricole de Cavaillon (~0,16 ng/m³), alors que la moyenne annuelle nationale est de 0,04 ng/m³.

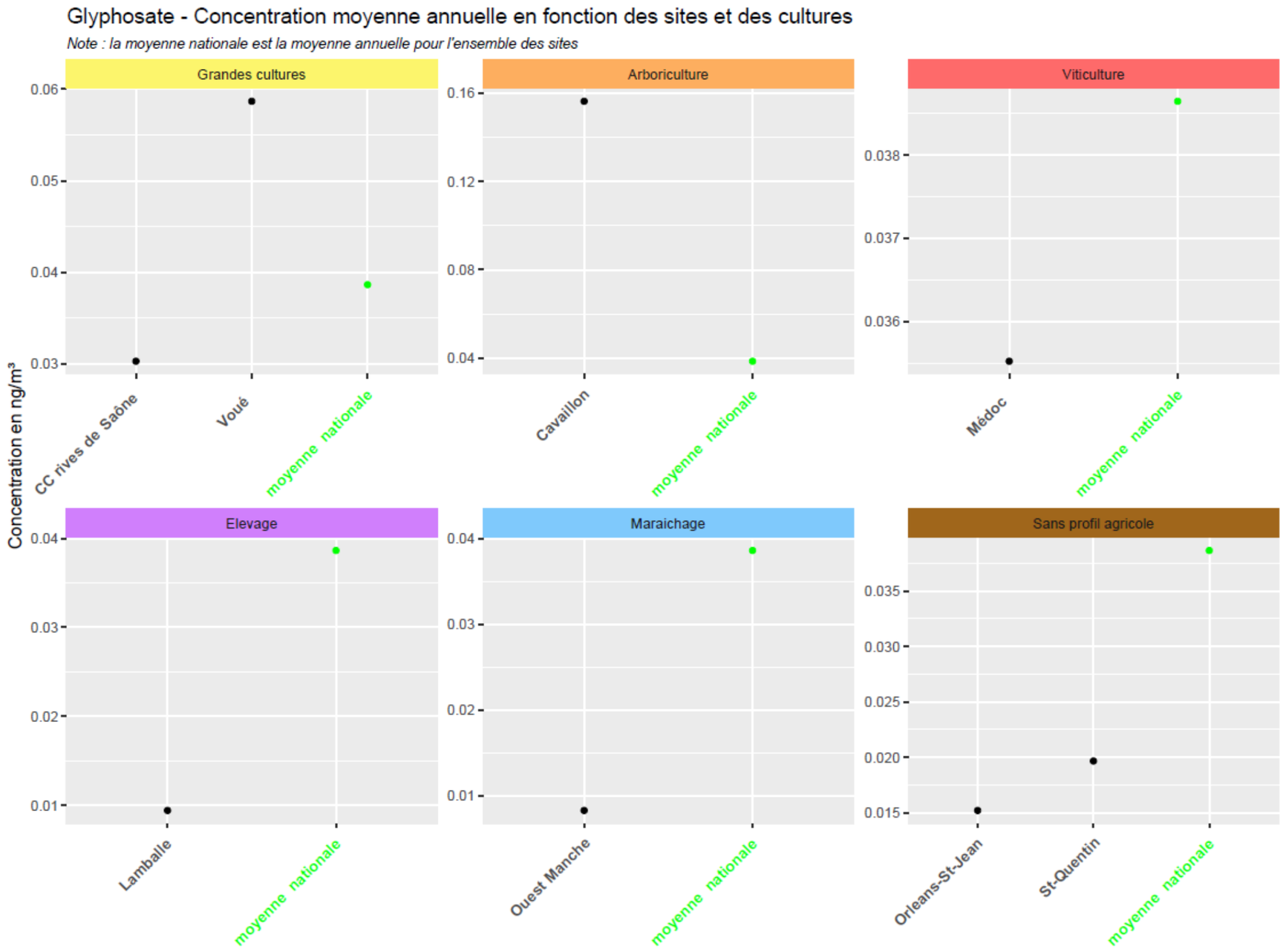


Figure 58 : Répartition des concentrations moyennes annuelles pour le glyphosate pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole- /!\ échelle axe des ordonnées variables

10. ETUDE DE LA DISTRIBUTION TEMPORELLE DES CONCENTRATIONS

Ce chapitre est consacré à l'étude des variations temporelles afin de voir les périodes de plus fortes expositions potentielles et de comparer aussi l'évolution de ces variations temporelles selon les profils agricoles, les typologies de site et les usages.

Ainsi, une première comparaison, substance par substance, est d'abord faite à l'échelle mensuelle. Ensuite, l'étude de la distribution est faite à partir de l'ensemble des données ponctuelles obtenues (sur 7 jours pour les substances semi-volatiles et sur 48h pour les substances polaires), regroupées par profil agricole, typologie de site ou encore usage de substances. Enfin, une présentation détaillée par site et par substance est proposée.

On soulignera le fait que les observations générales relatives aux périodes de traitements potentiels faites dans les chapitres 10.2 à 10.4 se rapportent essentiellement à la métropole, les substances quantifiées dans les DROM présentant, avec la fréquence d'échantillonnage déployée, des niveaux de concentration et des fréquences de quantification relativement homogènes tout au long de l'année.

10.1 Variations mensuelles des niveaux de concentrations par substances

Les graphiques présentés ci-après correspondent uniquement aux 8 substances choisies au chapitre 9.4 (la fréquence de quantification supérieure à 20 % et concentration moyenne annuelle supérieure à 0,1 ng/ m^3 ainsi que le glyphosate).

Les graphiques illustrent pour chaque substance, la variation mensuelle des FD, FQ, et des concentrations moyennes mensuelles.

L'objectif ici n'est pas de commenter les niveaux de concentration dans l'absolu mais leur évolution au cours de l'année.

Ainsi, pour le chlorothalonil et le folpel, qui sont 2 fongicides (Figure 59 et Figure 60 ci-après), on observe des profils de variation (FQ et concentration) assez similaires, avec les concentrations les plus faibles mesurées entre octobre et mars, associées à une FQ très faible voire nulle d'octobre à mars.

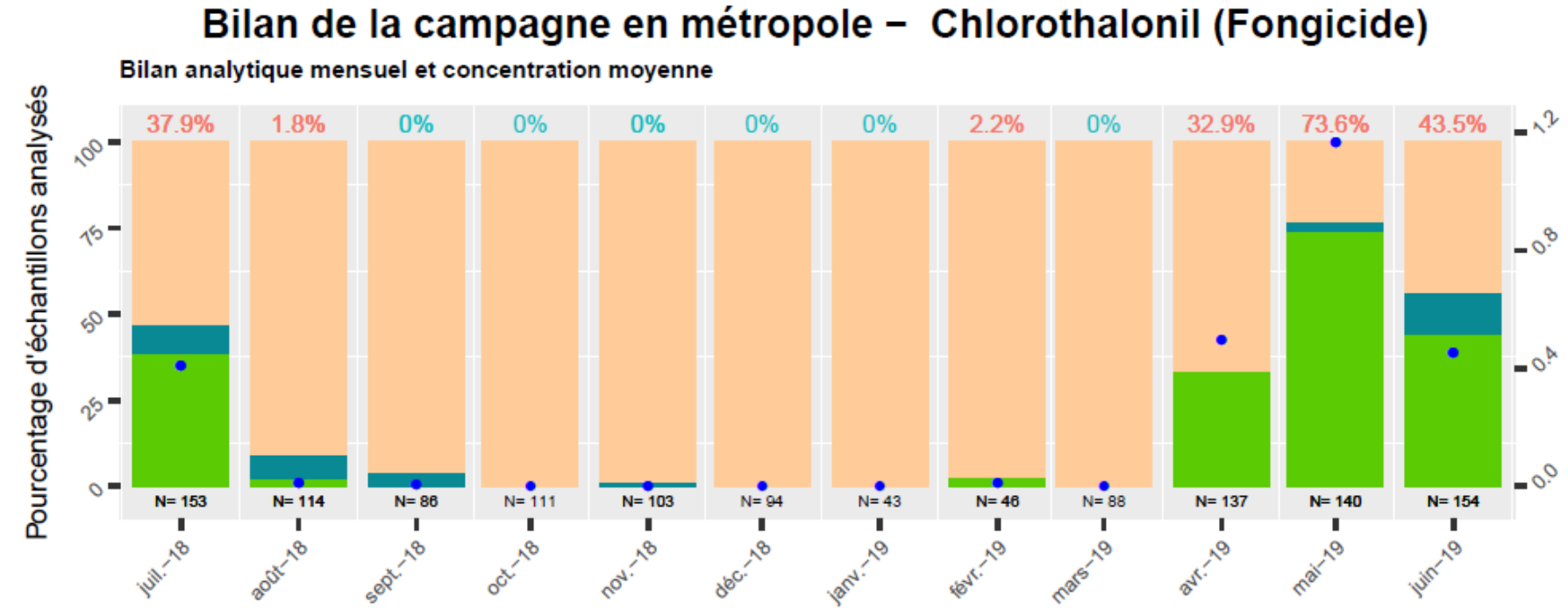
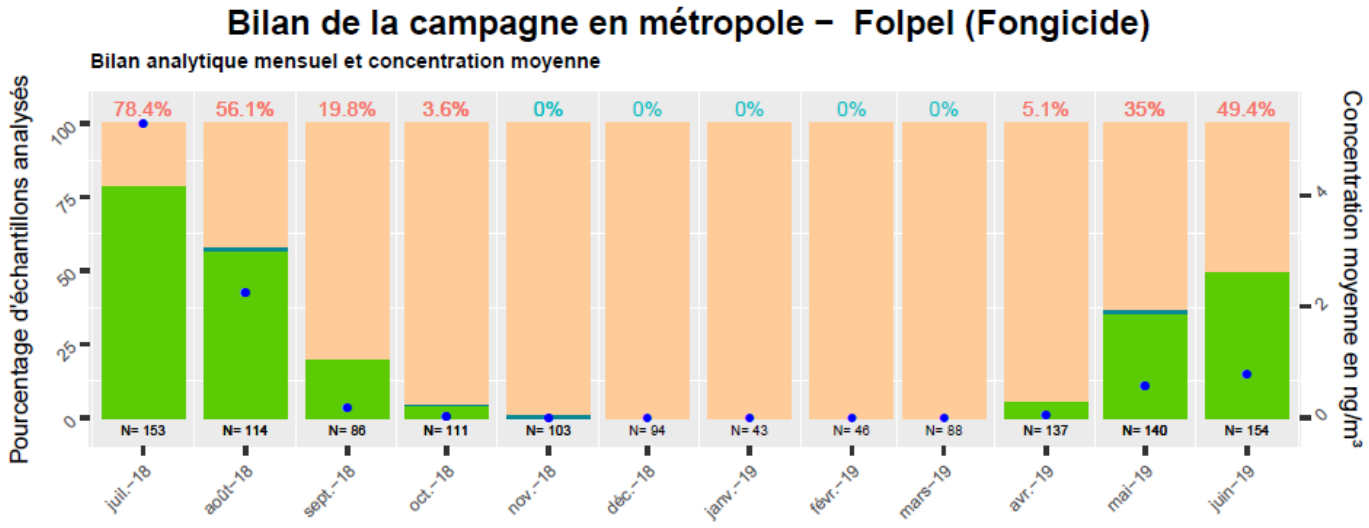


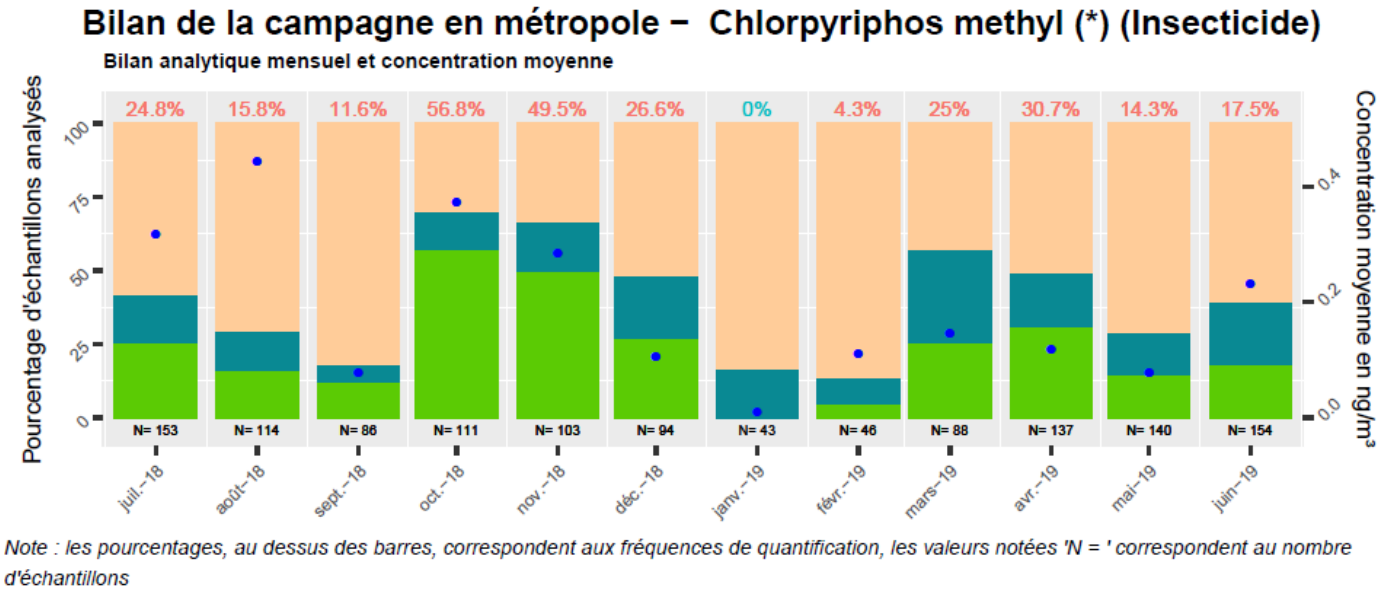
Figure 59 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du chlorothalonil, couplée aux fréquences de détection et de quantification



Note : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons

Figure 60 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du folpel, couplée aux fréquences de détection et de quantification

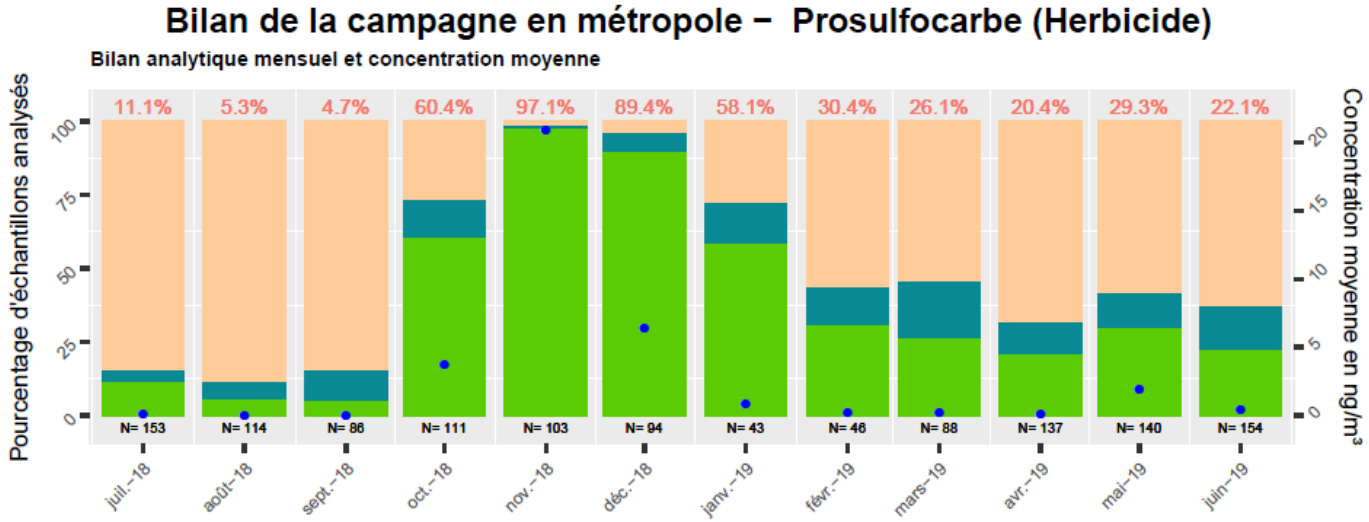
En revanche, le chlorpyrifos méthyl (*) (Figure 61 ci-dessous), présente un tout autre profil temporel de concentrations mensuelles, avec une plus grande variabilité des niveaux de concentration. Comme déjà illustré précédemment, les niveaux de concentration restent indépendants de la fréquence de quantification.



Note : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons

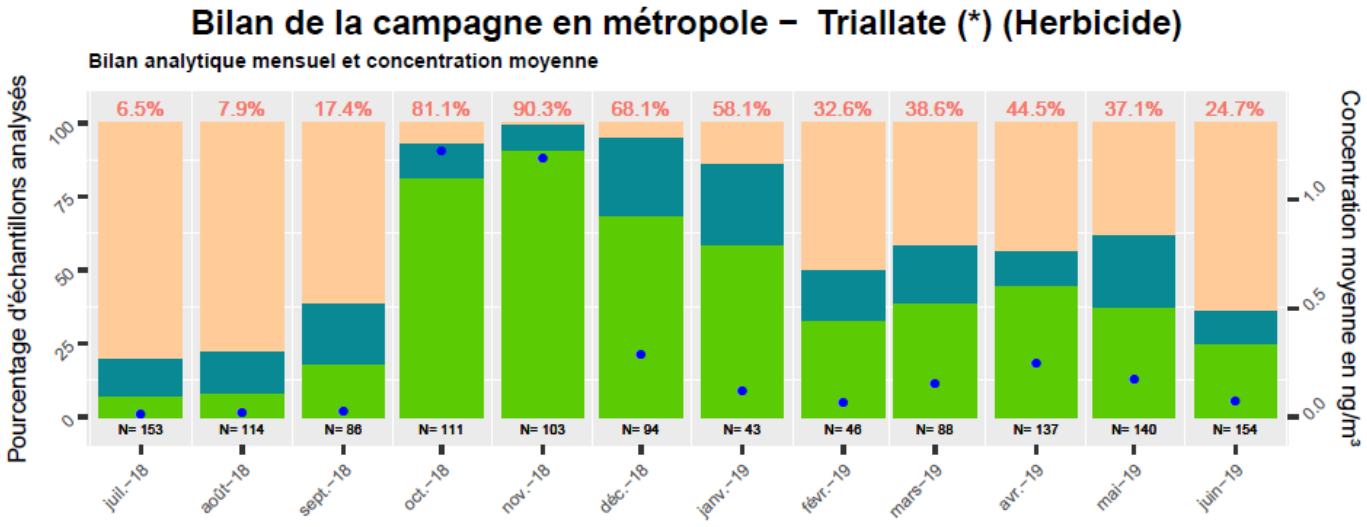
Figure 61 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du chlorpyriphos méthyl, couplée aux fréquences de détection et de quantification

Parmi les herbicides, le prosulfocarbe et le triallate (*) présentent des évolutions de concentrations mensuelles assez similaires, avec les moyennes les plus élevées en novembre. Pour ces 2 substances, les niveaux de concentrations semblent plus corrélés aux FQ.



Note : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons

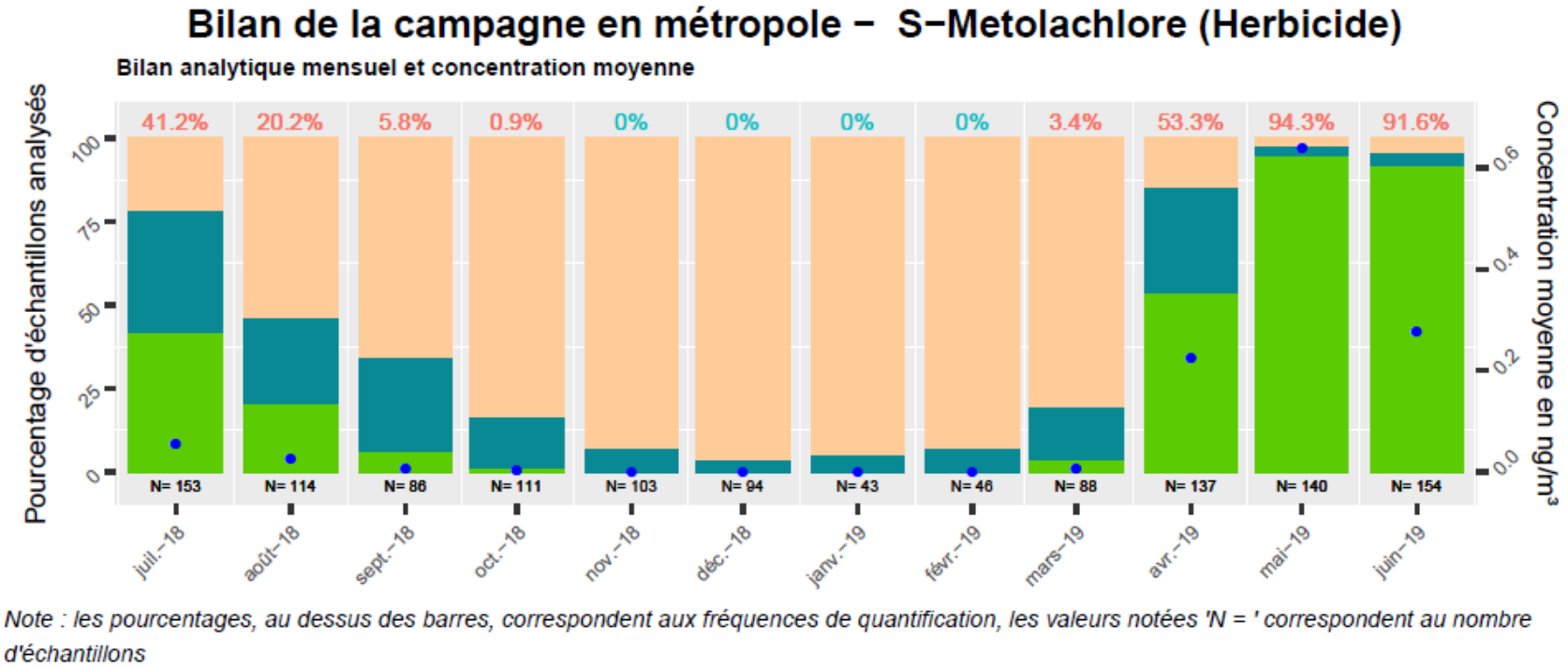
Figure 62 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du prosulfocarbe, couplée aux fréquences de détection et de quantification



Note : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons

Figure 63 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du triallate, couplée aux fréquences de détection détection et de quantification

En revanche, le S-métolachlore, qui est également un herbicide, présente un profil temporel en métropole quasiment inversé par rapport au triallate et au prosulfocarbe, avec une FQ et des concentrations mensuelles quasiment nulles entre novembre et février. Dans les DROM (Figure 64 ci-après), la courbe d'évolution des concentrations mensuelles est quasiment inversée. Les FQ sont assez homogène tout au long de l'année.



Note : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons

Figure 64 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du S-métolachlore en métropole, couplée aux fréquences de détection et de quantification

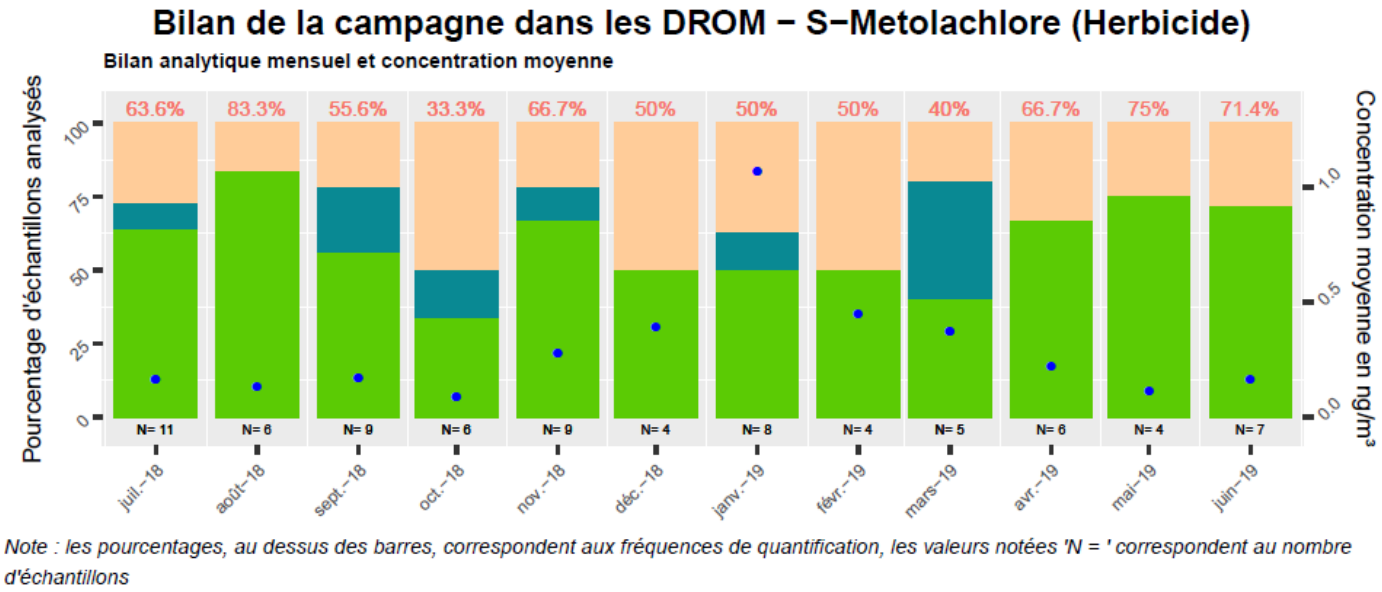
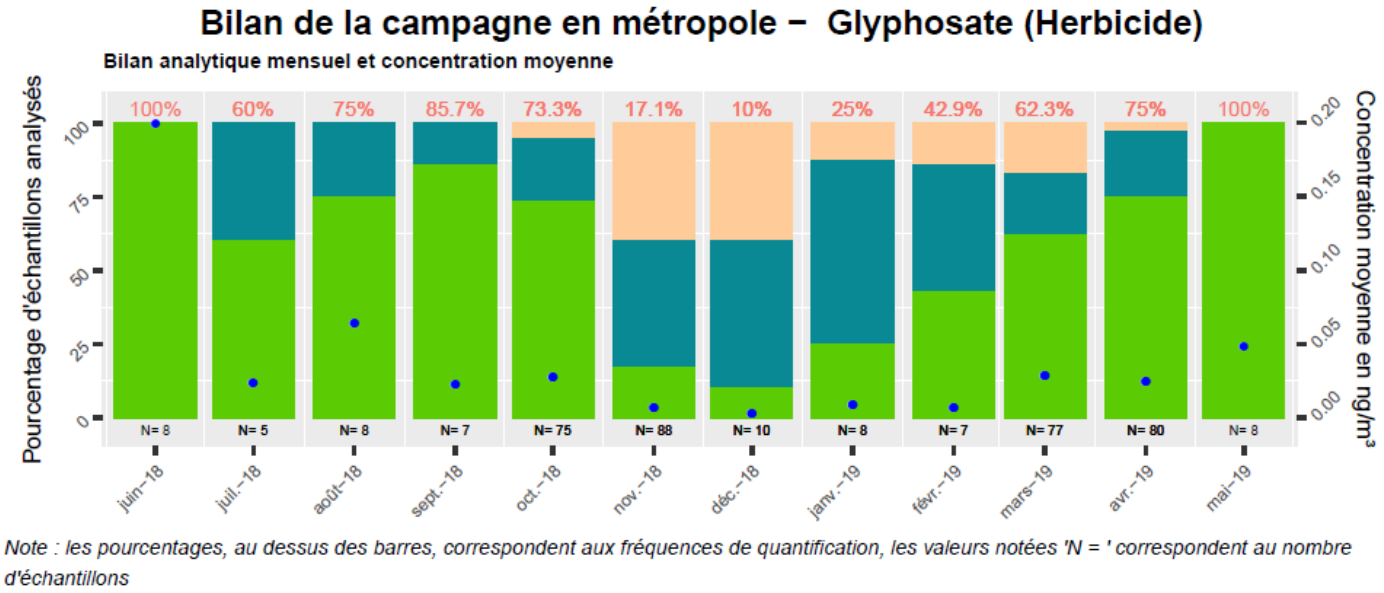


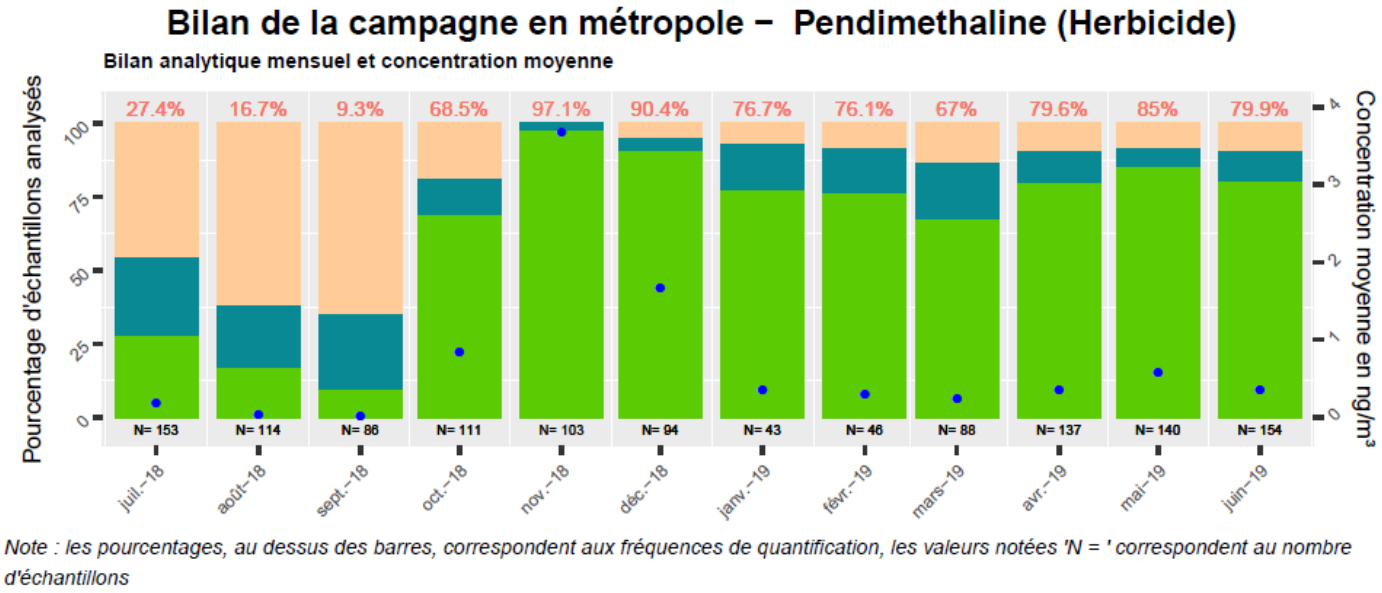
Figure 65 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du S-métolachlore dans les DROM, couplée aux fréquences de détection et de quantification

Pour les deux derniers herbicides, le glyphosate et la pendiméthaline, qui comme déjà indiqué sont parmi les substances les plus quantifiées en métropole (FQ > 50 %), présentent des FQ relativement élevées et/ou constantes tout au long de l'année, même dans les DROM pour la pendiméthaline. Les niveaux de concentration sont en revanche plus variables.



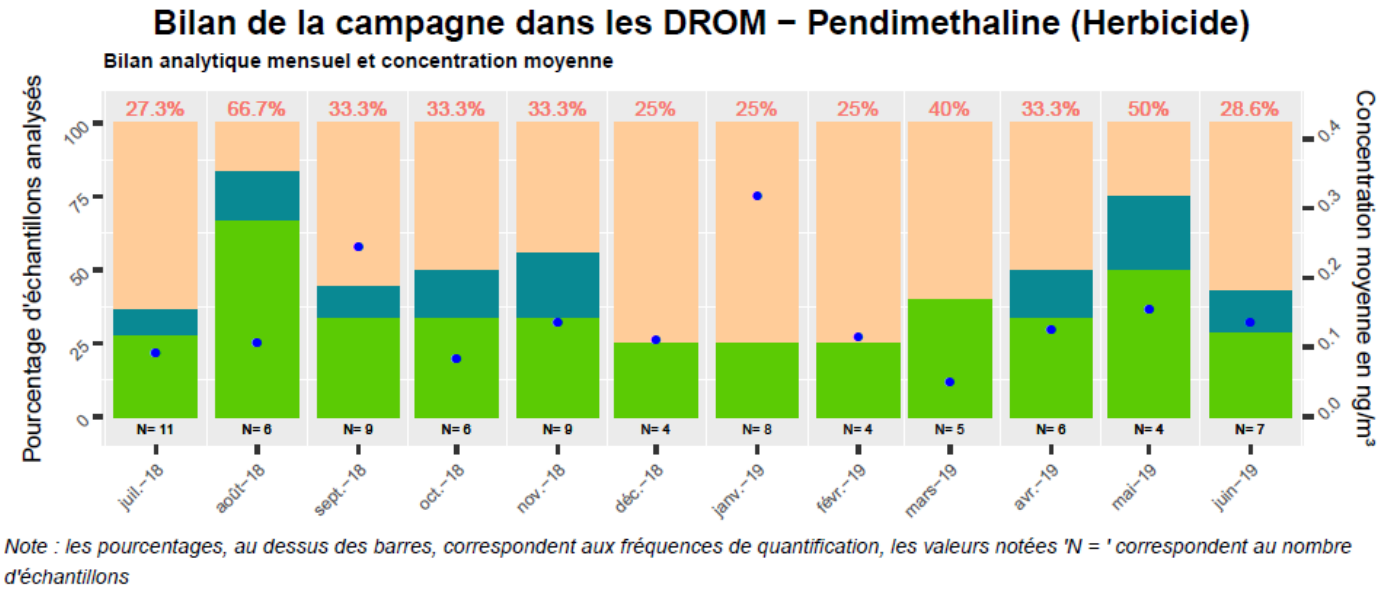
Note : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons

Figure 66 : Variations de la concentration moyenne mensuelle du glyphosate, couplée aux fréquences de de détection et de quantification



Note : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons

Figure 67 : Variations de la concentration moyenne mensuelle de la pendiméthaline en métropole, couplée aux fréquences de détection et de quantification



Note : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons

Figure 68 : Variations de la concentration moyenne mensuelle de la pendiméthaline dans les DROM, couplée aux fréquences de détection et de quantification

10.2 Variations temporelles selon le profil agricole majoritaire

Les graphiques ci-après illustrent la distribution temporelle des concentrations ponctuelles de l'ensemble des substances, indépendamment de leur usage, en fonction du profil agricole majoritaire des sites.

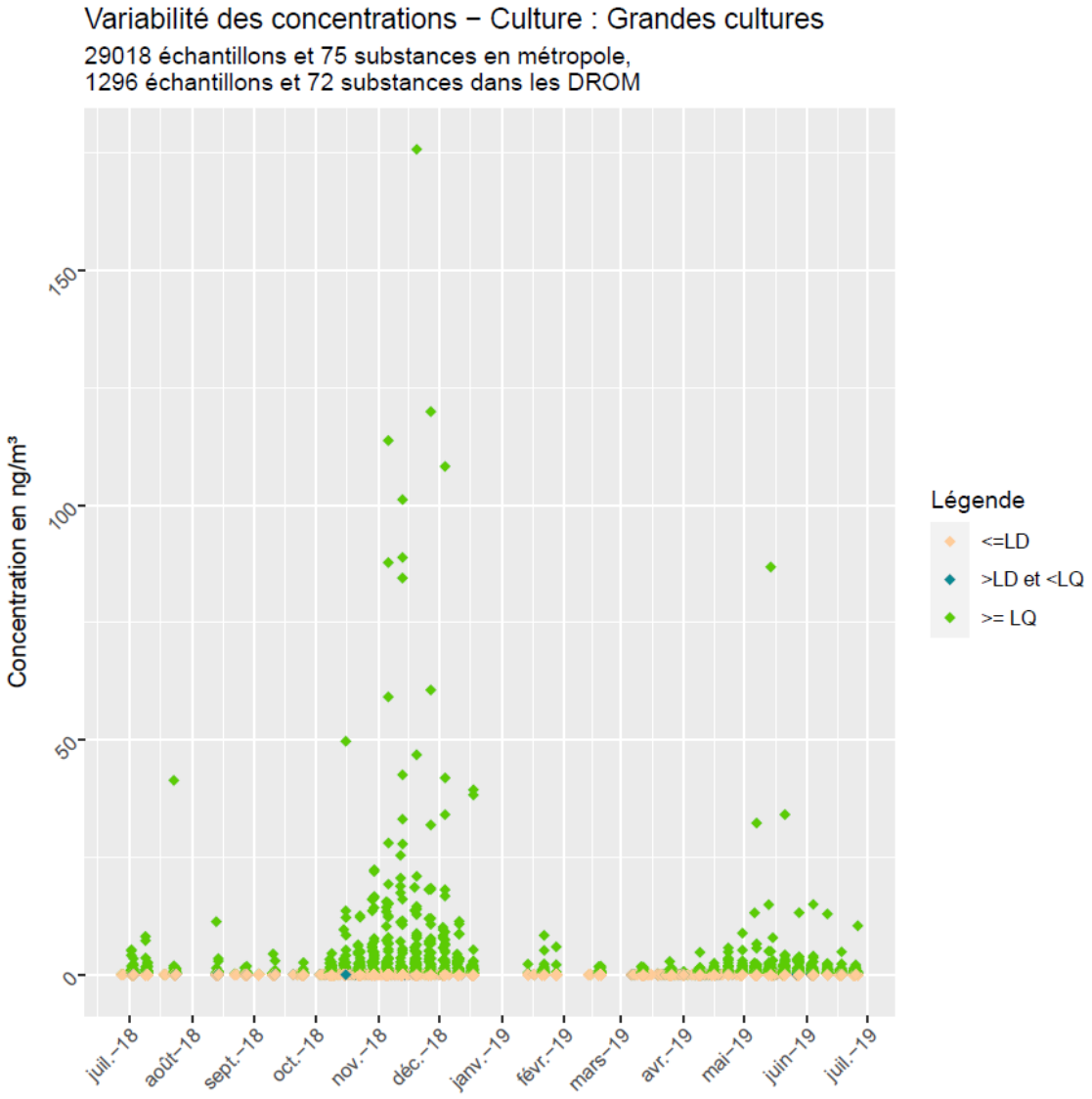


Figure 69 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « Grandes Cultures »

Pour les sites « grandes cultures », on note la présence de pesticides sur l'ensemble de l'année, avec cependant des périodes de concentrations élevées, dépassant parfois la centaine de ng/m^3, bien marquées d'octobre à décembre 2018 et d'avril à juin 2019. Les périodes observées sont cohérentes avec celles utilisées pour la construction de la stratégie d'échantillonnage temporel (cf. Chapitre 4.2, données AASQA, PhytAtmo), et qui couvraient les années 2012 à 2015. Ainsi, pour la grande culture, il ne semble pas y avoir un impact de la variabilité inter-annuelle (conditions météorologiques, pressions parasitaires, etc.) sur les périodes de traitements connues relatives à ces cultures, paramètre à prendre en compte pour la définition d'une potentielle stratégie de surveillance pérenne nationale des pesticides dans l'air.

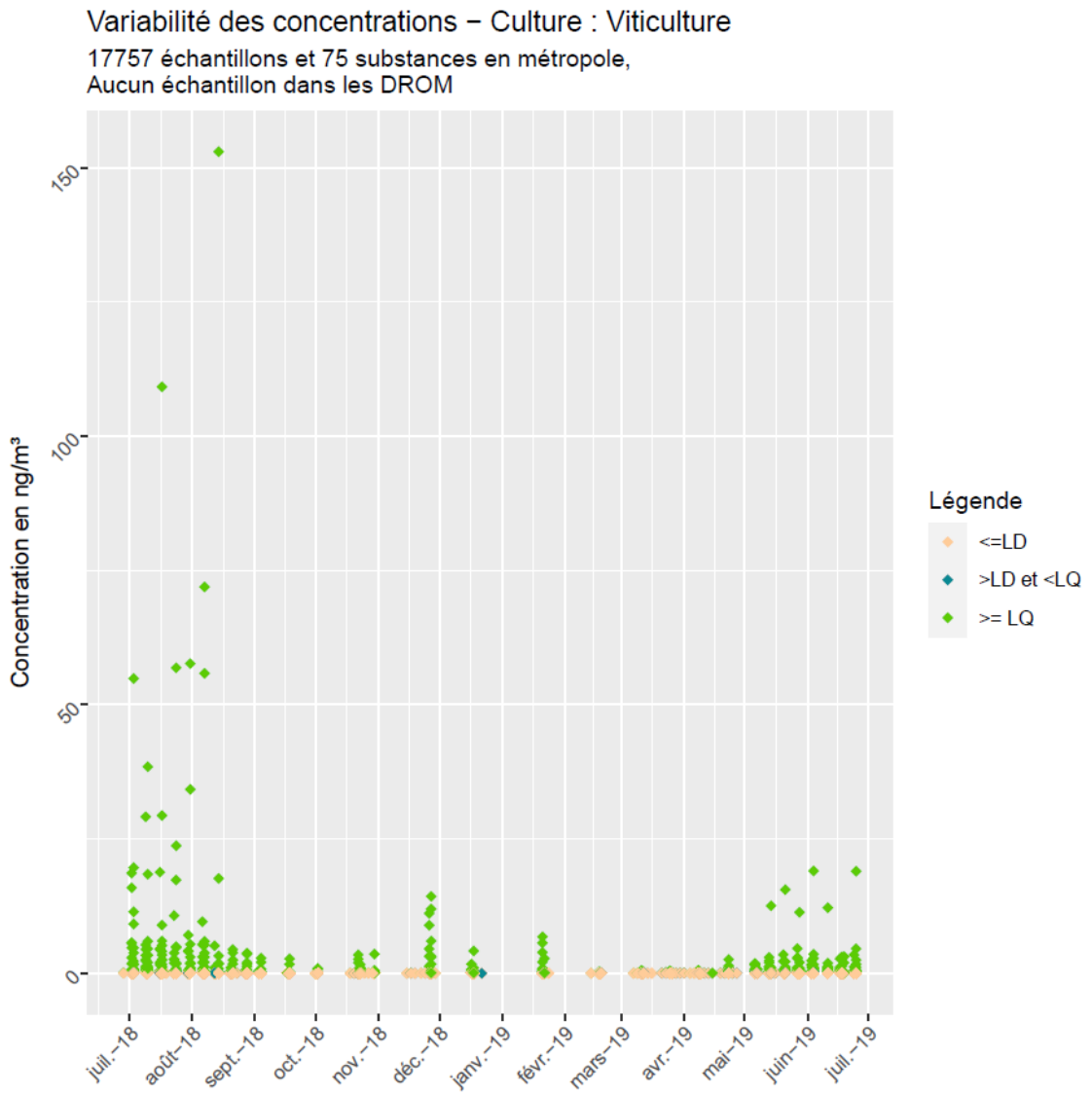


Figure 70 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « Viticulture »

Pour les sites « viticulture », on observe des périodes de fortes concentrations de juin à septembre 2018 (plus de 100 ng/m^3) et dans une moindre mesure de mai à juillet 2019. On note cependant que les utilisations en produits phytopharmaceutiques ne semblent pas connaître de ralentissement en dehors de mars/avril car des pics de concentrations de l'ordre d'une dizaine de ng/m^3 sont observés en période hivernale (décembre, janvier et février), équivalents à ceux observés en mai/juin. Ces profils de variations sont en accord avec ceux utilisés pour la construction de la stratégie d'échantillonnage temporel, et qui couvraient les années 2012 à 2015 (cf. Chapitre 4.2). Pour la viticulture, il ne semble pas y avoir également d'impact de la variabilité inter-annuelle (conditions météorologiques, pressions parasitaires, etc.) sur les périodes de traitements connues relatives à cette culture.

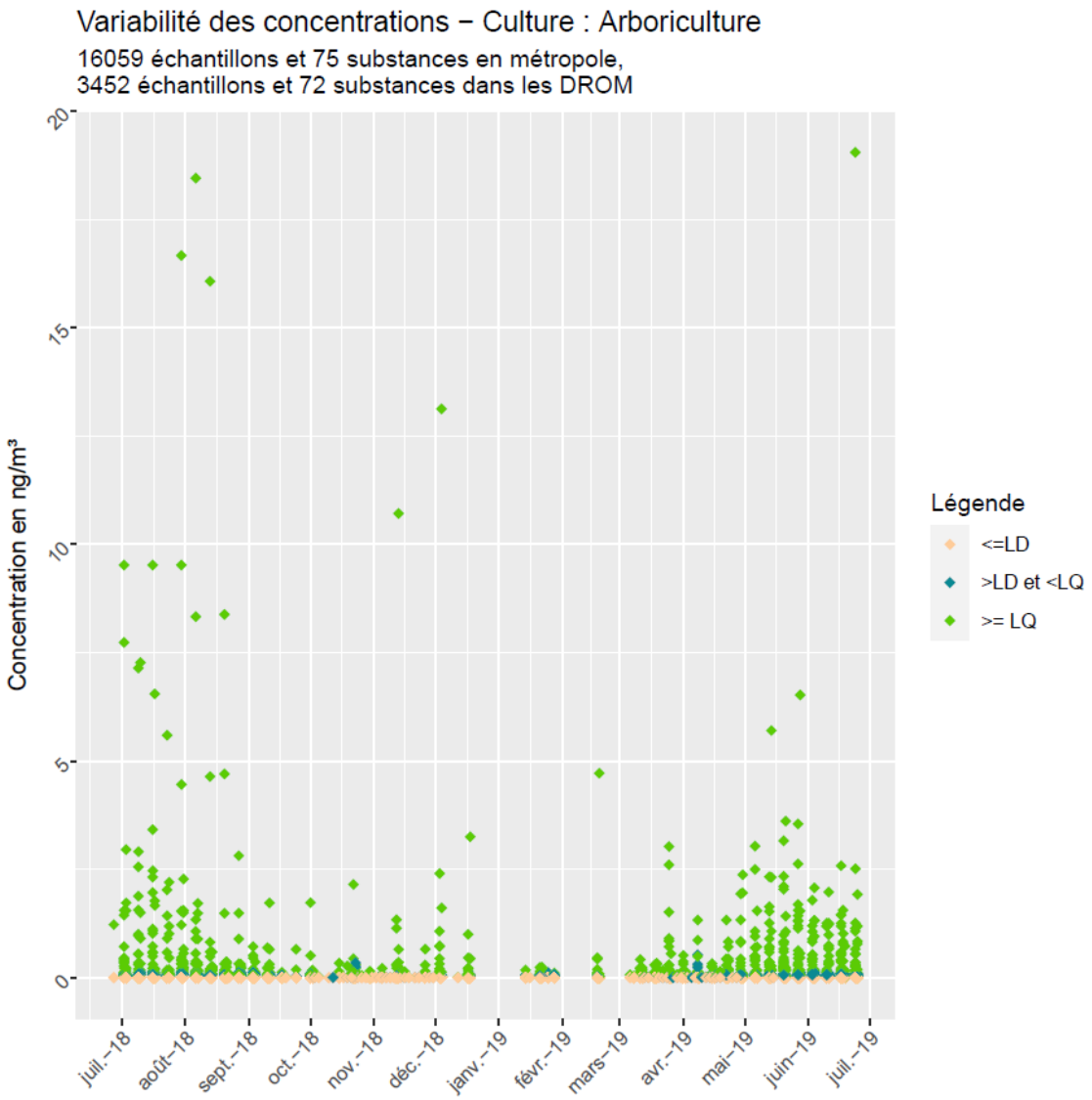


Figure 71 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « Arboriculture »

Pour les sites arboricoles, des concentrations maximales d'une vingtaine de ng/m^3 sont observées en août et juin. Elles correspondent à des périodes où les traitements connus sont plus intenses ou variés. La majorité des mesures se situe au niveau de quelques ng/m^3.

On retrouve globalement les variations pluriannuelles qui ont été utilisées pour la construction de la stratégie d'échantillonnage temporel (cf. Chapitre 4.2). On notera cependant que la présence de pesticides est observée toute l'année, sans interruption franche, alors que les données de 2012-2015 montraient une très faible fréquence de quantification entre novembre et mars. De ce fait, pour l'arboriculture, il semble nécessaire de prendre en compte un paramètre de variabilité inter-annuelle (conditions météorologiques, pressions parasitaires, etc.) sur les périodes de traitements connues relatives à cette culture.

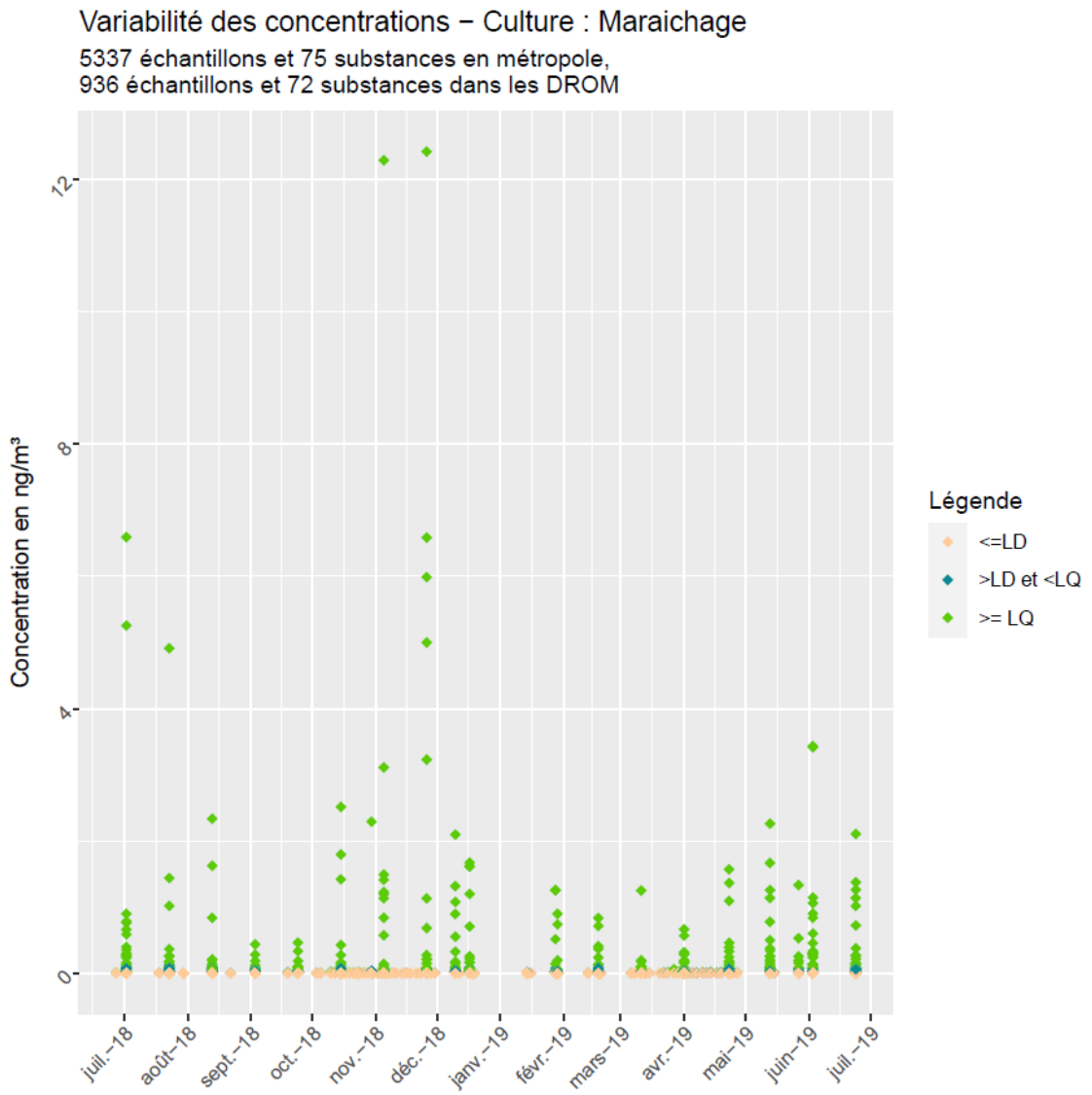


Figure 72 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « Maraîchage »

Le profil « maraîchage » présente des niveaux de concentration répartis sur toute l'année, ne dépassant pas la dizaine de ng/m^3 en novembre/décembre.

Ces résultats confirment la stratégie d'échantillonnage temporelle qui avait été construite « a priori », en répartissant l'échantillonnage de façon régulière tout au long de l'année.

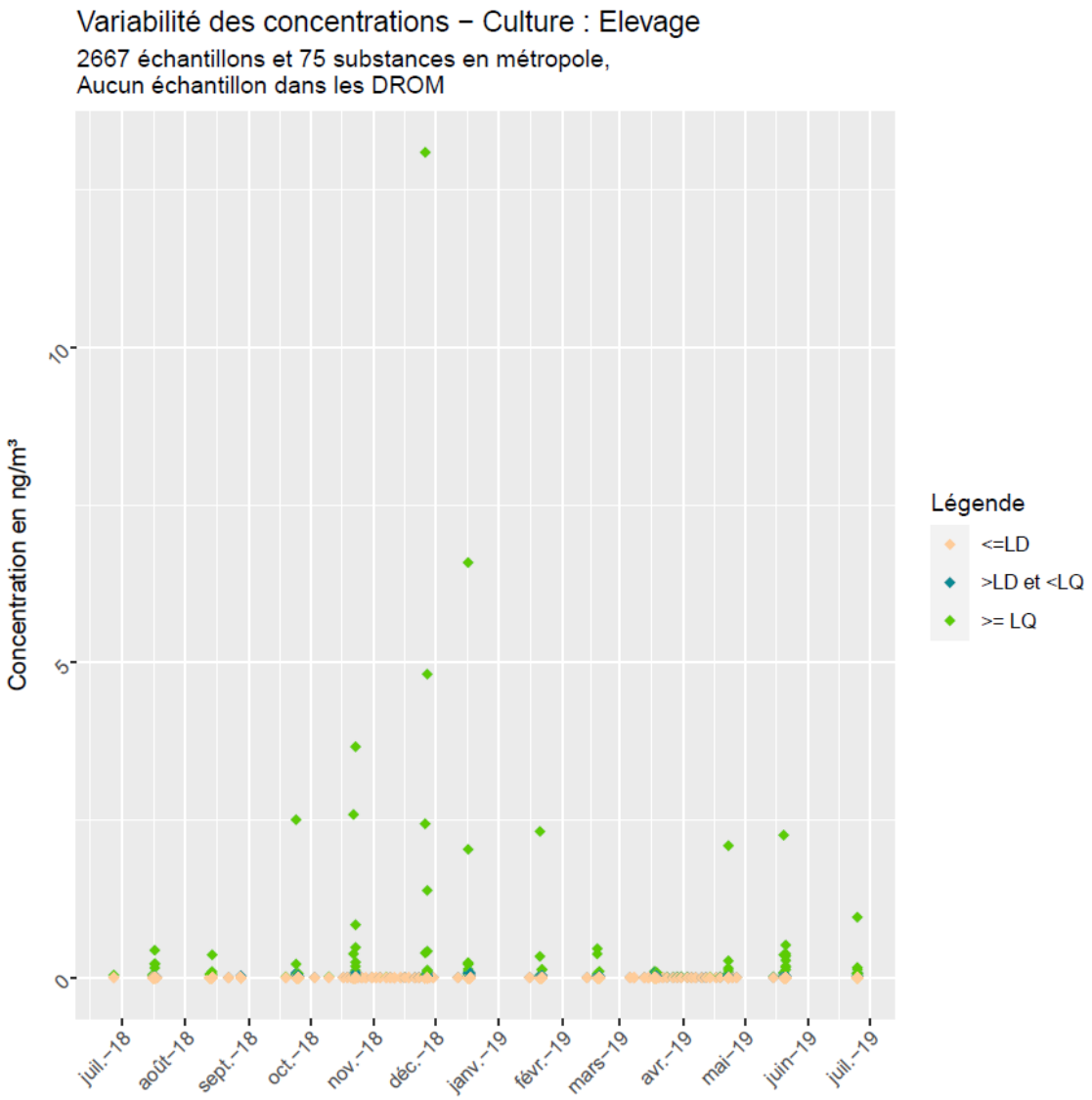


Figure 73 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « Elevage »

Pour ce qui est de l'élevage, les concentrations sont observées toute l'année, d'un niveau faible, majoritairement inférieures au ng/m^3, avec toutefois quelques points dépassant quelques ng/m^3 notamment en période hivernale.

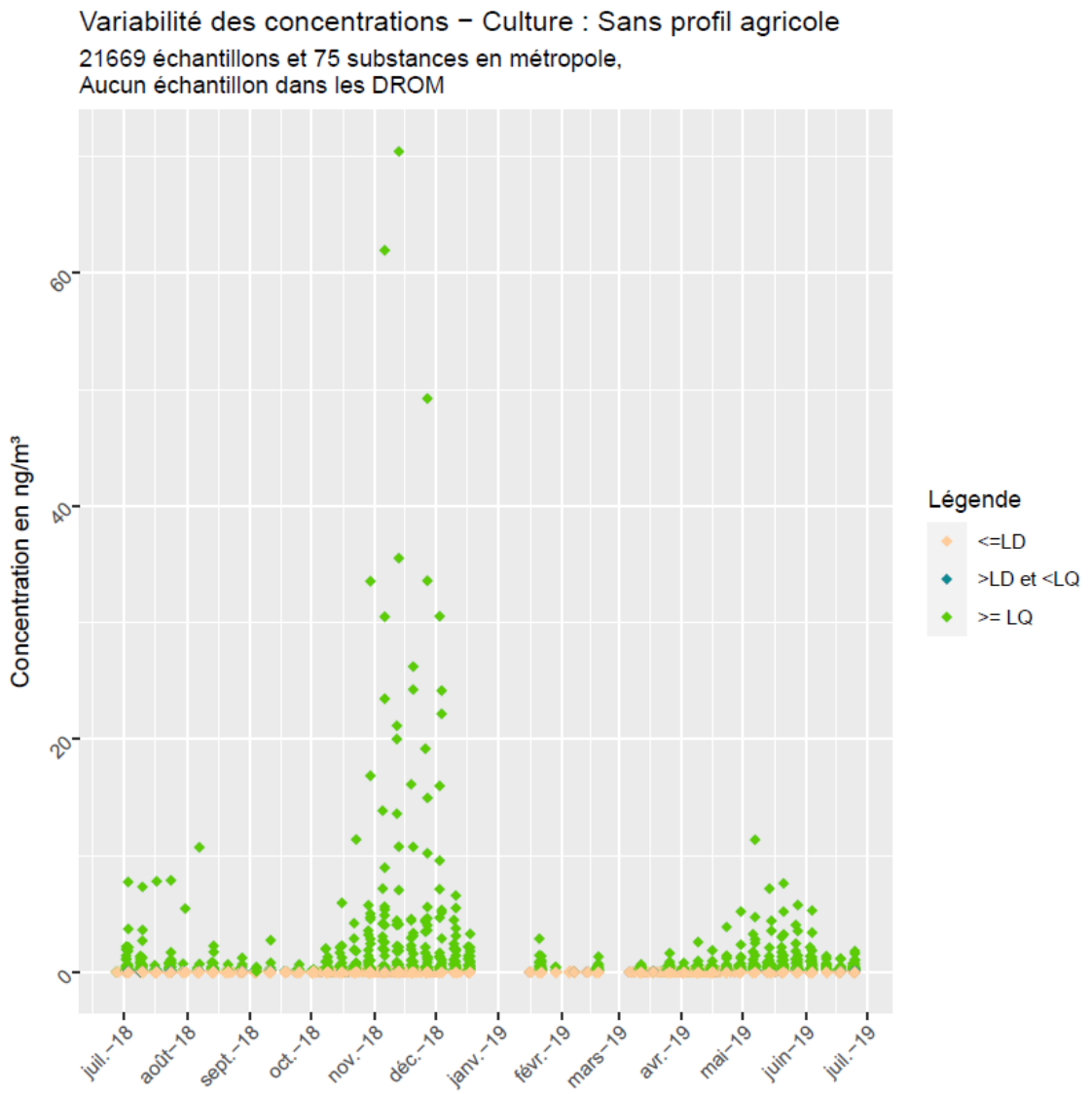


Figure 74 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites sans profil agricole majoritaire

Les sites sans profil agricole majoritaire montrent un profil d'évolution temporelle proche de celui de la grande culture. On rappellera que la majorité de ces sites ont un profil agricole secondaire « grande culture » (voir §3). Les concentrations mesurées présentent des valeurs maximales plus élevées en octobre/décembre (plusieurs dizaines de ng/m^3) qu'en d'avril /septembre (une dizaine de ng/m^3 tout au plus).

10.3 Variation temporelle selon la typologie des sites

Les graphiques suivants illustrent la distribution temporelle des concentrations ponctuelles de l'ensemble des substances, mesurées sur chaque typologie de site.

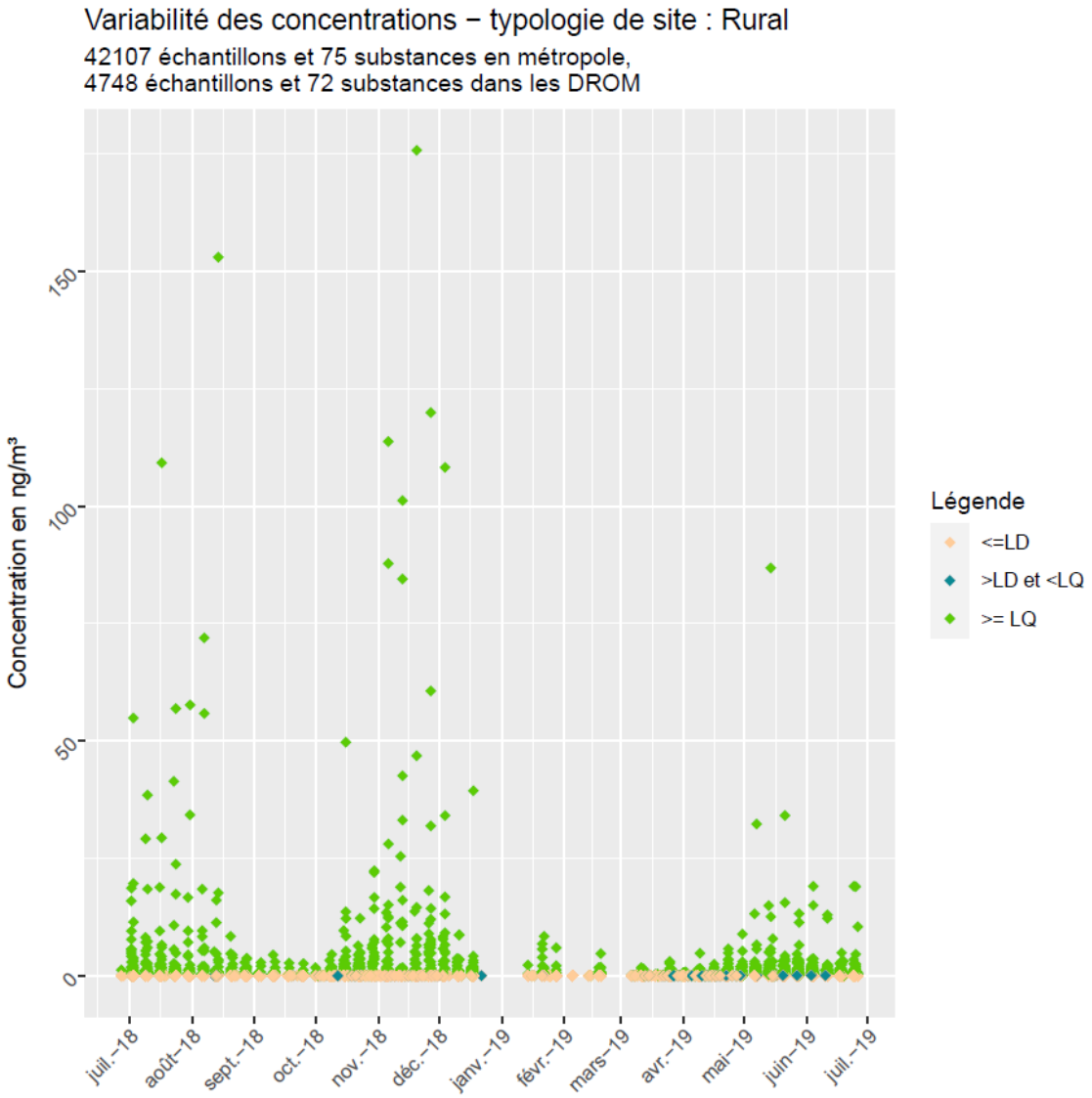


Figure 75 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « ruraux »

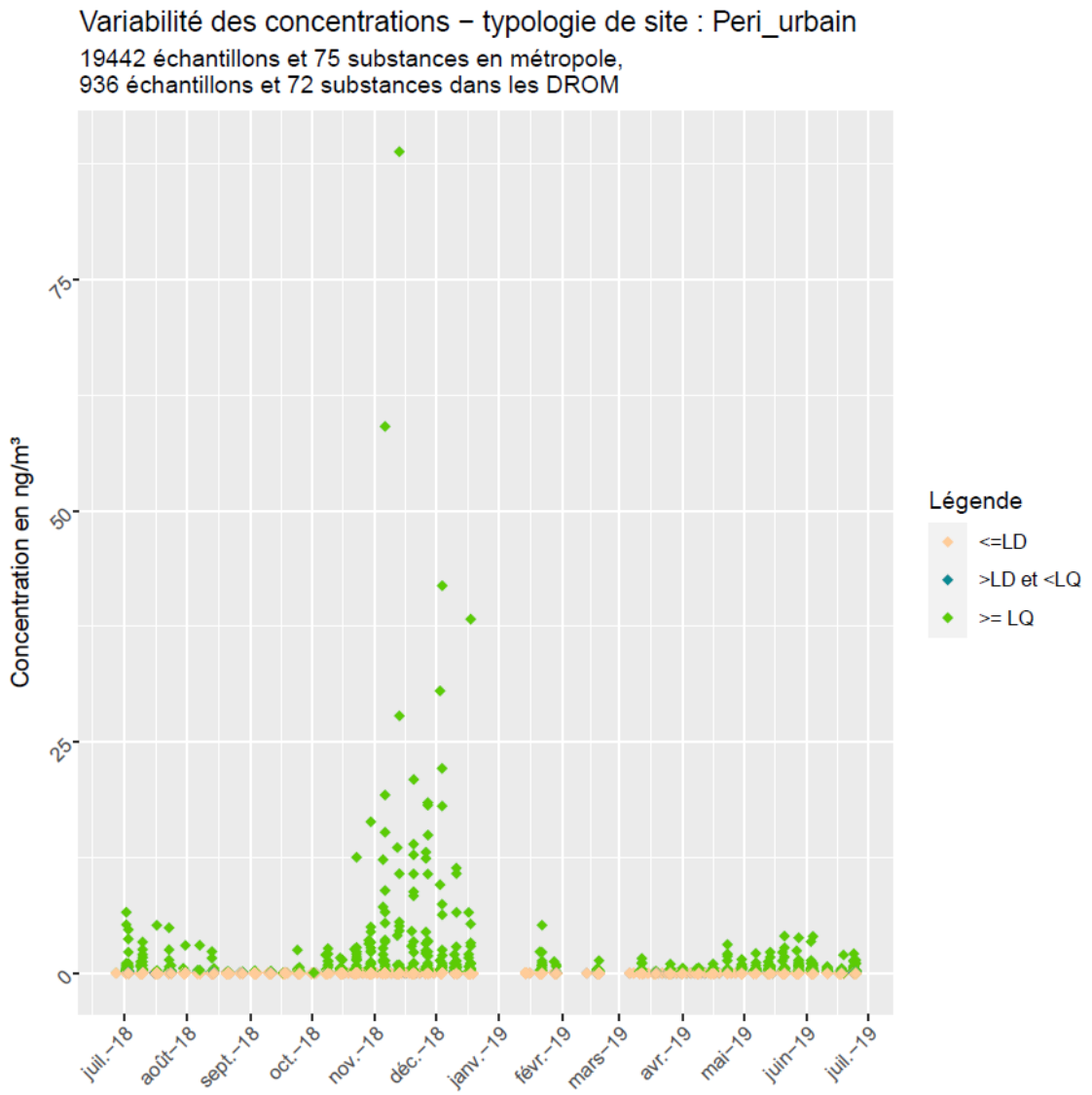


Figure 76 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « péri-urbains »

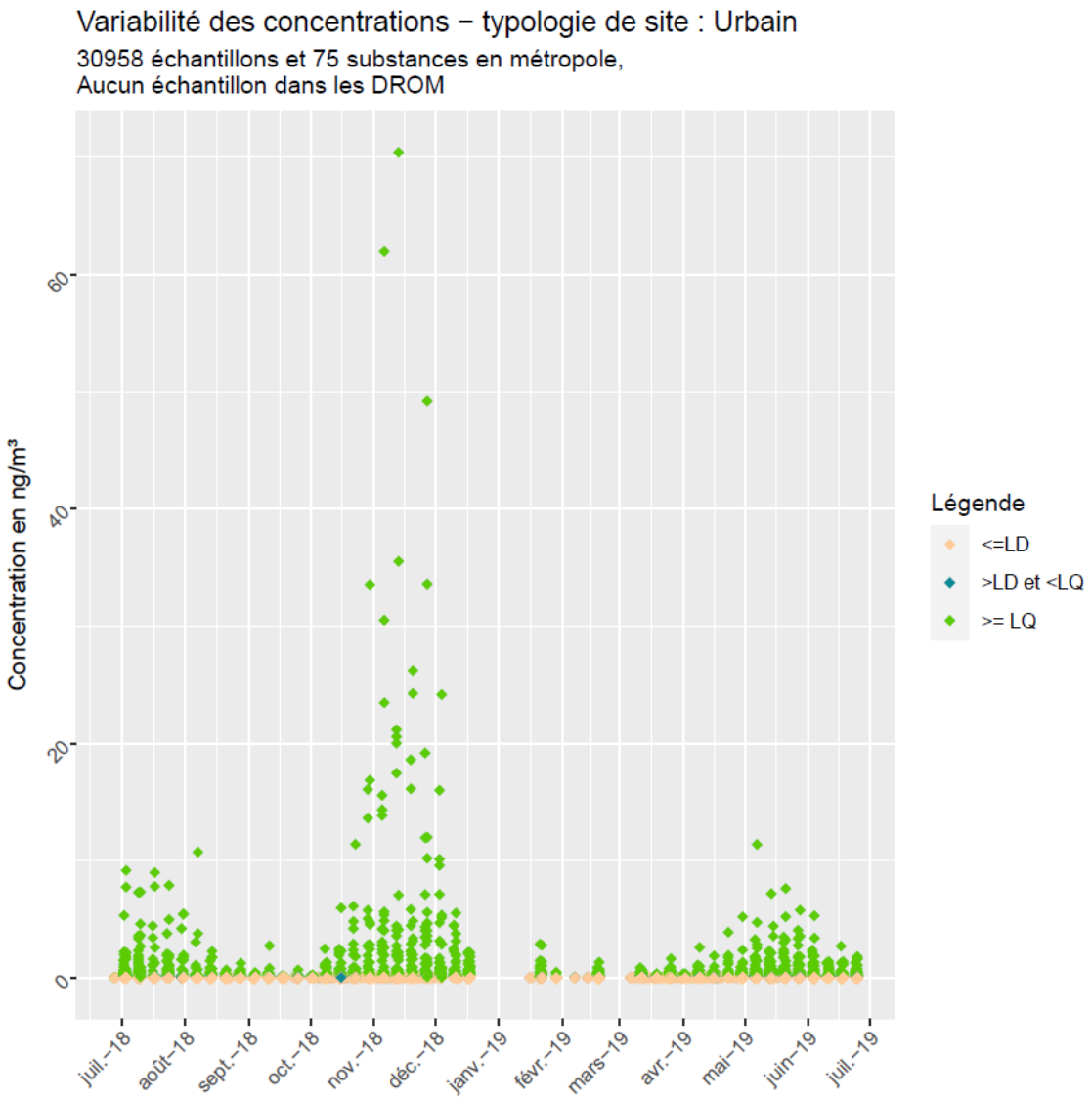


Figure 77 : Variations temporelles de la concentration de toutes les substances pour les sites « urbains »

On constate que les profils sont très proches dans leur évolution temporelle. Ils cumulent les influences des différentes cultures. On retrouve en effet aux mêmes moments de l'année les pics de concentrations observés dans les graphiques des différents profils agricoles.

Ils se distinguent néanmoins par les niveaux de concentration atteints, plus élevés en milieu rural (plusieurs dizaines voire plus d'une centaine de ng/m^3 sur plusieurs mois de l'année) qu'en milieu périurbain et urbain, ces deux typologies de site ayant des niveaux relativement équivalents (de quelques ng/m^3 en été et au printemps, à plusieurs dizaines en période hivernale).

10.4 Variation temporelle selon l'usage des substances

Les graphiques ci-après présentent la variation temporelle des concentrations ponctuelles des différentes catégories de pesticides, toutes substances confondues.

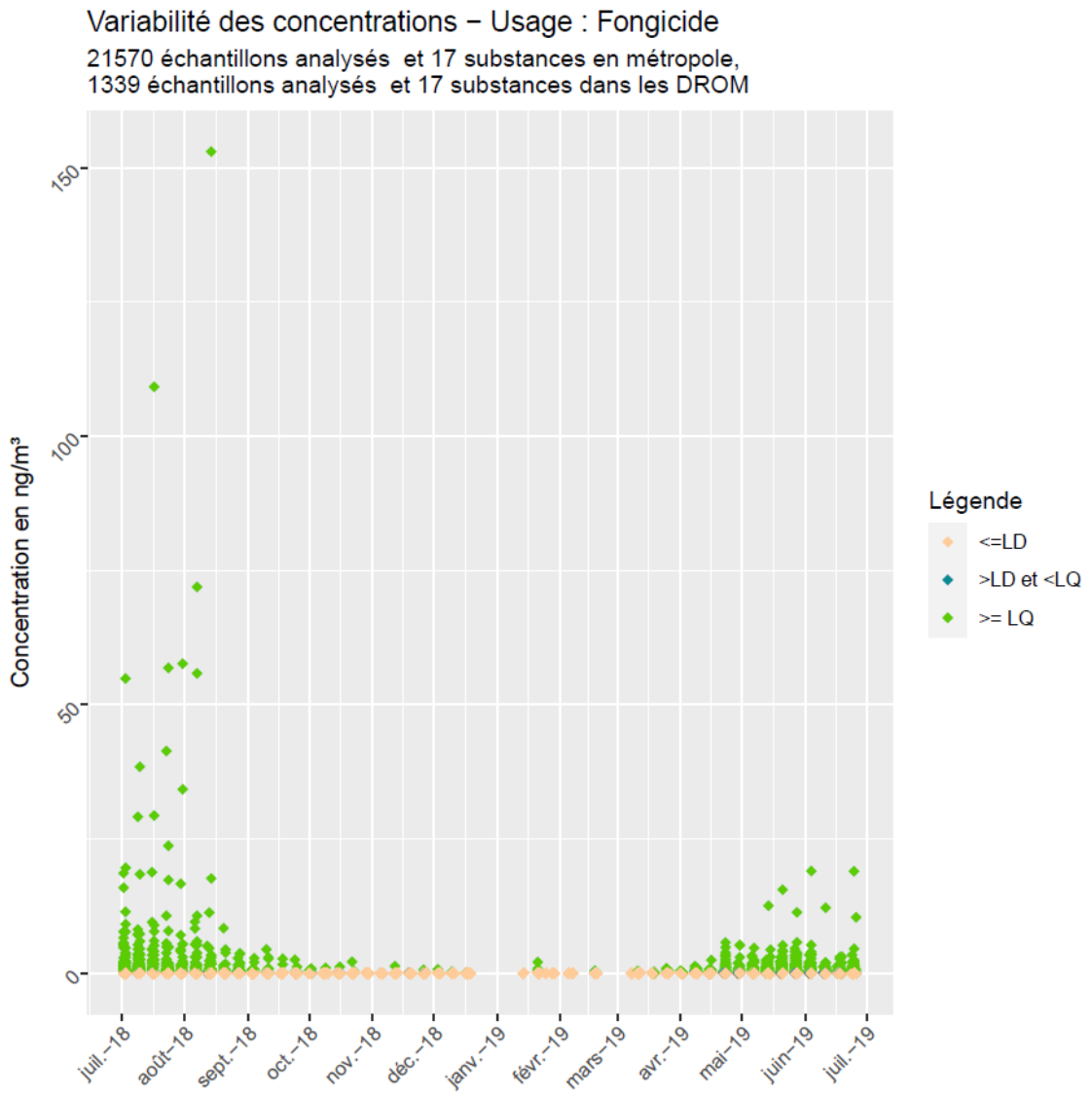


Figure 78 : Variations temporelles de la concentration de l'ensemble des fongicides

On note que les fongicides sont essentiellement appliqués entre juillet et septembre 2018 et entre avril et juillet 2019. Les concentrations sont très majoritairement de l'ordre de la dizaine de ng/m^3 mais peuvent atteindre ponctuellement, entre juillet et août 2018, et localement plus d'une centaine de ng/m^3.

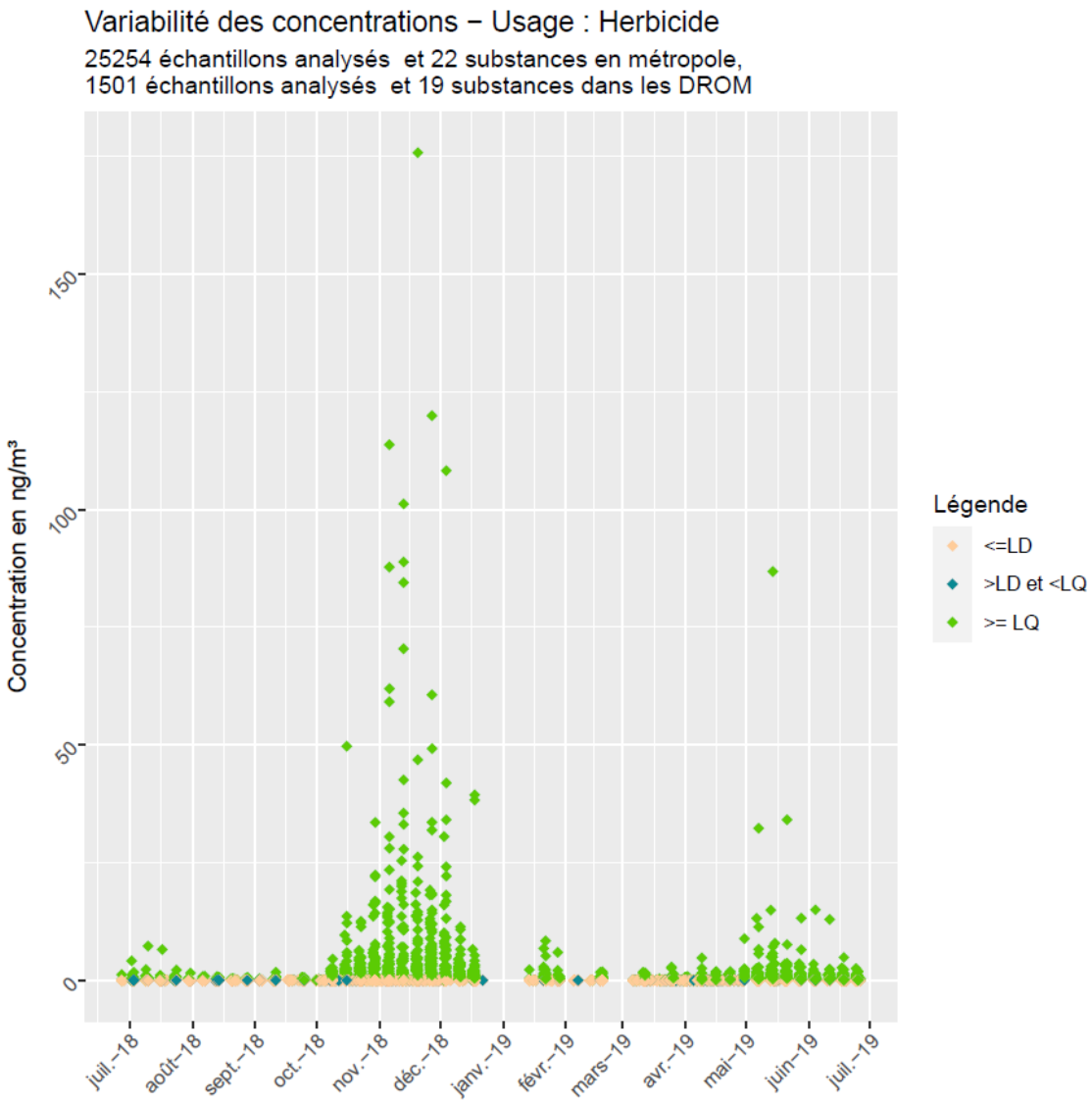


Figure 79 : Variations temporelles de la concentration de l'ensemble des herbicides

Les herbicides sont principalement appliqués entre octobre 2018 et janvier 2019, et entre avril et juillet 2019. Les concentrations sont très majoritairement de l'ordre de la dizaine de ng/m^3 mais peuvent atteindre ponctuellement, entre octobre et décembre, plus d'une centaine de ng/m^3.

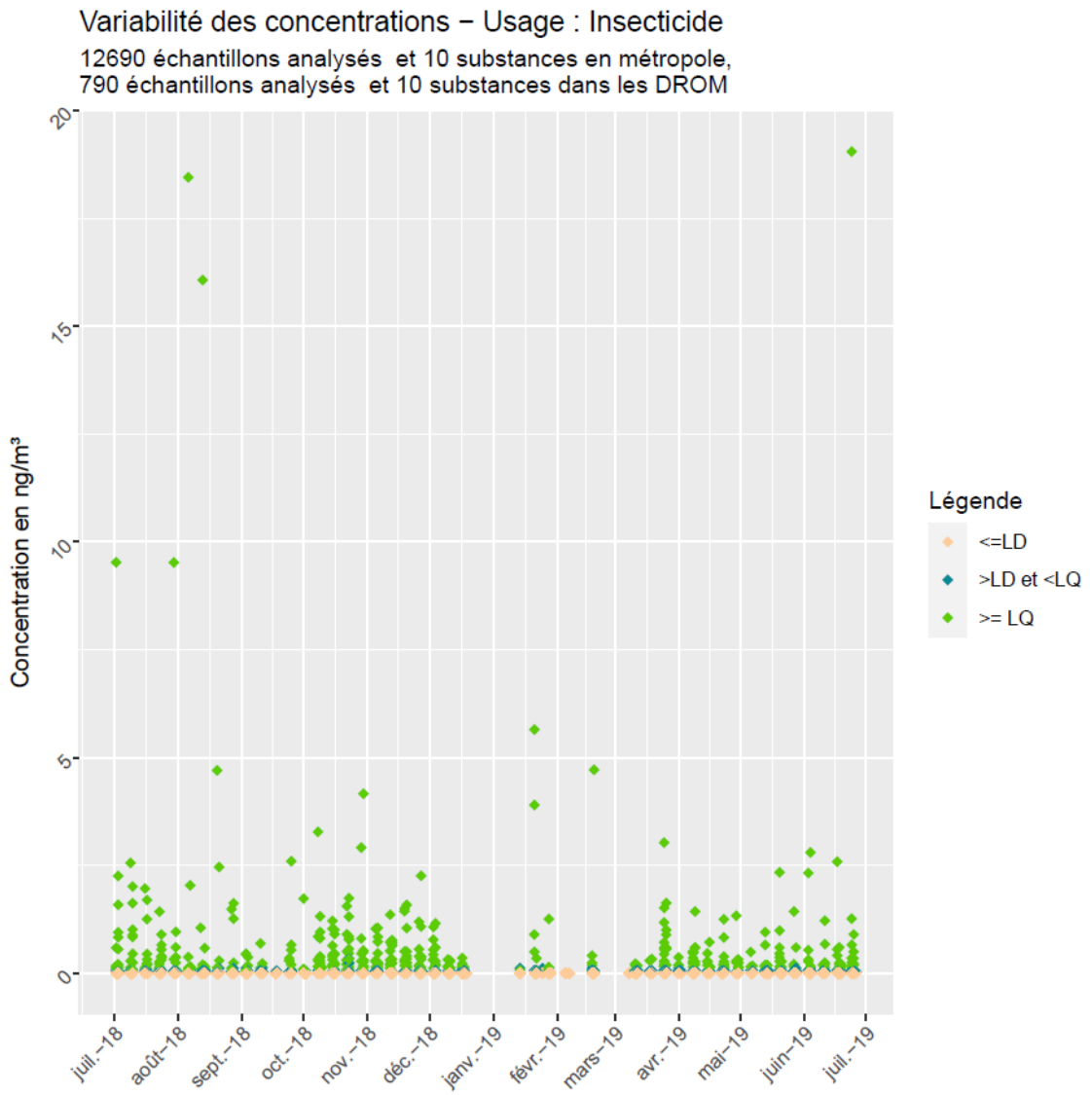


Figure 80 : Variations temporelles de la concentration de l'ensemble des insecticides

On note que les insecticides sont appliqués tout au long de l'année. Les concentrations sont faibles majoritairement de l'ordre quelques ng/m^3 tout au plus et peuvent atteindre parfois (rarement) quelques dizaines de ng/m^3.

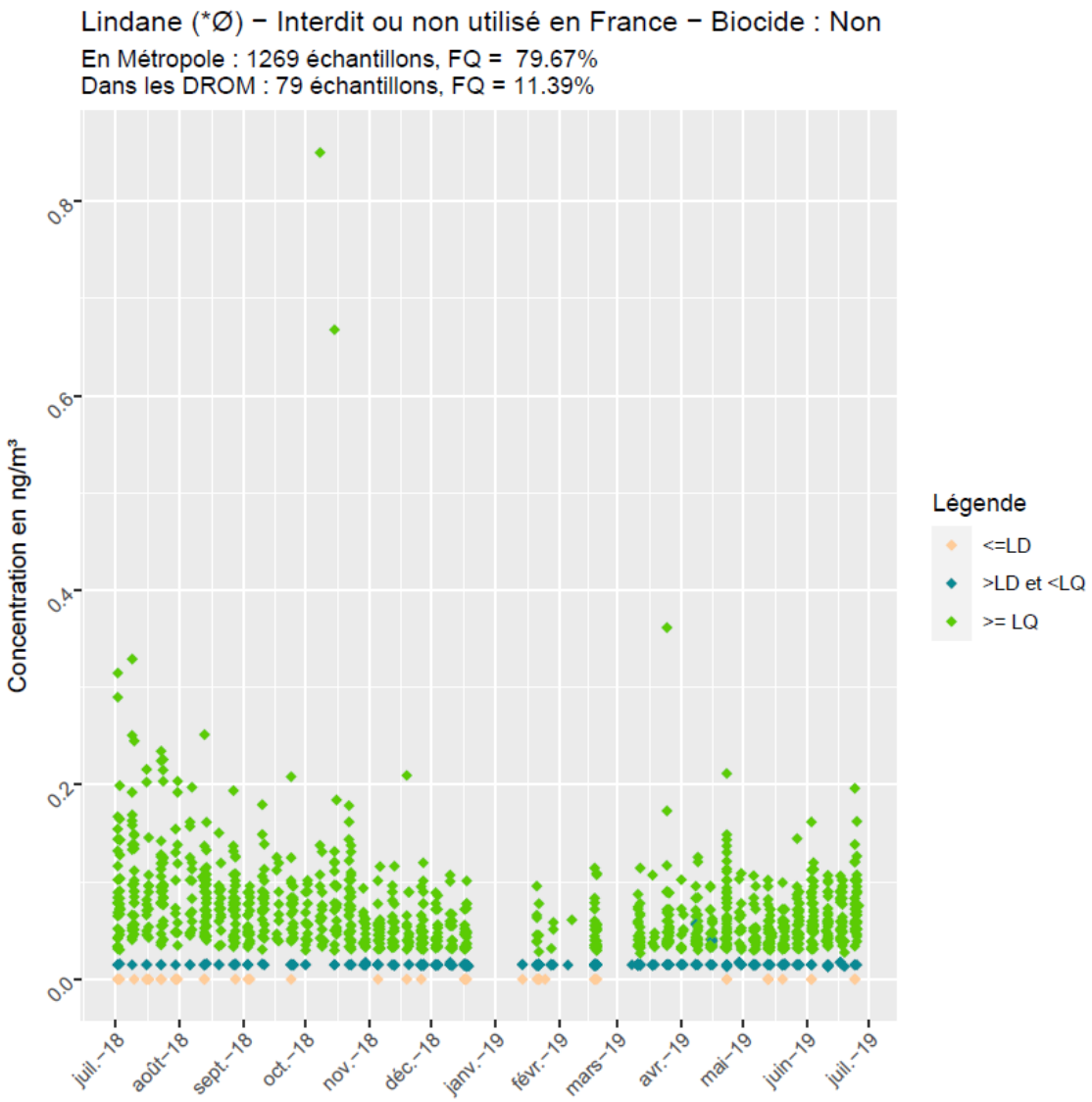


*Figure 81 : Variations temporelles de la concentration du lindane (*Ø) .*

Les variations temporelles des concentrations du lindane (Figure 81 ci-dessus) montrent une présence continue toute l'année, avec un niveau de concentration majoritairement < 0,2 ng/m^3.

Le graphique des substances interdites hors lindane (Figure 82 ci-après) montre néanmoins quelques concentrations proches (voire supérieures) du ng/m^3 dues à d'autres substances, et principalement la permethrine qui présente quelques mesures entre 0,5 et 2,8 ng/m^3.

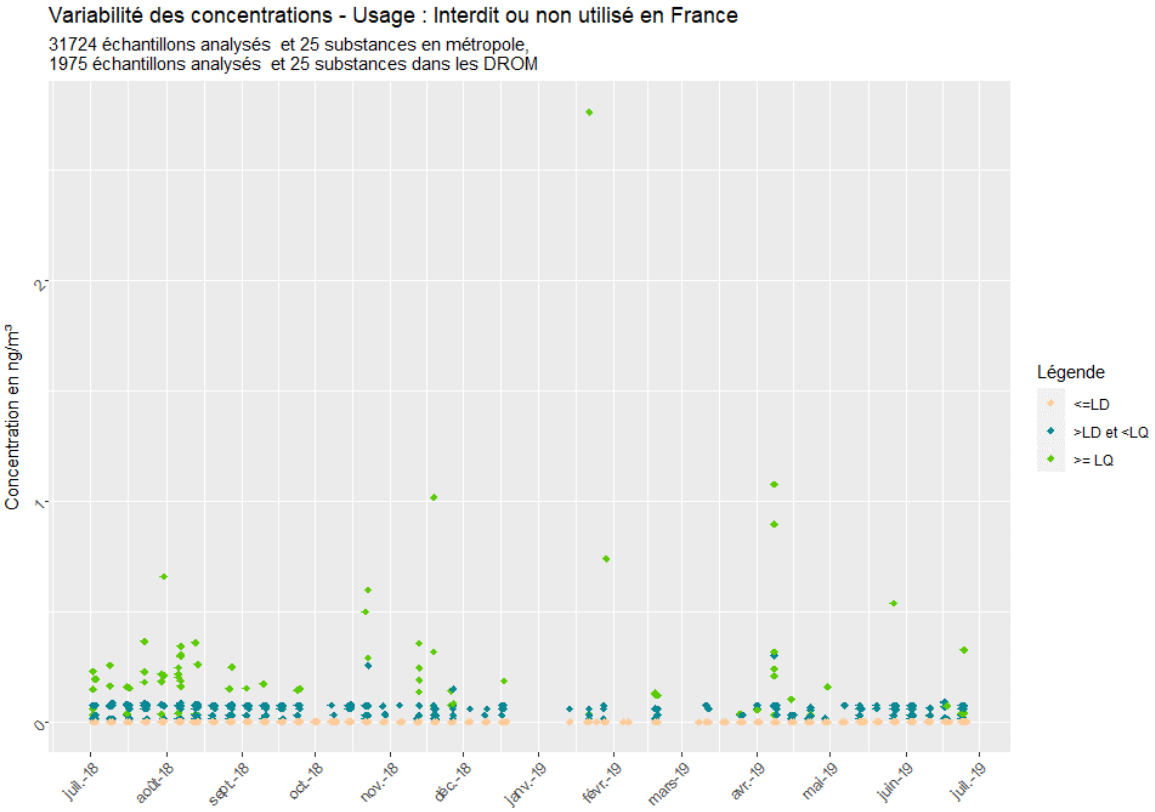


Figure 82 : Variations temporelles de la concentration des substances interdites, hors lindane.

10.5 Variations temporelles détaillées par site et par substance

En complément, les variations temporelles des concentrations ponctuelles ont été examinées pour chaque substance site par site. Le détail est disponible en Annexe 7.

Ils permettent de visualiser l'évolution des concentrations individuelles d'une substance sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole et notamment la variabilité ou non des situations au sein d'un même profil agricole (spécificités des sites ou de pratiques régionales).

Les graphiques présentés ci-après correspondent uniquement aux 8 substances choisies au chapitre 9.4 (la fréquence de quantification supérieure à 20 % et concentration moyenne annuelle supérieure à 0,1 ng/ m^3 ainsi que le glyphosate).

Les différents graphiques font ressortir les niveaux maximums des concentrations précédemment documentées au chapitre 8.3.

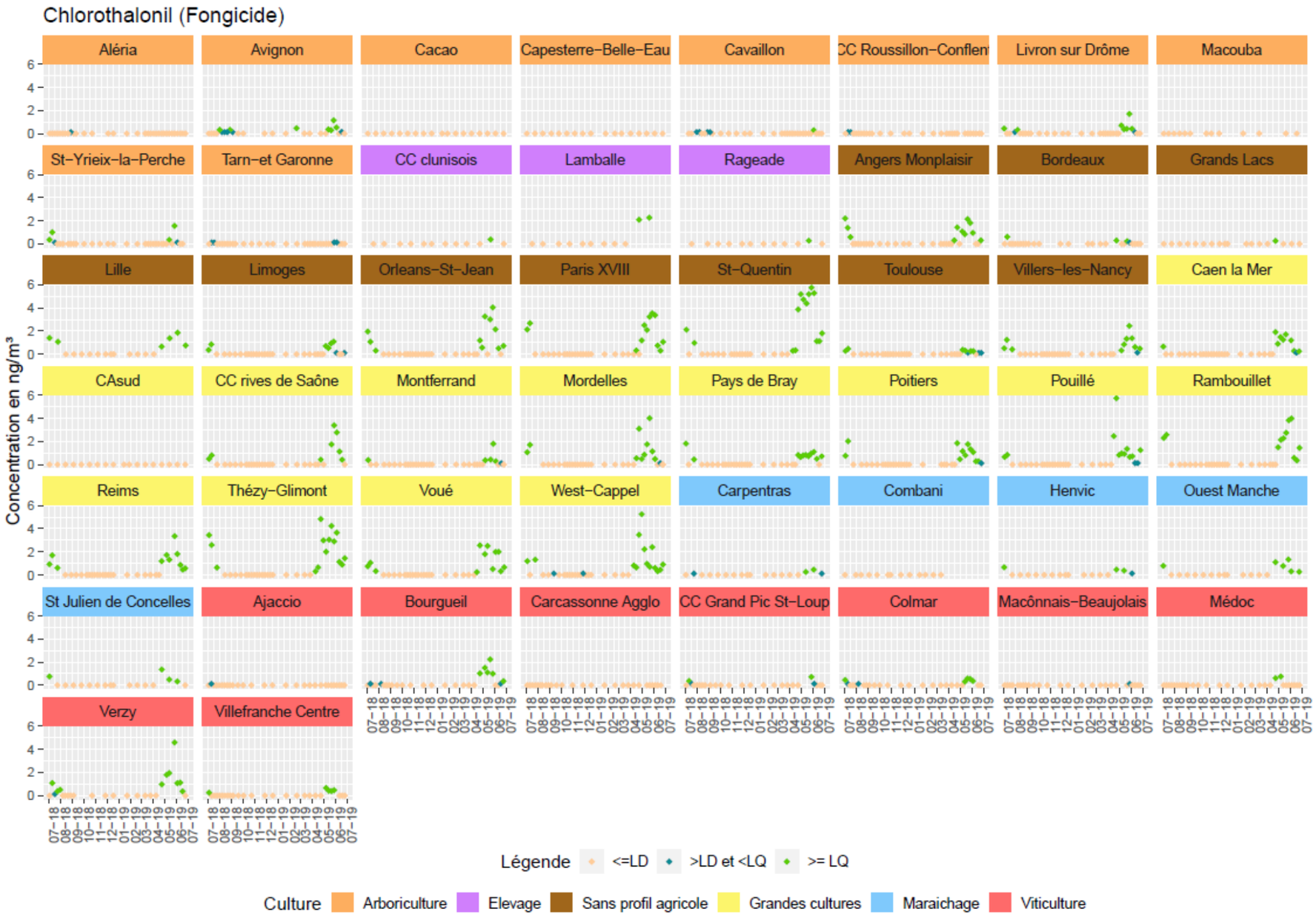


Figure 83 : Evolution des concentrations individuelles du chlorothalonil sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

Le chlorothalonil présente des concentrations comprises entre 0 et 6 ng/m^3. Les concentrations max sont observées sur les sites « grandes cultures », et « sans profil agricole majoritaire », ce qui est cohérent étant donné le profil secondaire « grande culture » prépondérant pour les sites sans profil agricole (voir chapitre 3.3).

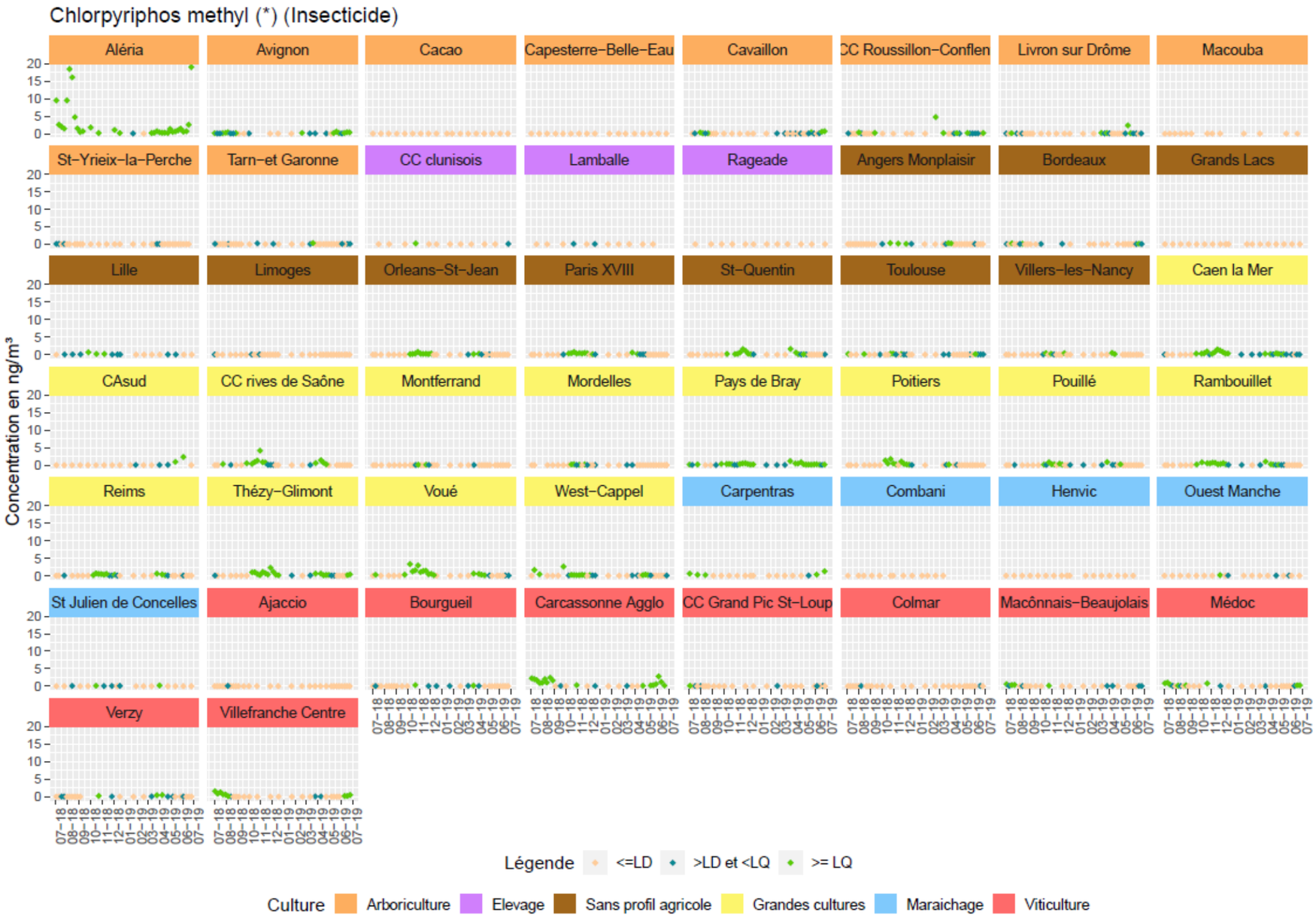


Figure 84 : Evolution des concentrations individuelles du chlorpyrifos-méthyl(*) sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

Le chlorpyrifos-méthyl(*) présente des concentrations comprises entre 0 et 20 ng/m^3. La concentration max et les concentrations les plus élevées sont observées sur le site « arboriculture » d'Aléria. On retrouve cette substance sur quelques autres sites, sans profil spécifique, qui présentent des pics ponctuels de concentration de quelques ng/m^3.

Figure 85 : Evolution des concentrations individuelles du folpel sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

Le folpel présente des concentrations comprises entre 0 et 100 ng/m^3. Il est observé sur quelques sites « grandes cultures » entre 0 et 5 ng/m^3, et sur l'ensemble des sites « viticulture », avec des concentrations variant entre quelques ng/m^3 et quelques dizaines de ng/m^3, le max étant la concentration mesurée sur le site de Carcassonne agglo (> 100 ng/m^3).

Figure 86 : Evolution des concentrations individuelles du la pendiméthaline sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

La pendiméthaline présente des concentrations comprises entre 0 et 30 ng/m³. La majorité des concentrations sont situées entre 0 et 10 ng/m³ en site « grandes cultures ». La concentration max est observée sur le site « grandes cultures » de St Julien de Concelles (30 ng/m³).

Figure 87 : Evolution des concentrations individuelles du prosulfocarbe sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

Le prosulfocarbe présente des concentrations comprises entre 0 et 170 ng/m^3. Les concentrations max sont observées sur les sites « grandes cultures ». La concentration max est observée sur le site « grandes cultures » de Pouillé (170 ng/m^3).

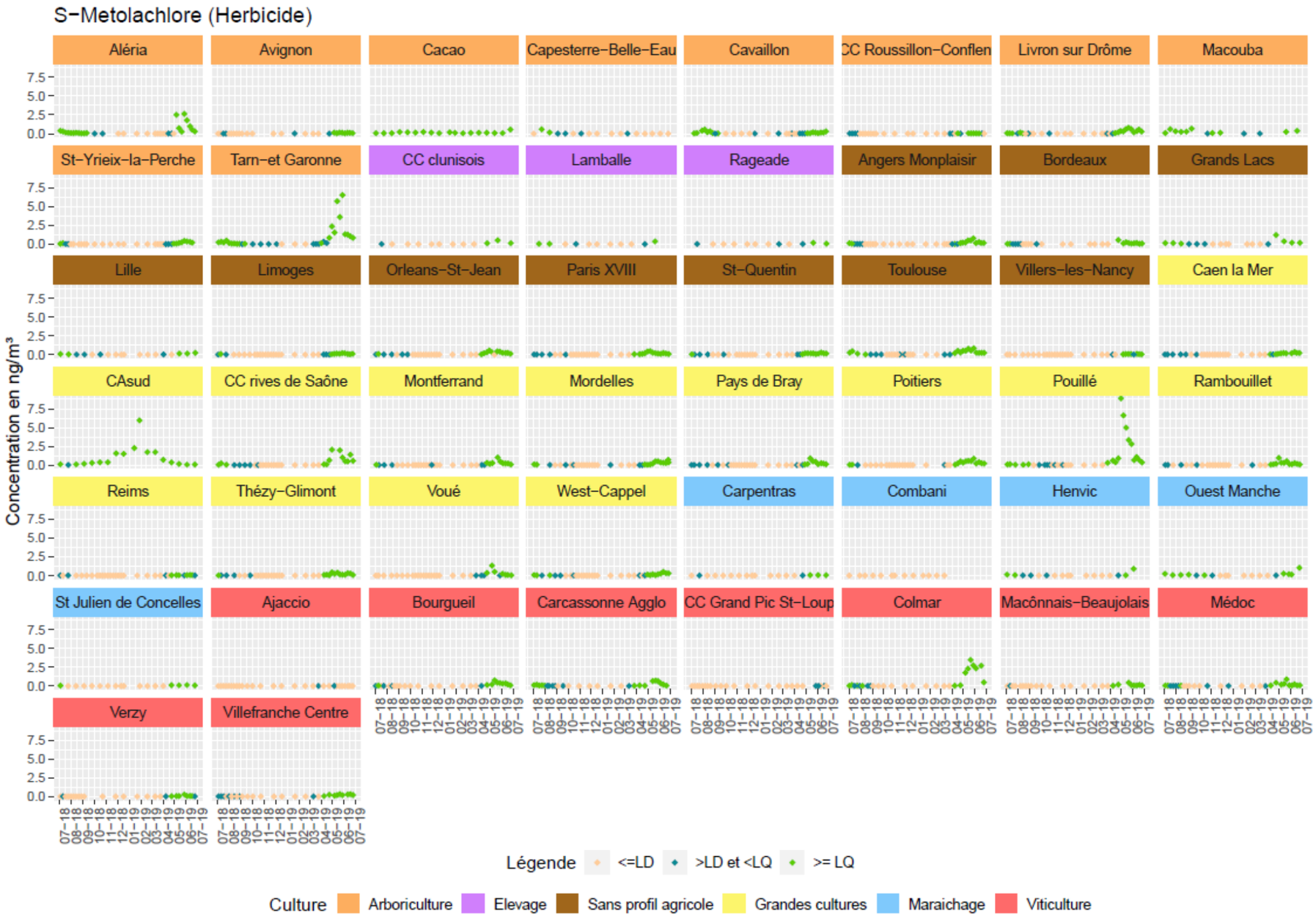


Figure 88 : Evolution des concentrations individuelles du S-métolachlore sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

Le S-métolachlore présente des concentrations comprises entre 0 et 10 ng/m^3 mais l'essentiel des concentrations ne dépasse pas quelques ng/m^3. Les concentrations max sont observées sur plusieurs sites aux profils différents (CASud (commune de Petite-Ile) et Pouillé « grandes cultures », Tarn et Garonne « arboriculture »).

Figure 89 : Evolution des concentrations individuelles du triallate (*) sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

Le triallate (*) présente des concentrations comprises entre 0 et 15 ng/m^3 mais l'essentiel des concentrations ne dépasse pas quelques ng/m^3. La concentration max est observée sur le site « grandes cultures » de West Cappel (15 ng/m^3). On relève plusieurs pics de concentration de l'ordre de 5 ng/m^3 sur de nombreux sites en périodes hivernale.

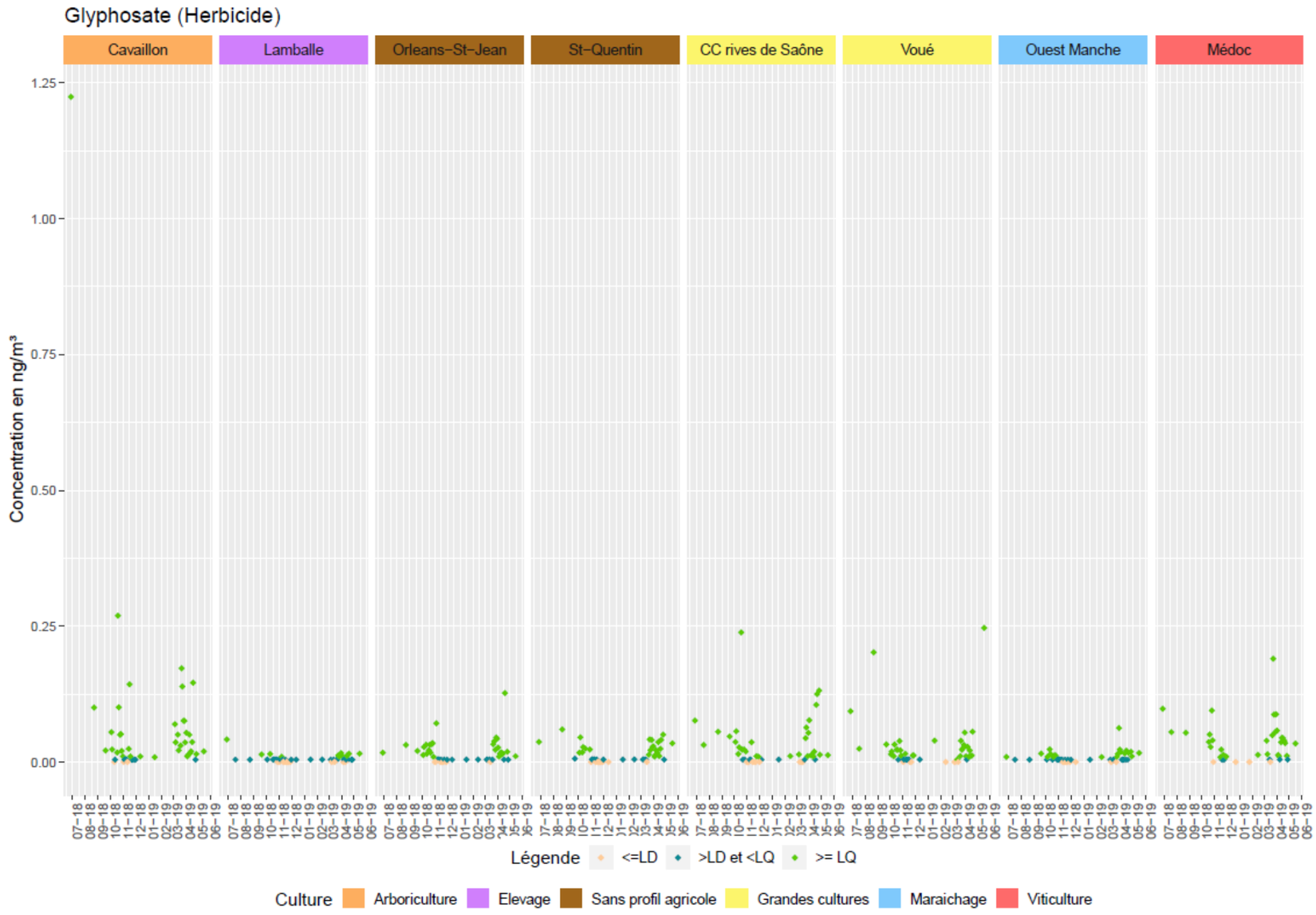


Figure 90 : Evolution des concentrations individuelles du glyphosate sur l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

Enfin, le glyphosate présente des concentrations comprises entre 0 et 1,25 ng/m^3. La majorité des concentrations sont situées entre 0 et 0,25 ng/m^3 et principalement en sites « viticulture ». La concentration max est observée sur le site « arboriculture » de Cavaillon (1,2 ng/m^3). Cette unique valeur élevée contribue à l'obtention d'une moyenne annuelle relativement élevée comparée aux autres sites.

Globalement, on retiendra que pour une même catégorie d'usage, le profil d'évolution des concentrations est identique et suit les périodes de plus fortes concentrations observées dans le chapitre précédent. Il n'a pas été relevé de situation où une substance était quantifiée en dehors des principales périodes de traitement connues de sa catégorie d'usage.

11. INFLUENCE DE LA DISTANCE A LA PARCELLE SUR LES NIVEAUX DE CONCENTRATION

Bien que la CNEP n'ait pas été dimensionnée pour traiter spécifiquement cette question, une exploitation des niveaux de concentration mesurés en fonction de leur distance à la première parcelle a été réalisée. **Celle-ci est donnée à titre indicatif et ne permet pas de conclure sur ce sujet**. En effet, les autres variables explicatives des niveaux de concentration comme la direction du vent dominant de chaque site pendant les mesures ou encore l'intensité d'utilisation des pesticides, variable d'un site à un autre, n'ont pas été prises en compte.

Afin de conduire cette exploitation, pour chaque usage (herbicide, fongicide et insecticide), la moyenne des concentrations mensuelles pour toutes les substances les plus quantifiées (> 20 %) (hors lindane car sa présence n'est pas liée à des traitements), pour chaque site, a été calculée sur les périodes de traitement identifiées sur la base des niveaux de concentrations observés (§ 10.4), à savoir :

- Herbicides : entre mai et juillet d'une part et entre octobre et décembre d'autre part ;
- Fongicides : entre juillet et septembre d'une part et entre mai et juin d'autre part ;
- Insecticides : sur toute la durée de l'étude (application des pesticides tout au long de l'année.

Ainsi, les graphiques présentés ci-dessous illustrent la variation des concentrations moyennes sur ces périodes, pour chaque catégorie d'usage, en fonction de la distance du site par rapport à la première parcelle.

On peut en effet observer que les concentrations moyennes sur les périodes de traitement supposées les plus importantes sont pour les sites les plus proches des parcelles. Ceci étant, **il n'a pas été montré avec ce traitement de données de relation directe et proportionnelle entre le niveau de concentration et la distance du point de mesure à la première parcelle.**

Les figures 90 à 92 (a) et (b) ci-après montrent que même pour des sites avec une distance à la première parcelle supérieure à 1 km, les concentrations moyennes sur les périodes de traitement identifiées peuvent être supérieures à celles de sites situés à moins de 200 m de la 1ère parcelle. Comme cela a déjà pu être observé au § 9.4.2, où par exemple, pour le prosulfocarbe, des sites à plus de 300m, présentaient des concentrations moyennes annuelles significativement supérieures à des sites à environ 100m de la 1ère parcelle de culture

Concentration moyenne mensuelle en fonction de la distance à la parcelle pour les herbicides

Herbicides : S-Metolachlore, Pendimethaline, Prosulfocarbe, Triallate (*), Glyphosate

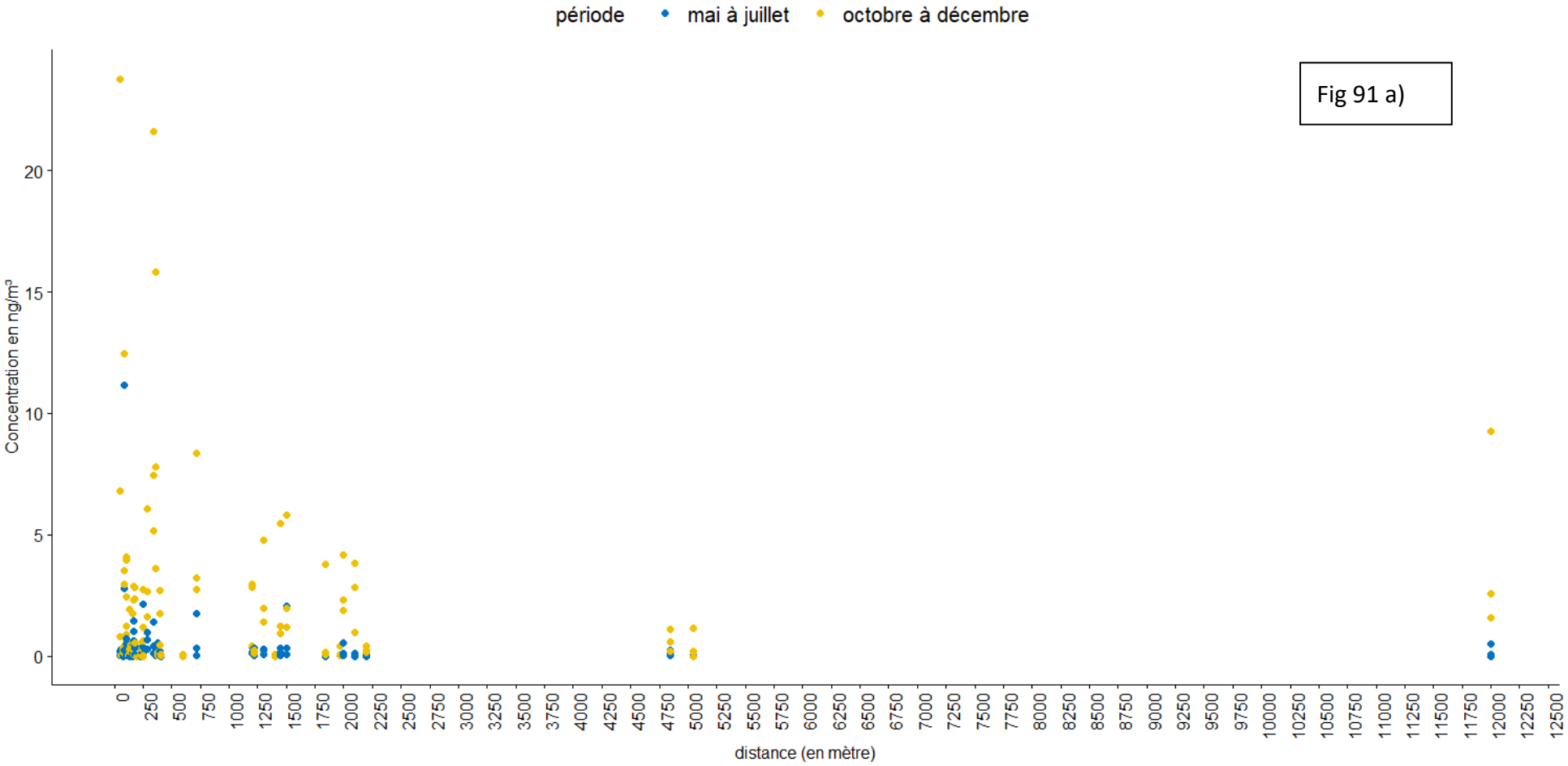


Fig 91 a)

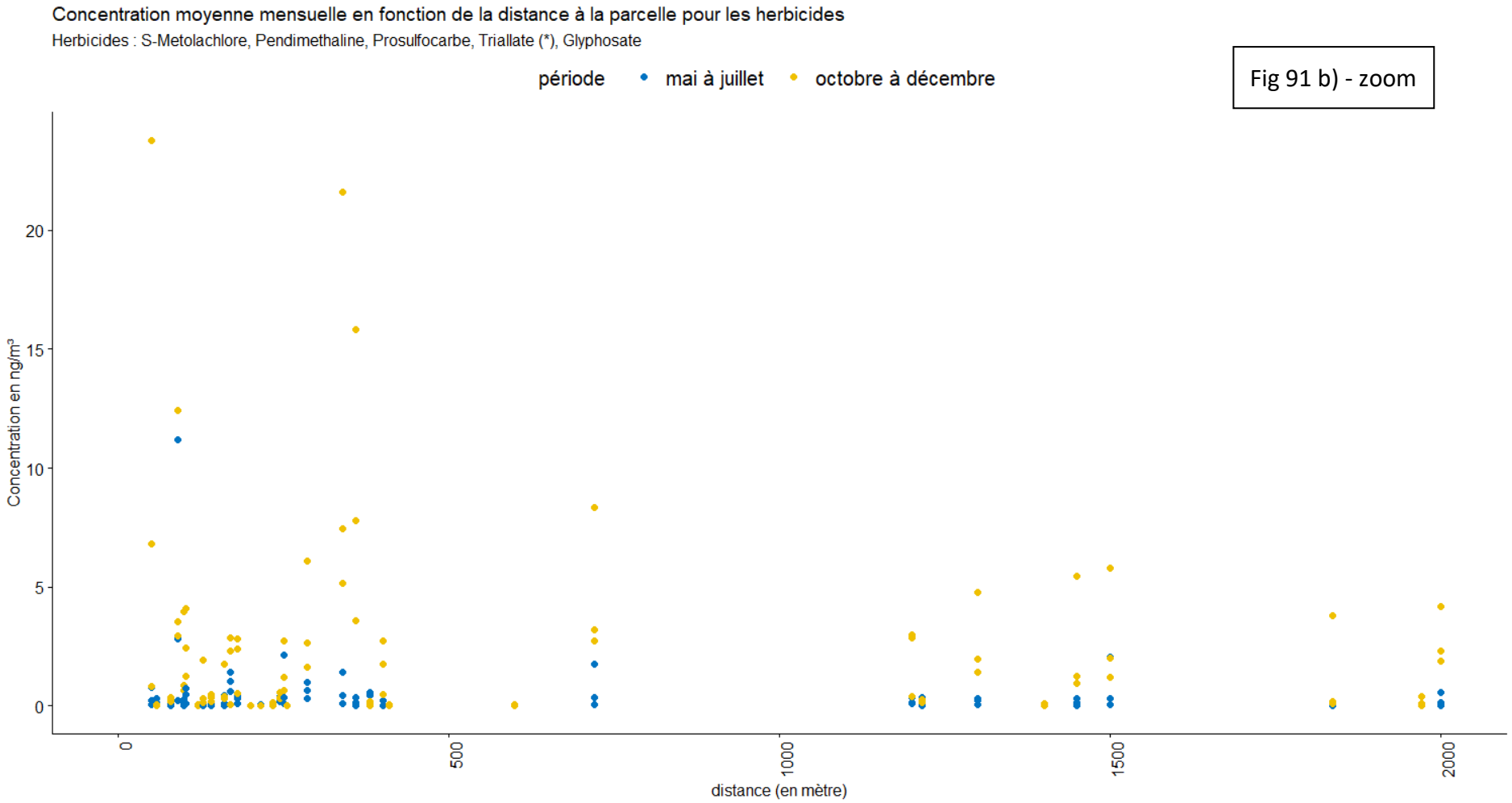
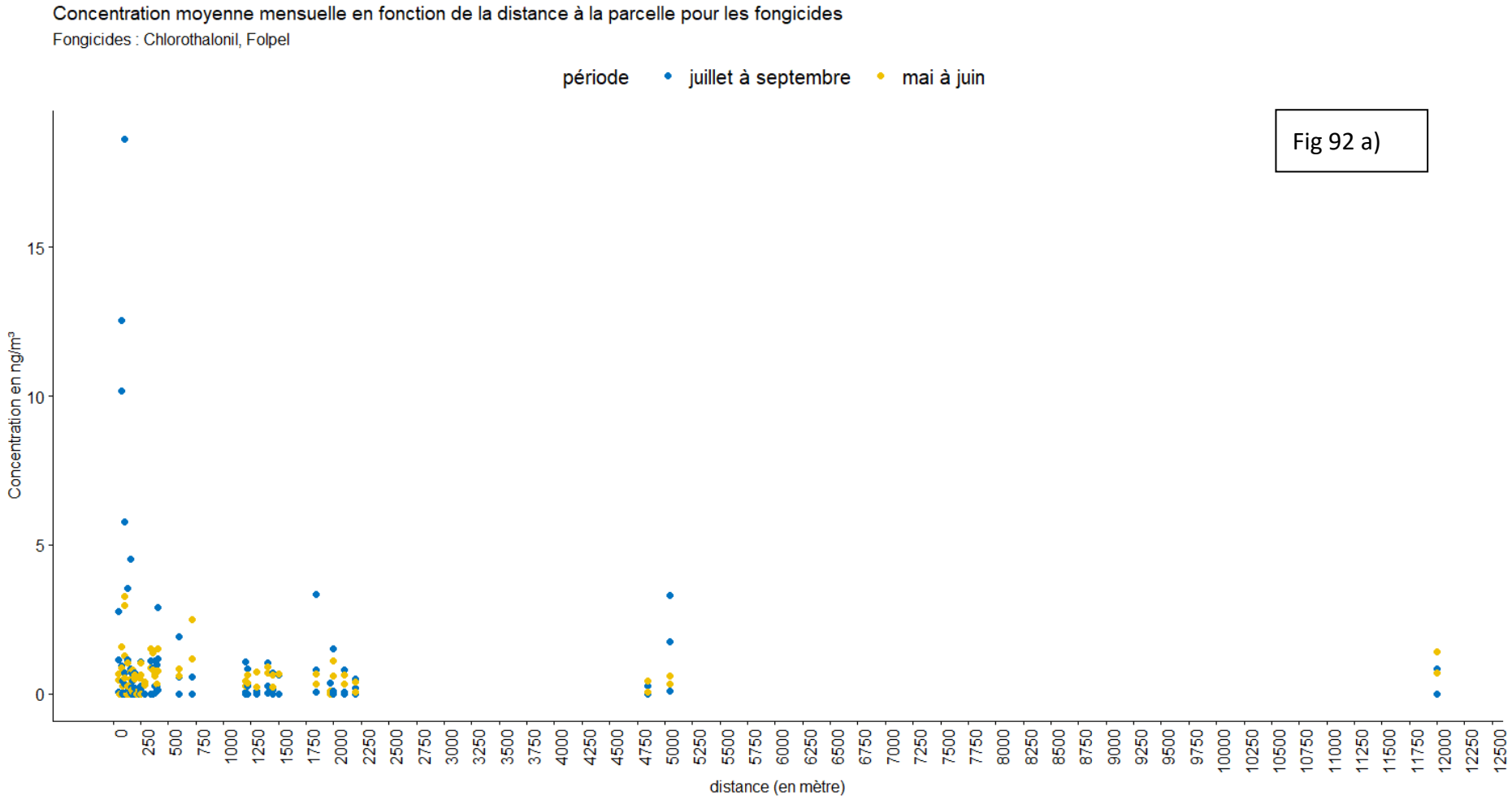


Figure 91 : Variation des concentrations en herbicides en fonction de la distance à la première parcelle


Concentration moyenne mensuelle en fonction de la distance à la parcelle pour les fongicides
Fongicides : Chlorothalonil, Folpel
période
juillet à septembre
mai à juin
Fig 92 a)
Concentration en ng/m³
0
5
10
15
0
250
500
750
1000
1250
1500
1750
2000
2250
2500
2750
3000
3250
3500
3750
4000
4250
4500
4750
5000
5250
5500
5750
6000
6250
6500
6750
7000
7250
7500
7750
8000
8250
8500
8750
9000
9250
9500
9750
10000
10250
10500
10750
11000
11250
11500
11750
12000
12250
12500
distance (en mètre)

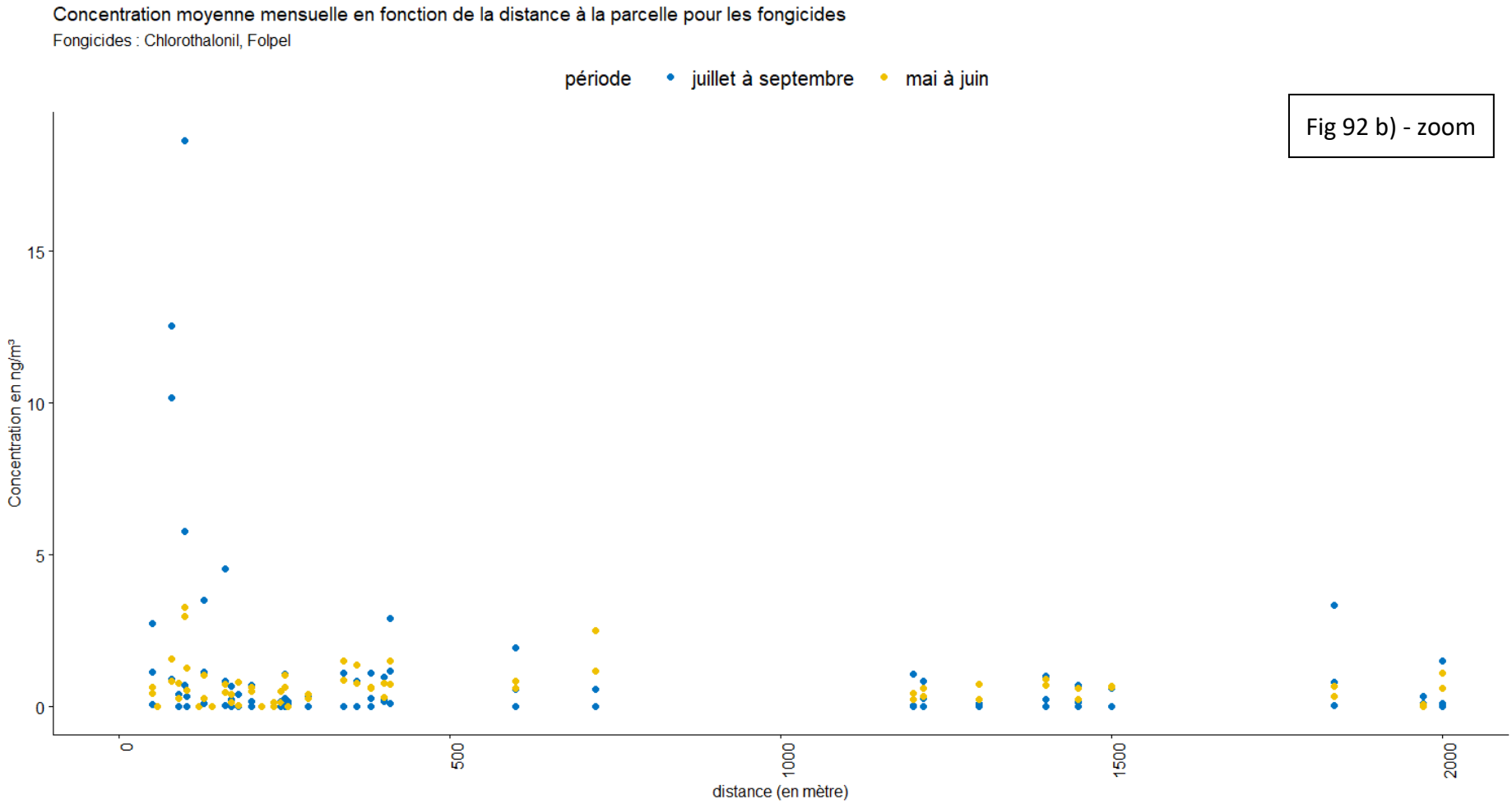


Figure 92 : Variation des concentrations en fongicides en fonction de la distance à la première parcelle

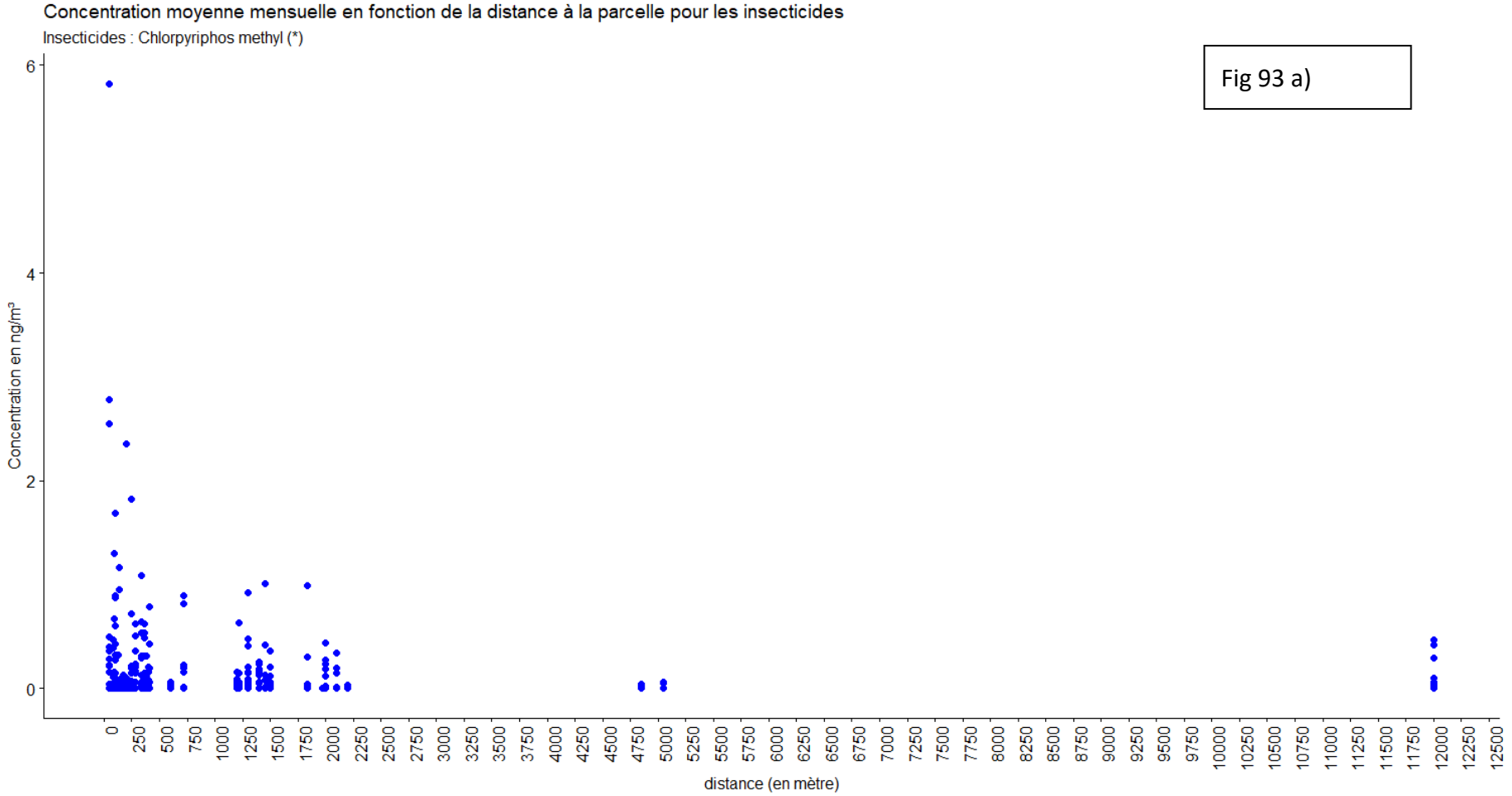

Concentration moyenne mensuelle en fonction de la distance à la parcelle pour les insecticides
Insecticides : Chlorpyriphos methyl (*)
Concentration en ng/m³
distance (en mètre)

Fig 93 a)

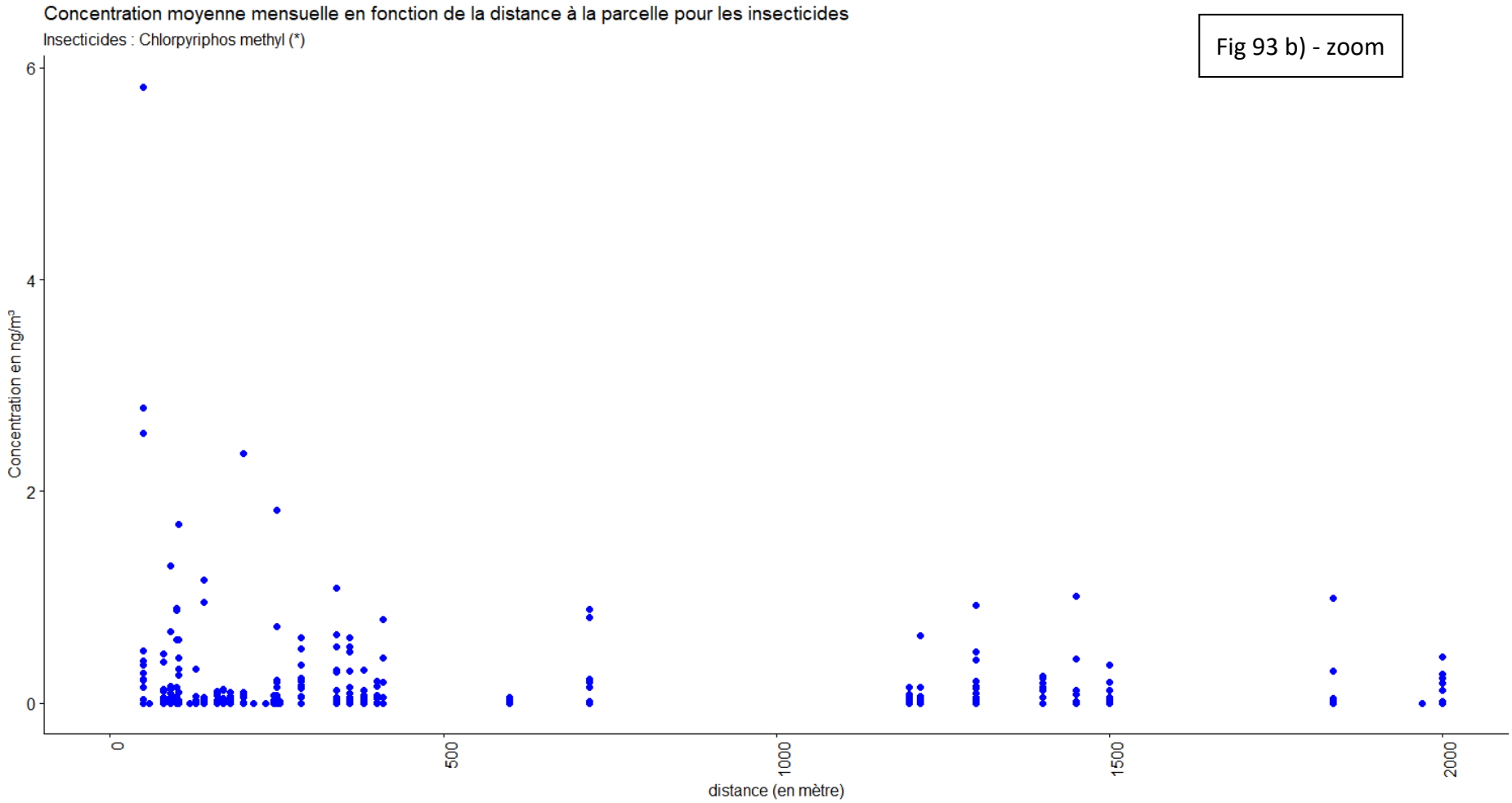


Figure 93 : Variation des concentrations en insecticides en fonction de la distance à la première parcelle

12. CAS SPECIFIQUES (USAGES, TENEURS)

L'examen des données de la campagne au fil de l'eau a conduit à l'identification de quelques cas considérés comme atypiques et qui ont nécessité un éclairage de l'AASQA concerné.

Ces cas spécifiques relevaient soit d'usages spécifiques (substance quantifiée uniquement sur une seule région ou un seul site par rapport à l'ensemble du territoire national), soit de concentrations moyennes annuelles et/ou ponctuelles, sur une semaine à un mois, élevées en comparaison des autres sites de même profil agricole. Ils ont fait l'objet d'échanges entre le LCSQA/Ineris et l'AASQA qui a apporté son expertise locale.

12.1 Substances à usages spécifiques

12.1.1 Chlorprophame et Fluazinam

Les Figure 94 et Figure 95 ci-après présentent la distribution de la fréquence de quantification du chlorprophame et du fluazinam.

Elles font ressortir des fréquences de quantification non négligeables reflétant des usages regroupés sur très peu de sites, et particulièrement ciblés sur le Nord de la France. Après contact avec Atmo Hauts-de-France, les précisions suivantes ont été apportées :

- Le chlorpropham est un herbicide utilisé contre la germination des pommes de terre ;
- Le fluazinam est un fongicide utilisé pour lutter contre le mildiou des pommes de terre ;

L'usage spécifique de ces substances dans les Hauts-de-France sur la culture de pommes de terre et leur présence dans l'air ont été mises en évidence par les résultats de la CNEP, et ont confirmé les données de quantification obtenues par Atmo Hauts-de-France notamment lors de campagnes régionales menées entre 2012 et 2017.

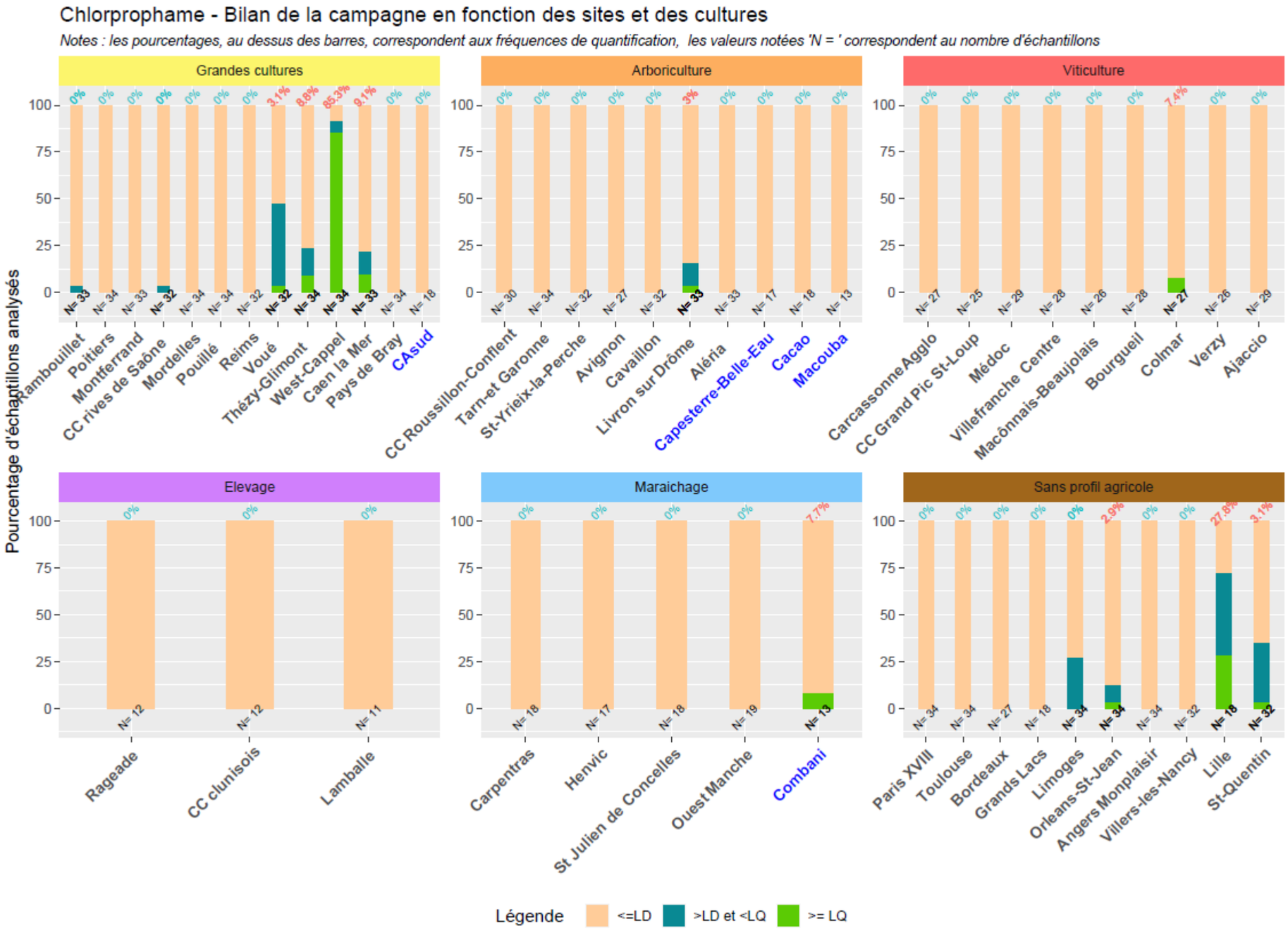


Figure 94 : Représentation pour le chlorpropham des fréquences de détection, de quantification, et de la fraction non détectée pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

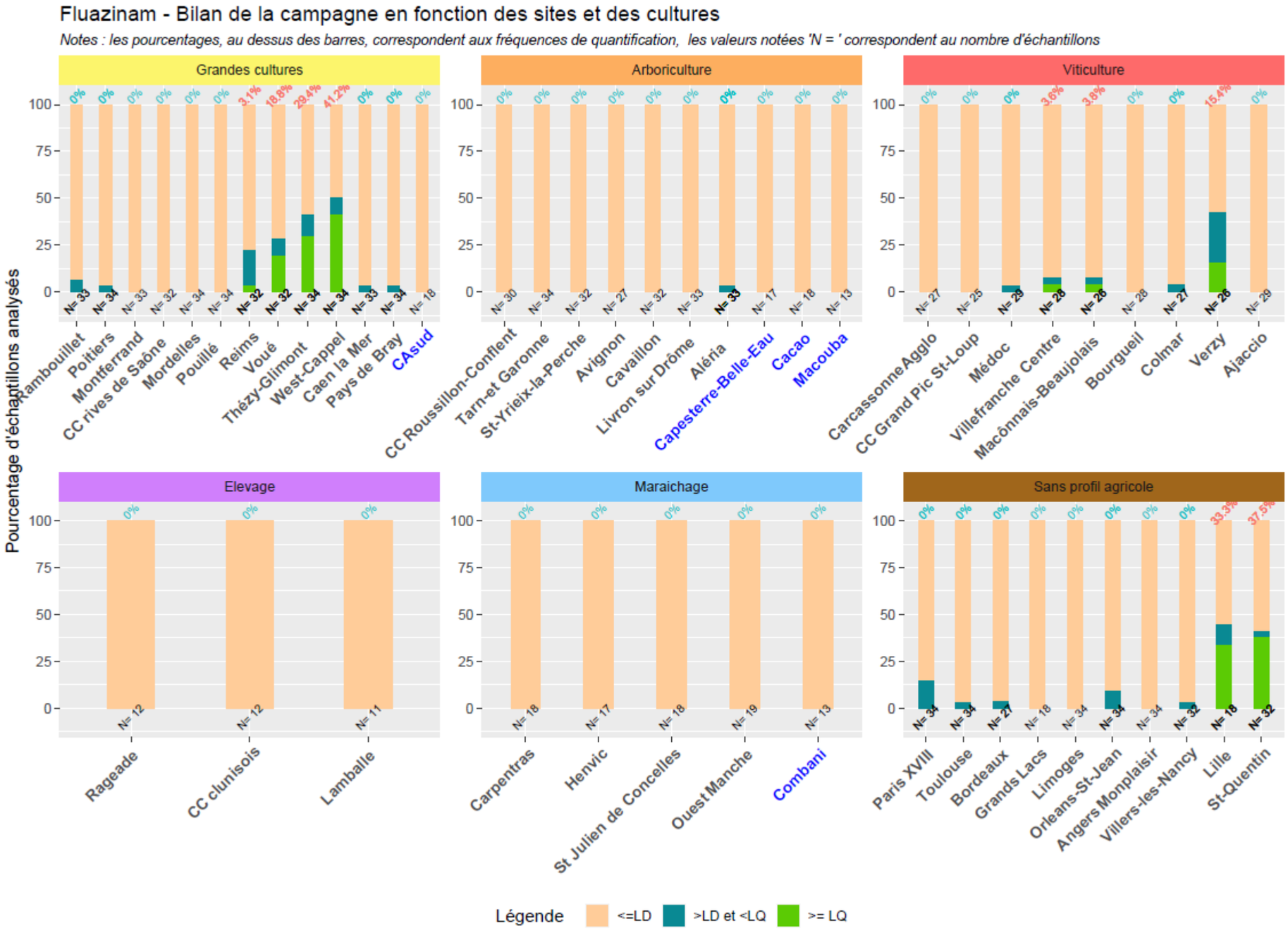


Figure 95 : Représentation pour le fluazinam des fréquences de détection, de quantification, et de la fraction non détectée pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

12.1.2 Pyrimicarbe

Le pyrimicarbe n'a été identifié avec une fréquence de quantification significative (FQ > 15 %) que sur un seul des sites de la campagne exploratoire, à Carpentras (site maraîchage d'AtmoSud).

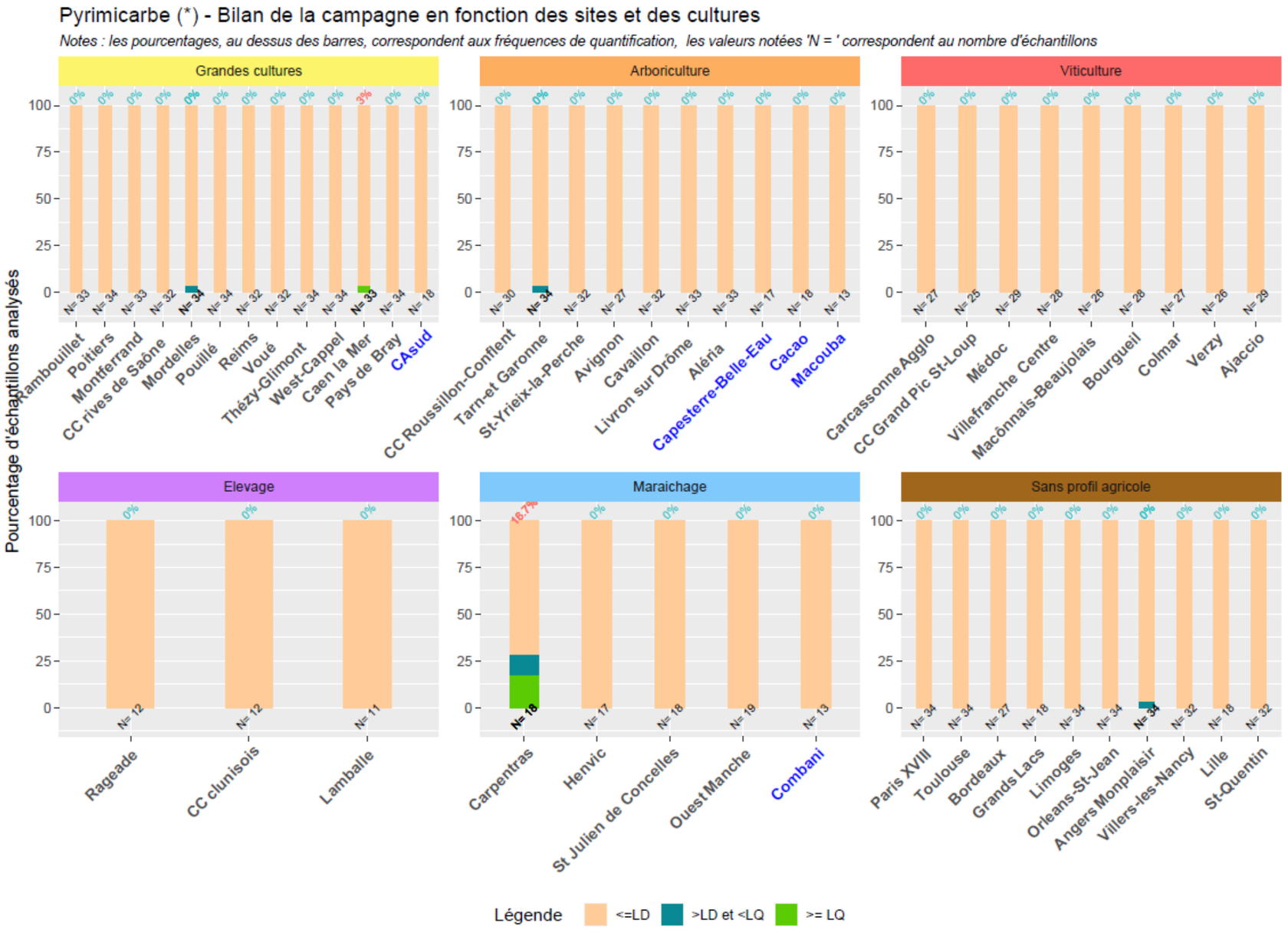


Figure 96 : Représentation pour le pyrimicarbe des fréquences de détection, de quantification, et de la fraction non détectée pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

Suite aux résultats spécifiques observés pour cette substance, l'Ineris a pris contact avec AtmoSud, qui a obtenu les informations suivantes de la chambre d'agriculture du Vaucluse.

Une formulation phytopharmaceutique commerciale à base de pyrimicarbe est homologuée sur la culture de fraises sous abri uniquement contre les pucerons. Cette matière active est appliquée au moins une fois par les producteurs avant l'entrée en récolte. Ce produit est translaminaire et agit par contact et vapeur. Un autre produit, mélange de lambda cyhalothrine et de pyrimicarbe est utilisé contre le puceron de la salade.

AtmoSud a indiqué que le site de Carpentras était situé loin des sites d'exploitation, mais à proximité d'un entrepôt de stockage de fruits et légumes où la fraise était présente, comme la salade. Ainsi, la diffusion du pyrimicarbe à partir de l'entrepôt de stockage pourrait être à l'origine des concentrations mesurées sur le site d'étude.

12.2 Substances à concentration ponctuellement élevée

Ce chapitre regroupe les cas identifiés au cours de la campagne où des concentrations moyennes annuelles supérieures à 5 ng/m^3 ont pu être observées ainsi que des concentrations ponctuelles (sur 7 jours en l'occurrence) supérieures à 100 ng/m^3 sur des durées comprises entre 1 semaine et 1 mois, comportement assez inhabituel dans un contexte de campagne de mesures sur des sites hors situation de proximité ou influence directe d'une seule culture. Ces cas concernent quelques substances sur des sites précis.

12.2.1 Pyriméthanil

Suite au maximum enregistré (> 150 ng/m^3) en août 2018 sur le site de Médoc (voir §8.3), le LCSQA/Ineris s'est rapproché d'Atmo Nouvelle Aquitaine afin d'en identifier les causes.

Ce site est un site viticole du Médoc, rural, à 80 m de la première parcelle, sans autre influence.

Le pyriméthanil fait partie des fongicides utilisés en fin de saison afin d'éviter la pourriture grise avant les vendanges. Il peut être utilisé jusqu'à 21 jours avant les vendanges, période où a été détectée le pic de concentration.

Il a été déjà quantifié par Atmo Nouvelle Aquitaine ces dernières années. Le niveau de concentration, obtenu sur une seule mesure hebdomadaire, peut être expliqué par la faible distance à la parcelle et les conditions météorologiques qui ont favorisé le mildiou en 2018.

12.2.2 Prosulfocarbe

Des concentrations en prosulfocarbe de l'ordre de 100 ng/m^3 ont été quantifiées en octobre et novembre sur le site de Pouillé (site de grandes cultures en Vendée), avec une moyenne annuelle d'environ 13 ng/m^3. Même si cela correspond à la période de traitement connue en automne, des concentrations plus faibles (entre 15 et 20 ng/m^3) ont été mesurées en automne 2019, dans le cadre du suivi régional mené par Air Pays de la Loire. Air Pays de la Loire a indiqué qu'il ne disposait pas d'historique de mesures pour ce site. La distance à la première parcelle (105 m), combinée à la direction du vent pourraient être des éléments explicatifs de ces niveaux de concentrations.

Les sites de West-Cappel et Thézy-Glimont pour les sites « grandes cultures », et de St Quentin (site sans profil agricole majoritaire mais avec un profil secondaire « grandes cultures ») d'Atmo Hauts-de-France présentent également des concentrations moyennes annuelles parmi les plus élevées au niveau national (voir § 9.4.2), entre 6 et 10 ng/m^3. On y mesure par ailleurs, des concentrations hebdomadaires supérieures à 50 ng/m^3 pendant plusieurs semaines. Le prosulfocarbe est utilisé en avril-mai, ainsi qu'à l'automne, sur les cultures de céréales (blé) et de pommes de terre, très présentes en Hauts-de-France. Cette substance est historiquement quantifiée par Atmo Hauts-de-France et fait partie des substances dont les concentrations sont les plus élevées. Enfin, le site de Rambouillet (Airparif), en « grandes cultures » présente également une concentration moyenne annuelle proche de 6 ng/m^3 (voir § 9.4.2), avec des concentrations hebdomadaires supérieures à 75 ng/m^3 pendant plusieurs semaines. Airparif a confirmé que cette substance fait partie des substances historiquement quantifiées et que les niveaux en prosulfocarbe sont relativement élevés en Ile-de-France, notamment sur le site de Rambouillet (influence grandes cultures) sans être toutefois aussi élevés.

A titre comparatif de ces situations, il est intéressant de noter que le site de Paris 18ème (sans profil agricole majoritaire), a une moyenne annuelle de l'ordre de 3,5 ng/m^3 et des concentrations hebdomadaires pouvant dépasser les 25 ng/m^3.

Il n'a pas été identifié de lien direct entre ces niveaux de concentration et les caractéristiques des sites, notamment la distance du site à la 1ère parcelle (voir § 9.4.2 et § 11), le site de Paris 18ème étant le plus distant (12km) de l'ensemble des sites de la campagne.

12.2.3 Folpel

Le site de Carcassonne agglo (« viticulture ») présente des concentrations hebdomadaires en folpel sur plusieurs semaines supérieures à 50 ng/m^3 avec un max supérieur à 100 ng/m^3), la moyenne annuelle sur le site étant d'environ 13 ng/m^3. Atmo Occitanie a précisé que ce site est entouré de parcelles viticoles (75 % sur un rayon de 1 km et 42 % sur un rayon de 5 km). Atmo Occitanie ne dispose pas d'historique sur ce site mais les mesures ont été poursuivies sur ce site en 2019 : entre mai et juillet 2019, les concentrations hebdomadaires étaient comprises entre 2 et 19 ng/m^3. Enfin, les fortes concentrations en folpel observées en 2018 sont corrélées aux conditions météorologiques de 2018 dans l'Aude (beaucoup de pluie et de chaleur) qui ont entraîné un risque élevé de mildiou. Atmo Occitanie précise également que 2018 était une année historique pour l'attaque de mildiou pour lequel le folpel est l'un des agents de traitement habituellement utilisé.

Le site Médoc (site « viticulture) présente une concentration moyenne annuelle en folpel de l'ordre de 7.5 ng/m^3, également parmi les plus élevées des sites viticoles, avec des concentrations hebdomadaires supérieures à 30 ng/m^3. Il a été déjà quantifié par Atmo Nouvelle Aquitaine ces dernières années. Atmo Nouvelle Aquitaine signale également qu'au cours de l'été 2018, les concentrations en fongicides ont été particulièrement élevées comparativement aux 2 années précédentes du fait des conditions météorologiques qui ont favorisé le mildiou.

On peut noter que pour ces deux sites, leur distance à la première parcelle est inférieure à 100 m, ce qui pourrait être un élément explicatif des niveaux de concentrations enregistrés, en complément des précisions apportées par Atmo Nouvelle Aquitaine.

A titre comparatif, le site de Bordeaux, sans profil agricole majoritaire et 2ème site le plus distant de la 1ère parcelle (5 km), présente tout de même une concentration moyenne annuelle en folpel de l'ordre de 1,5 ng/m^3, supérieure à la moyenne nationale pour cette substance (~1 ng/m^3). Atmo Nouvelle Aquitaine précise que le site est malgré tout influencé par les vignes situées en périphérie de la métropole.

Ces résultats mettent en évidence la variabilité inter-annuelle (conditions météorologiques, pressions parasitaires, etc.) comme un point de vigilance, à prendre en compte dans l'interprétation des niveaux de concentrations mesurées, notamment à l'échelle d'un site.

13. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cette campagne de prélèvement a duré 12 mois, de juin 2018 à juin 2019 et a concerné 50 sites en métropole et DROM globalement représentatifs de la surface agricole utile nationale. S'en est ensuite suivi une phase d'analyse de l'ensemble des échantillons collectés (3 mois) puis une validation et importation en base des données brutes de la campagne (3 mois), consolidée, avec la réalisation de contrôles de cohérence de l'ensemble des données (3 mois) avant exploitation effective des données à partir de mars 2020.

Parmi les 50 sites instrumentés pour la mesure hebdomadaire de substances semi-volatiles, 8 d'entre eux ont été également spécifiquement instrumentés et dédiés à la mesure de 3 substances polaires (glyphosate, AMPA et glufosinate) sur une durée de 48h.

Les prélèvements ont été effectués par les 18 AASQA de métropole et des DROM, tout au long de l'année, simultanément sur l'ensemble des sites, et selon un plan d'échantillonnage spécifique à chaque profil agricole, tenant compte des périodes de traitement des cultures associées, identifiées sur la base des niveaux de concentrations historiques disponibles dans la base de données PhytAtmo des AASQA (2012-2015).

La gestion des analyses par un seul laboratoire (IANESCO) de l'ensemble des échantillons a permis de disposer d'une seule valeur de limite de détection (LD) et de quantification (LQ) par substance et permettre ainsi la comparaison des résultats obtenus. Les faibles valeurs de LD et LQ de ce laboratoire ont favorisé la détection/quantification des substances.

Le **bilan qualitatif** chiffré de la campagne est **très positif** :

- plus de 95 % de taux de réalisation sur plus de 1800 échantillons ;
- blancs de stockage réalisés en début de campagne ont tous été négatifs ;
- sur les 90 substances priorisées dans la saisine Anses « Pesticides et Air Ambiant » de 2017, 74 substances actives et 1 métabolite du glyphosate (AMPA) ont été conservés pour l'exploitation des données, sur la base de résultats métrologiques (développements analytiques, efficacité de piégeage) acquis au cours de la campagne ;
- chaque substance a fait l'objet d'environ 1400 résultats d'analyses pour les substances semi-volatiles et 400 résultats pour les substances polaires ;
- 112 000 données ont été exploitées et bancarisées dans la base nationale des données sur la qualité de l'air « Geod'air ».

A l'échelle nationale, on retiendra que le nombre de substances fréquemment quantifiées est faible. En effet, les **substances** dont **la fréquence de quantification** (FQ)[31] est **supérieure à la valeur de 20 % choisie dans cette étude** pour disposer d'un nombre de données suffisantes pour leur exploitation par rapport aux variables explicatives (profils agricoles, typologies de site, usage, …), sont au **nombre de 9 en métropole** :

chlorothalonil	glyphosate	pendiméthaline
chlorpyriphos methyl (*)[32]	lindane (*Ø)[33]	prosulfocarbe
folpel	S-métolachlore	triallate (*)

En comparaison, **2 substances** présentent une valeur de FQ supérieure à cette valeur dans les **DROM** : la pendiméthaline et le S-métolachlore, avec pour cette dernière une FQ > 50 %.

A noter pour la métropole, une FQ supérieure à 50 % pour le glyphosate (56 %, LQ[34] = 0,009 ng/m^3), la pendiméthaline (64 %, LQ = 0,06 ng/m^3) et le lindane (*Ø) (80 %, LQ = 0,03 ng/m^3), ce dernier étant le composé le plus fréquemment quantifié.

Concernant les **concentrations moyennes annuelles**[35] en **métropole**, **8 substances** présentent des concentrations moyennes annuelles supérieures à **0,1 ng/m^3** :

chlorothalonil	folpel	pyrimethanil
chlorpyriphos methyl (*)	pendiméthaline	triallate (*)
fenpropidine (*)	prosulfocarbe	

De toutes les substances mesurées en métropole, le **folpel** et le **prosulfocarbe** présentent des **niveaux de concentration maximum**, avec respectivement une moyenne annuelle de 1,03 et 2,61 ng/m^3. A noter que les niveaux de concentration retenus pour commenter l'ensemble des résultats sont basés uniquement sur des critères quantitatifs et correspondent aux trois ordres de grandeur rencontrés (0,01 / 0,1 / 1 ng/m^3).

Les valeurs des médianes, quant à elles, sont **différentes de zéro pour 5 substances** (glyphosate, lindane (*Ø), S-métolachlore, pendiméthaline, triallate (*)) en **métropole**. Pour toutes les autres substances, elles sont égales à zéro, cela signifie que plus de la moitié des résultats (sur 1269 résultats pour les substances semi-volatiles et sur 381 pour les substances polaires en métropole) sont inférieurs à la limite de détection (LD) malgré des LD de l'ordre du centième de ng/m^3.

Parmi les **substances interdites**, on retrouve le **lindane**(*Ø) qui est très fréquemment quantifié (cf. ci-dessus), avec cependant une concentration moyenne annuelle de 0,06 ng/m^3. Trois autres substances interdites ont été quantifiées, **en métropole**, à quelques pourcents ou de l'ordre du pourcent, il s'agit de l'oxadiazon (Ø), du pentachlorophénol (Ø) et de la perméthrine (Ø).

---

[31] $FQ\ (\%) = \frac{nombre\ d'analyses\ quantifiées}{nombre\ total\ d'analyses} \times 100$

[32] * substance dont l'efficacité de piégeage est inférieure à celle définie par la norme NF XPX 43-058 (voir paragraphe 2.2 du rapport)

[33] Φ substances faisant l'objet d'une interdiction en début de la campagne (voir paragraphe 2.2 du rapport)

[34] La limite de quantification (LQ) est la plus petite quantité d'une substance pour laquelle la méthode analytique est capable de donner une valeur quantifiée avec une bonne précision (c'est-à-dire une faible incertitude)

[35] Concentration moyenne annuelle = Moyenne des moyennes mensuelles pondérées de la durée de prélèvement

Elles sont observées à des concentrations moyennes annuelles allant de quelques pg/m^3 à une dizaine de pg/m^3. La perméthrine (Ø) et le pentachlorophénol (Ø) ont respectivement été mesurés ponctuellement à des valeurs supérieures à 2 ng/m^3 et 1 ng/m^3.

Pour les DROM, **deux substances** présentent des concentrations **moyennes annuelles supérieures à 0,1 ng/m^3**, il s'agit du **S-métolachlore** et de la **pendiméthaline** avec des concentrations moyennes annuelles respectives de 0,29 et 0,14 ng/m^3. Les valeurs de médiane sont **différentes de zéro pour 2 substances**, le lindane et le S**-métolachlore**. Concernant les **substances interdites**, on soulignera l'**absence de détection de la chlordécone** (Ø) (limite de détection < 0,05 ng/m^3) et la quantification de la terbutryne (Ø), non quantifiée en métropole (FQ~1%). Du lindane (*Ø) et du pentachlorophénol (Ø) ont également été quantifiés (FQ de 11 % et de 6 % respectivement).

Les **données globales annuelles** (FQ et concentrations) **par profil agricole** n'ont pas permis de distinguer des substances exclusivement liées à certaines cultures. En effet, **certaines substances** sont **majoritairement associées à certains profils agricoles** sans pour autant être complètement absentes des autres profils, ceci pouvant être lié au fait que les différents sites de mesure ne sont pas définis à 100 % par un seul profil agricole. Ainsi, cela pourrait traduire des usages plus importants de certaines substances sur certaines cultures. Parmi les substances les plus quantifiées selon les différents profils agricoles, on retiendra celles qui semblent apparentées à un profil donné :

- le **prosulfocarbe**, dont la présence est la plus marquée sur les sites « **grandes cultures** » (FQ > 61 % pour ce profil) par rapport aux autres profils agricoles. C'est également pour ce profil agricole, en métropole, que la concentration moyenne annuelle en prosulfocarbe (4,3 ng/m^3) est la plus élevée, dominant d'ailleurs celles des autres substances de ce profil. Toujours en métropole, le prosulfocarbe présente également la concentration moyenne annuelle la plus élevée par rapport aux autres substances pour les sites « sans profil agricole majoritaire » (2,3 ng/m^3), ce qui pourrait s'expliquer par le fait que 50 % des sites sans profil agricole majoritaire ont un profil agricole secondaire « grande culture » ;
- le **folpel**, pour lequel la FQ est la plus élevée en « **viticulture** » (FQ > 53 % pour ce profil) par rapport aux autres profils agricoles en métropole. C'est également pour ce profil agricole que la concentration moyenne annuelle en folpel (3,0 ng/m^3) est la plus élevée, dominant d'ailleurs celles des autres substances de ce profil ;
- le **S-métolachlore**, plus présent sur les sites « **arboriculture** » en métropole (FQ > 43 % pour ce profil) et 3 des sites DROM (FQ > 62 %), avec des concentrations moyennes entre 0,12 et 0,14 ng/m^3. On notera également sa présence en « grandes cultures » dans les DROM (FQ > 94 %), résultat basé sur un seul site avec une concentration moyenne annuelle de 0,91 ng/m^3 ;
- la **pendiméthaline**, retrouvée sur l'ensemble des profils agricoles, mais de manière plus marquée sur les sites « **grandes cultures** » aussi bien en métropole que dans les DROM (FQ > 83 % dans les 2 cas pour ce profil). La concentration annuelle est de 1,1 ng/m^3 en métropole et de 0,32 ng/m^3 dans les DROM ;
- le **triallate** (*), dont la présence est très marquée sur les sites « **grandes cultures** » (FQ > 70 % pour ce profil) en métropole avec une concentration moyenne de 0,44 ng/m^3 ;

- le **chlorothalonil** et **chlorpyrifos-méthyl(*),** plus fréquemment présents sur les sites « **grande culture** » (FQ> 30%) et « **sans profil agricole** » (FQ entre 19 et 27 %) en métropole, avec des concentrations moyennes respectives de 0,41 ng/m^3 et 0,16 ng/m^3 pour la grande culture et de 0,35 ng/m^3 et 0,07 ng/m^3 pour les sites « sans profil agricole ».

On notera également que les sites sans profil agricole majoritaire présentent des fréquences de quantification parfois équivalentes à celles observées pour les profils mentionnés ci-dessus. On retiendra parmi les plus fréquemment quantifiées (FQ > 20 %) :

chlorothalonil	glyphosate	pendiméthaline
chlorpyriphos methyl (*)	lindane (*Ø)	prosulfocarbe
folpel	S-métolachlore	triallate (*)

Les concentrations moyennes annuelles globales des sites « sans profil agricole majoritaire » sont pour la majorité des substances, de l'ordre du centième de ng/m^3. Seuls le chlorothalonil, le folpel, la pendiméthaline et le triallate (*) se démarquent des autres substances avec des concentrations moyennes annuelles supérieures à 0,1 ng/m^3. Le prosulfocarbe quant à lui a une valeur d'environ 2,2 ng/m^3. Il convient de rapprocher ces observations du profil agricole secondaire identifié pour ces sites lors de l'examen des données site par site.

L'examen des **concentrations moyennes annuelles par site et par substance confirme les observations** faites ci-dessus. On retiendra toutefois qu'au sein d'un même profil agricole, les **niveaux de concentration moyens annuels d'une substance** peuvent varier très significativement, et semblent donc également être corrélés aux **spécificités des sites**.

Concernant les **différentes typologies de site « rural », « péri-urbain » et « urbain »,** en **métropole**, le **nombre de substances quantifiées varie légèrement selon la typologie** (48 substances en rural pour 43 en urbain). Pour les 8 substances avec des concentrations **moyennes annuelles** > 0,1 ng/m^3, ces dernières sont globalement plus élevées, même si elles restent du **même ordre de grandeur**, sur les sites ruraux, cette différence étant la plus marquée pour le folpel et le prosulfocarbe et dans une moindre mesure pour la pendiméthaline. Les fréquences de quantification de ces 8 substances sont en revanche relativement similaires entre les différentes typologies de sites en métropole. Pour les **DROM**, le **nombre de substances observées sur chaque typologie est sensiblement différent** et pourrait traduire des usages agricoles propres à ces sites.

L'étude de la **distribution temporelle des niveaux de concentration toutes substances confondues par profil agricole** a permis de conforter et compléter les données relatives aux périodes de traitement connues des différentes cultures **en métropole**, et leurs gammes de concentration associées, à savoir :

- Grandes cultures : présence de pesticides sur l'ensemble de l'année, avec cependant des périodes de concentrations plus élevées, supérieure parfois à la centaine de ng/m^3, bien marquées d'octobre à décembre et d'avril à juin ;

- Viticulture : périodes de concentrations plus élevées de juin à septembre (supérieures à 100 ng/m^3) et dans une moindre mesure de mai à juillet. La période mars/avril est marquée par des valeurs globalement proches de la limite de détection ;
- Arboriculture : profil des concentrations beaucoup plus lissé que pour les grandes cultures et la viticulture, avec des concentrations maximales d'une vingtaine de ng/m^3 observées en août et juin. La majorité des mesures se situe au niveau de quelques ng/m^3 ;
- Maraîchage : niveaux de concentration relativement homogènes sur toute l'année, ne dépassant pas la dizaine de ng/m^3 en novembre/décembre ;
- Élevage : niveaux de concentrations majoritairement inférieures au ng/m^3, tout au long de l'année avec toutefois quelques mesures dépassant quelques ng/m^3 notamment en période hivernale.

Il convient de noter que les résultats obtenus sur les 10 sites « sans profil agricole majoritaire » montrent des évolutions temporelles proches de celles de la grande culture, lié certainement au fait que la majorité de ces sites ont comme profil agricole secondaire cette culture. Cependant, malgré leur configuration, des concentrations ponctuelles de plusieurs dizaines de ng/m^3 ont été mesurées.

L'exploitation des **variations temporelles des concentrations ponctuelles** (7 jours ou 48h) **par site et par substance** montre que le profil d'évolution des concentrations des substances appartenant à une même catégorie d'usage est similaire, et suit celui des périodes de traitements identifiées de cette catégorie. Il n'a pas été relevé de situation où une substance était utilisée en dehors des principales périodes de traitements connues de sa catégorie d'usage.

Cette exploitation montre également quelques concentrations hebdomadaires, de l'ordre de la centaine de ng/m^3, observées ponctuellement, à l'échelle locale (cas du folpel, du pyriméthanil et du prosulfocarbe). L'explication d'une plus grande proximité à la parcelle que les autres points a souvent été retenue après discussions avec les AASQA concernées. On soulignera cependant que, bien que ne faisant pas partie des objectifs de la campagne, les informations disponibles sur la relation distance/concentration ont été examinées et ont montré que la distance à la parcelle n'était pas le seul facteur explicatif aux fortes concentrations mesurées. En effet, pour un même profil agricole, des sites très éloignés présentent des concentrations plus élevées que des sites proches. Par ailleurs, l'examen de ces cas spécifiques par rapport aux données acquises antérieurement sur ces sites a également mis en évidence une variabilité inter-annuelle dans les niveaux de concentrations mesurés qui pourrait s'expliquer par des facteurs externes (conditions météorologiques, pressions parasitaires, etc.), point de vigilance à intégrer dans l'interprétation des résultats.

Au-delà des résultats obtenus et des perspectives envisagées et à venir, on peut souligner le **nombre important de travaux métrologiques menés en parallèle par le LCSQA** en accompagnement de cette campagne. L'ensemble de ces travaux (développements analytiques, définition des conditions de conservation des échantillons et des extraits, résolutions d'interférences, …) feront l'objet d'une **valorisation via la diffusion de rapports et de transferts de technologie**, et seront **utiles pour les travaux de révision des normes nationales portant sur le prélèvement et l'analyse des pesticides dans l'air**. De plus, en complément de ce premier niveau d'exploitation, les observations faites ainsi que des travaux complémentaires (programme de travail 2020 du LCSQA) vont permettre d'apporter des éléments de réflexions sur les modalités possibles d'une surveillance des pesticides dans l'air, le cas échéant.

Ainsi, l'**état des lieux** réalisé avec la CNEP a permis, **pour la première fois**, de **déterminer de manière harmonisée,** des **niveaux de concentration en pesticides dans l'air à l'échelle nationale**. Ils pourront **être comparés à d'autres recueillis dans le cadre d'études spécifiques** visant par exemple à évaluer l'exposition par l'air ambiant de populations vivant à proximité des sources d'émission de pesticides. Un premier cas d'application pourra être la future étude sur l'exposition aux pesticides des riverains en zones agricoles qui sera réalisée prochainement par l'Anses et Santé publique France, qui s'intéressera également à d'autres compartiments d'exposition. En complément de ce premier niveau d'exploitation, les observations faites ainsi que des travaux complémentaires (programme de travail 2020 du LCSQA/Ineris) permettront d'**apporter des éléments de réflexions sur les modalités possibles d'une surveillance des pesticides dans l'air, le cas échéant.**

Par ailleurs, des études de **comparaisons des données de la CNEP** à celles des **ventes spatialisées de produits phytosanitaires** (BNVD) ou encore celles acquises dans les eaux superficielles, pourraient être conduites par l'Ineris afin de voir si les **mêmes hiérarchies de substances, basées uniquement sur des critères quantitatifs, sont retrouvées**.

Enfin, l'intégration des données de la CNEP couplées avec celles disponibles pour l'alimentation et l'air intérieur pourraient permettre d'**actualiser l'approche développée dans le projet CartoEXPO[36,37] coordonné par l'Ineris**. En effet, ce dernier a permis de concilier différentes approches de modélisation et d'établir la faisabilité d'estimer les contributions environnementales et l'exposition agrégée des populations à différents pesticides. Pour ce faire, le projet utilise des outils innovants permettant de caractériser les transferts de contaminants dans les compartiments environnementaux et biologiques : les systèmes d'information géographique (SIG), les modèles d'exposition multimédia, la modélisation atmosphérique et des modèles pharmacocinétiques physiologiques (PBPK).

[36] Caudeville J. Construction d'une méthodologie intégrative de caractérisation de l'exposition spatialisée : application aux pesticides. Vers l'exposome spatialisé. 2019. INERIS-DRC-19-162508-02963A. AAP Ecophyto

[37] Caudeville J, Regrain C, Bonnard R, Lemaire V, Letinois L, Tognet F, Brochot C, Bach, V, Chardon K, Zeman F. Caractérisation de l'exposition environnementale spatialisée à un pyréthrinoïde en Picardie. Environ Risque Sante 2019 ; 18 : 1-9. doi : 10.1684/ers.2019.1340

14. LISTE DES ANNEXES

Annexes	Titres
Annexe 1	Répertoire des vues aériennes (50 photos) : Vue aérienne satellite et de l'occupation des sols des sites dans un rayon de 5 km
Annexe 2	Critères de validation techniques et environnementaux
Annexe 3	Statistiques annuelles nationales (métropole et DROM confondus)
Annexe 4	Atlas concentration annuelle par site et par profil agricole : fréquences de détection, de quantification, et de la fraction non détectée des substances pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole
Annexe 5	Atlas concentration annuelle par site et par typologie de site : fréquences de détection, de quantification, et de la fraction non détectée des substances pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site
Annexe 6	Atlas concentration annuelle par site et par profil agricole : concentrations moyennes annuelles des substances pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole
Annexe 7	Concentrations individuelles des substances pour l'ensemble des sites classés par profil agricole

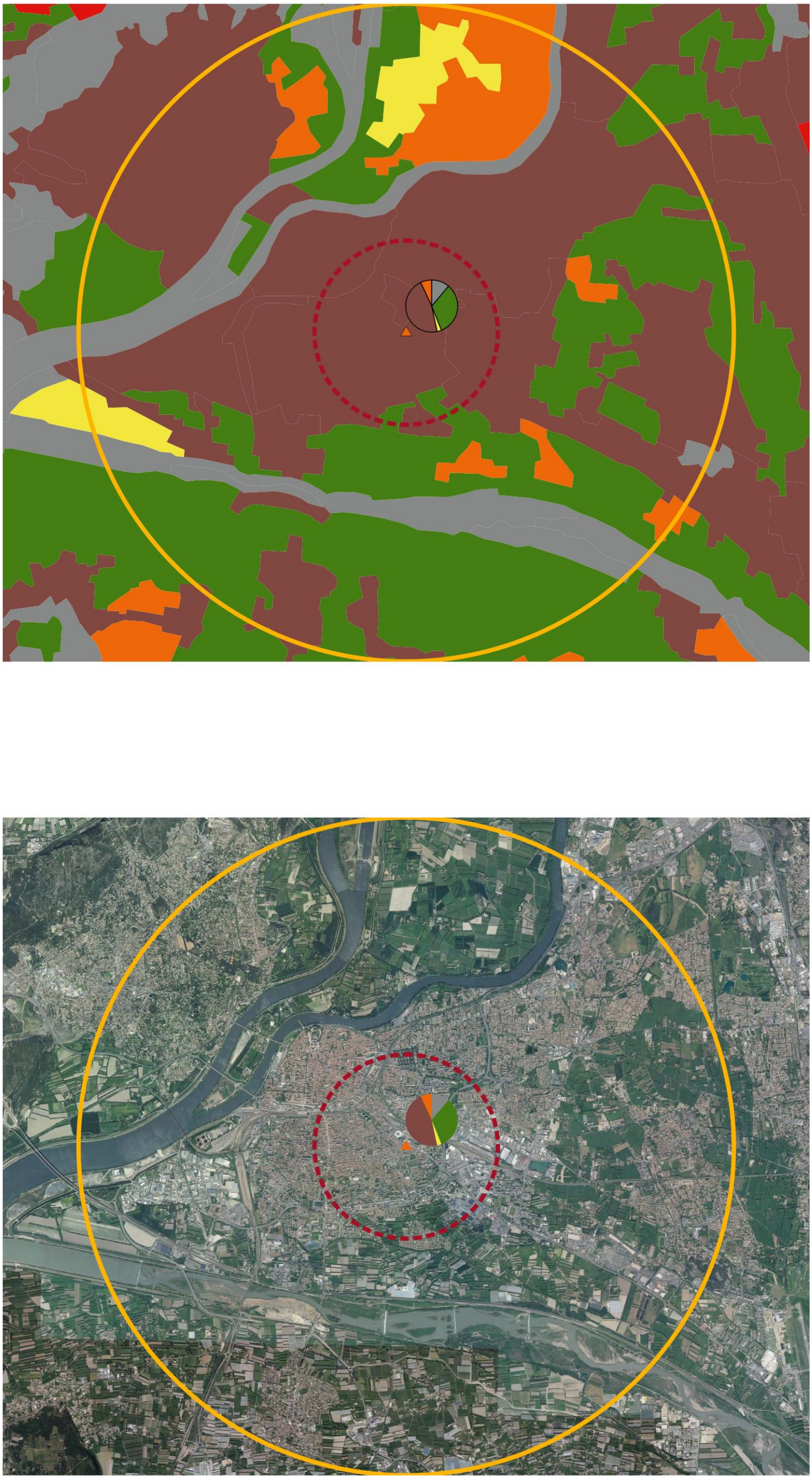
ANNEXES

ANNEXE 1

Répertoire des vues aériennes (50 photos) : Vue aérienne satellite et de l'occupation des sols des sites dans un rayon de 5 km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **03087 (AVIGNON)**
culture dominante : **Vergers_arboriculture** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 2.8%, part de vergers : 7%, part de zones urbanisées : 46.4%, part de cultures complexes : 32.8%
population dans un rayon de 5 km : 88904 habitants, population de la commune : 92130 habitants
distance à la plus proche parcelle : **1400 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

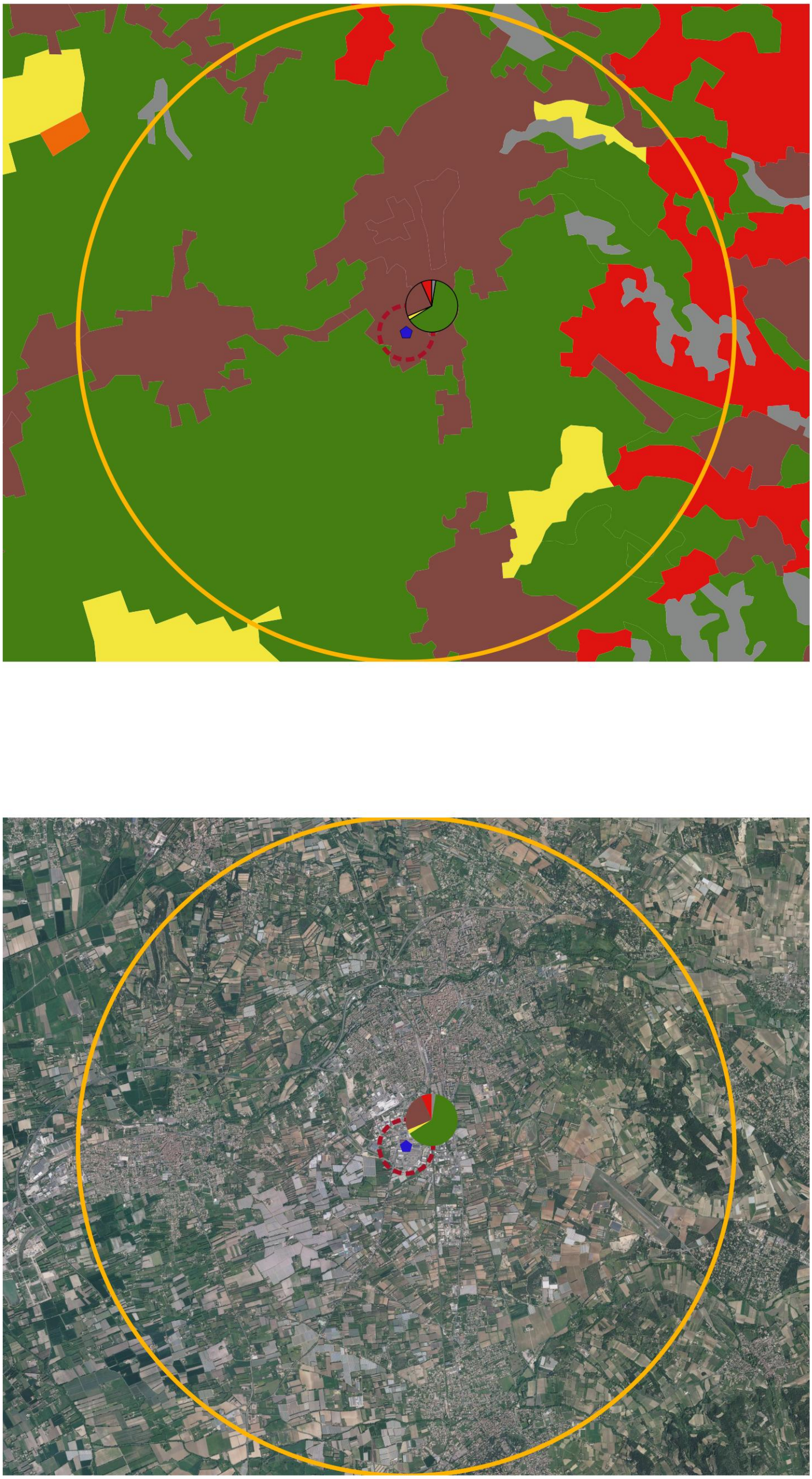
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

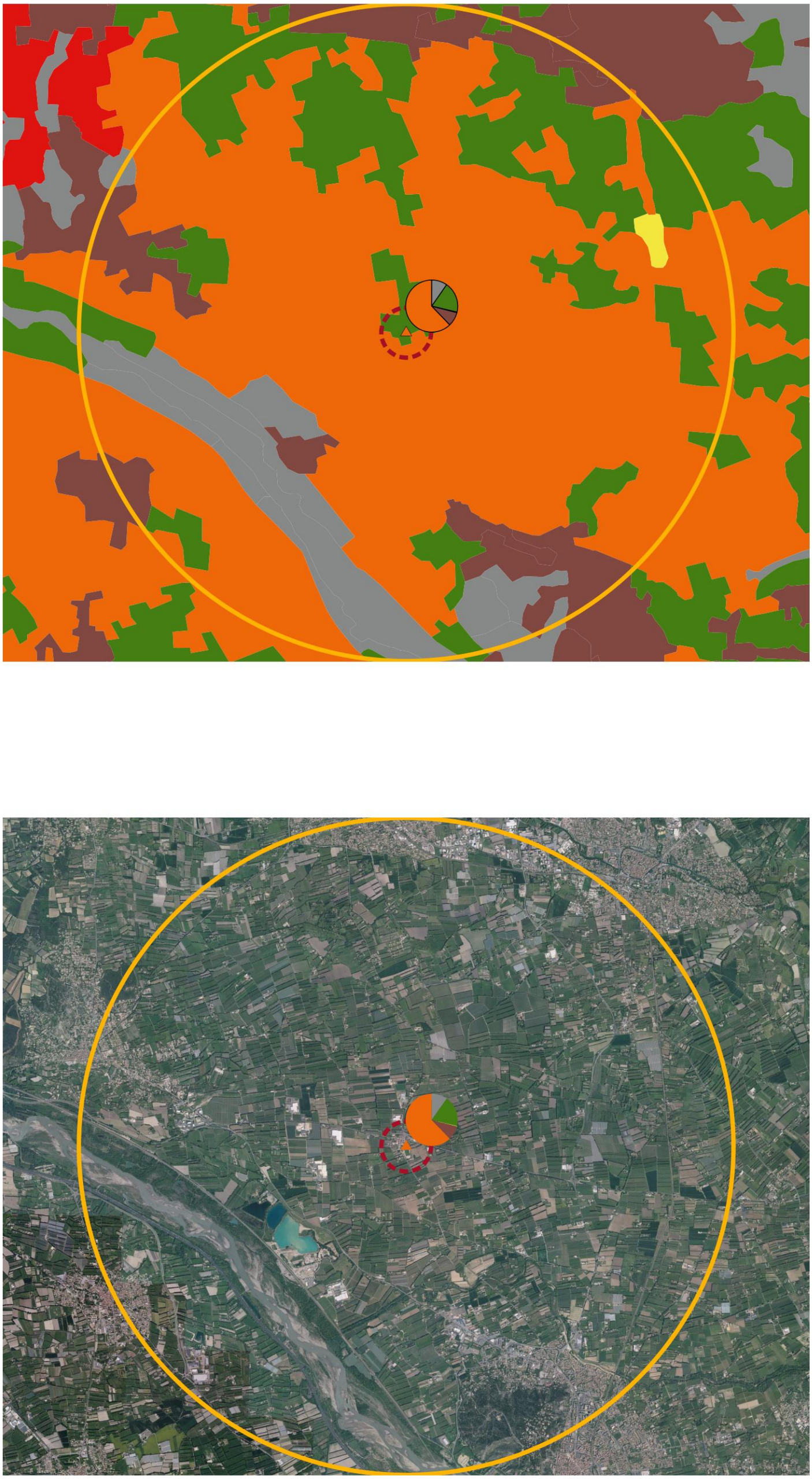
Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **03089 (CARPENTRAS)**
culture dominante : **Maraichage** - culture secondaire : Vignes
part de vignes : 6.6%, part de grandes cultures : 2.5%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 24.7%, part de cultures complexes : 63.6%
population dans un rayon de 5 km : 27608 habitants, population de la commune : 28699 habitants
distance à la plus proche parcelle : **410 mètres**



Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **03090 (CAVAILLON)**
culture dominante : **Vergers_arboriculture** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 0.3%, part de vergers : 62.2%, part de zones urbanisées : 8.8%, part de cultures complexes : 19%
population dans un rayon de 5 km : 7617 habitants, population de la commune : 26707 habitants
distance à la plus proche parcelle : **380 mètres**



Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **04004 (PARIS XVIII)**
culture dominante : **Fond** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 0%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 97.6%, part de cultures complexes : 0%
population dans un rayon de 5 km : 1581163 habitants, population de la commune : 197580 habitants
distance à la plus proche parcelle : **12000 mètres**

Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **04181 (RAMBOUILLET)**
culture dominante : **Grandes cultures** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 34.8%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 16.1%, part de cultures complexes : 4.9%
population dans un rayon de 5 km : 27935 habitants, population de la commune : 25456 habitants
distance à la plus proche parcelle : **360 mètres**

Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

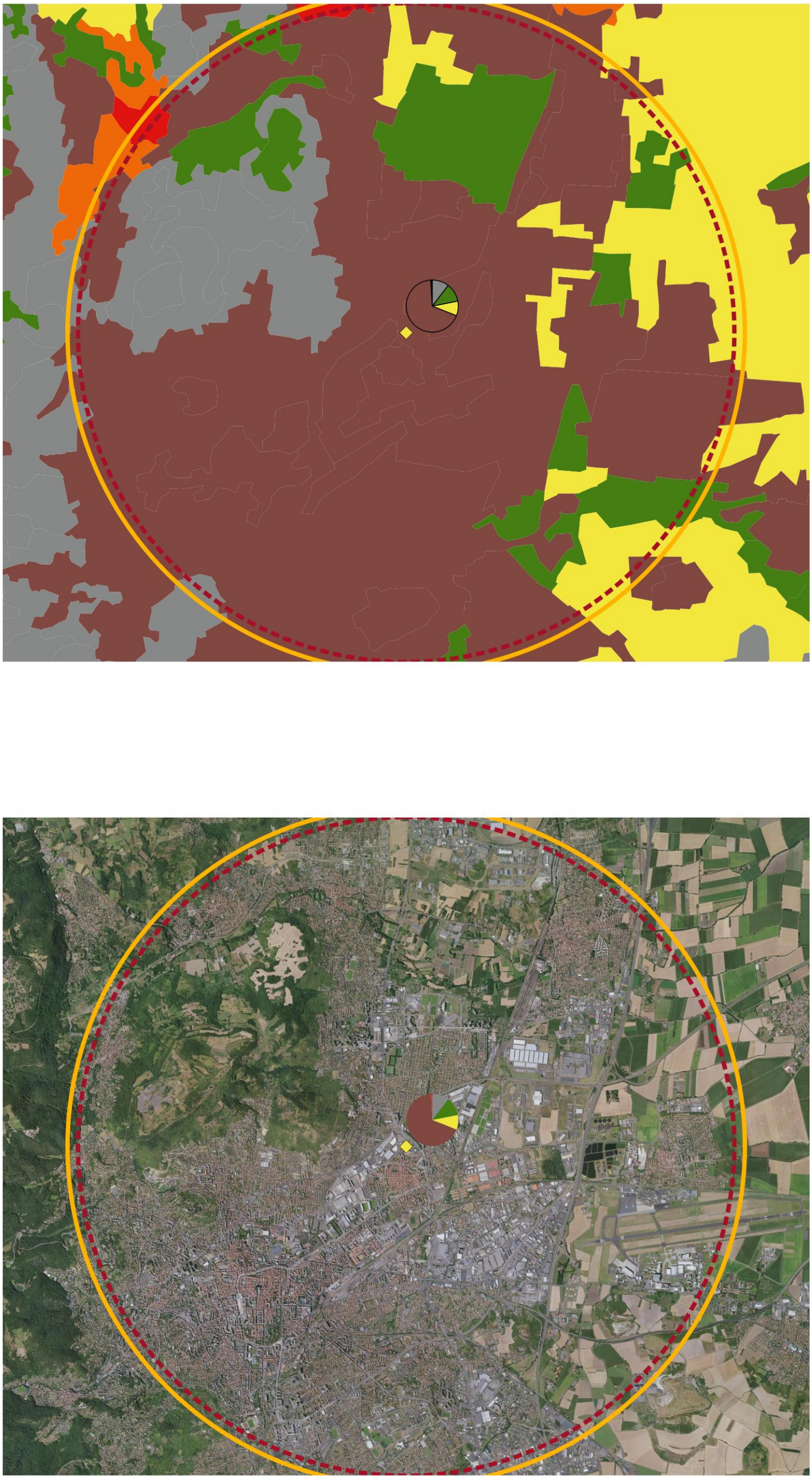
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **07004 (MONTFERRAND)**
culture dominante : **Grandes cultures** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0.6%, part de grandes cultures : 9.1%, part de vergers : 0.4%, part de zones urbanisées : 68%, part de cultures complexes : 11.5%
population dans un rayon de 5 km : 187515 habitants, population de la commune : 141365 habitants
distance à la plus proche parcelle : **4850 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

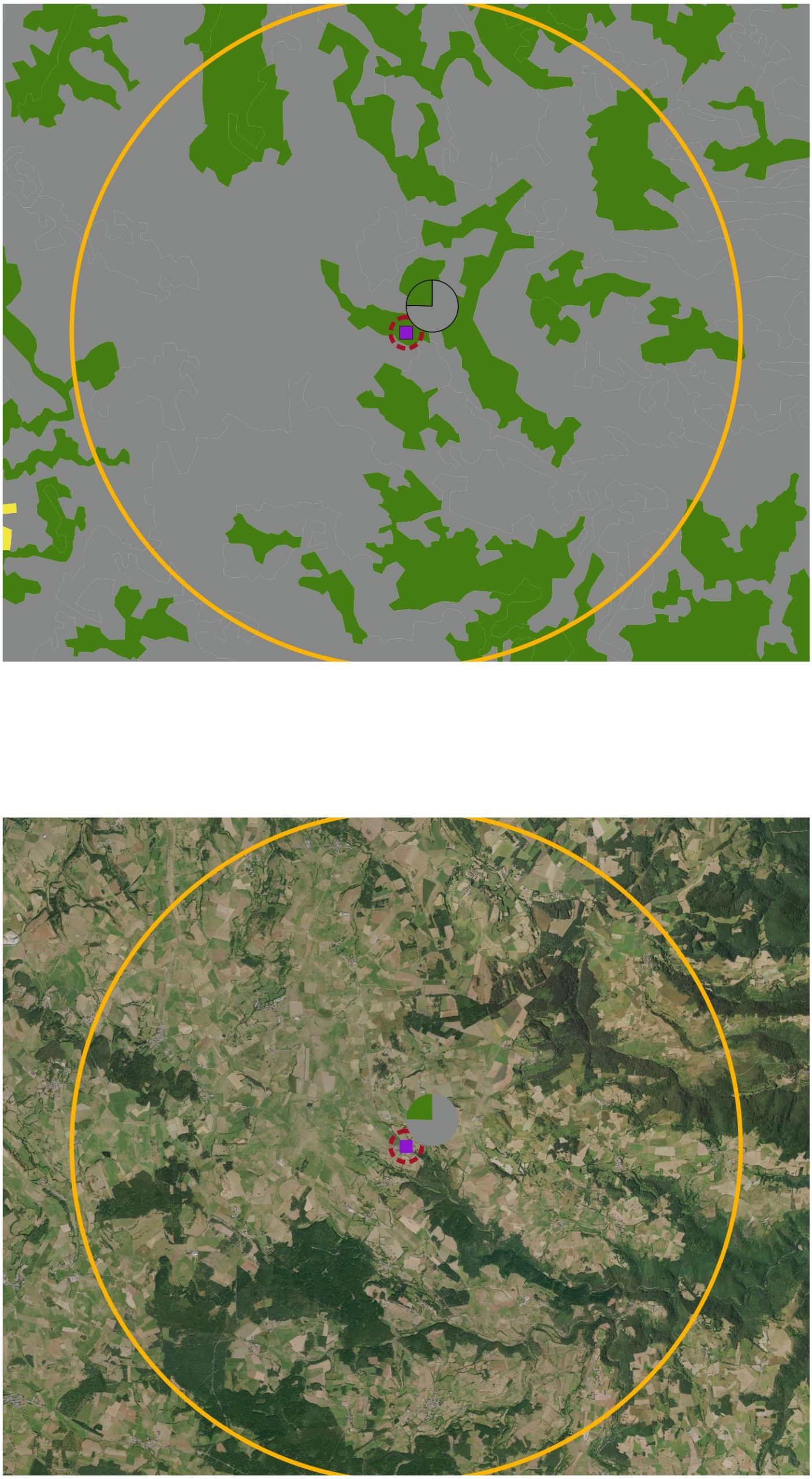
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

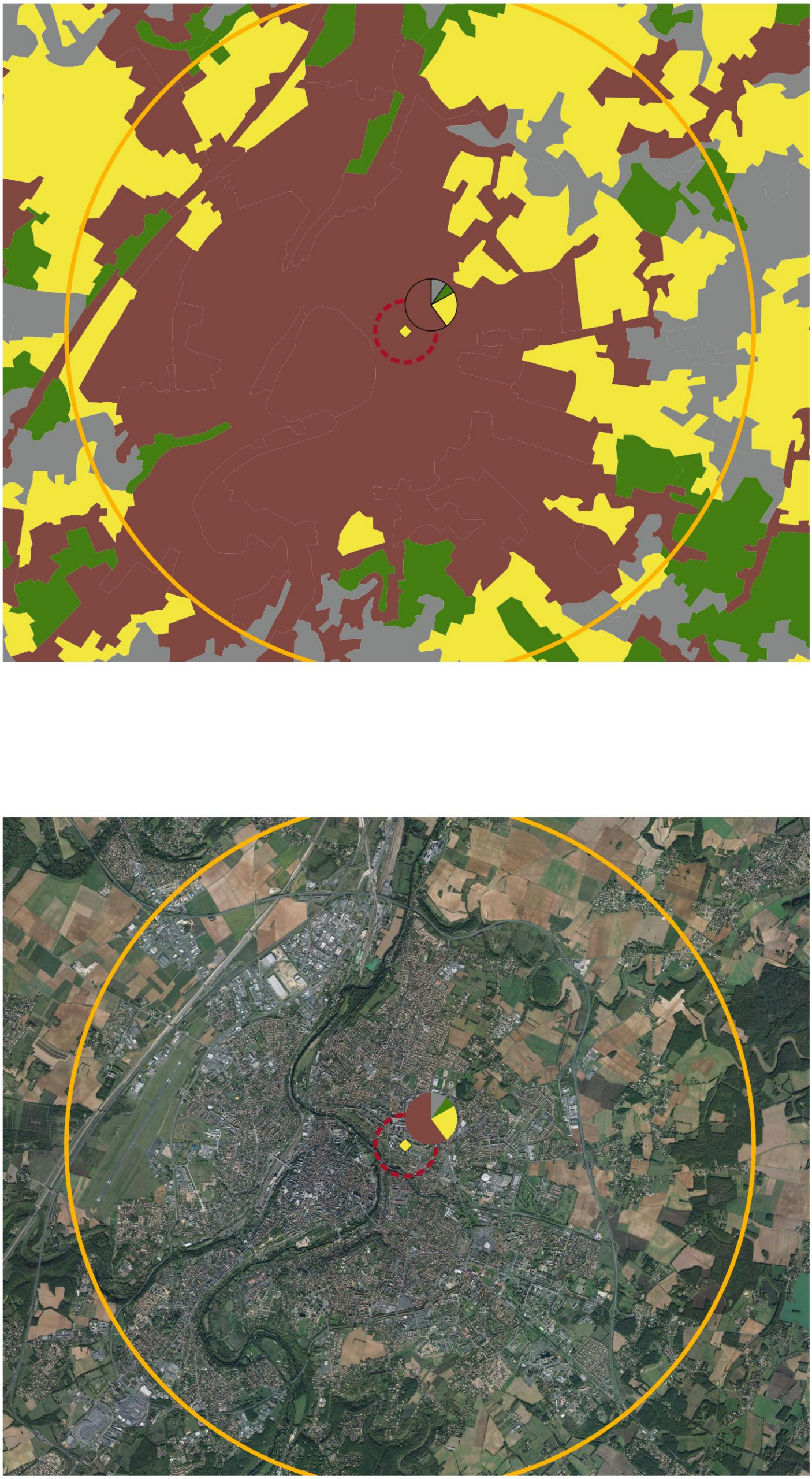
Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **07031 (RAGEADE)**
culture dominante : **Elevage** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 0%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 0%, part de cultures complexes : 24.7%
population dans un rayon de 5 km : 455 habitants, population de la commune : 96 habitants
distance à la plus proche parcelle : **234 mètres**



Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **09015 (POITIERS)**
culture dominante : **Grandes cultures** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 23.2%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 60.1%, part de cultures complexes : 7%
population dans un rayon de 5 km : 101958 habitants, population de la commune : 87918 habitants
distance à la plus proche parcelle : **1450 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

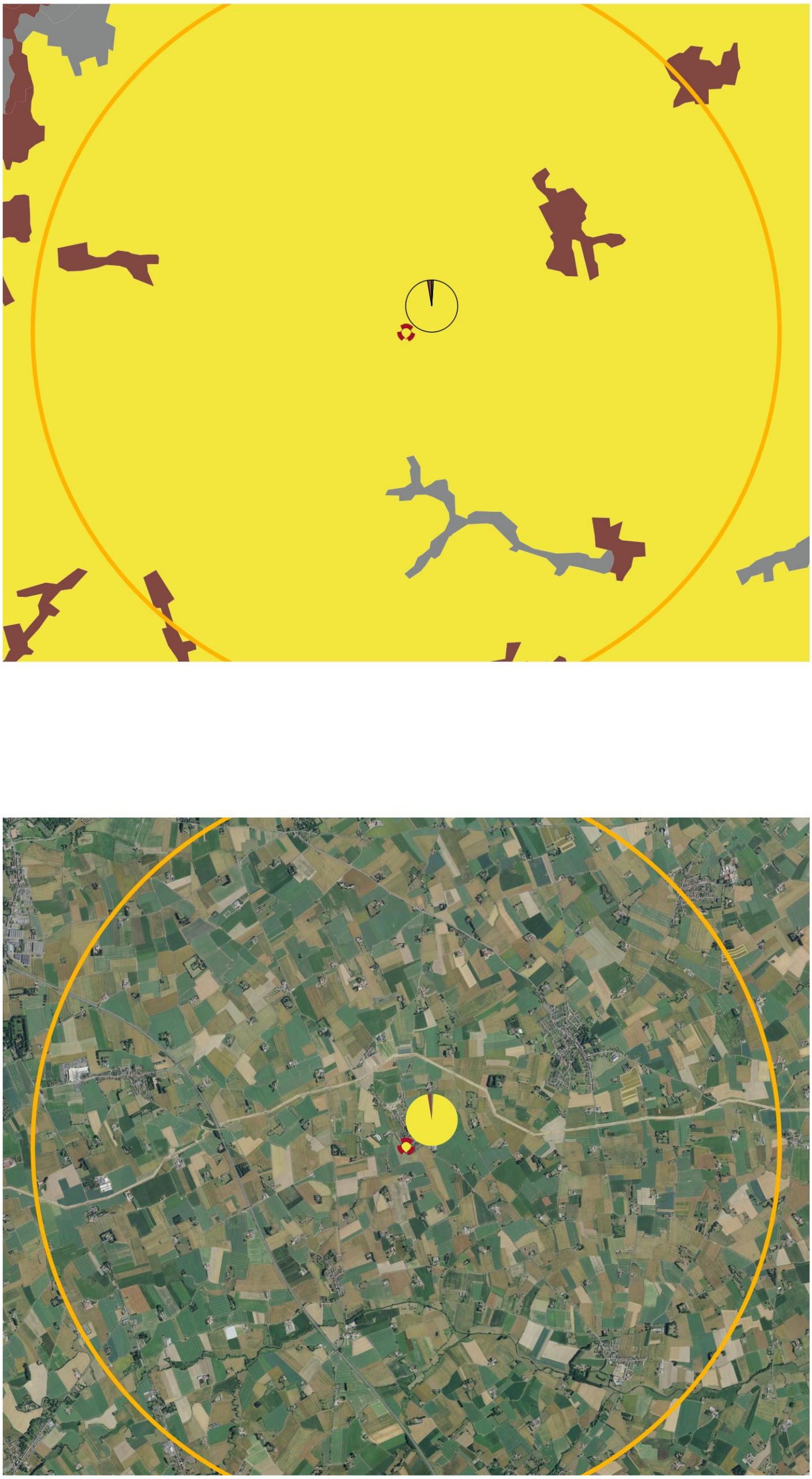
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **10042 (WEST-CAPPEL)**
culture dominante : **Grandes cultures** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 96.4%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 2.6%, part de cultures complexes : 0%
population dans un rayon de 5 km : 6711 habitants, population de la commune : 606 habitants
distance à la plus proche parcelle : **90 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

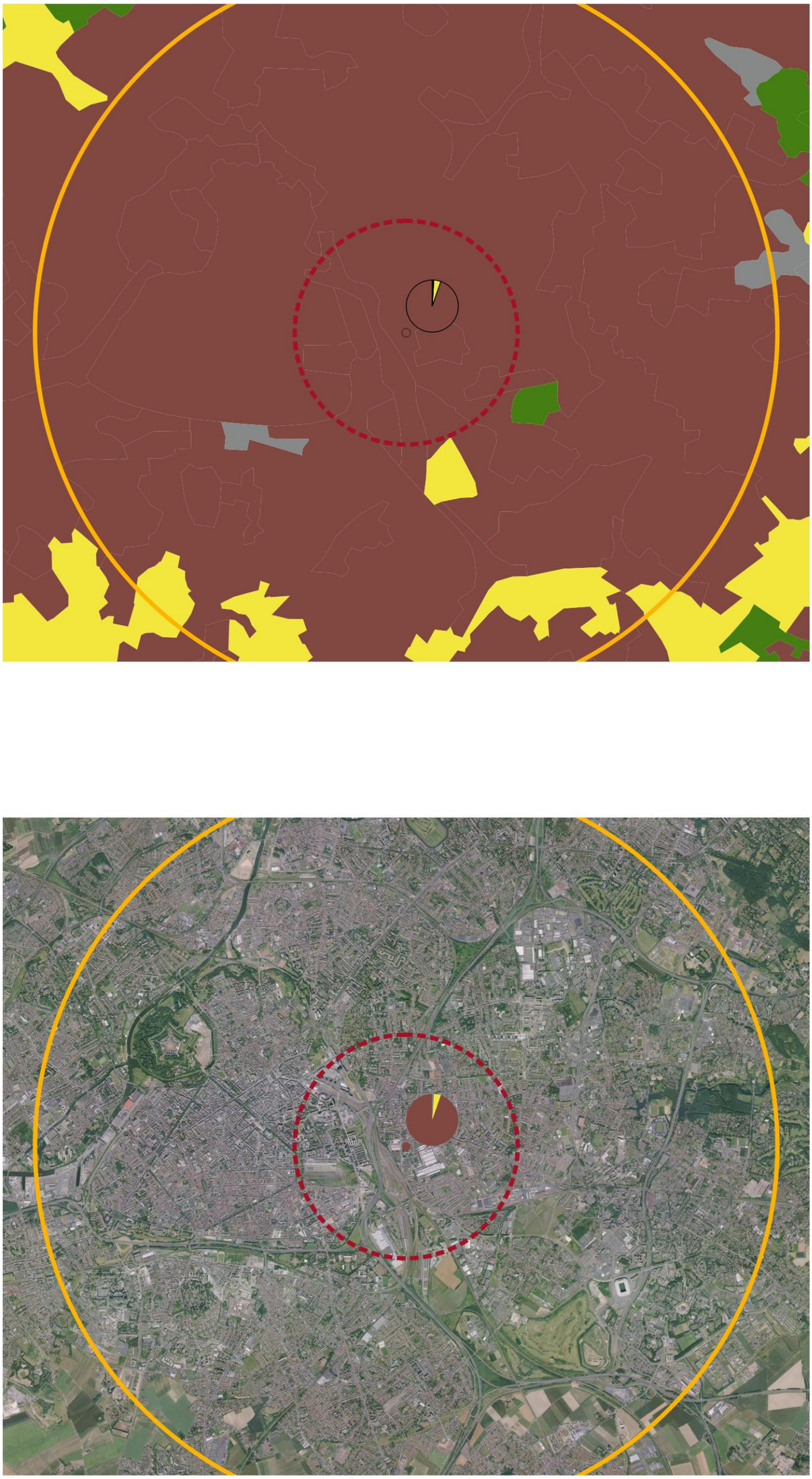
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **11025 (LILLE)**
culture dominante : **Fond** - culture secondaire : Maraichage
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 4.4%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 94.7%, part de cultures complexes : 0.4%
population dans un rayon de 5 km : 407612 habitants, population de la commune : 232440 habitants
distance à la plus proche parcelle : **1500 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

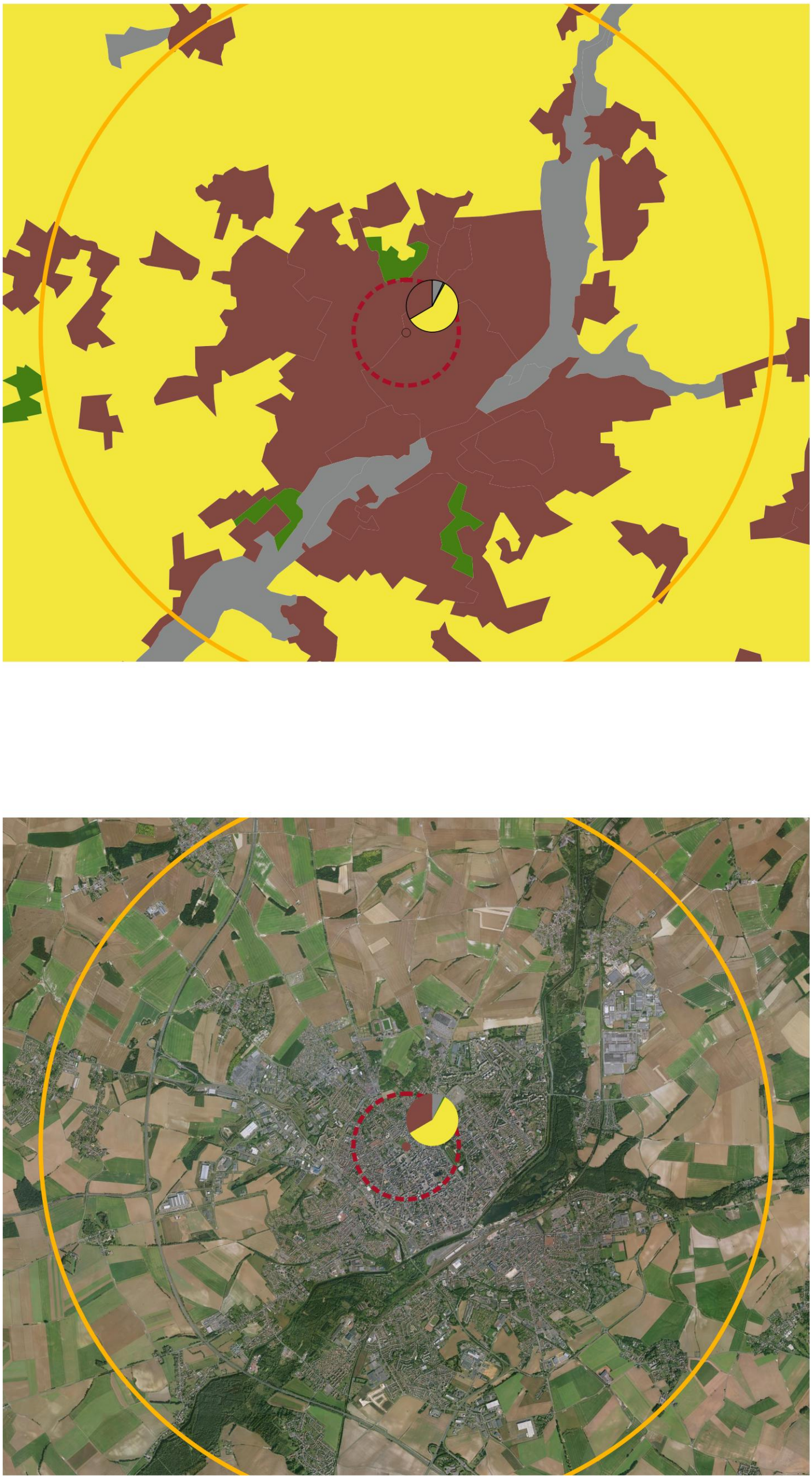
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **18042 (SAINT-QUENTIN)**
culture dominante : **Fond** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 58.5%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 33.5%, part de cultures complexes : 1%
population dans un rayon de 5 km : 69116 habitants, population de la commune : 54443 habitants
distance à la plus proche parcelle : **720 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **18056 (THEZY-GLIMONT)**
culture dominante : **Grandes cultures** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 70.3%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 8.5%, part de cultures complexes : 1.3%
population dans un rayon de 5 km : 7991 habitants, population de la commune : 623 habitants
distance à la plus proche parcelle : **340 mètres**

Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

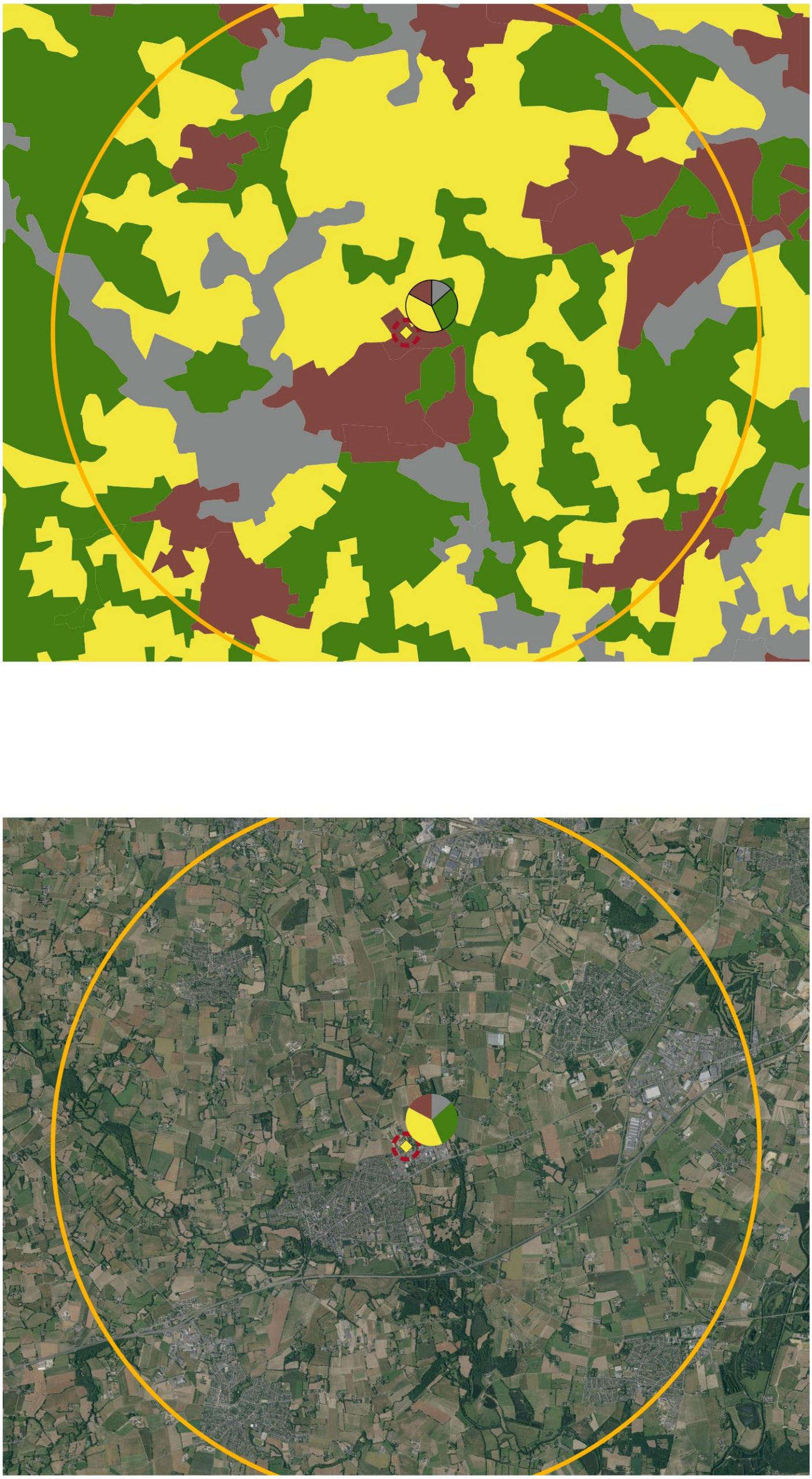
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **19018 (MORDELLES)**
culture dominante : **Grandes cultures** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 39.6%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 17.1%, part de cultures complexes : 29.8%
population dans un rayon de 5 km : 27100 habitants, population de la commune : 7275 habitants
distance à la plus proche parcelle : **180 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

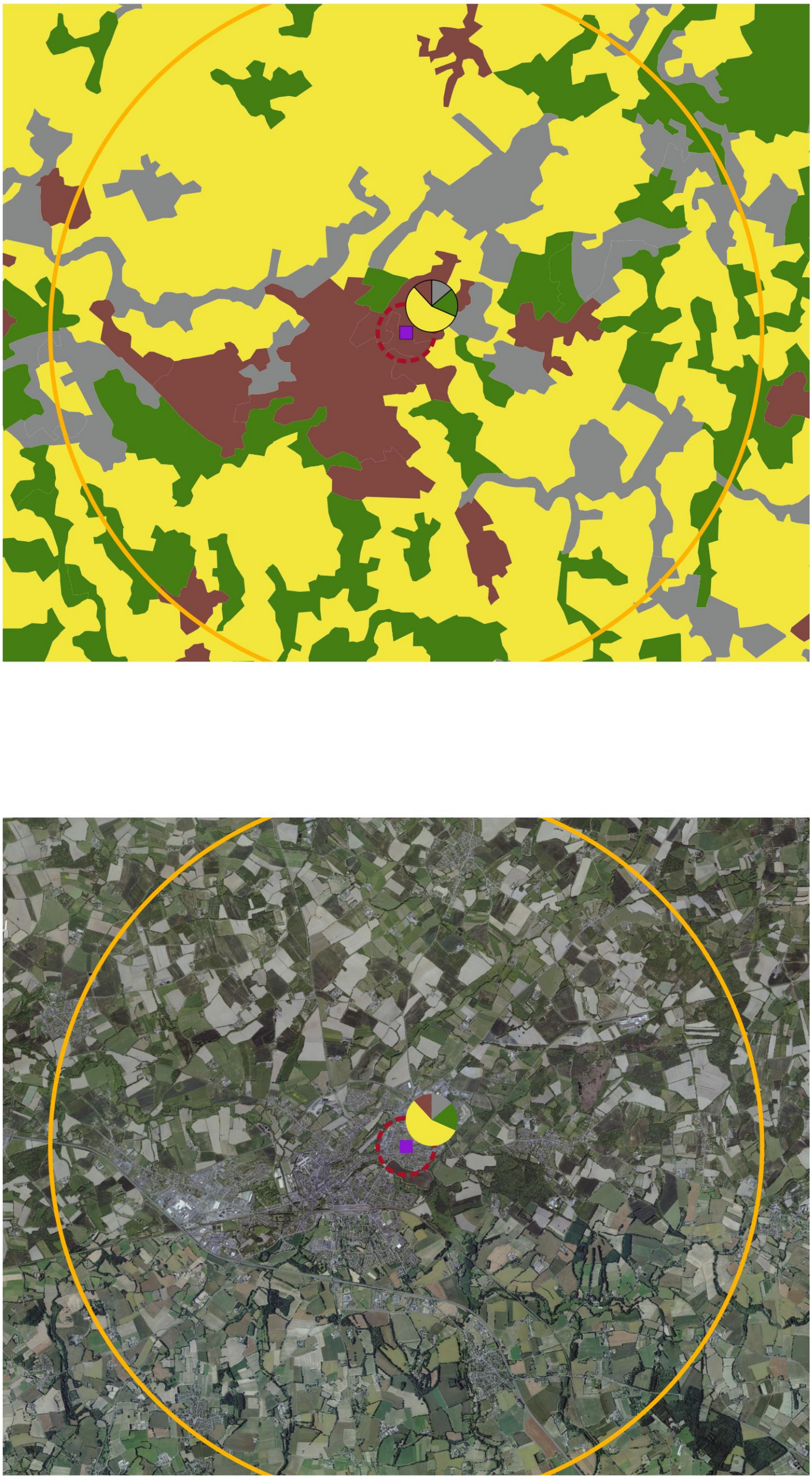
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **19062 (LAMBALLE)**
culture dominante : **Elevage** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 56.6%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 11.9%, part de cultures complexes : 17.8%
population dans un rayon de 5 km : 13169 habitants, population de la commune : 13465 habitants
distance à la plus proche parcelle : **400 mètres**



Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

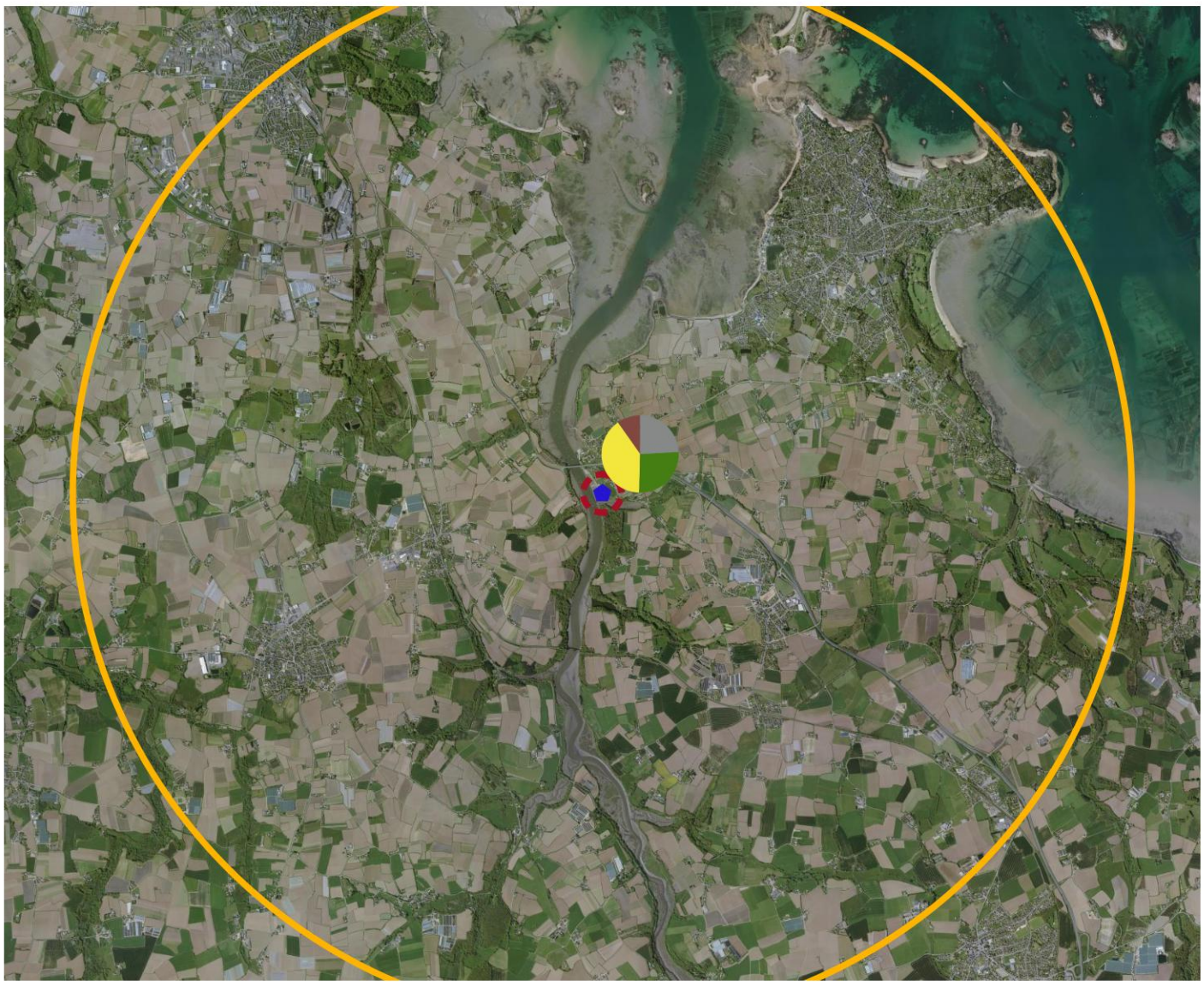
site **19072 (HENVIC)**
culture dominante : **Maraichage** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 39.9%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 9.8%, part de cultures complexes : 26.2%
population dans un rayon de 5 km : 8884 habitants, population de la commune : 1321 habitants
distance à la plus proche parcelle : **180 mètres**

Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

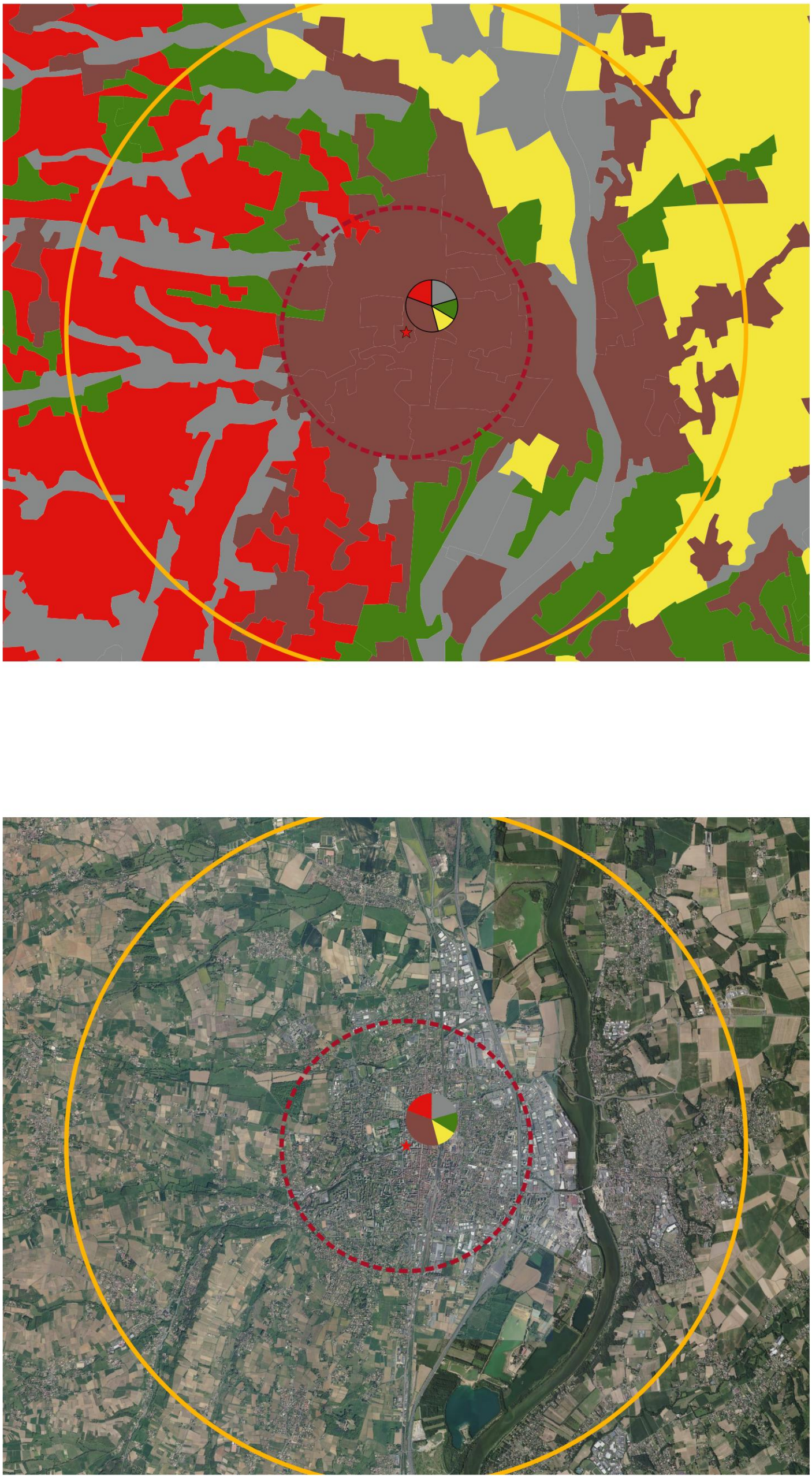
Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km



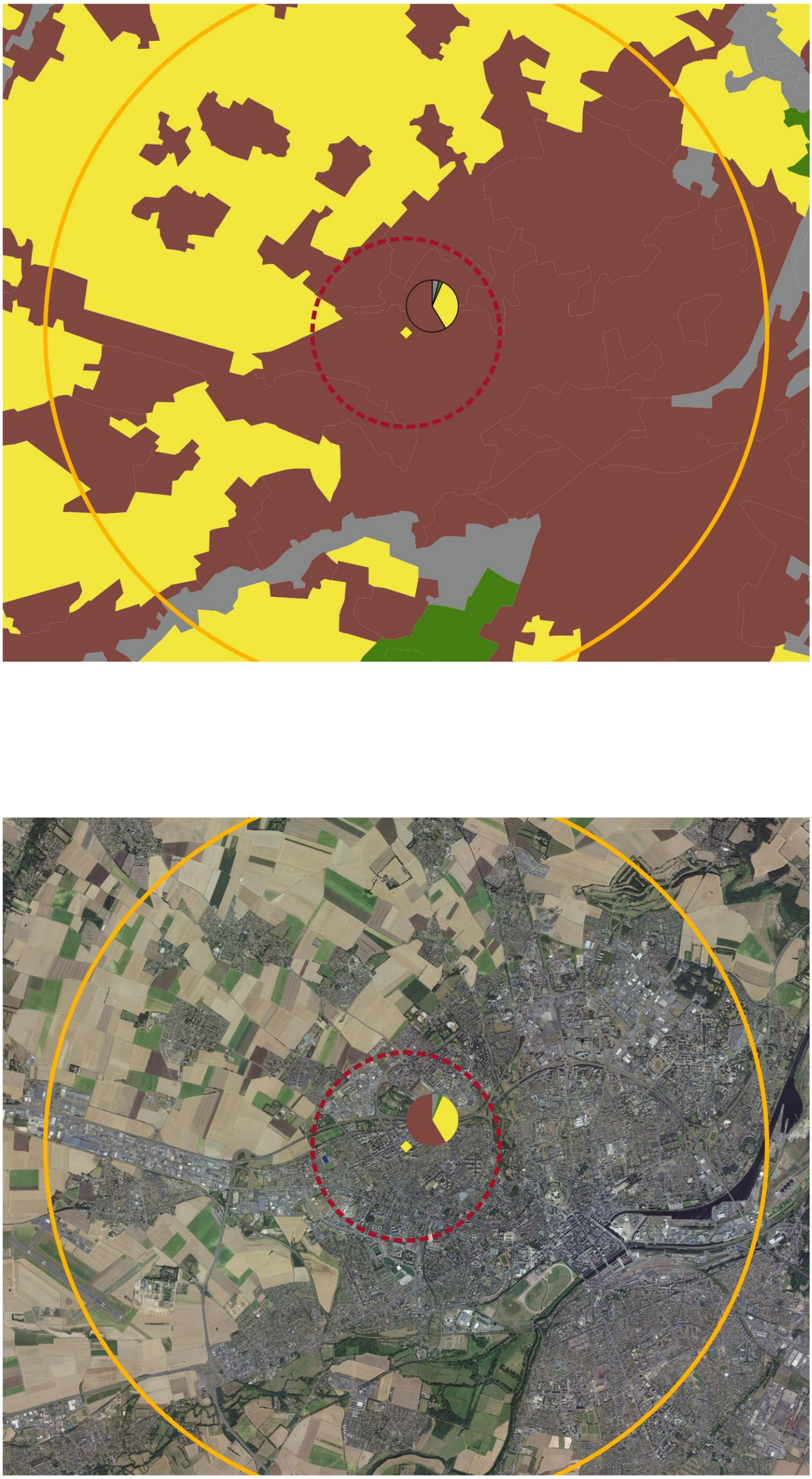
Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **20077 (VILLEFRANCHE CENTRE)**
culture dominante : **Vignes** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 19.3%, part de grandes cultures : 12.3%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 34.8%, part de cultures complexes : 13.1%
population dans un rayon de 5 km : 57256 habitants, population de la commune : 36559 habitants
distance à la plus proche parcelle : **1836 mètres**



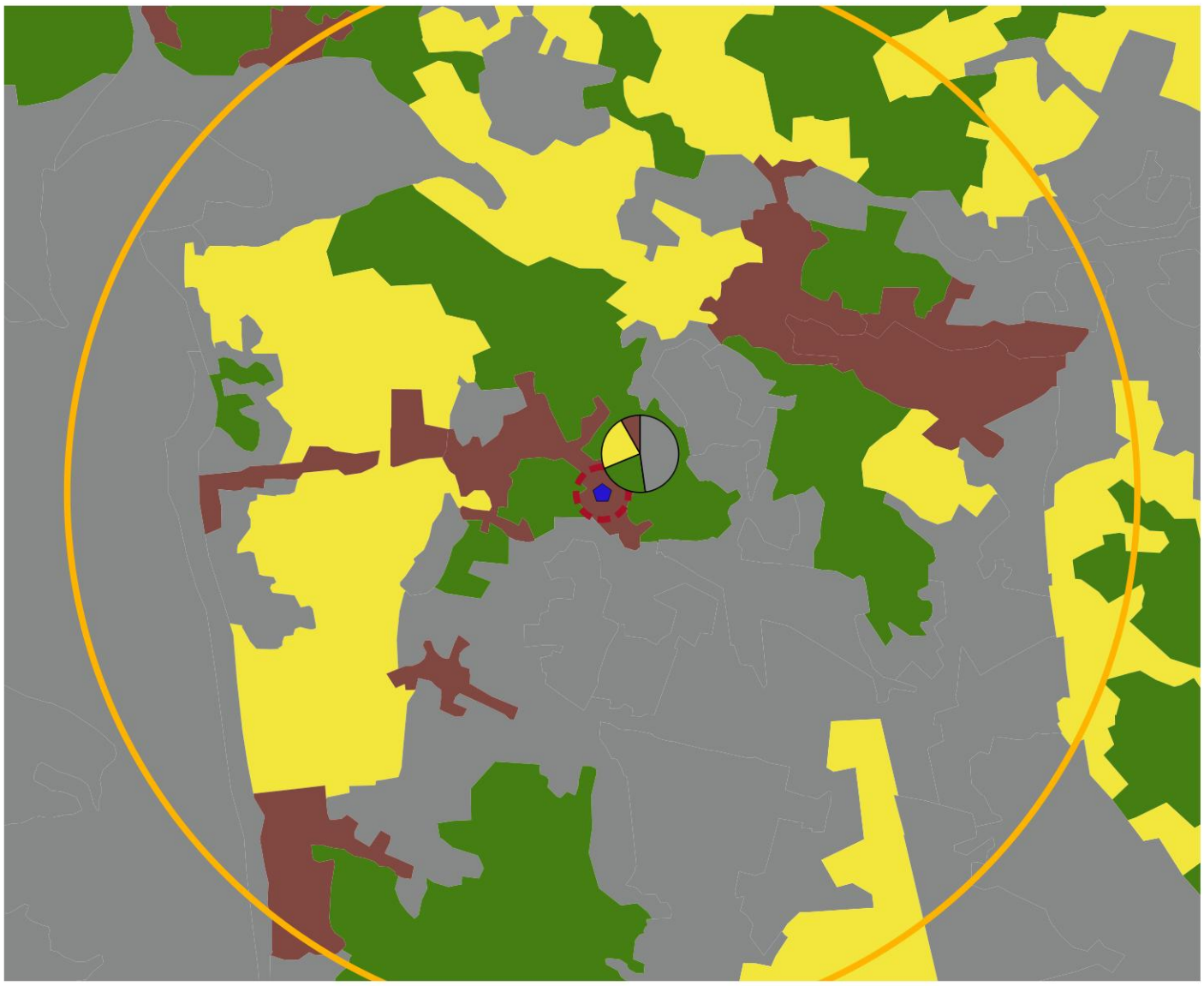
Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **21001 (CAEN LA MER)**
culture dominante : **Grandes cultures** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 34.7%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 58.7%, part de cultures complexes : 2.5%
population dans un rayon de 5 km : 48019 habitants, population de la commune : 106260 habitants
distance à la plus proche parcelle : **1300 mètres**



Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **21070 (OUEST MANCHE)**
culture dominante : **Maraichage** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 23%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 8.2%, part de cultures complexes : 20.9%
population dans un rayon de 5 km : 5275 habitants, population de la commune : 2201 habitants
distance à la plus proche parcelle : **245 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

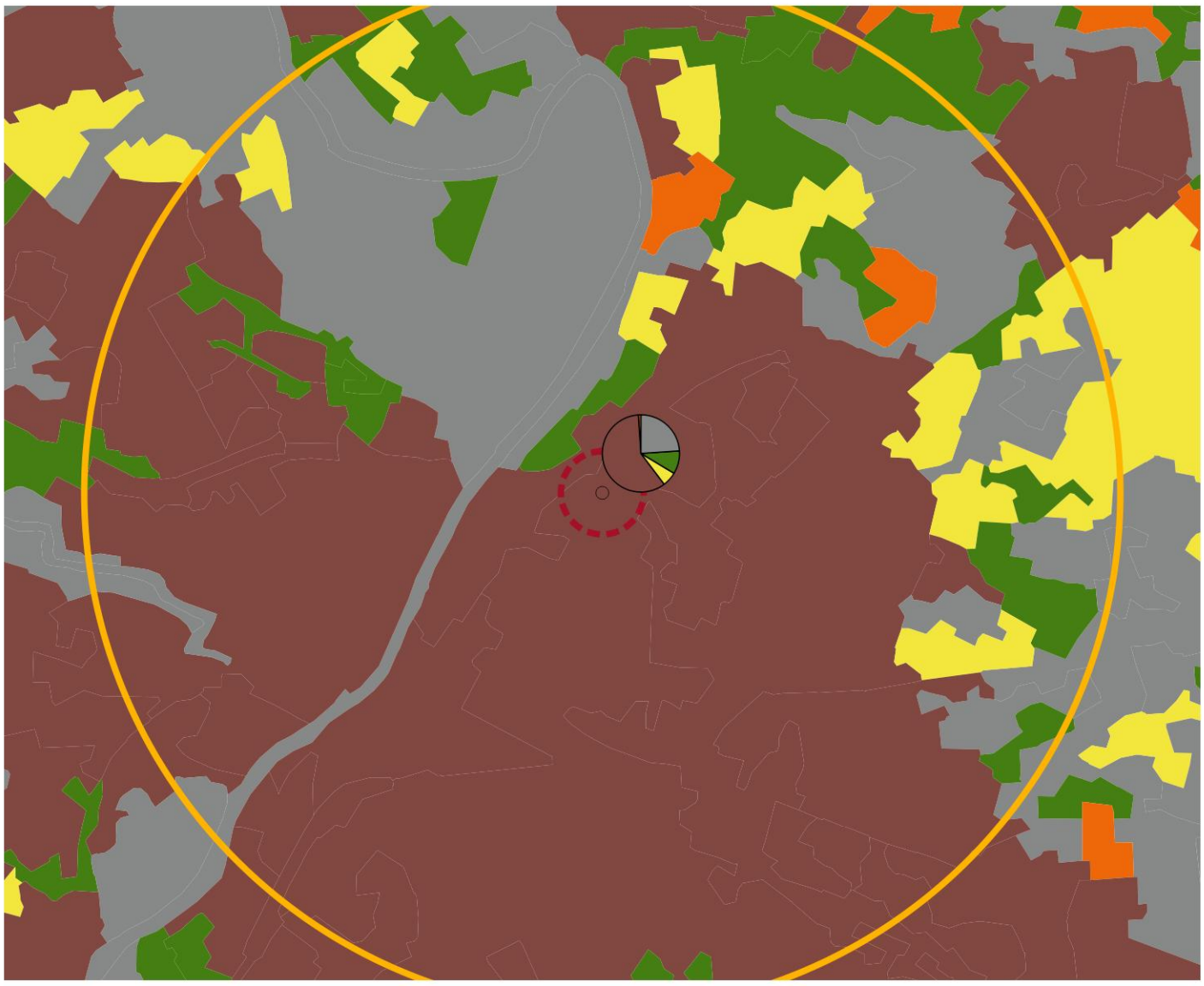
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **23243 (ANGERS MONPLAISIR)**
culture dominante : **Fond** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 6.1%, part de vergers : 1.1%, part de zones urbanisées : 59.2%, part de cultures complexes : 9.7%
population dans un rayon de 5 km : 151603 habitants, population de la commune : 155543 habitants
distance à la plus proche parcelle : **400 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

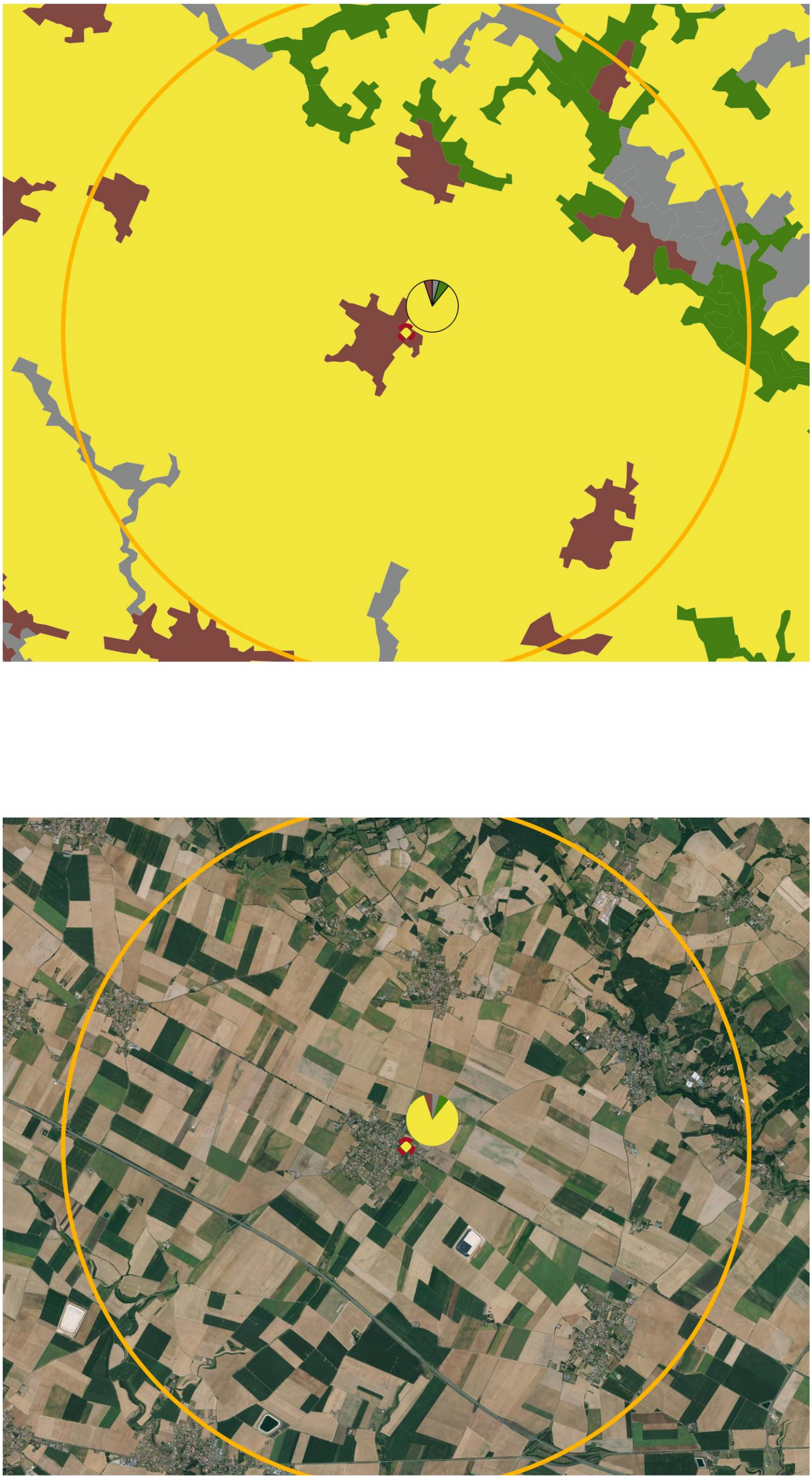
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **23244 (POUILLE)**
culture dominante : **Grandes cultures** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 84.2%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 5.1%, part de cultures complexes : 6.4%
population dans un rayon de 5 km : 3161 habitants, population de la commune : 632 habitants
distance à la plus proche parcelle : **50 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

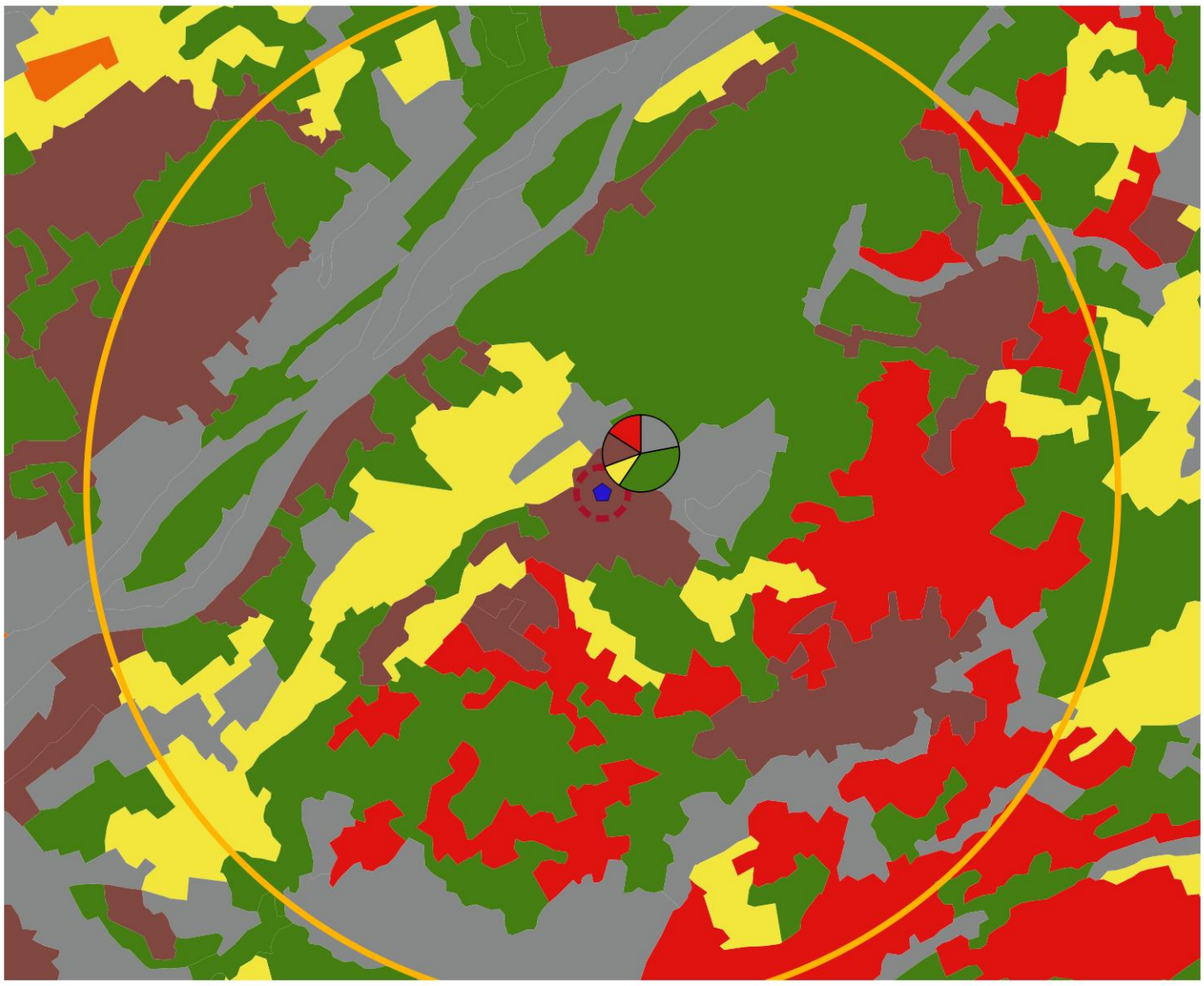
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

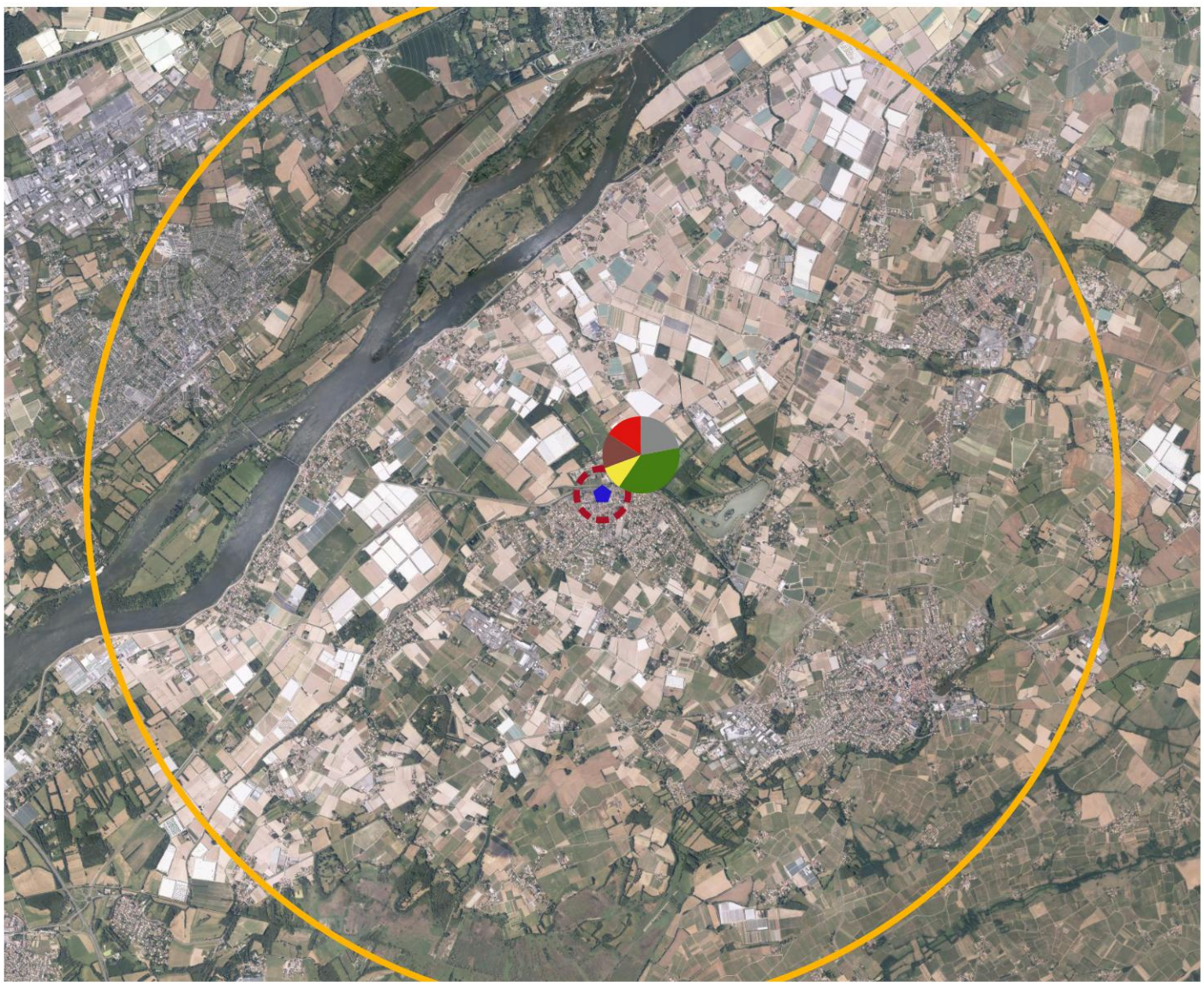
Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **23245 (SAINT JULIEN DE CONCELLES)**
culture dominante : **Maraichage** - culture secondaire : Vignes et grandes cultures
part de vignes : 15.9%, part de grandes cultures : 9.9%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 14.8%, part de cultures complexes : 37.4%
population dans un rayon de 5 km : 26751 habitants, population de la commune : 7004 habitants
distance à la plus proche parcelle : **250 mètres**





Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

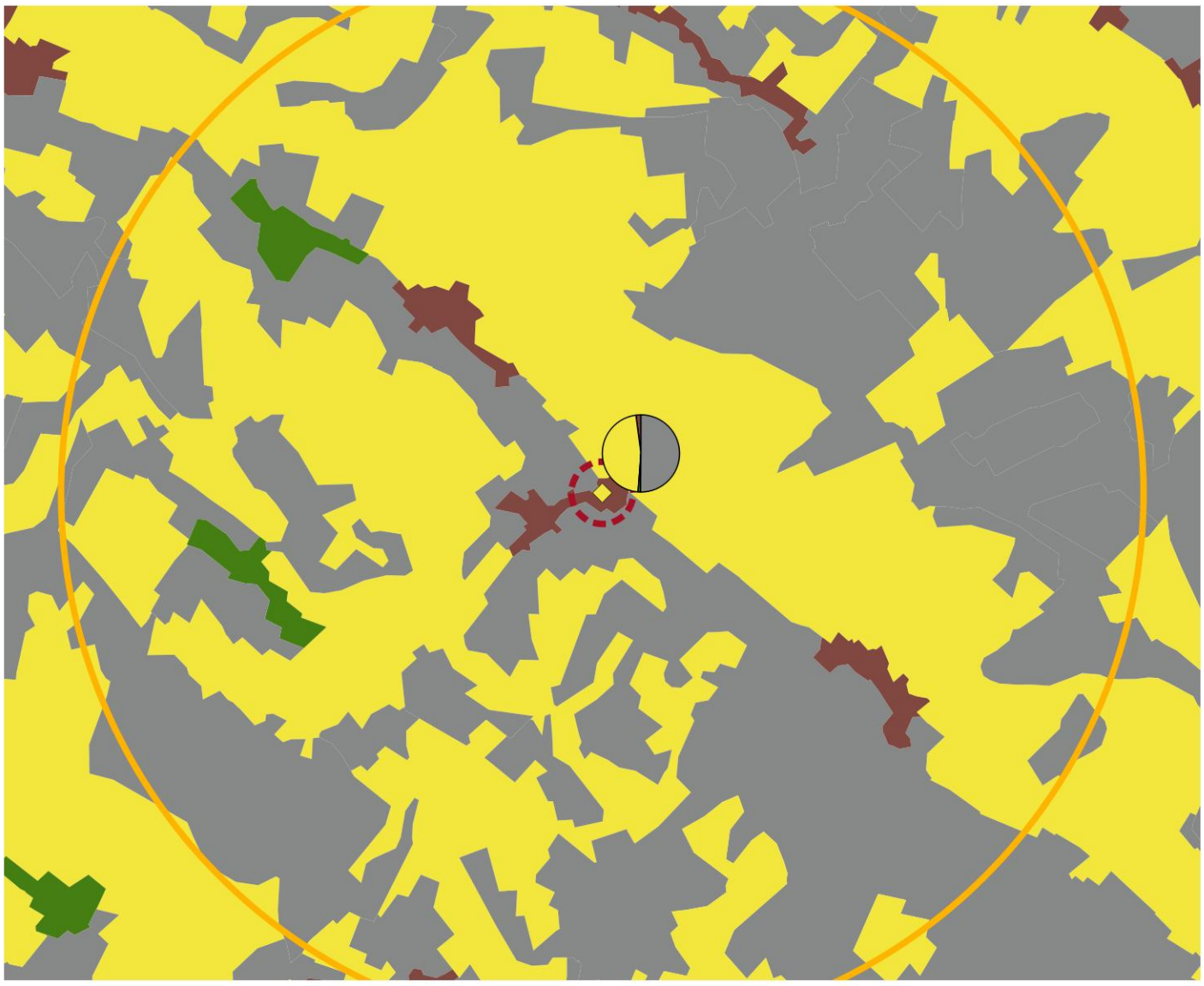
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **25060 (PAYS DE BRAY)**
culture dominante : **Grandes cultures** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 46.7%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 2.1%, part de cultures complexes : 1%
population dans un rayon de 5 km : 2254 habitants, population de la commune : 318 habitants
distance à la plus proche parcelle : **286 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

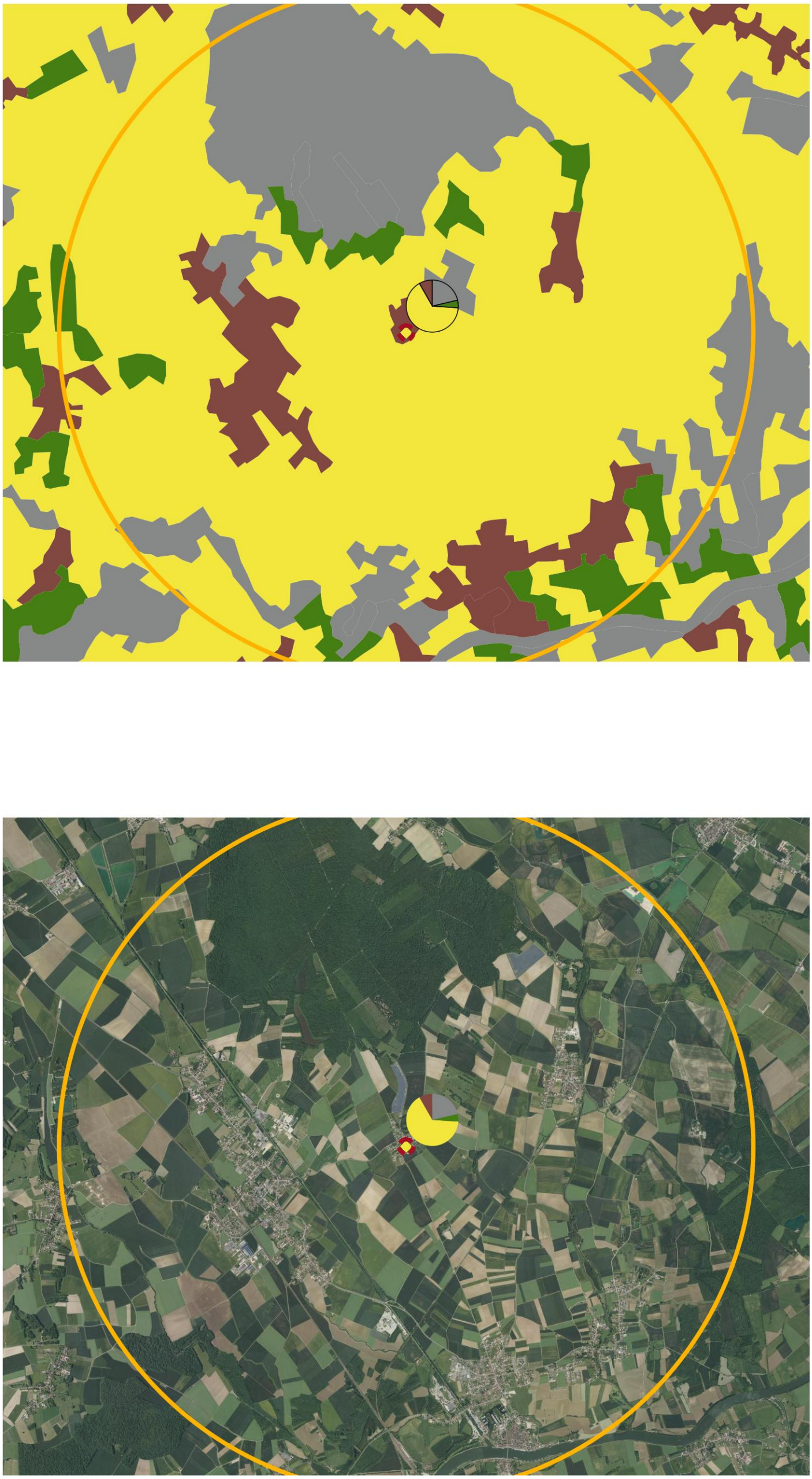
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **26066 (CC RIVES DE SAONE)**
culture dominante : **Grandes cultures** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 65.7%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 8.3%, part de cultures complexes : 4.7%
population dans un rayon de 5 km : 7080 habitants, population de la commune : 201 habitants
distance à la plus proche parcelle : **103 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

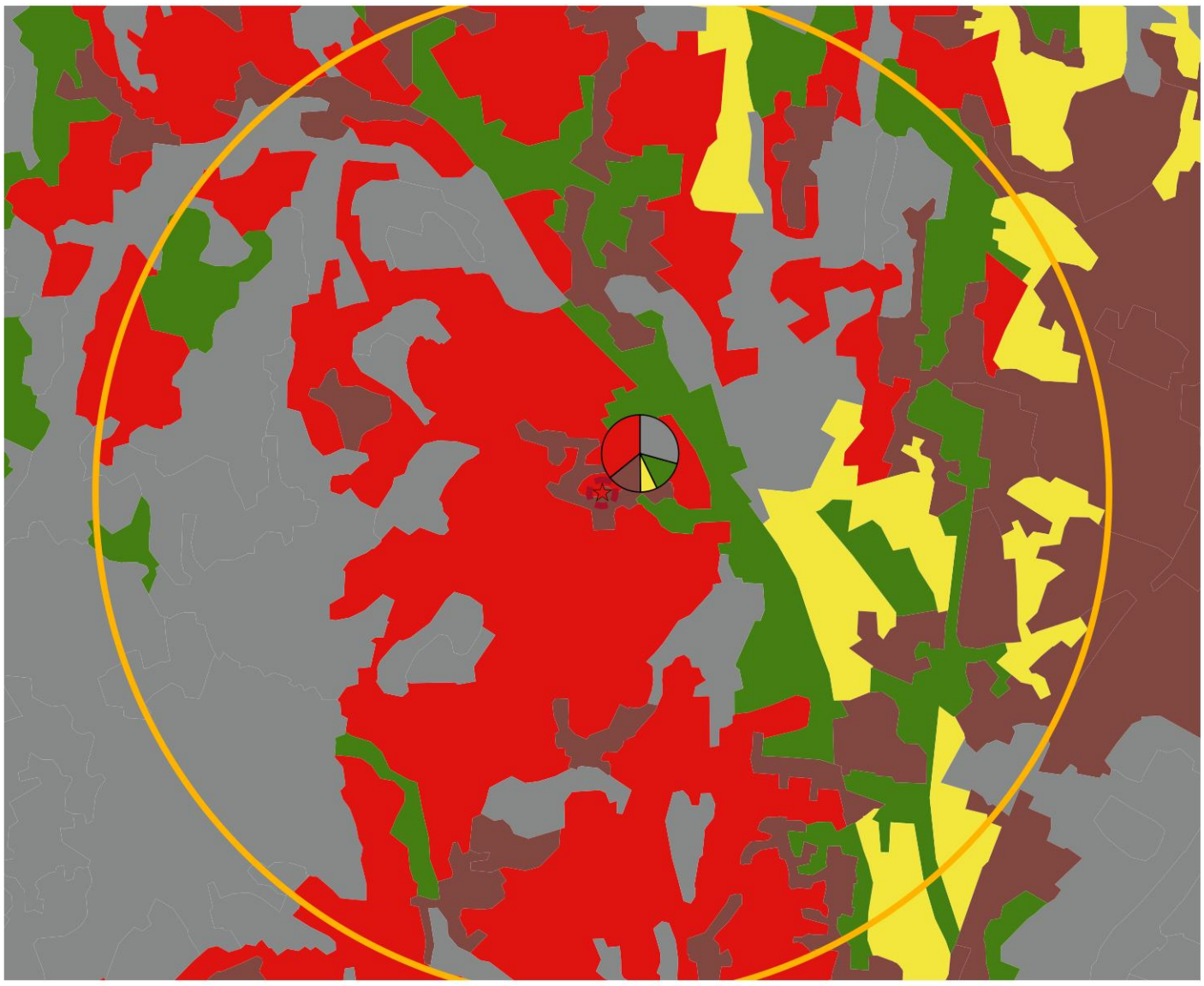
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

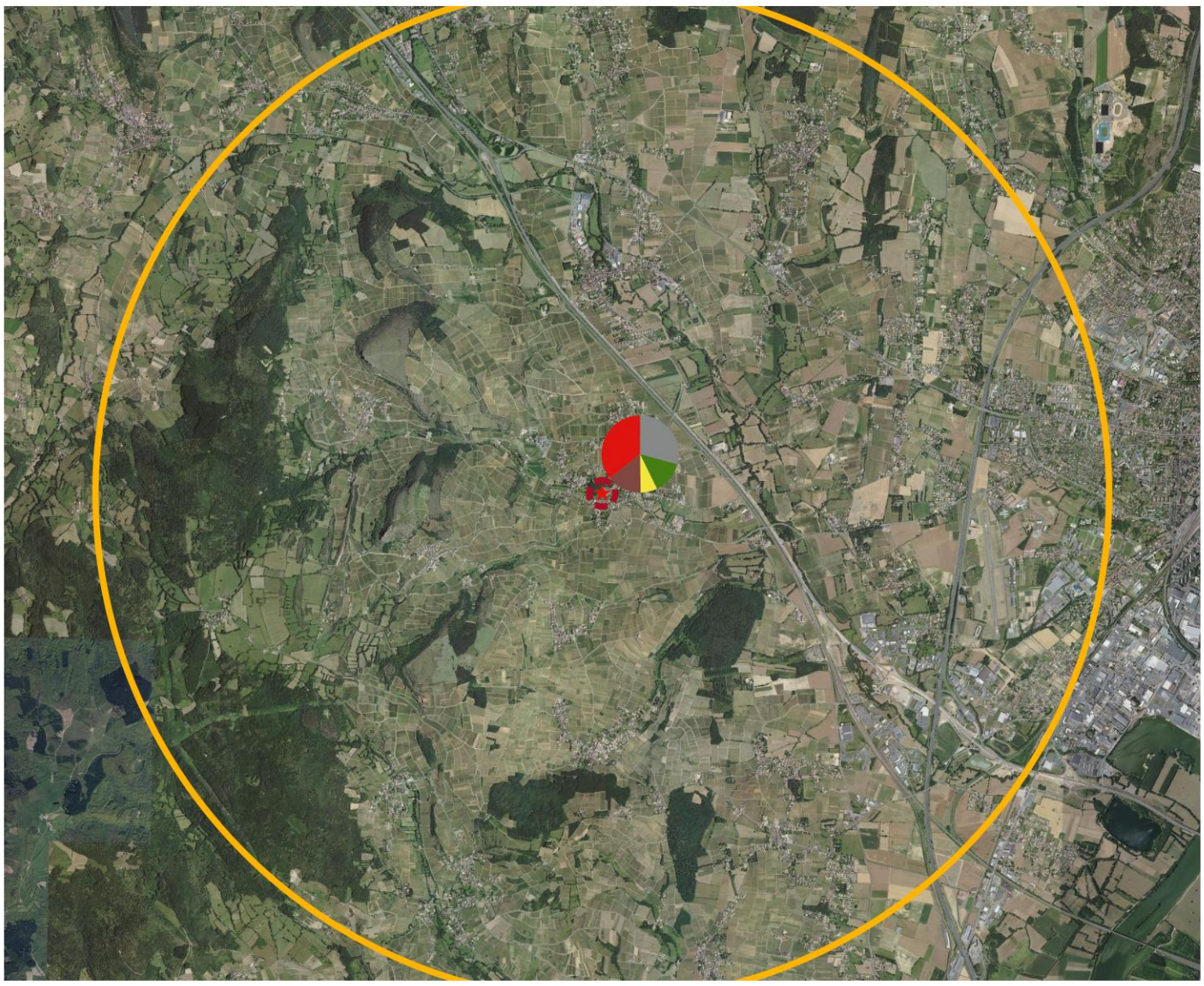
Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **26071 (MACONNAIS-BEAUJOLAIS)**
culture dominante : **Vignes** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 35.8%, part de grandes cultures : 7%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 14.4%, part de cultures complexes : 13.4%
population dans un rayon de 5 km : 14044 habitants, population de la commune : 670 habitants
distance à la plus proche parcelle : **129 mètres**





Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

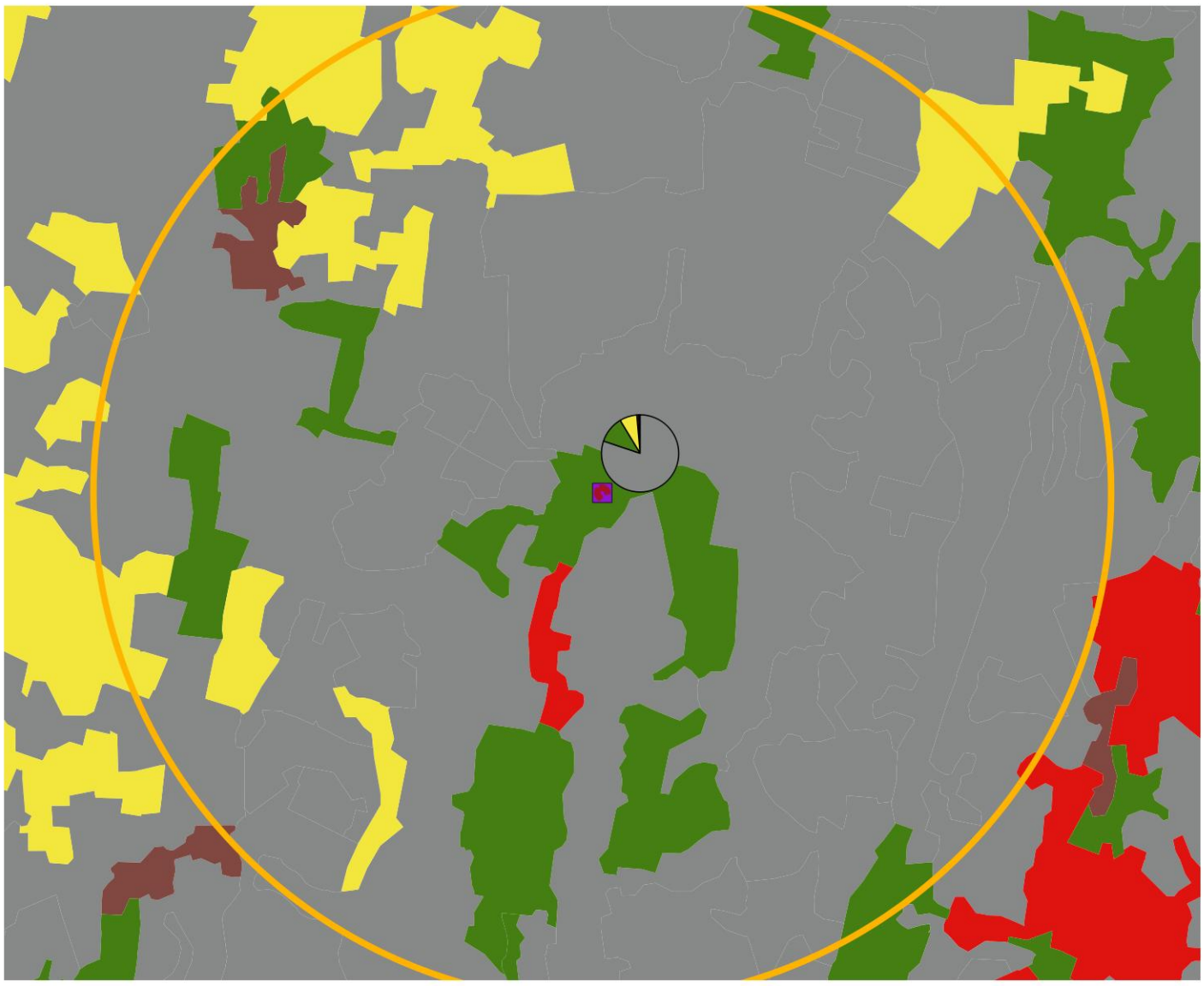
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

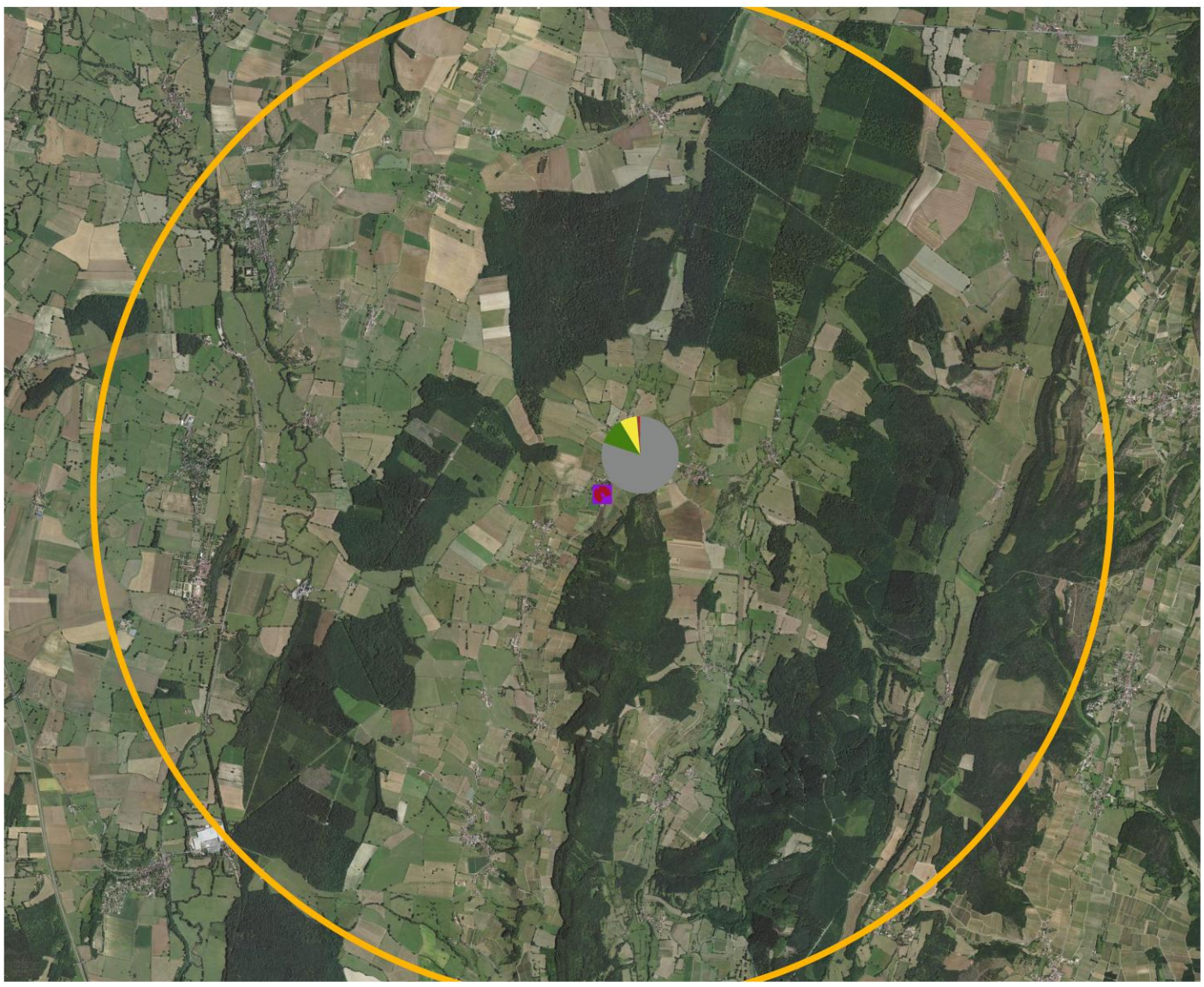
Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **26072 (CC CLUNISOIS)**
culture dominante : **Elevage** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 0.6%, part de grandes cultures : 7.3%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 0.8%, part de cultures complexes : 11.2%
population dans un rayon de 5 km : 1591 habitants, population de la commune : 286 habitants
distance à la plus proche parcelle : **50 mètres**





Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

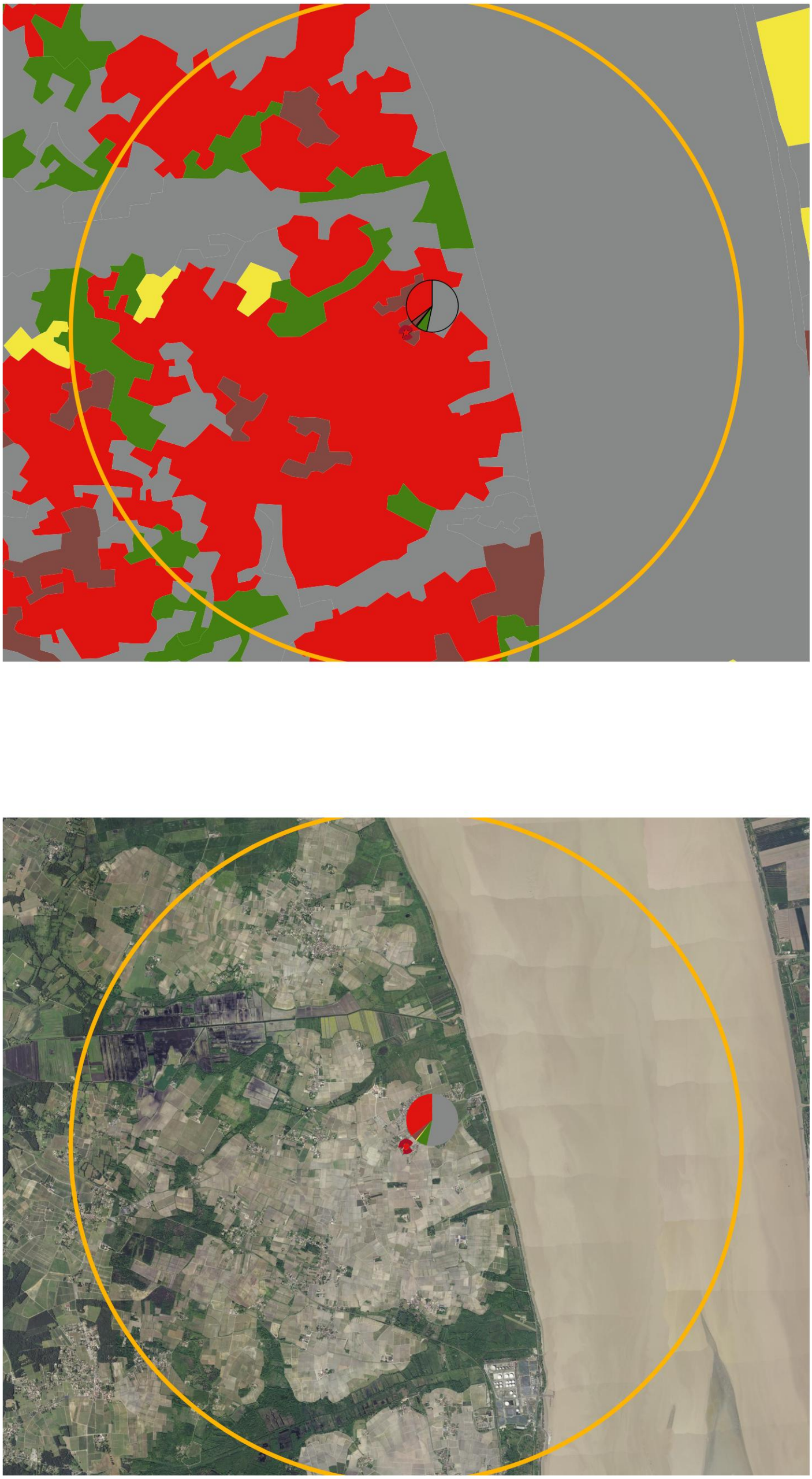
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

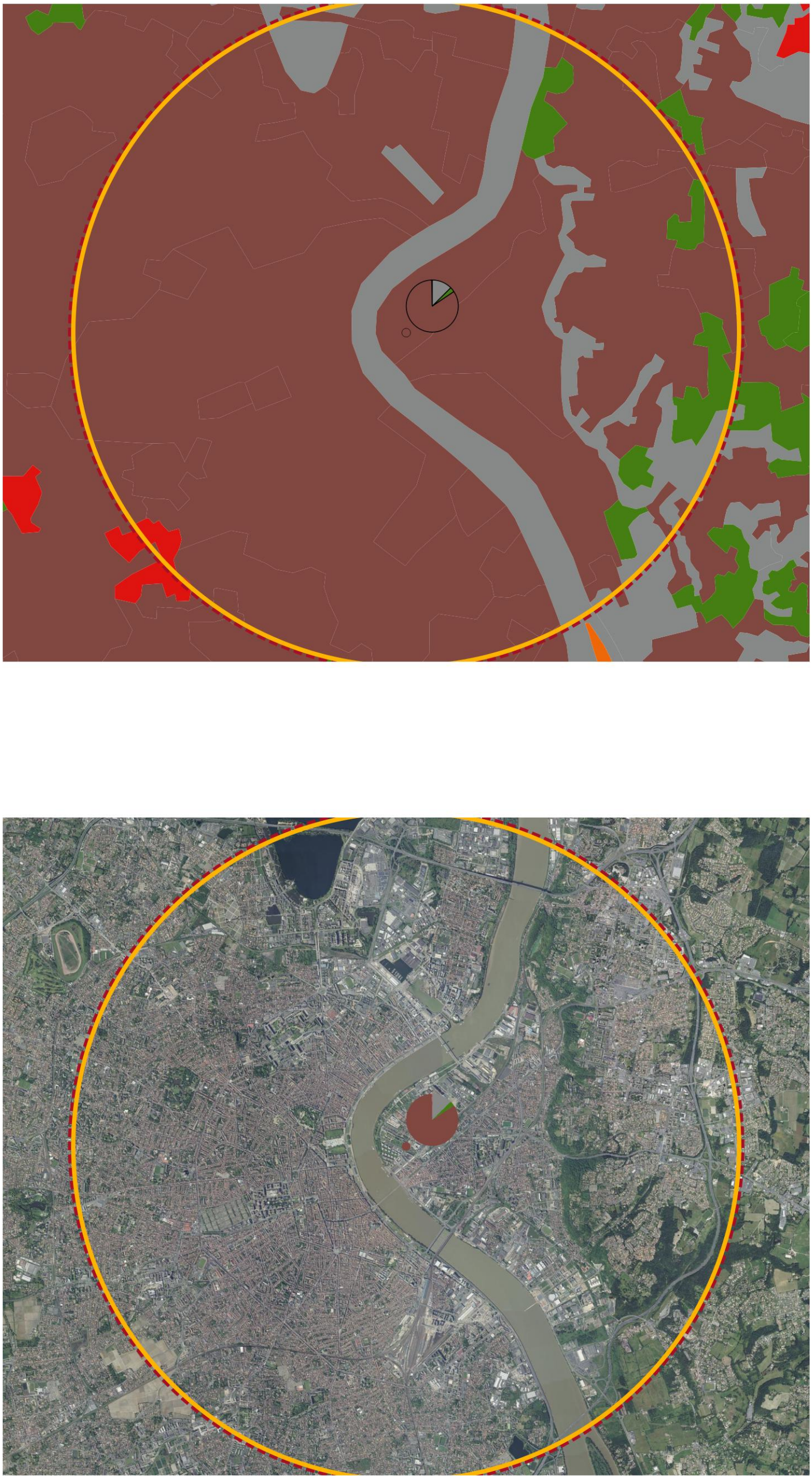
Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **31046 (MEDOC)**
culture dominante : **Vignes** - culture secondaire : sans
part de vignes : 35.4%, part de grandes cultures : 0.7%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 3.6%, part de cultures complexes : 6.9%
population dans un rayon de 5 km : 3525 habitants, population de la commune : 1633 habitants
distance à la plus proche parcelle : **80 mètres**



Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **31047 (BORDEAUX)**
culture dominante : **Fond** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0.3%, part de grandes cultures : 0%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 84.1%, part de cultures complexes : 3%
population dans un rayon de 5 km : 368919 habitants, population de la commune : 249712 habitants
distance à la plus proche parcelle : **5050 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

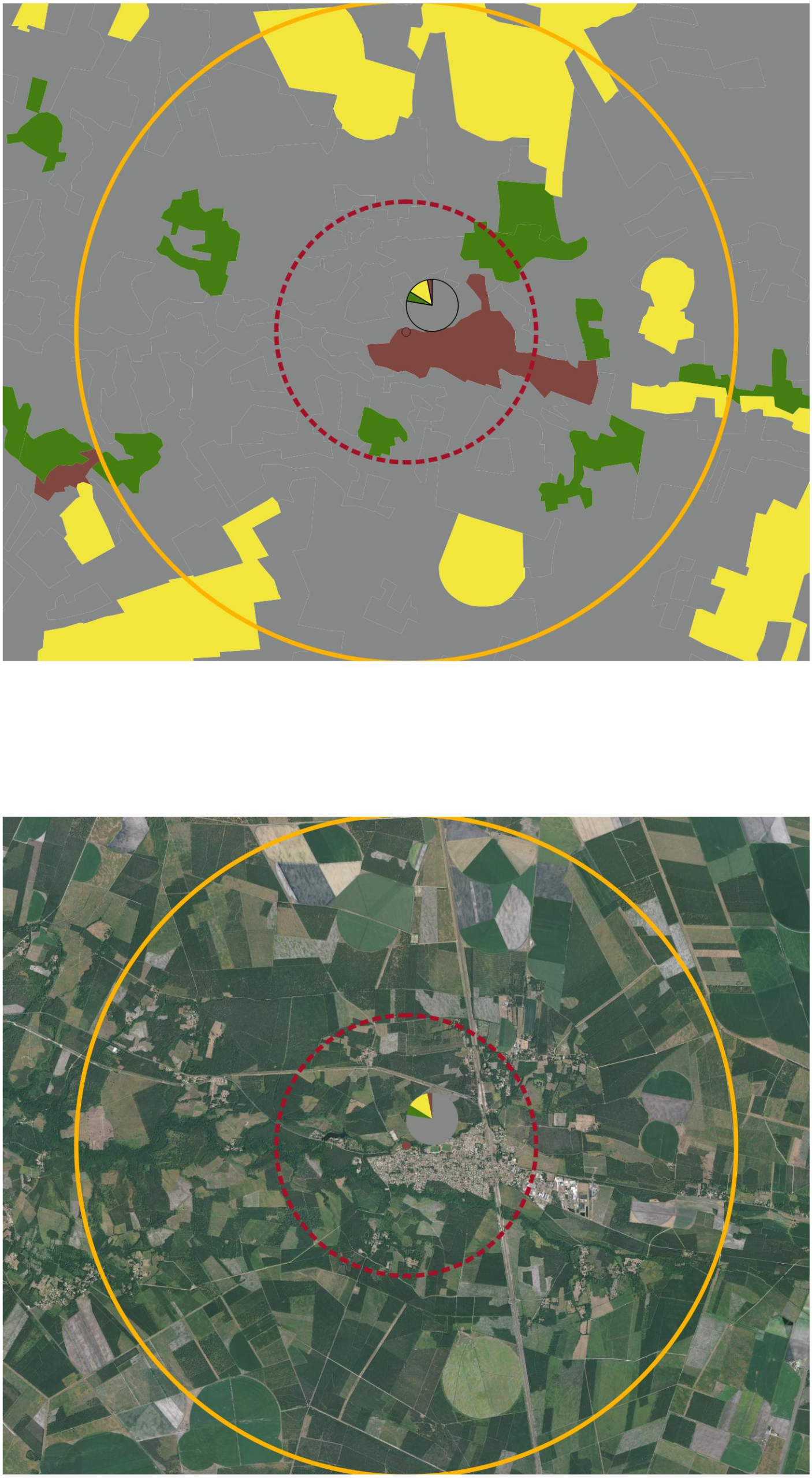
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

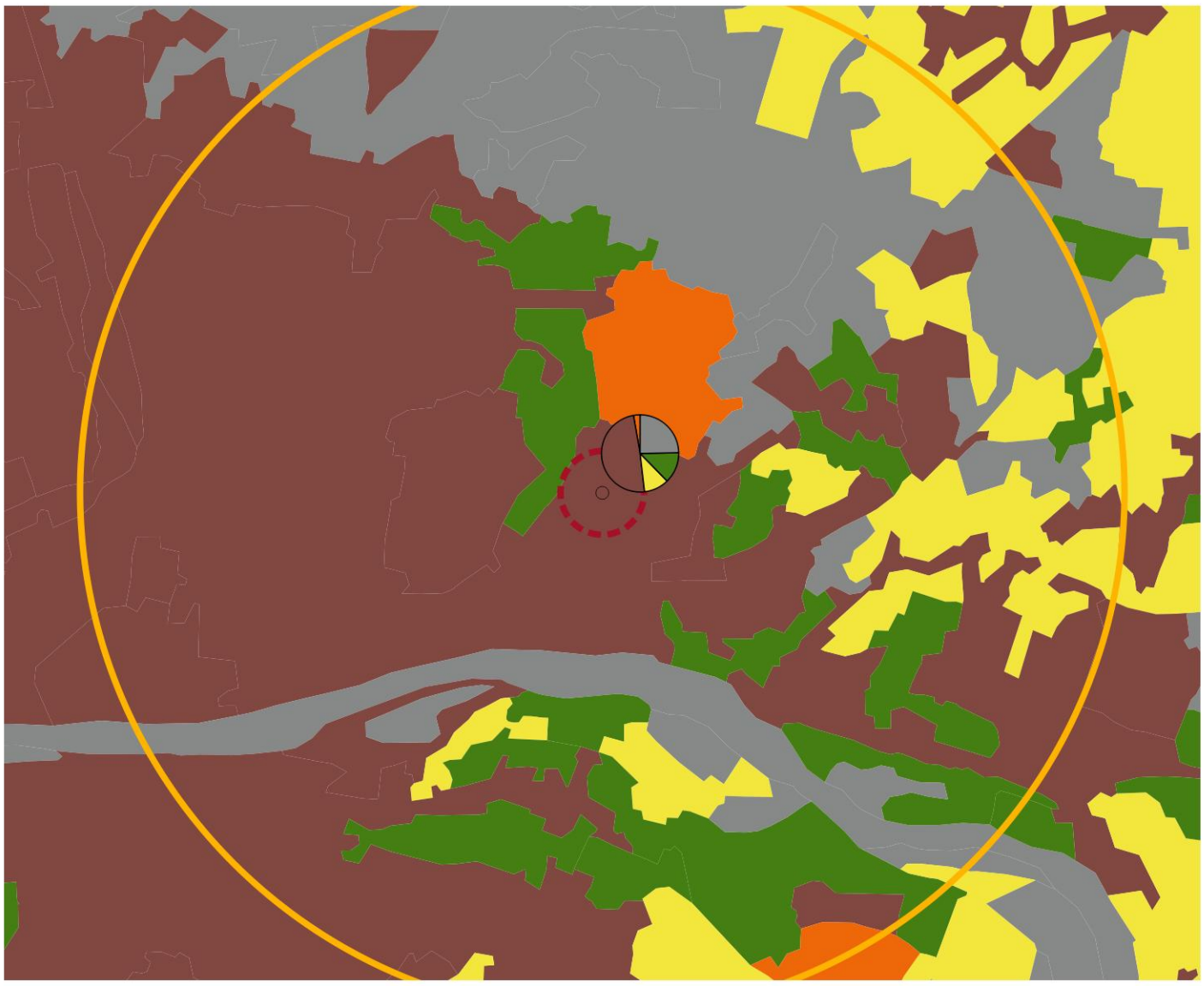
Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **31048 (GRANDS LACS)**
culture dominante : **Fond** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 13.1%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 3.1%, part de cultures complexes : 6.1%
population dans un rayon de 5 km : 2308 habitants, population de la commune : 2229 habitants
distance à la plus proche parcelle : **1970 mètres**



Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **34014 (ORLEANS-SAINT-JEAN)**
culture dominante : **Fond** - culture secondaire : Vergers_arboriculture
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 10.5%, part de vergers : 2.7%, part de zones urbanisées : 49.1%, part de cultures complexes : 13%
population dans un rayon de 5 km : 108716 habitants, population de la commune : 20123 habitants
distance à la plus proche parcelle : **400 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

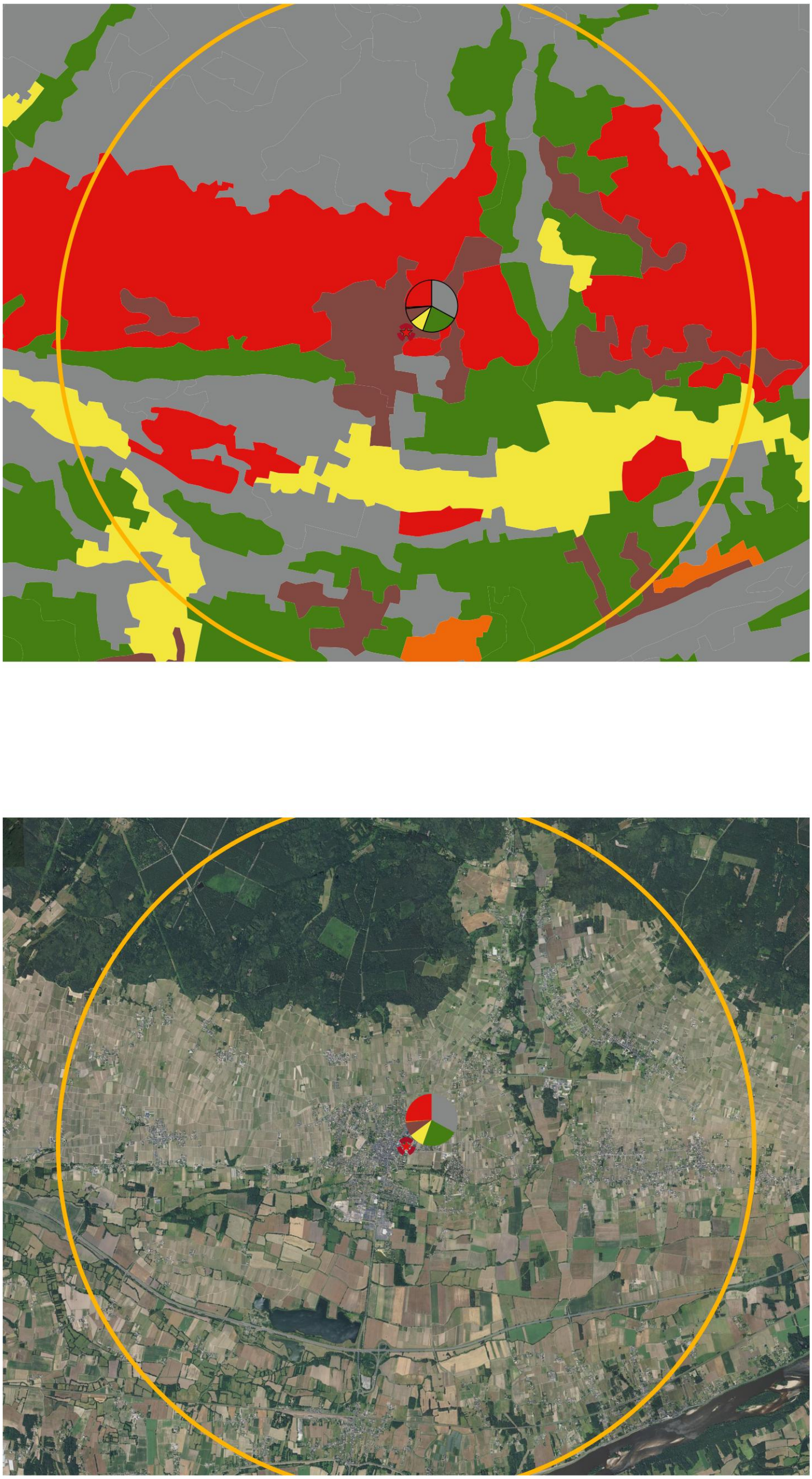
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **34105 (BOURGUEIL)**
culture dominante : **Vignes** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 25.8%, part de grandes cultures : 9.3%, part de vergers : 0.8%, part de zones urbanisées : 8.6%, part de cultures complexes : 22.6%
population dans un rayon de 5 km : 8026 habitants, population de la commune : 3896 habitants
distance à la plus proche parcelle : **100 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

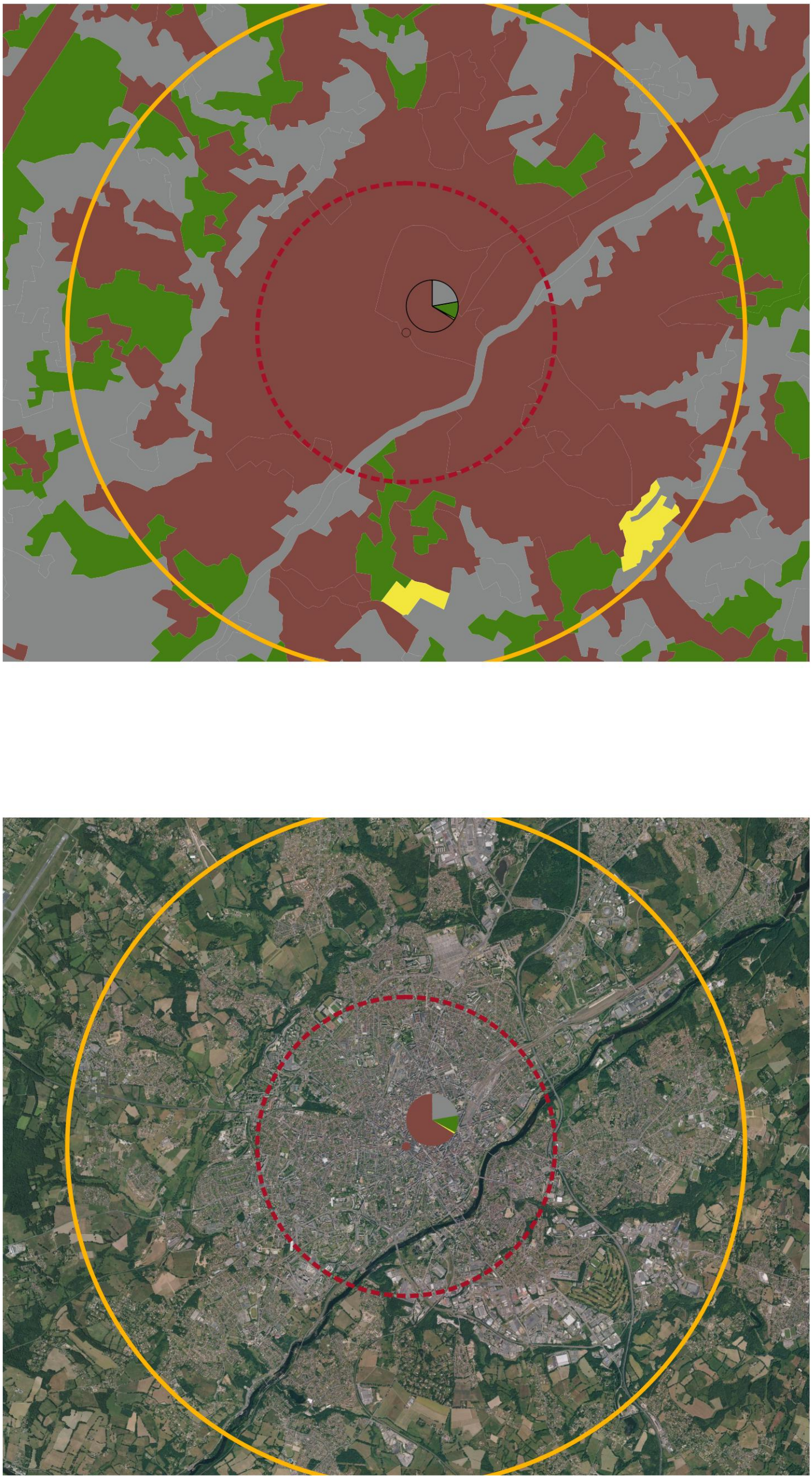
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **35010 (LIMOGES)**
culture dominante : **Fond** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 1%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 66.1%, part de cultures complexes : 10.7%
population dans un rayon de 5 km : 144604 habitants, population de la commune : 133627 habitants
distance à la plus proche parcelle : **2200 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

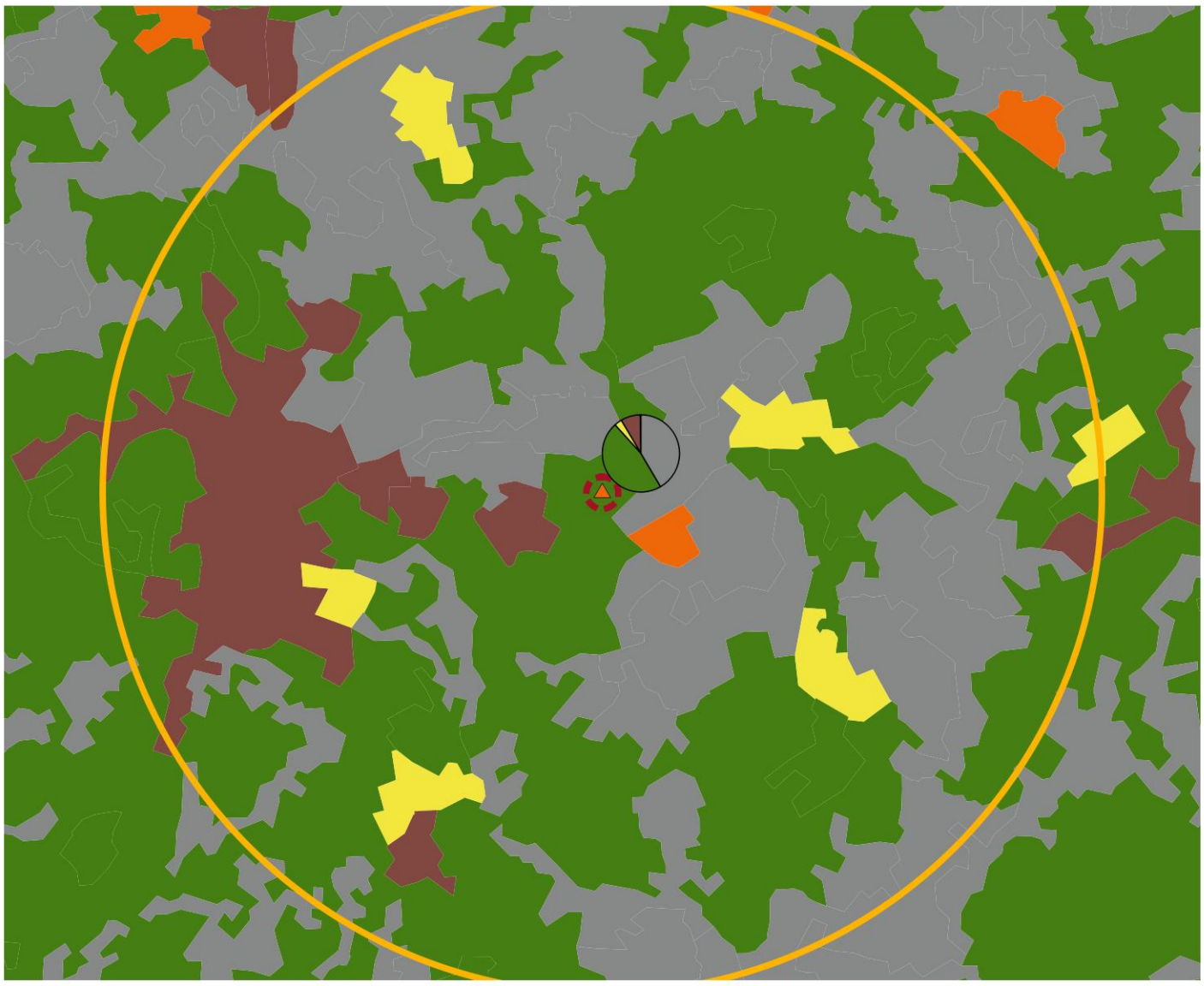
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

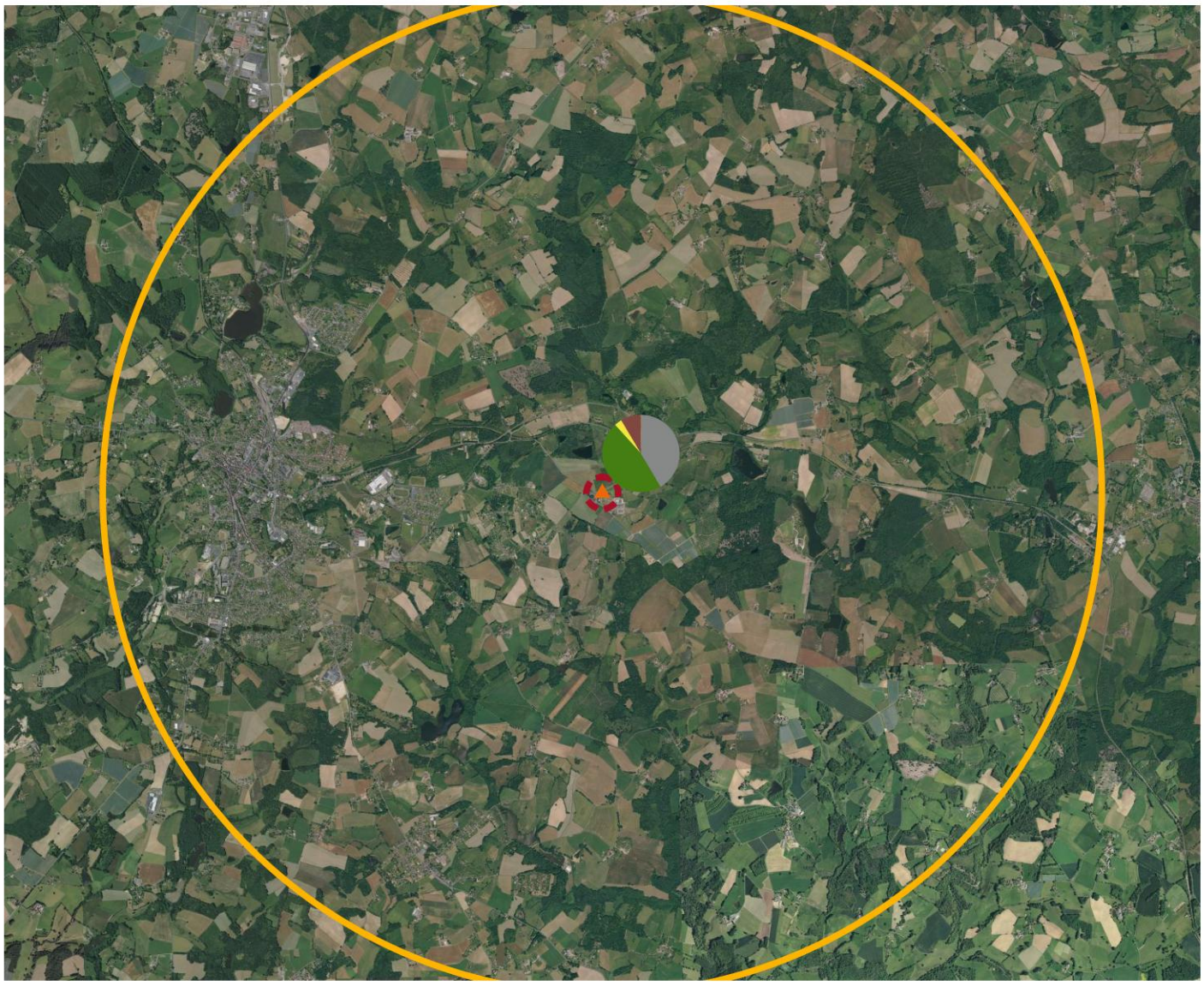
Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **35028 (SAINT-YRIEIX-LA-PERCHE)**
culture dominante : **Vergers_arboriculture** - culture secondaire : Vergers_arboriculture
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 3.2%, part de vergers : 0.3%, part de zones urbanisées : 8.2%, part de cultures complexes : 46.8%
population dans un rayon de 5 km : 6727 habitants, population de la commune : 6813 habitants
distance à la plus proche parcelle : **160 mètres**





Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

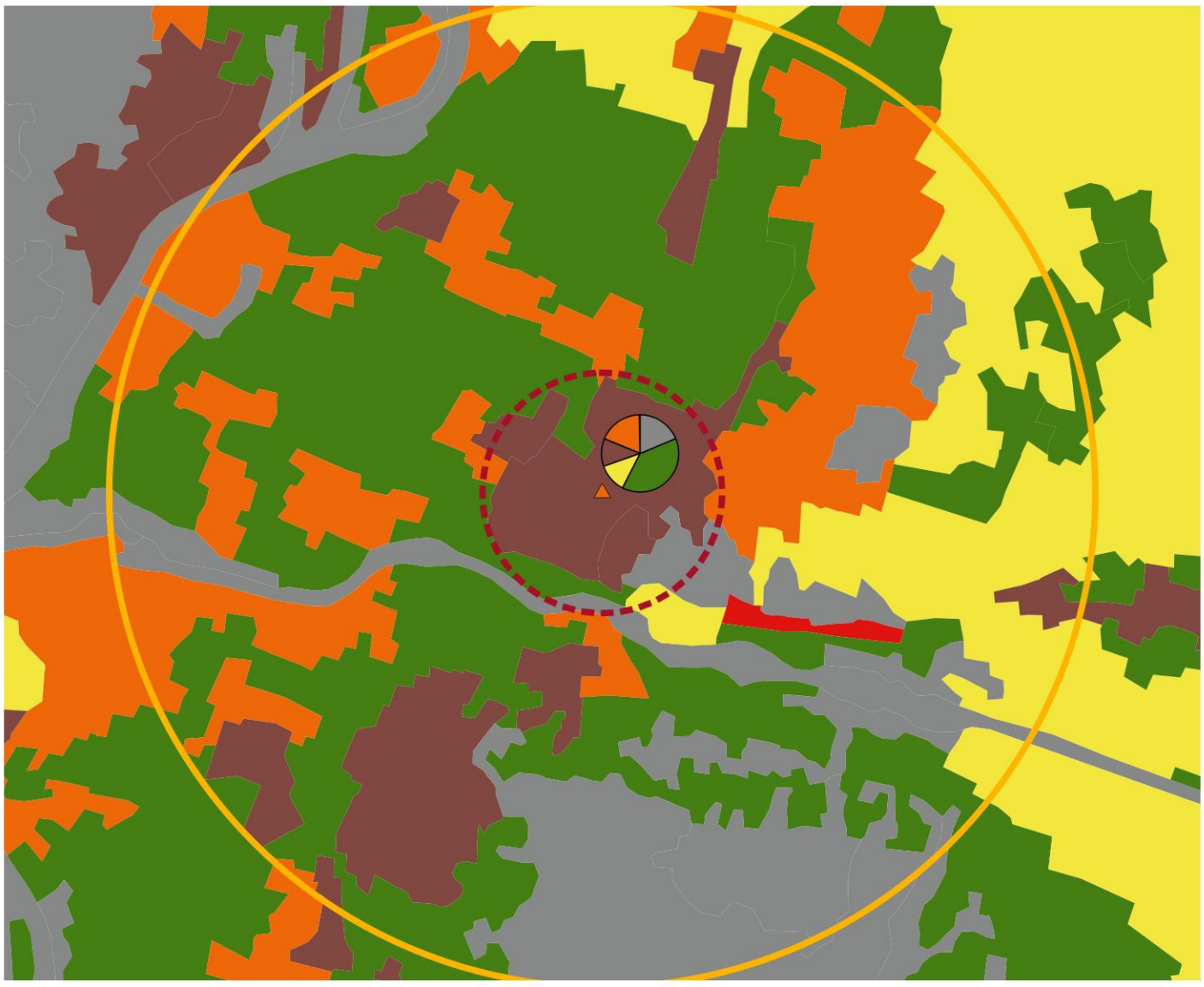
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

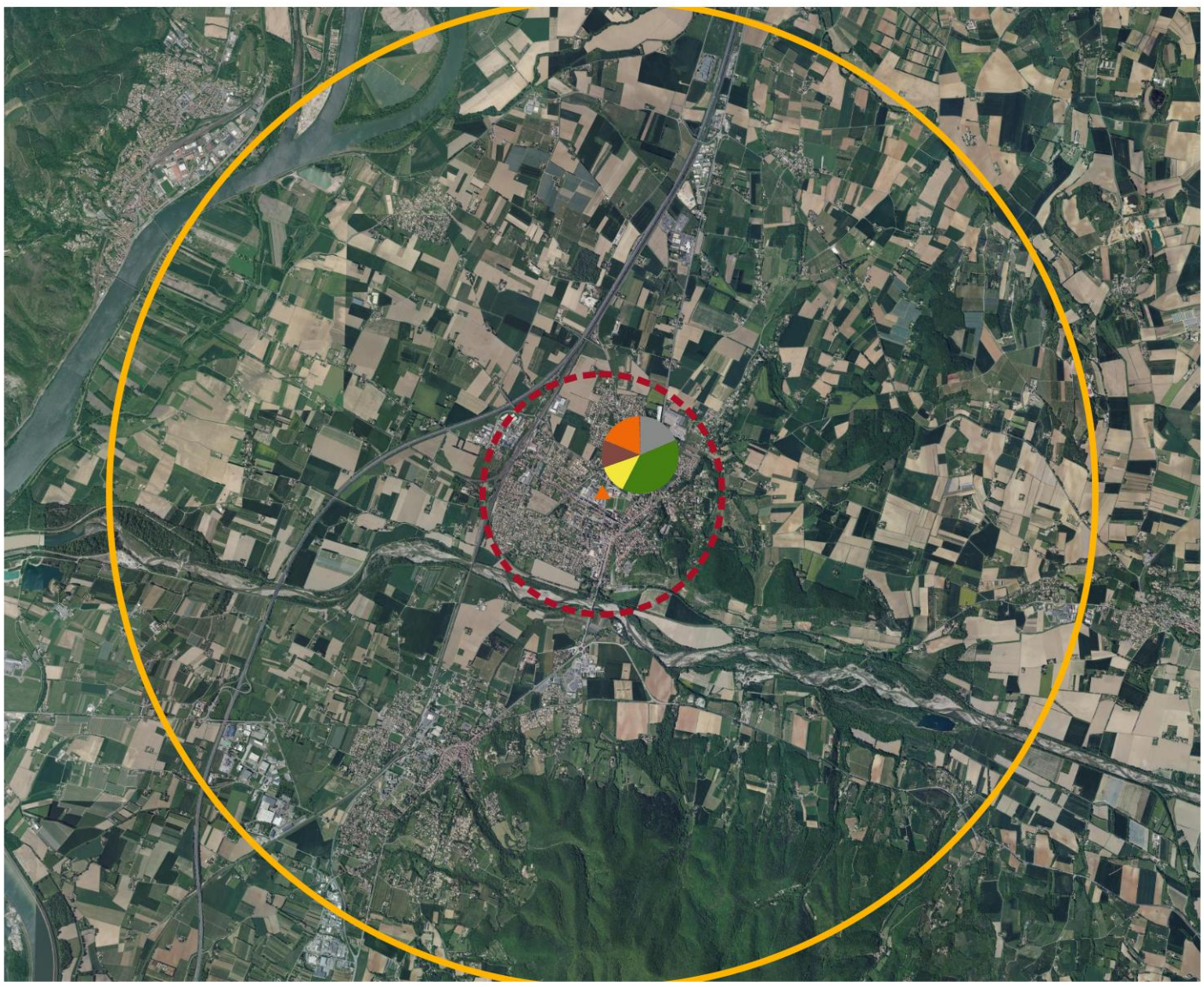
Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **36300 (LIVRON SUR DROME)**
culture dominante : **Vergers_arboriculture** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 0.4%, part de grandes cultures : 12.1%, part de vergers : 18.4%, part de zones urbanisées : 11.6%, part de cultures complexes : 38.8%
population dans un rayon de 5 km : 15476 habitants, population de la commune : 8927 habitants
distance à la plus proche parcelle : **1216 mètres**





Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

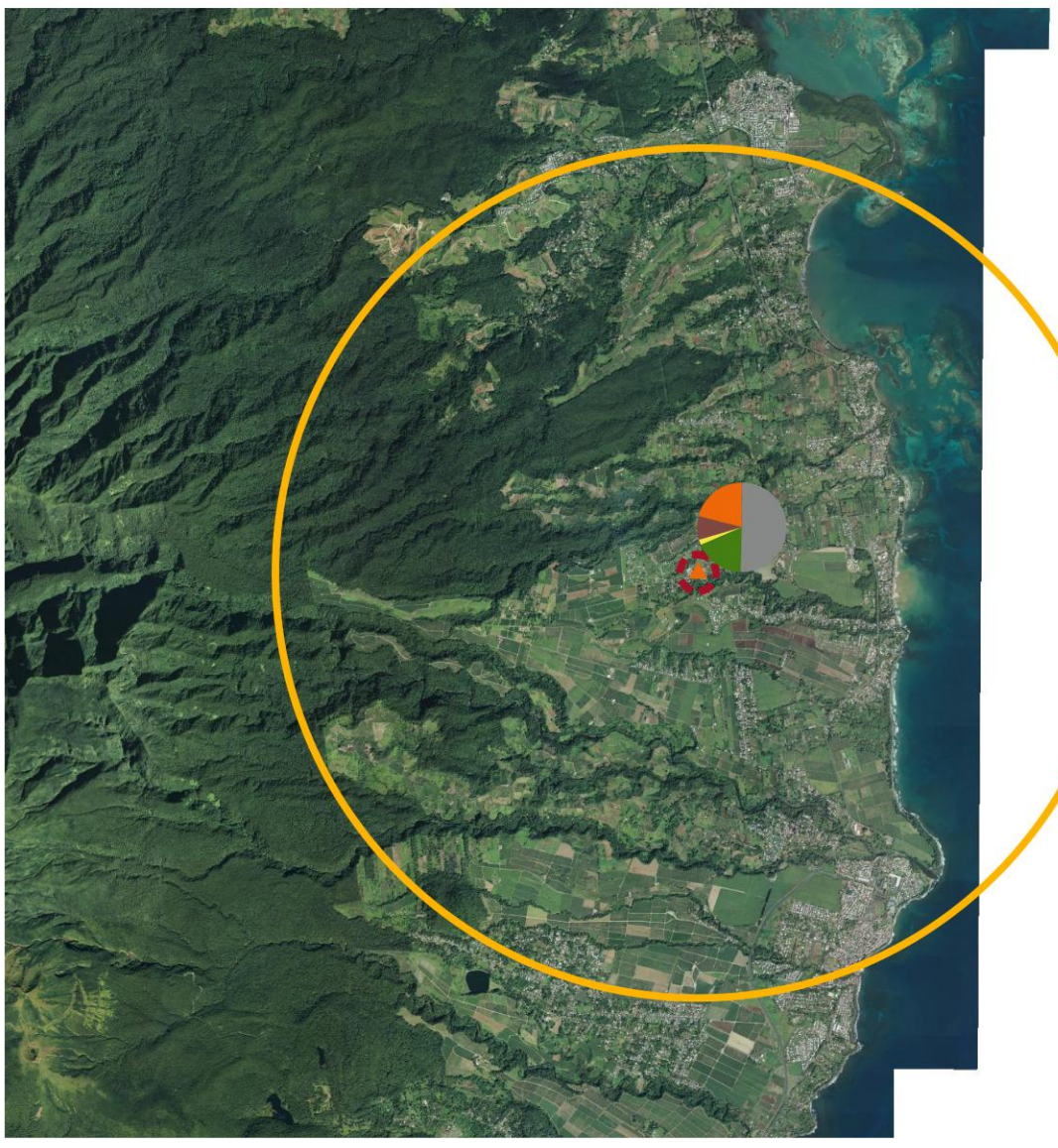
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **37036 (CAPESTERRE-BELLE-EAU)**
culture dominante : **Vergers_arboriculture** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 2%, part de vergers : 21%, part de zones urbanisées : 8.5%, part de cultures complexes : 18.1%
population dans un rayon de 5 km : 14912 habitants, population de la commune : 18980 habitants
distance à la plus proche parcelle : **215.76 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

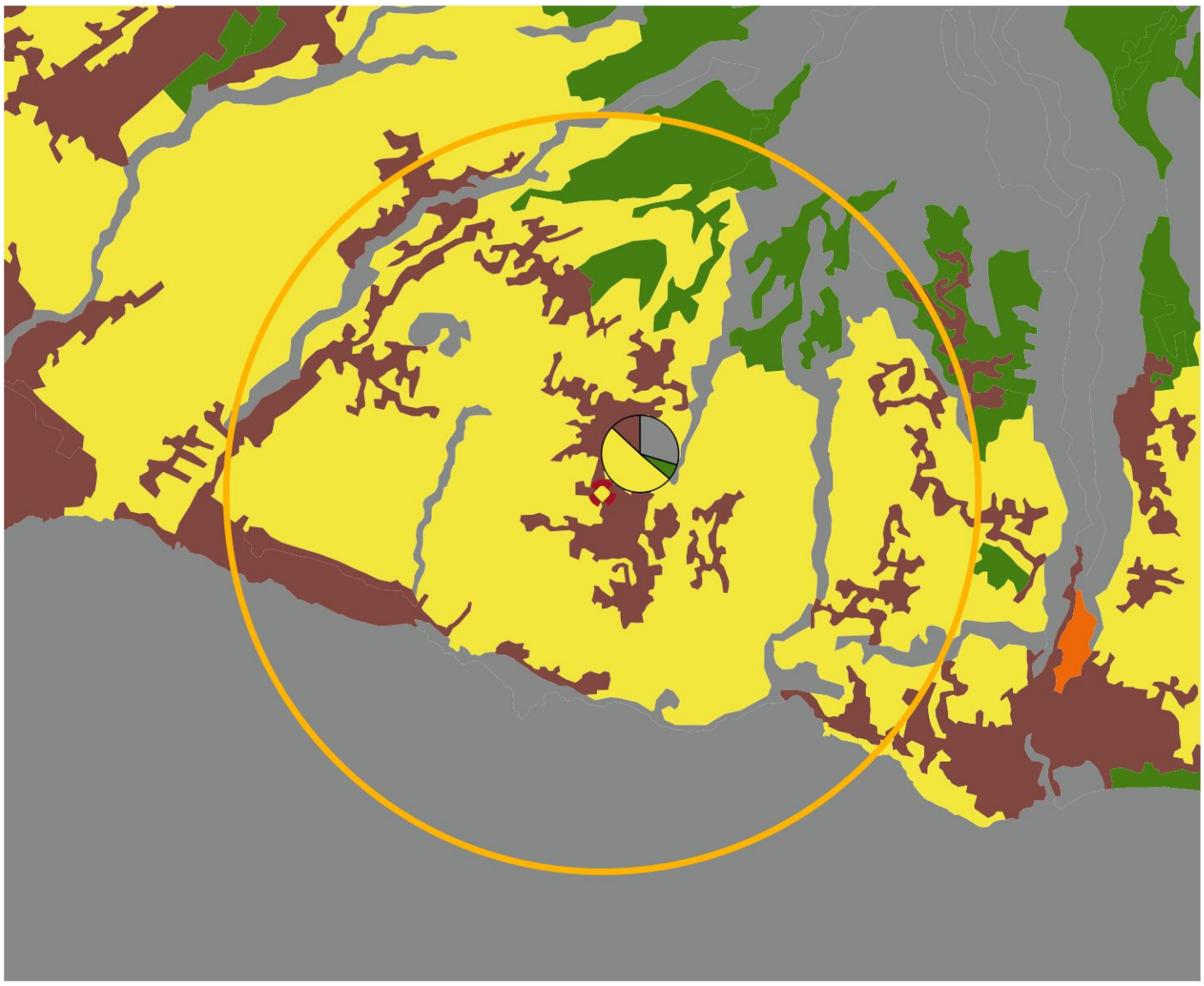
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **38080 (CASUD)**
culture dominante : **Grandes cultures** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 50.8%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 13%, part de cultures complexes : 6.6%
population dans un rayon de 5 km : 24900 habitants, population de la commune : 12143 habitants
distance à la plus proche parcelle : **140 mètres**

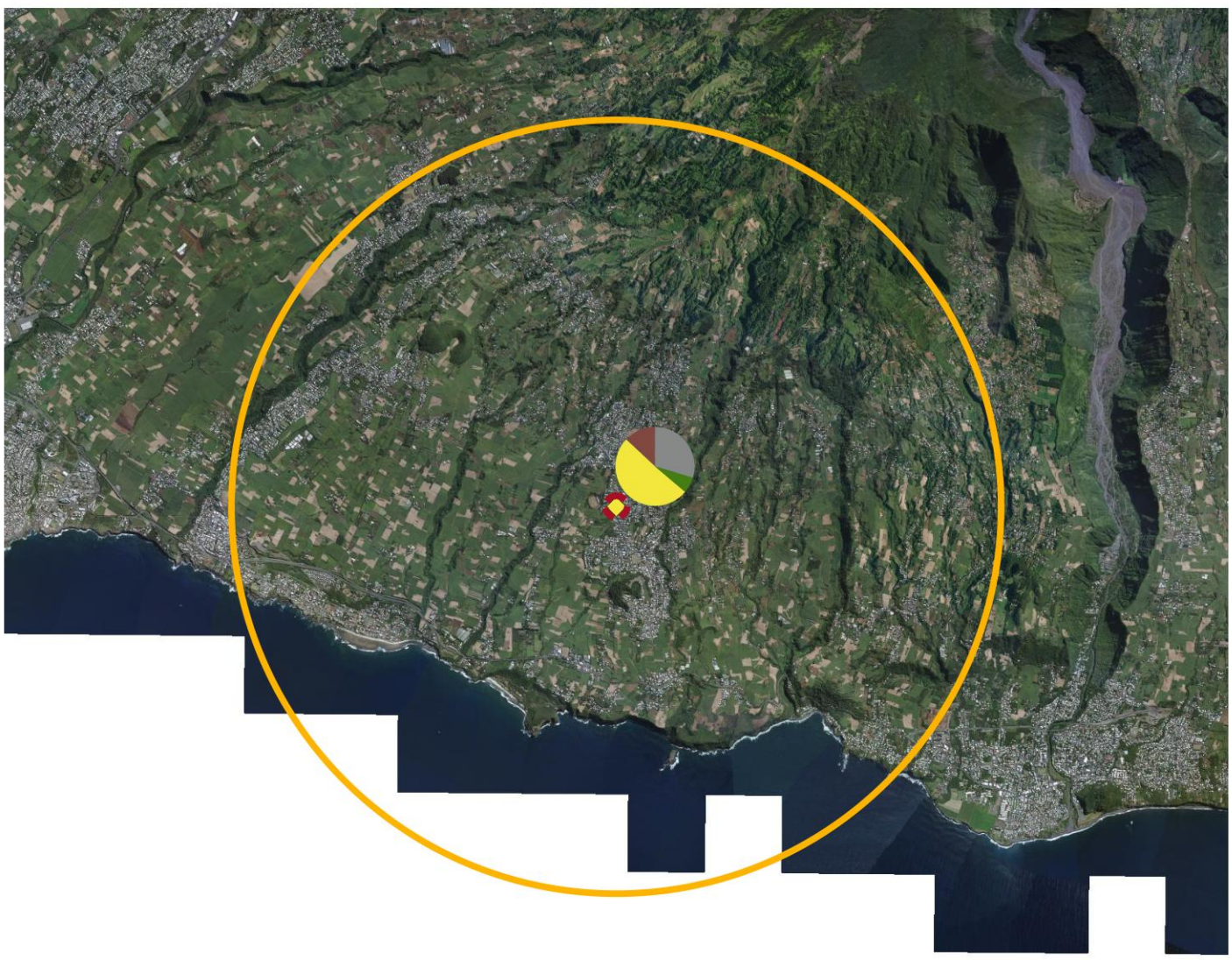


Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

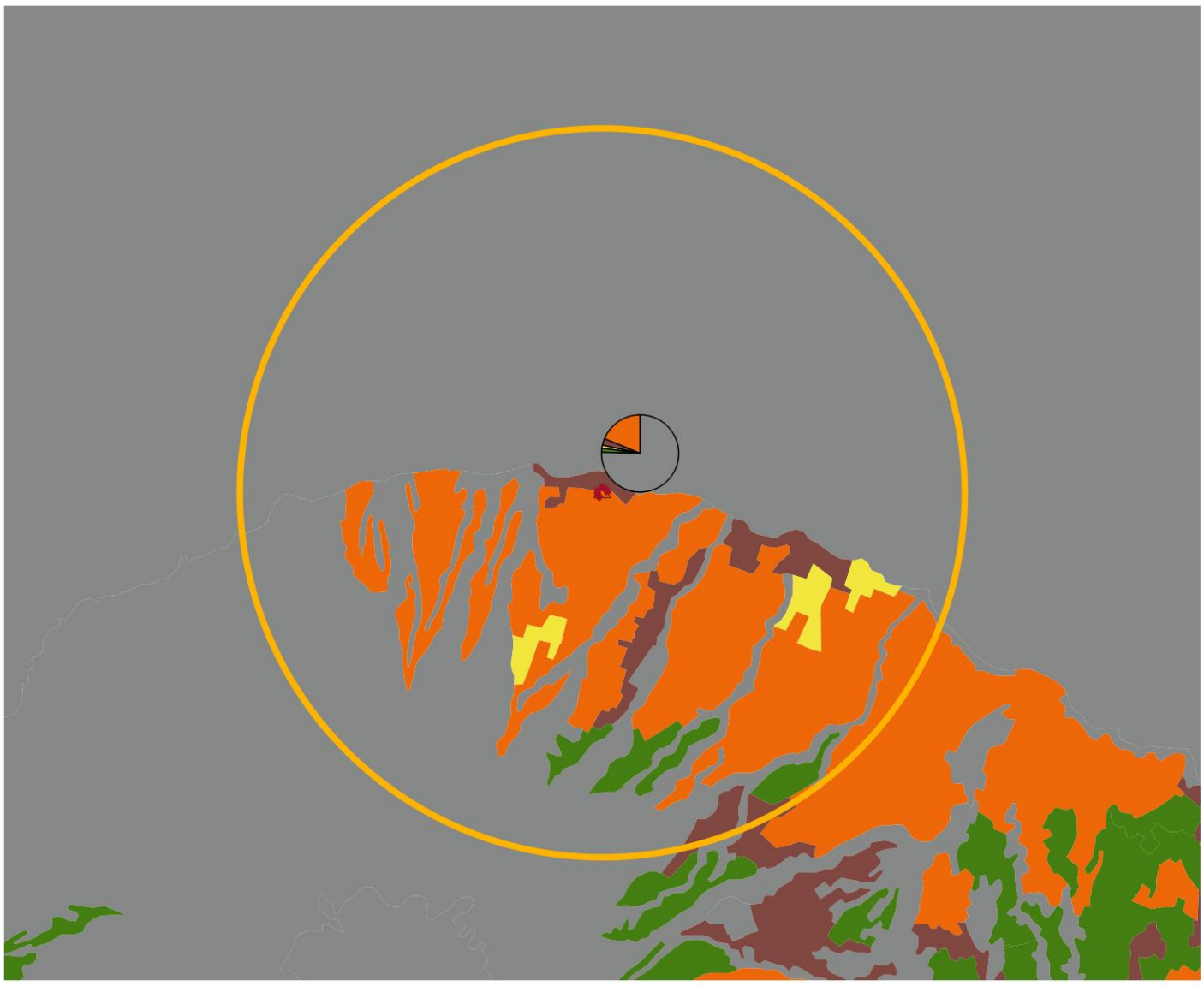
Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km



Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **39112 (MACOUBA)**
culture dominante : **Vergers_arboriculture** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 1.3%, part de vergers : 18.8%, part de zones urbanisées : 2.8%, part de cultures complexes : 1.6%
population dans un rayon de 5 km : 4784 habitants, population de la commune : 1087 habitants
distance à la plus proche parcelle : **58 mètres**

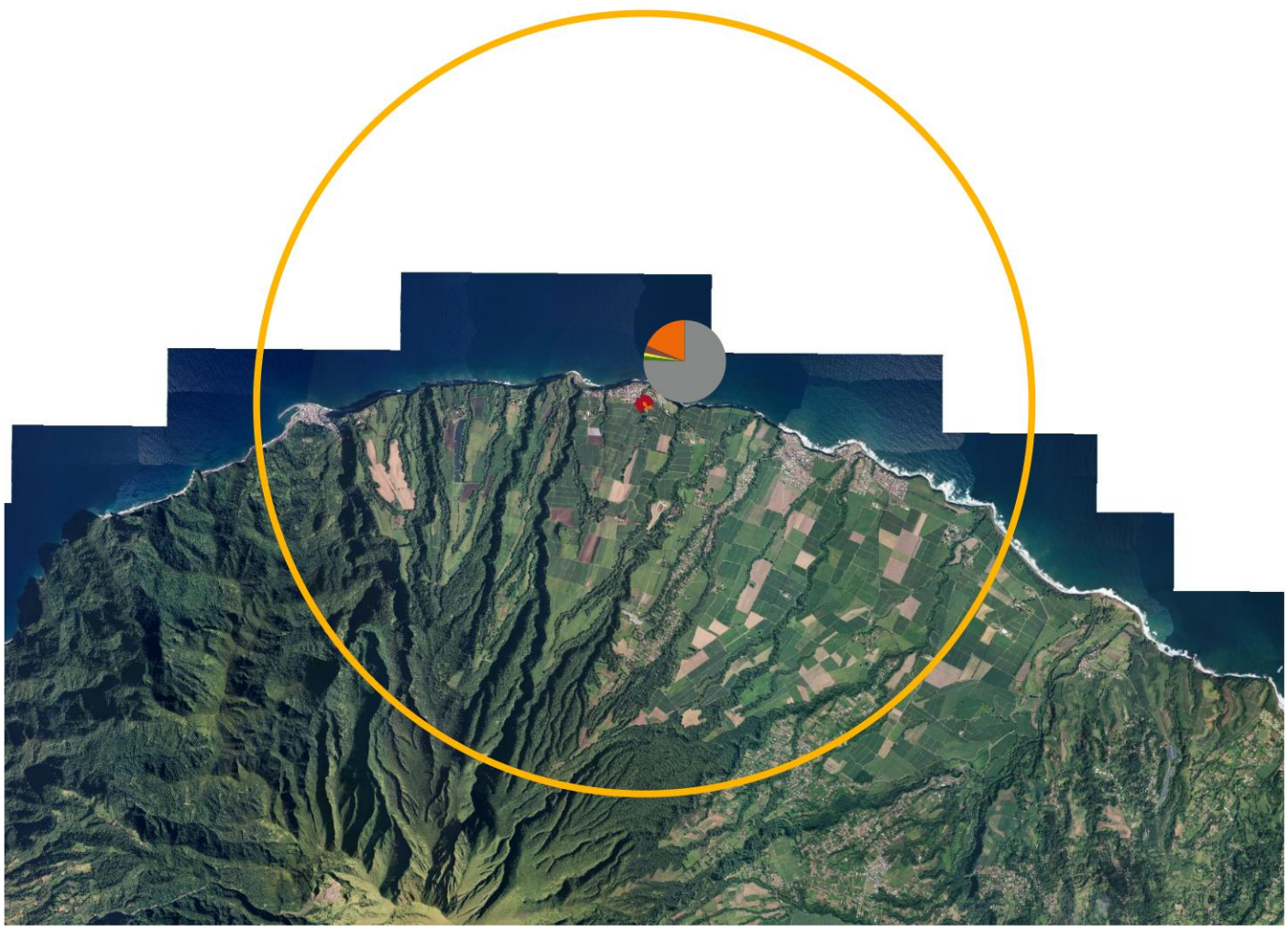


Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

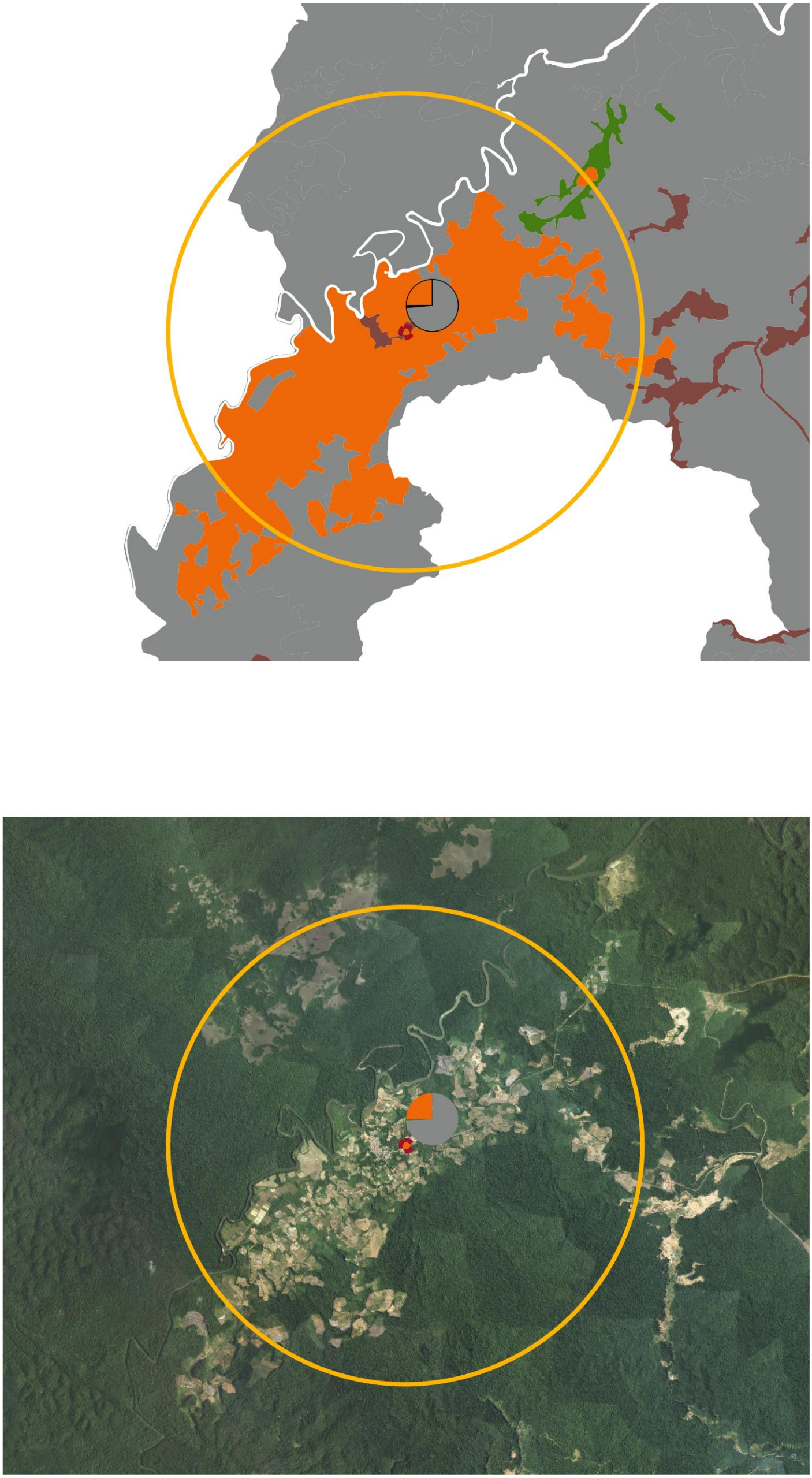
Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km



Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **40013 (CACAO)**
culture dominante : **Vergers_arboriculture** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 0%, part de vergers : 25.1%, part de zones urbanisées : 0.4%, part de cultures complexes : 0.7%
population dans un rayon de 5 km : 710 habitants, population de la commune : 3537 habitants
distance à la plus proche parcelle : **120 mètres**



Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **41061 (ALERIA)**
culture dominante : **Vergers_arboriculture** - culture secondaire : Vignes
part de vignes : 16%, part de grandes cultures : 16.4%, part de vergers : 7.5%, part de zones urbanisées : 2.1%, part de cultures complexes : 18.4%
population dans un rayon de 5 km : 2430 habitants, population de la commune : 2191 habitants
distance à la plus proche parcelle : **50 mètres**

Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

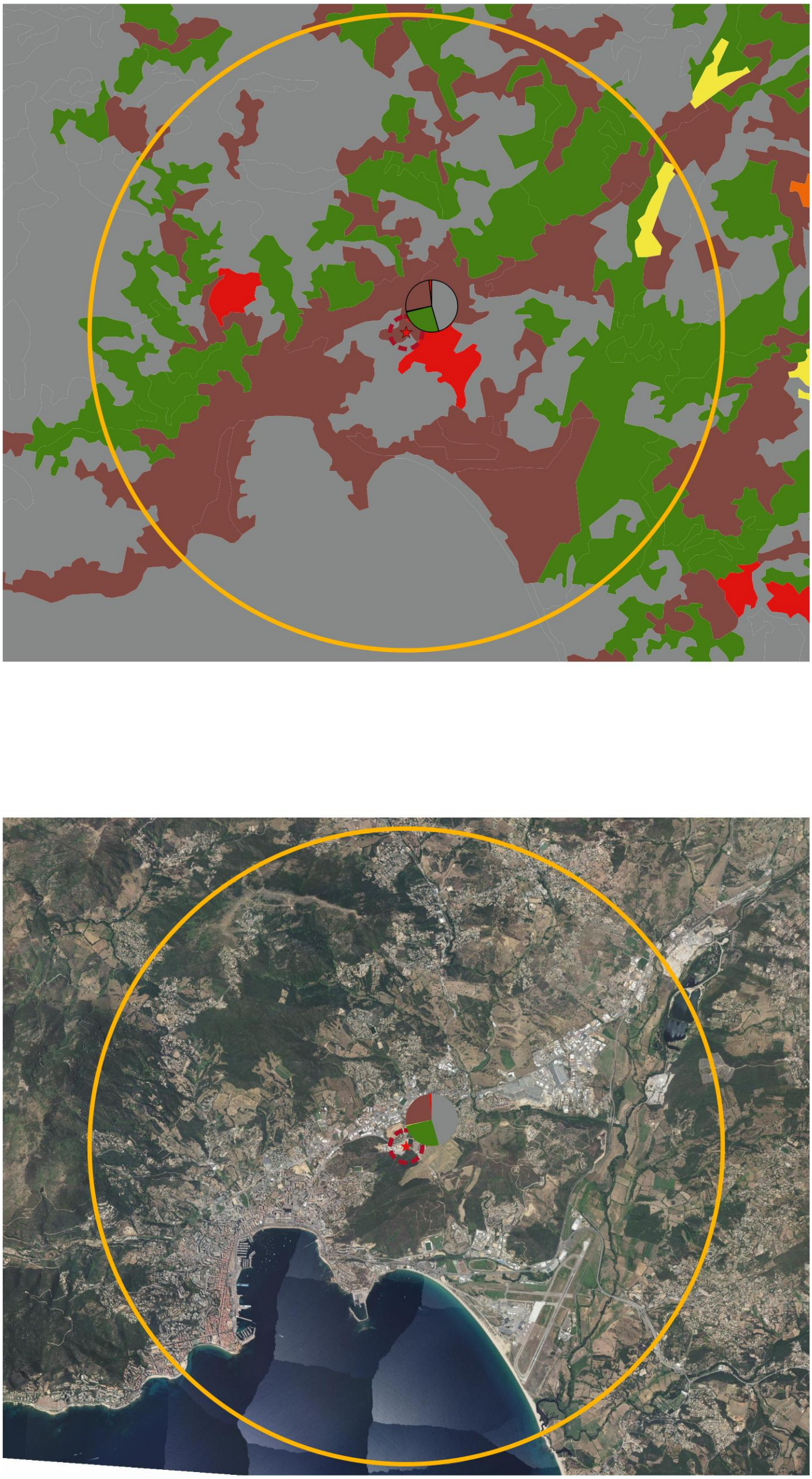
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **41062 (AJACCIO)**
culture dominante : **Vignes** - culture secondaire : sans
part de vignes : 1.7%, part de grandes cultures : 0.5%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 26.6%, part de cultures complexes : 25.7%
population dans un rayon de 5 km : 63104 habitants, population de la commune : 66245 habitants
distance à la plus proche parcelle : **255 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

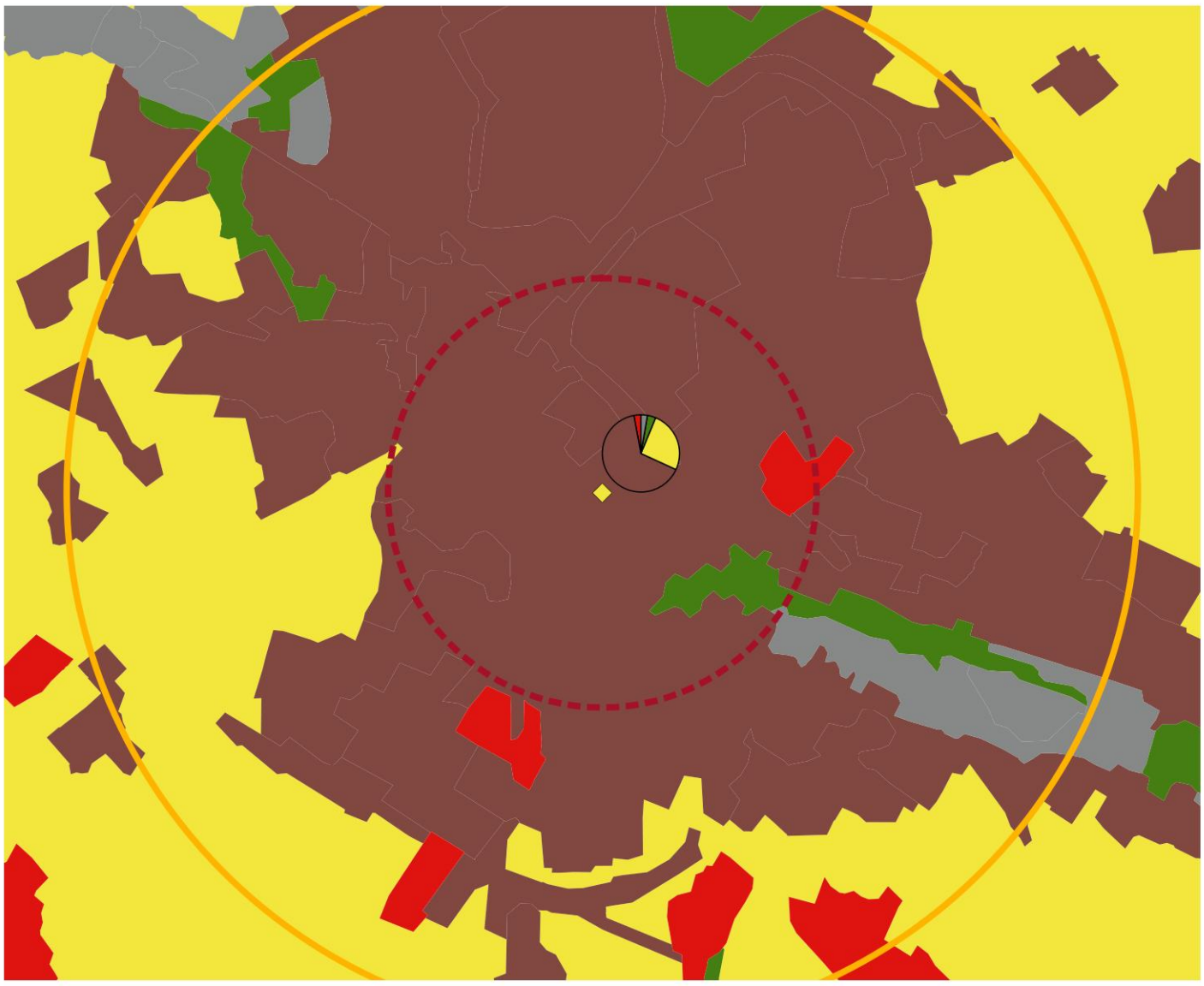
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **42001 (REIMS)**
culture dominante : **Grandes cultures** - culture secondaire : Vignes
part de vignes : 2.9%, part de grandes cultures : 25.7%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 65.2%, part de cultures complexes : 3.5%
population dans un rayon de 5 km : 204341 habitants, population de la commune : 183042 habitants
distance à la plus proche parcelle : **2000 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

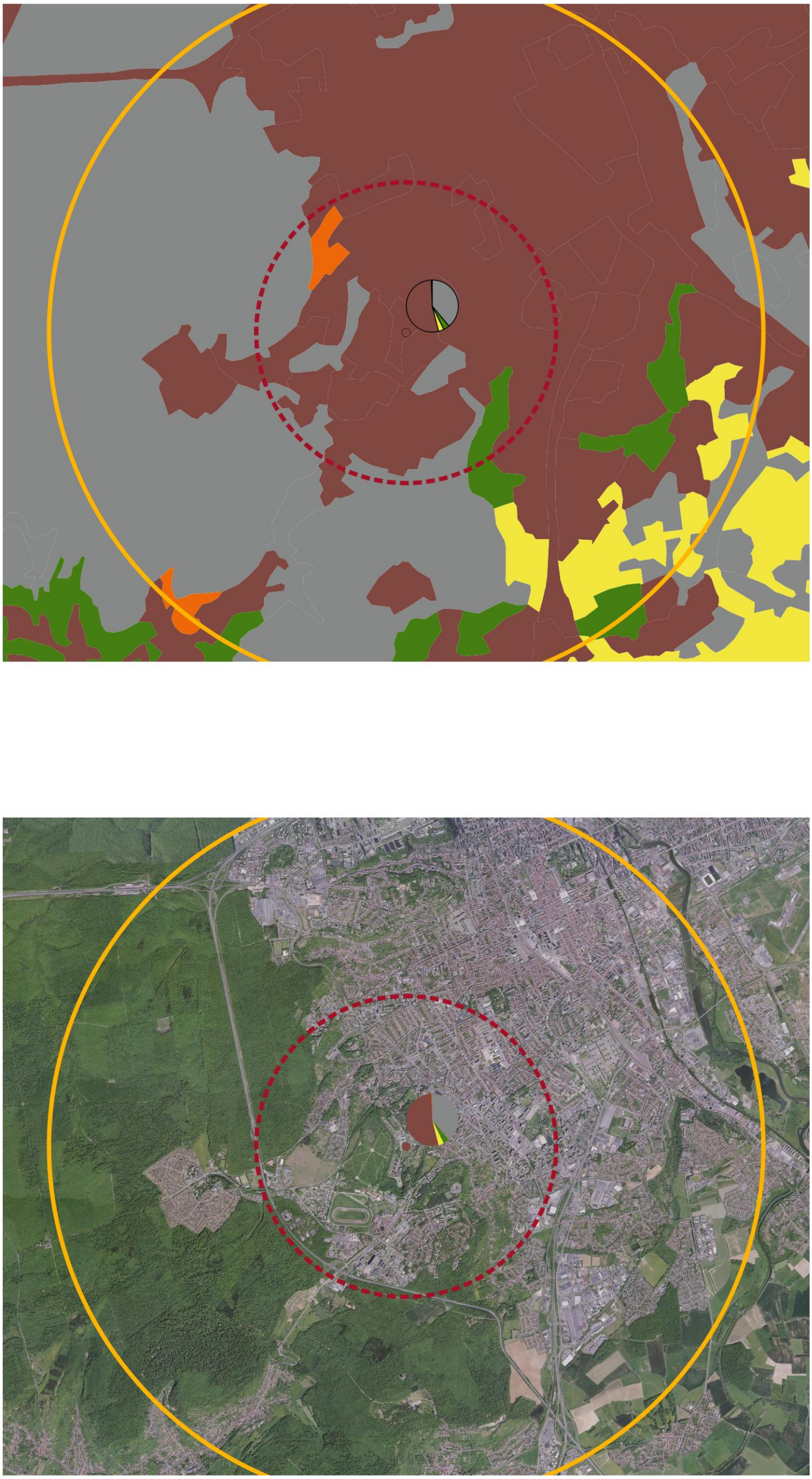
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **42004 (VILLERS-LES-NANCY)**
culture dominante : **Fond** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 3.4%, part de vergers : 0.6%, part de zones urbanisées : 53.3%, part de cultures complexes : 3.8%
population dans un rayon de 5 km : 190005 habitants, population de la commune : 14224 habitants
distance à la plus proche parcelle : **2100 mètres**



Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **42005 (VOUE)**
culture dominante : **Grandes cultures** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 93.3%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 2.3%, part de cultures complexes : 0.9%
population dans un rayon de 5 km : 1589 habitants, population de la commune : 657 habitants
distance à la plus proche parcelle : **250 mètres**

Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

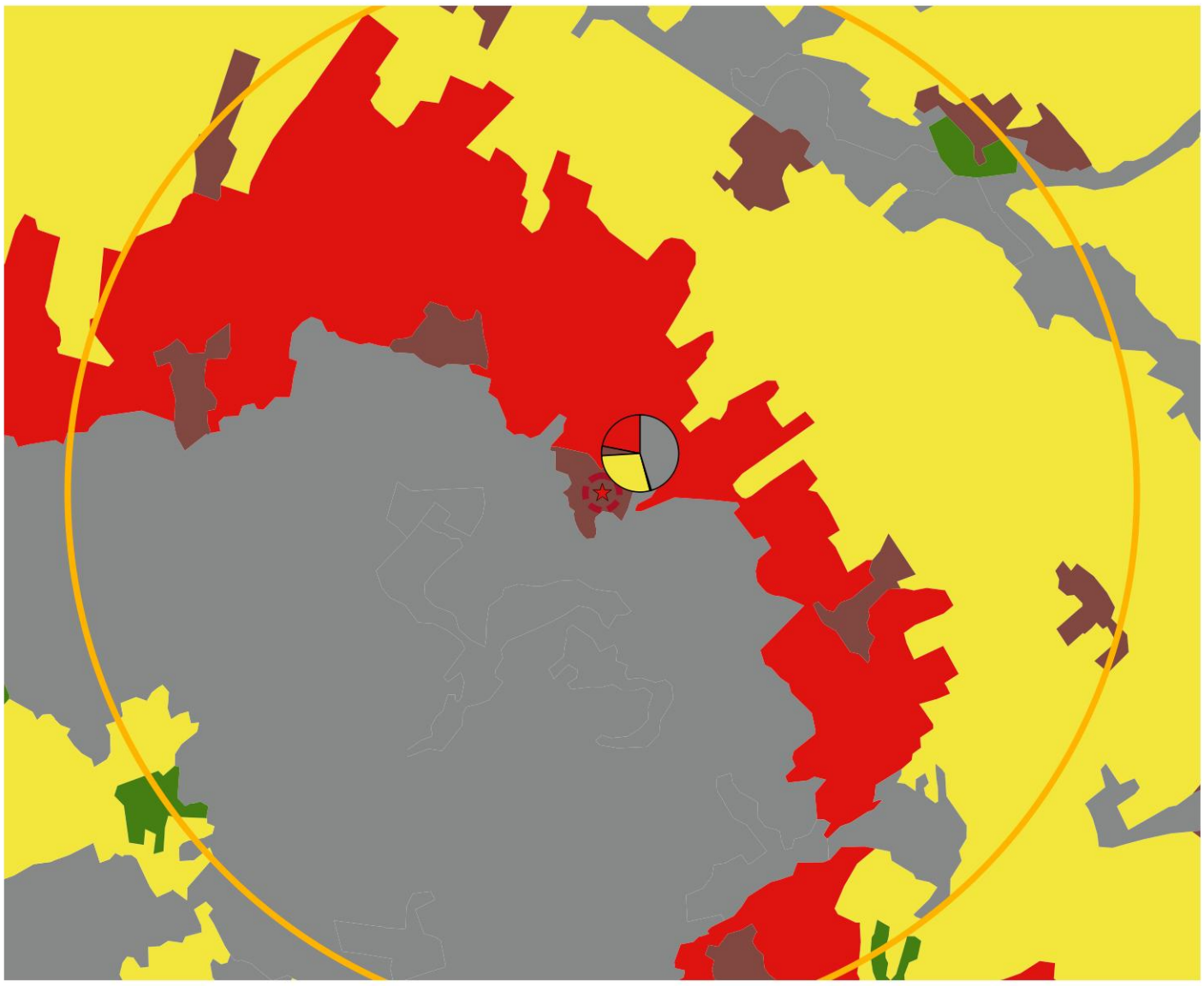
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **42006 (VERZY)**
culture dominante : **Vignes** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 21.9%, part de grandes cultures : 28.2%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 4%, part de cultures complexes : 0.6%
population dans un rayon de 5 km : 5418 habitants, population de la commune : 1048 habitants
distance à la plus proche parcelle : **160 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

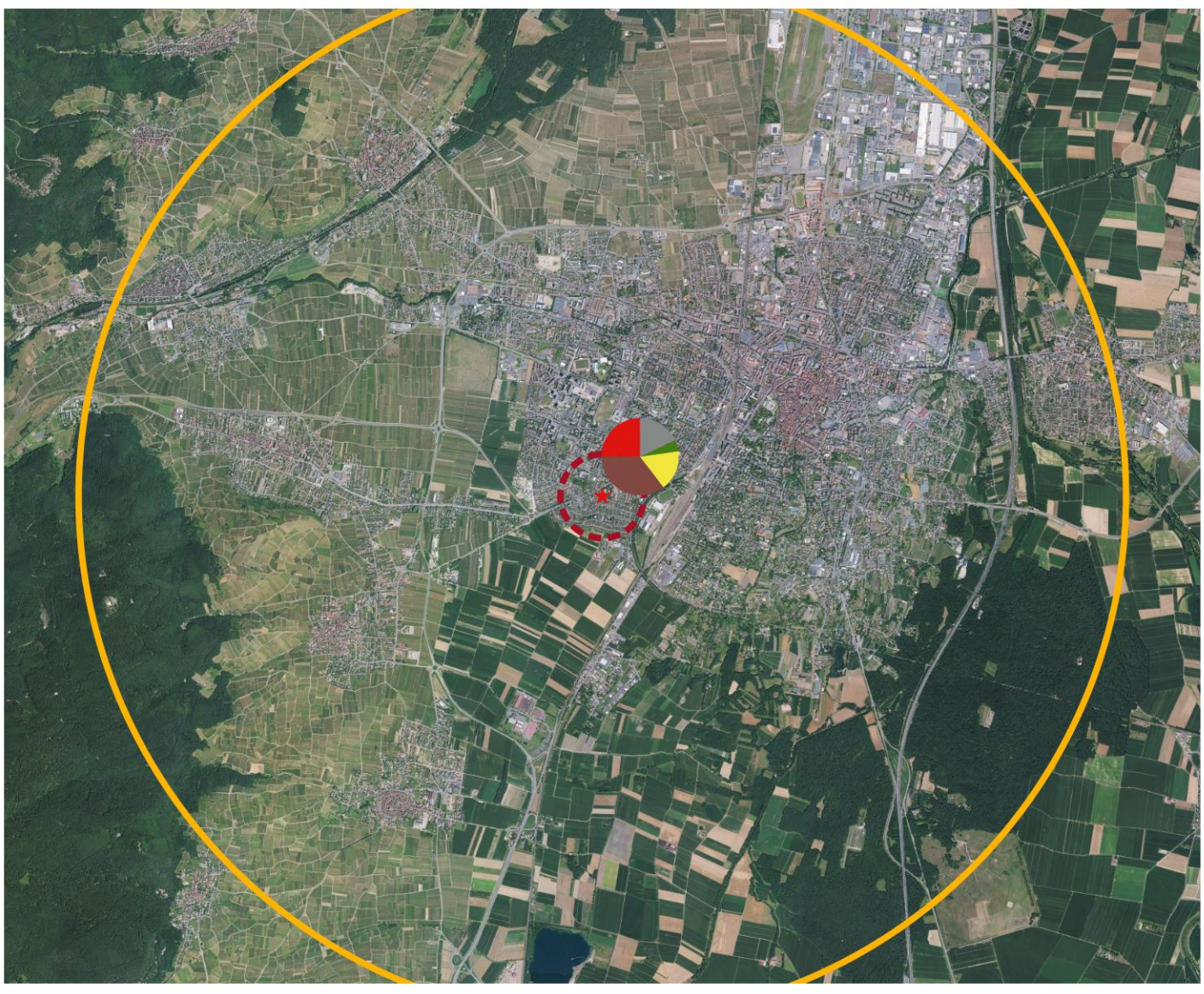
site **42007 (COLMAR)**
culture dominante : **Vignes** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 24.8%, part de grandes cultures : 16.9%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 35.6%, part de cultures complexes : 4.8%
population dans un rayon de 5 km : 88411 habitants, population de la commune : 68784 habitants
distance à la plus proche parcelle : **400 mètres**

Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

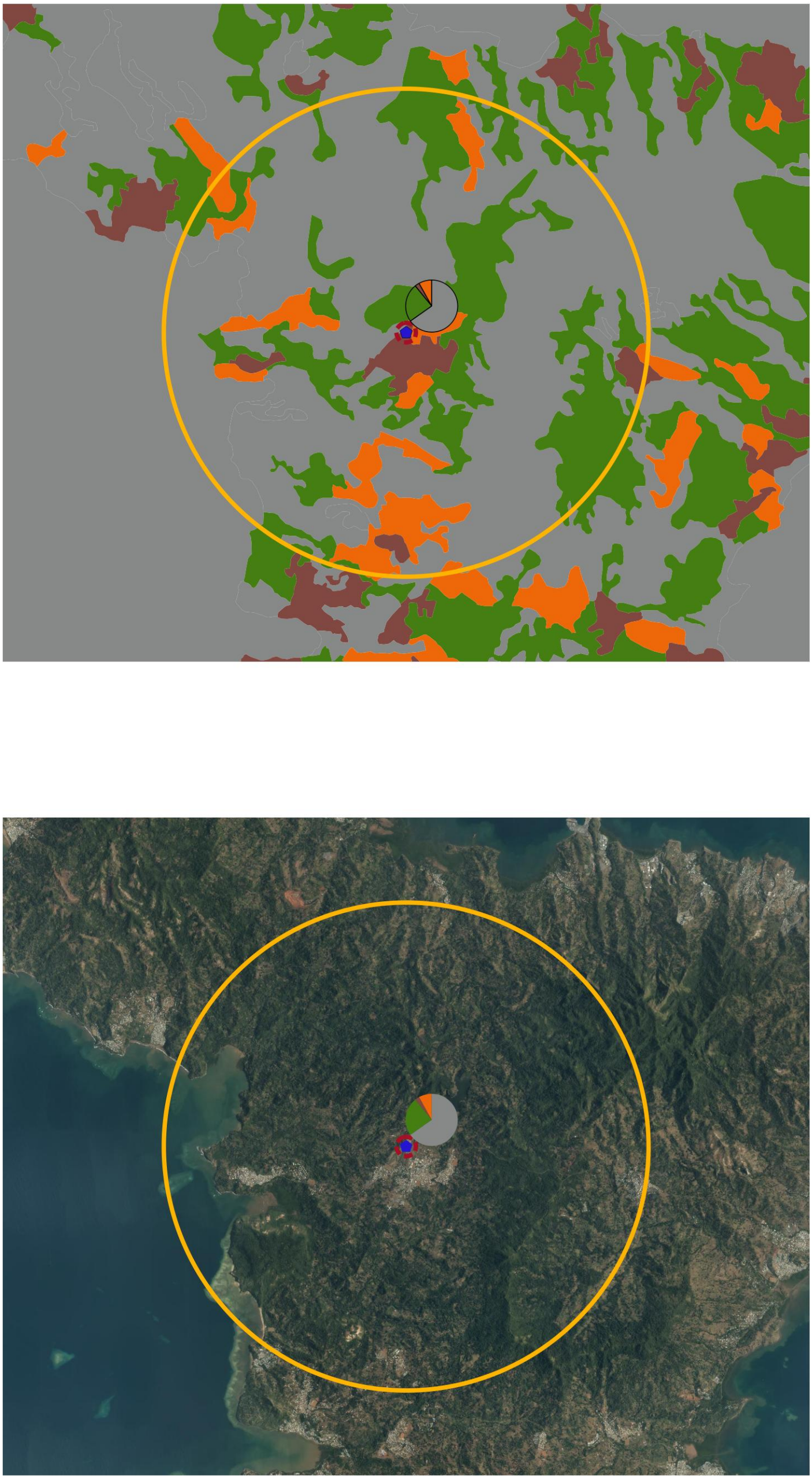
Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km



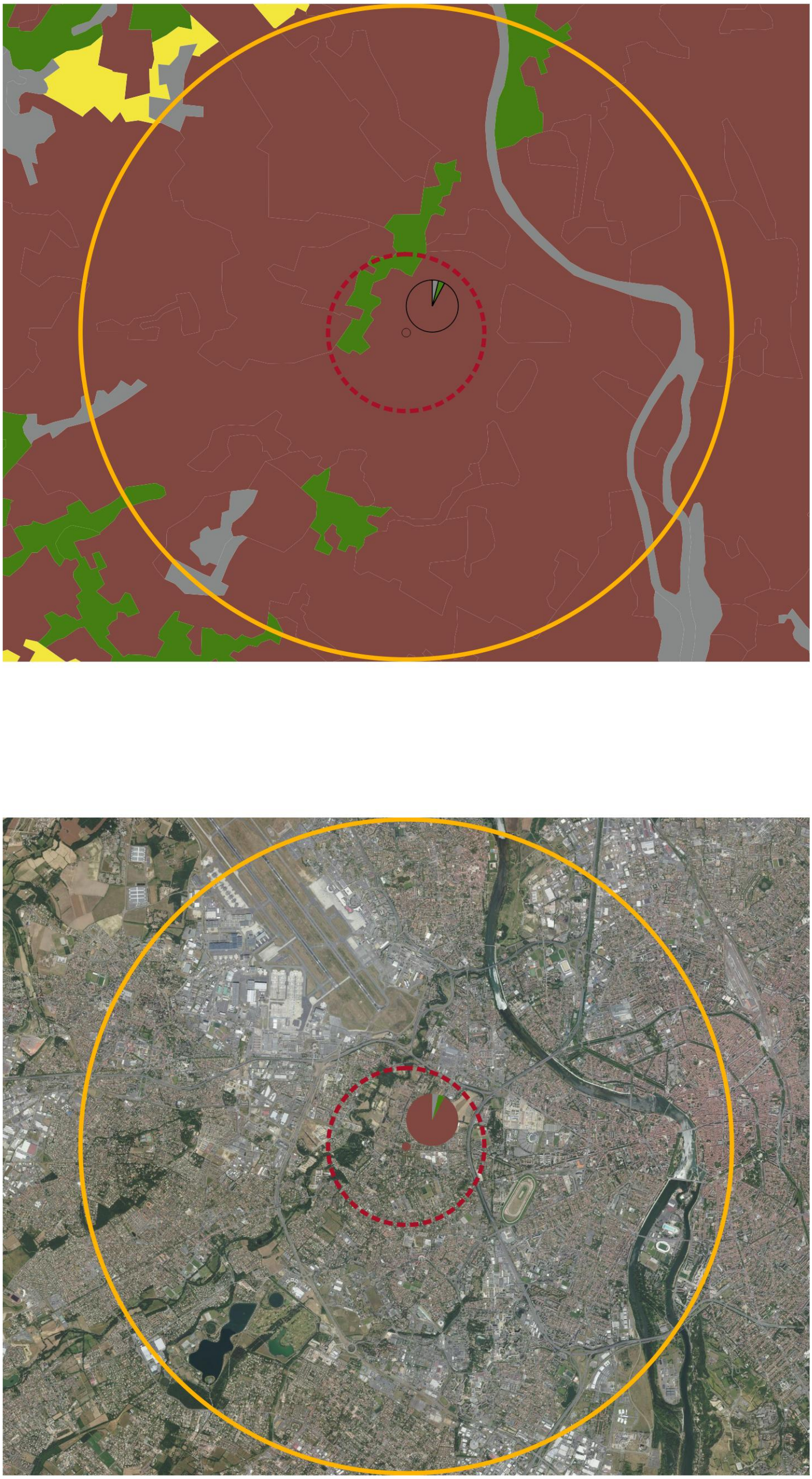
Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **43080 (COMBANI)**
culture dominante : **Maraichage** - culture secondaire : Vergers_arboriculture
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 0%, part de vergers : 8.1%, part de zones urbanisées : 2.8%, part de cultures complexes : 23.9%
population dans un rayon de 5 km : 22227 habitants, population de la commune : 13934 habitants
distance à la plus proche parcelle : **200 mètres**



Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **50058 (TOULOUSE)**
culture dominante : **Fond** - culture secondaire : sans
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 0%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 92.2%, part de cultures complexes : 3.9%
population dans un rayon de 5 km : 253213 habitants, population de la commune : 458298 habitants
distance à la plus proche parcelle : **1200 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

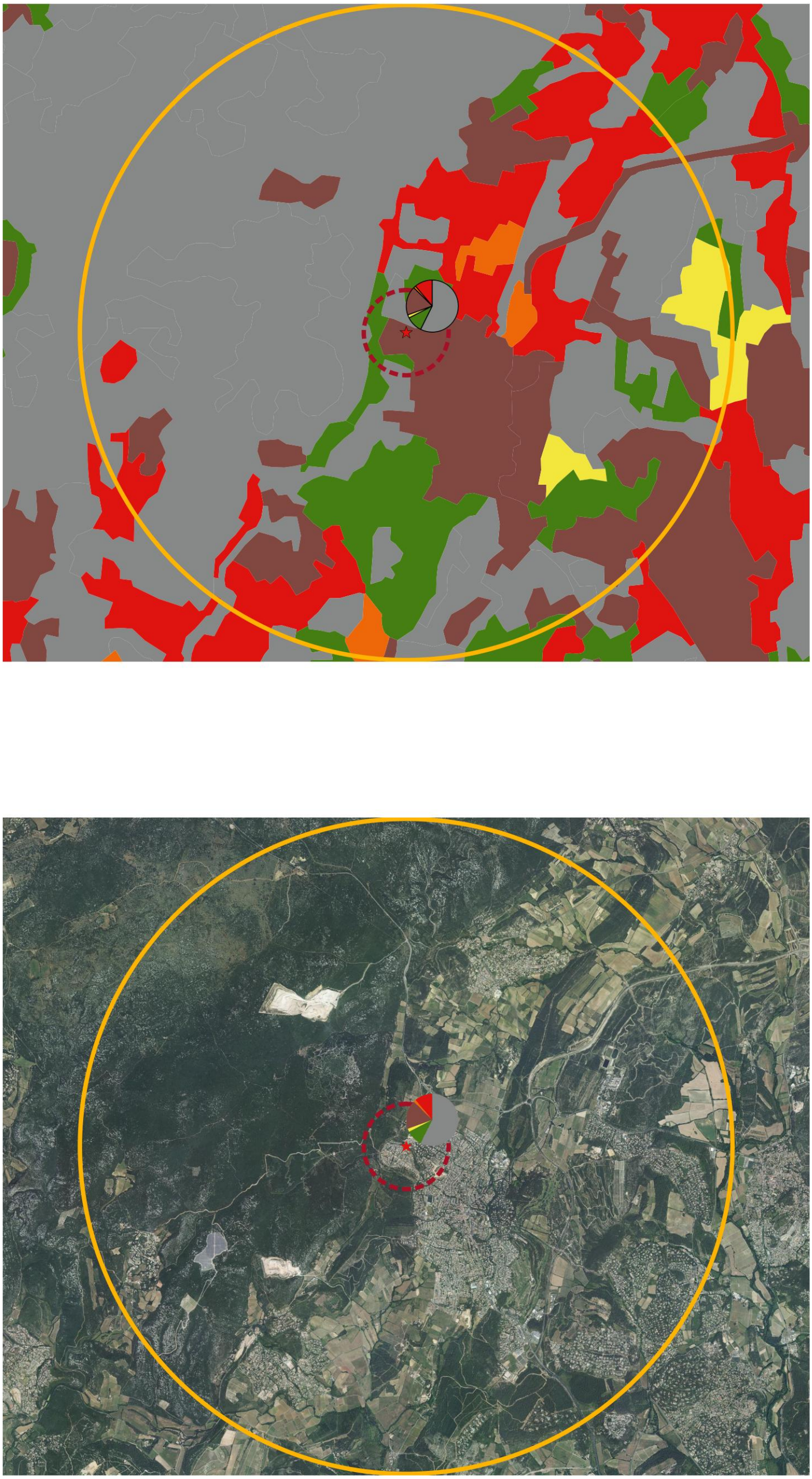
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **50204 (CC GRAND PIC SAINT-LOUP)**
culture dominante : **Vignes** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 11.1%, part de grandes cultures : 2%, part de vergers : 1.5%, part de zones urbanisées : 17.9%, part de cultures complexes : 10.1%
population dans un rayon de 5 km : 6898 habitants, population de la commune : 9826 habitants
distance à la plus proche parcelle : **600 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

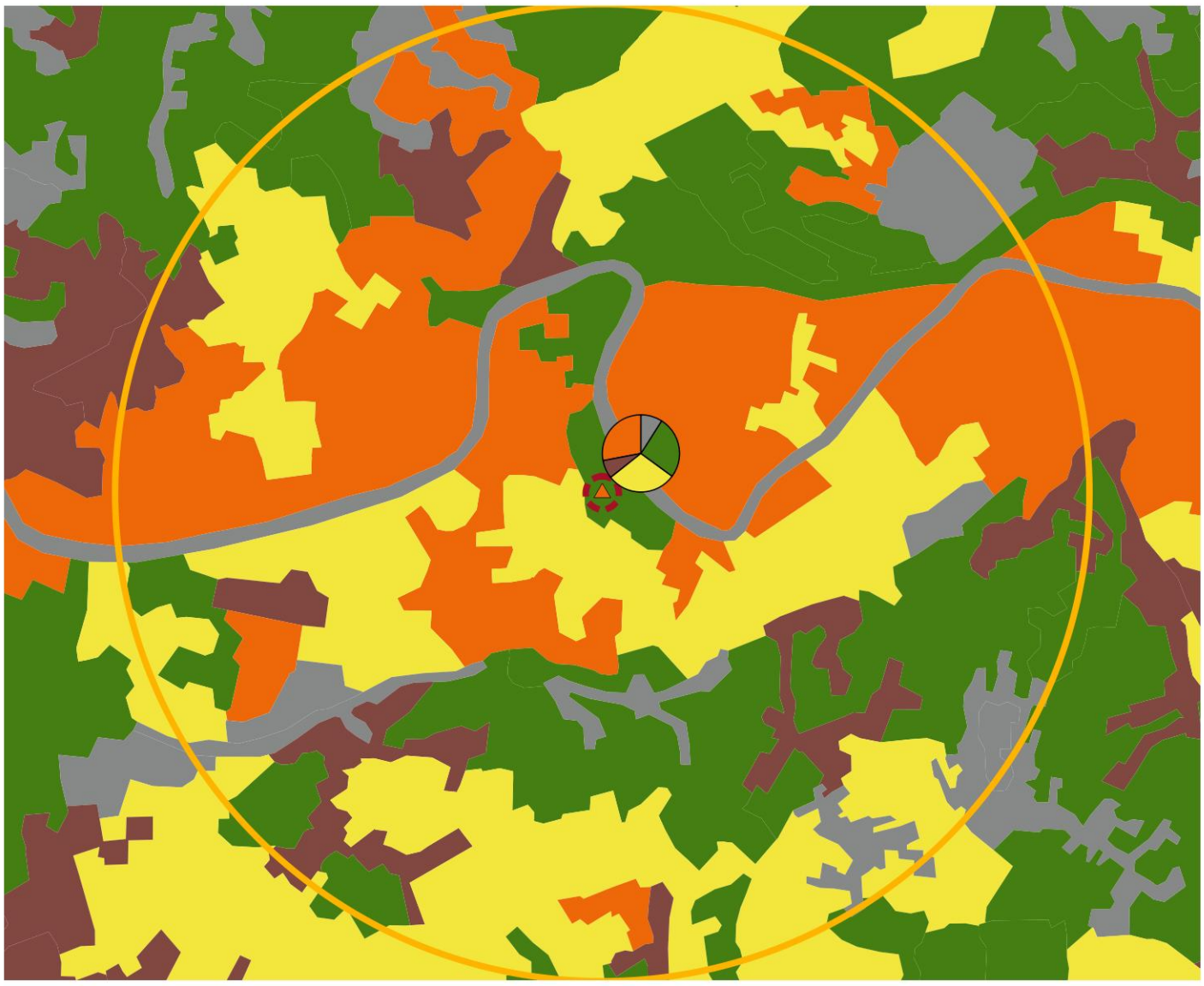
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

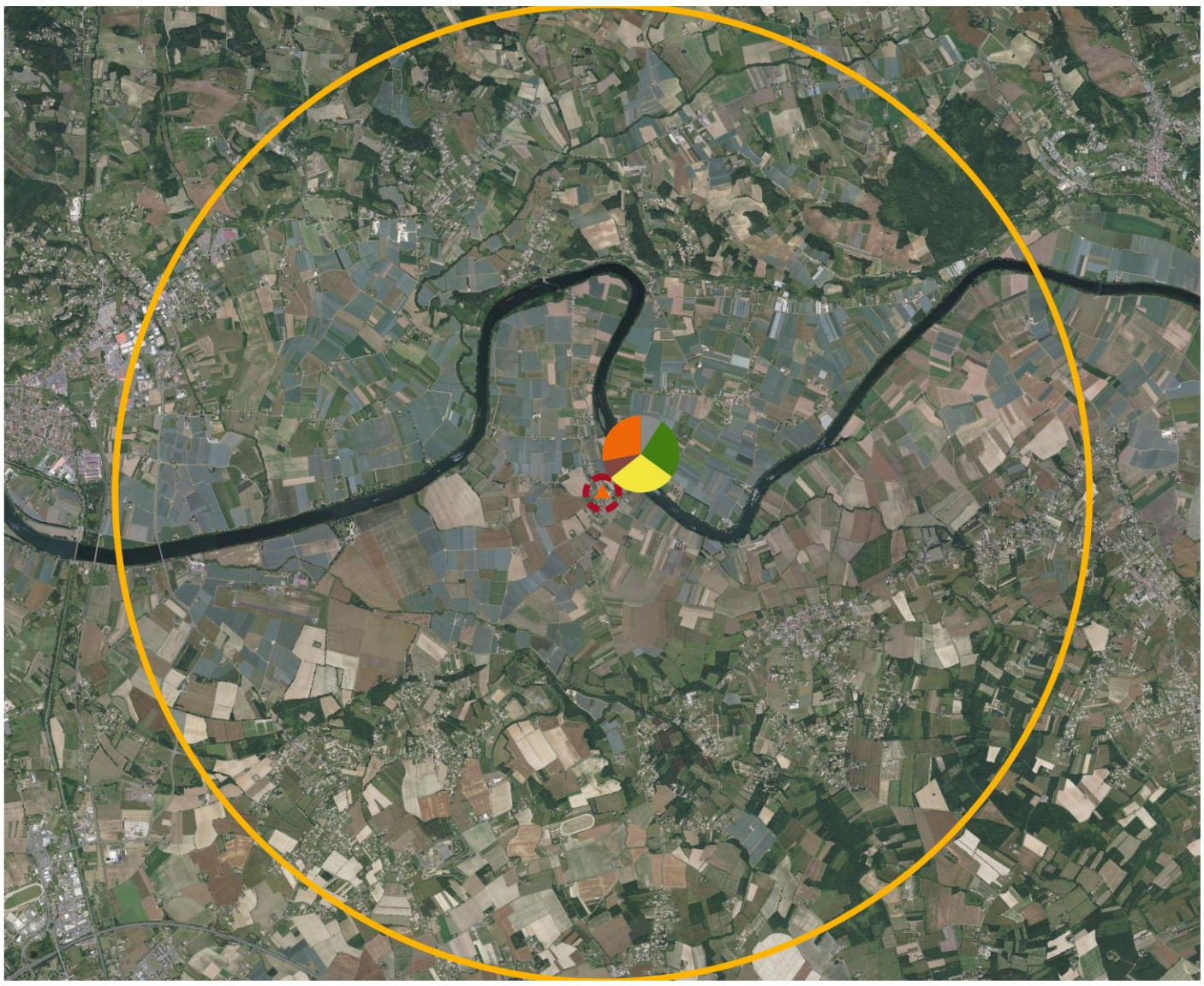
Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **50819 (TARN-ET GARONNE)**
culture dominante : **Vergers_arboriculture** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 0%, part de grandes cultures : 29.3%, part de vergers : 28%, part de zones urbanisées : 7.7%, part de cultures complexes : 26.1%
population dans un rayon de 5 km : 5395 habitants, population de la commune : 553 habitants
distance à la plus proche parcelle : **170 mètres**





Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

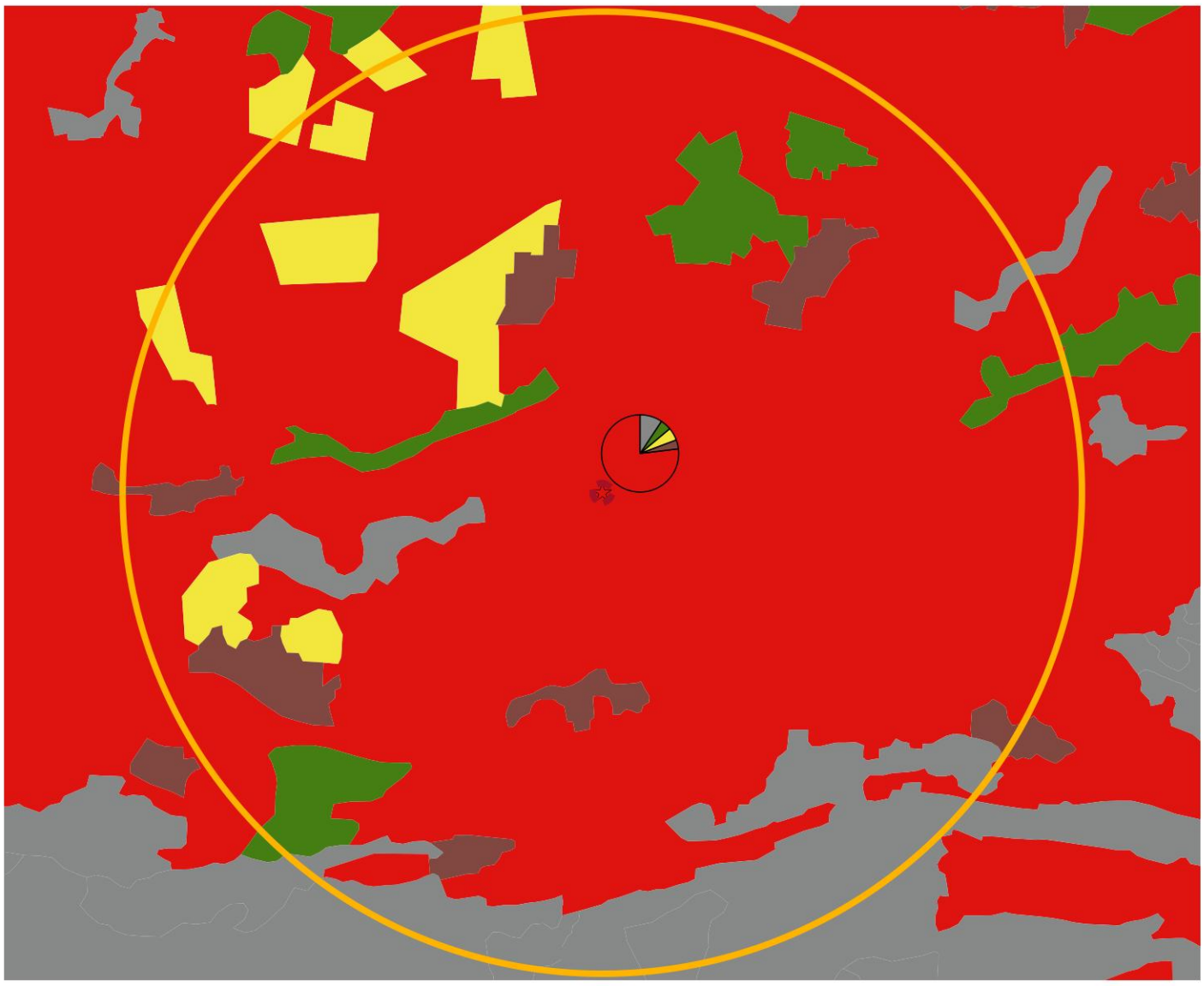
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

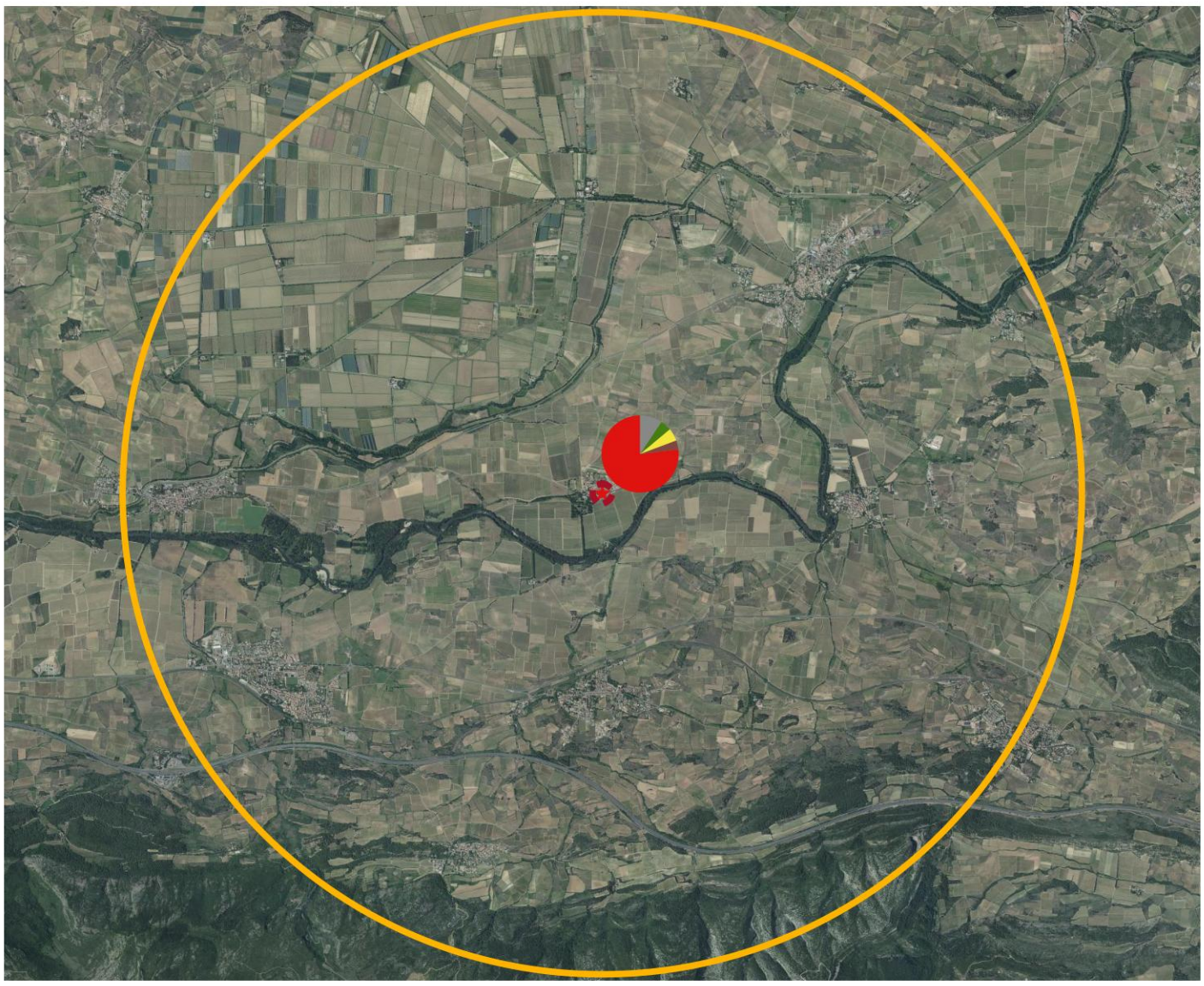
Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **50840 (CARCASSONNE AGGLO)**
culture dominante : **Vignes** - culture secondaire : Grandes cultures
part de vignes : 76.9%, part de grandes cultures : 5.4%, part de vergers : 0%, part de zones urbanisées : 3.8%, part de cultures complexes : 4.6%
population dans un rayon de 5 km : 5235 habitants, population de la commune : 221 habitants
distance à la plus proche parcelle : **100 mètres**





Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

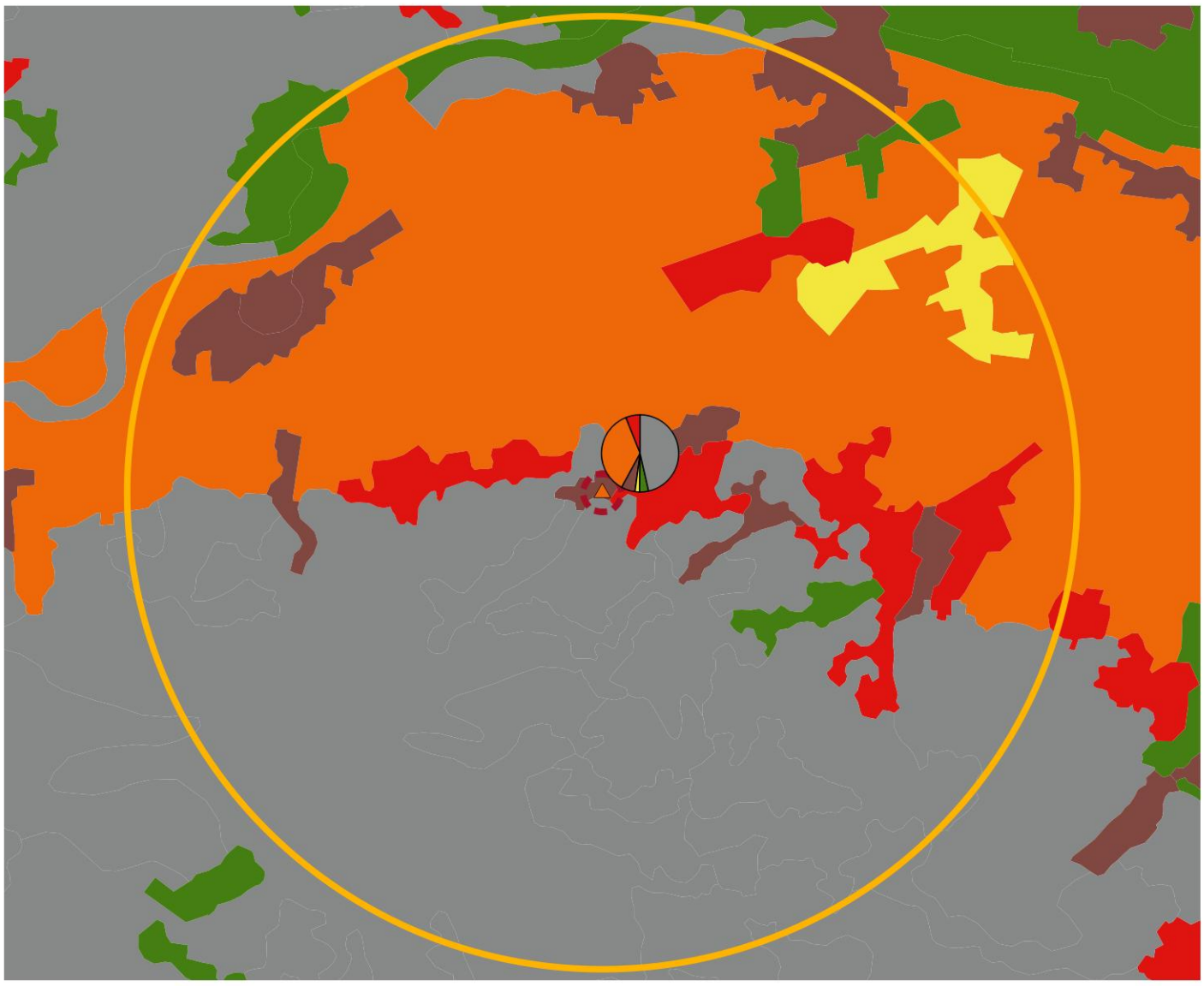
- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

Vue aérienne des sites dans un rayon de cinq kilomètres

site **50841 (CC ROUSSILLON-CONFLENT)**
culture dominante : **Vergers_arboriculture** - culture secondaire : Vignes
part de vignes : 6%, part de grandes cultures : 1.9%, part de vergers : 36%, part de zones urbanisées : 5.8%, part de cultures complexes : 3.7%
population dans un rayon de 5 km : 13010 habitants, population de la commune : 728 habitants
distance à la plus proche parcelle : **200 mètres**



Type d'occupation du sol dans un rayon de 5 km

- vignes
- vergers
- urbain
- grandes cultures
- cultures complexes
- autres

Profil agricole principal des sites

- Elevage
- Grandes cultures
- Maraichage
- Vergers_arboriculture
- Vignes
- Sans profil agricole
- Distance plus proche parcelle
- Rayon 5km

ANNEXE 2

Critères de validation techniques et environnementaux

Validation du prélèvement

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Durée	Digitel 48 h Partisol 168 h	Invalider si la durée du prélèvement est inférieure à 75 % de la durée préconisée	I
Débit	Conforme (<±5%)	Ecart entre le débit nominal et le débit mesuré > 5 % et <10 % Ecart >10 % Invalidation	W I
Préleveur et têtes	entretien, nettoyage conformes	Mettre en doute ou invalider en fonction de l'écart constaté	I ou W
Etat du filtre (Digitel) ou de la cartouche (Partisol)	Etat normal	Doute si filtre taché, invalider si filtre déchiré Invalider si cartouche non étanche, raccord défectueux,…	code I ou W et consigner « problème sur prélèvement »
Durée et condition de stockage	avant prélèvement : 1 mois recommandé après prélèvement : - récupération immédiate du prélèvement, transport <5±3°C vers le lieu de stockage AASQA. - conservation 2 semaines maximum au congélateur <-18±5°C (Partisol) ou au réfrigérateur <5±3°C (Digitel) avant expédition au laboratoire.	Invalider si non conforme	I
Observation site	Les éventuelles modifications de l'environnement ou les problèmes ponctuels (travaux, épandages…) doivent être signalés		I ou W

Validation des analyses

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Références normatives	Respect des documents de référence	Invalidation	I
Température de transport	Respect de la température du colis <5±3°C	Doute ou invalidation si >10 °C	W ou I
Délai entre réception échantillon et extraction (Partisol)	maximum 15 jours	invalider si ce n'est pas le cas	I
Délai entre fin du prélèvement et extraction (Digitel)	maximum 3 semaines	invalider si ce n'est pas le cas	I
Délai entre extraction et analyse (Partisol)	- extraits conservés à température <-18±5°C - analyse sous 1 mois après extraction	invalider si ce n'est pas le cas	I
Délai entre extraction et analyse (Digitel)	- extraits conservés à température <5±3°C - analyse sous 1 mois après extraction	invalider si ce n'est pas le cas	I
Blancs de stockage	un blanc de stockage par site de prélèvement en tout début de campagne. Pour chaque SA, le blanc doit être <LQ	Si >LQ , identifier et éliminer la source de contamination	W, ou I si >33% de la moyenne des échantillons réalisés
Contrôles des rapports d'analyse par série de résultat	vérification du format des données (unité, décimales, erreurs de saisie,…)	consultation du laboratoire sur données douteuses puis codage W des valeurs atypiques si confirmation des données	W

NB : dans le cas d'échantillons non reçus par le laboratoire, ou d'extraits non analysés, coder N. Coder W en cas de doute sur l'identification d'échantillons (confusion dans les dates, ou absence d'identification sur plusieurs échantillons).

Validation environnementale

A faire avant intégration des résultats dans Phytatmo, au maximum 1 mois après réception des résultats d'une série d'analyse.

Désignation	Description	Action
Etudier la cohérence spatiale des données	Comparaison des résultats des sites de même typologie et profil agricole	codage W si valeurs atypiques ou demande de réanalyse
	Examiner la cohérence des résultats avec le profil agricole du site et les cultures secondaires	
Etudier la cohérence temporelle des données	Prise en compte des profils saisonniers des SA suivies, selon les périodes d'épandage	codage W si valeurs atypiques ou demande de réanalyse
	Comparer les données avec l'historique saisonnier du site ou d'un site de même typologie et profil agricole (si disponible)	
Examiner les données météorologiques	Vitesse et direction du vent, température, pluviométrie, ensoleillement.	codage W si valeurs atypiques ou demande de réanalyse
Prendre en compte des évènements identifiés susceptibles d'interférer sur le profil des concentrations mesurées		Codage I ou W selon impact, réanalyse éventuelle

ANNEXE 3

Statistiques annuelles nationales (métropole et DROM confondus)

											Concentrations en ng/m3								
Substance	LD (ng/m3)	LQ (ng/m3)	nbre d'analyses validées	nbre d'analyses <LD	FD (%)	nbre d'analyses >LD et <LQ	nbre d'analyses quantifiees	FQ (%)	nbre de sites	Cmin (analyses quantifiées)	Cmax	Moyenne annuelle des concentrations	Médiane des concentrations	percentile 10	percentile 25	percentile 75	percentile 90	percentile 95	percentile 99	percentile 99,5
2,4-D	0,009	0,030	1348	1119	12,98	175	54	4,01	50	0,029	4,144	0,015	0	0	0	0	0,015	0,015	0,088	0,144
2,4-DB	0,036	0,119	1348	1340	0,45	6	2	0,15	50	0,138	0,373	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0,06
Acetochlore (Ø)	0,018	0,060	1348	1323	1,85	25	0	0	50		0,032	4,9E-04	0	0	0	0	0	0	0,03	0,03
AMPA	0,022	0,074	381	267	28,61	109	5	1,31	8	0,009	0,015	0,001	0	0	0	0,004	0,004	0,004	0,009	0,012
Bifenthrine (Ø)	0,009	0,030	1348	1334	0,96	13	1	0,07	50	0,038	0,038	1,7E-04	0	0	0	0	0	0	0,007	0,015
Boscalid	0,045	0,149	1348	1282	3,93	53	13	0,96	50	0,150	0,396	0,005	0	0	0	0	0	0	0,087	0,199
Bromadiolone (*)	0,045	0,149	1348	1347	0,07	1	0	0	50		0,075	3,5E-05	0	0	0	0	0	0	0	0
Bromoxynil	0,036	0,119	1348	1334	1,04	14	0	0	50		0,070	0,001	0	0	0	0	0	0	0,031	0,06
Butraline (Ø)	0,045	0,149	1348	1342	0,22	3	3	0,22	50	0,189	0,357	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0
Carbetamide	0,045	0,149	1348	1348	0,00	0	0	0	50		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlordane (*)	0,179	0,595	1348	1347	0,07	1	0	0	50		0,299	1,6E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlordecone (Ø)	0,045	0,149	1348	1348	0,00	0	0	0	50		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorothalonil	0,071	0,238	1348	1024	3,56	48	276	20,47	50	0,232	5,762	0,227	0	0	0	0	0,93	1,798	3,935	4,754
Chlorprophame	0,045	0,149	1348	1240	4,53	61	47	3,49	50	0,120	5,012	0,026	0	0	0	0	0	0,075	0,562	1,327
Chlorpyriphos ethyl	0,018	0,060	1348	1084	13,50	182	82	6,08	50	0,060	1,263	0,017	0	0	0	0	0,03	0,066	0,323	0,587
Chlorpyriphos methyl (*)	0,036	0,119	1348	812	16,02	216	320	23,74	50	0,110	19,048	0,193	0	0	0	0,061	0,391	0,839	2,514	4,305
Clomazone (*)	0,045	0,149	1348	1224	5,04	68	56	4,15	50	0,149	1,489	0,016	0	0	0	0	0	0,076	0,425	0,655
Cypermethrine	0,071	0,238	1348	1329	1,04	14	5	0,37	50	0,239	3,899	0,010	0	0	0	0	0	0	0,119	0,12
Cyproconazole	0,045	0,149	1347	1339	0,59	8	0	0	50		0,077	3,3E-04	0	0	0	0	0	0	0	0,065
Cyprodinil	0,018	0,060	1348	1085	11,42	154	109	8,09	50	0,058	2,880	0,024	0	0	0	0	0,03	0,096	0,36	0,574
Deltamethrine	0,036	0,119	1348	1333	0,52	7	8	0,59	50	0,119	5,651	0,014	0	0	0	0	0	0	0,059	0,143
Diclorane (Ø)	0,045	0,149	1348	1345	0,15	2	1	0,07	50	0,239	0,239	2,2E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Dieldrine (Ø)	0,089	0,298	1348	1348	0,00	0	0	0	50		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Difenoconazole (*)	0,045	0,149	1348	1303	2,97	40	5	0,37	50	0,179	2,091	0,006	0	0	0	0	0	0	0,076	0,085
Diflufenicanil	0,009	0,030	1348	1036	15,13	204	108	8,01	50	0,015	6,781	0,021	0	0	0	0	0,015	0,044	0,146	0,186
Dimethenamide(-p) (*)	0,045	0,149	1348	1300	2,52	34	14	1,04	50	0,161	0,848	0,005	0	0	0	0	0	0	0,127	0,295
Dimethoate (Ø)	0,089	0,298	1348	1347	0,07	1	0	0	50		0,150	9,7E-05	0	0	0	0	0	0	0	0
Diuron (Ø)	0,045	0,149	1348	1344	0,15	2	2	0,15	50	0,151	0,161	3,2E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Endrine (Ø)	0,179	0,595	1348	1347	0,07	1	0	0	50		0,299	1,6E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Epoxiconazole	0,045	0,149	1348	1341	0,30	4	3	0,22	50	0,297	0,514	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0,02
Ethion (*Ø)	0,018	0,060	1348	1340	0,45	6	2	0,15	50	0,060	0,084	3,6E-04	0	0	0	0	0	0	0	0,029
Ethoprophos (*Ø)	0,018	0,060	1348	1341	0,30	4	3	0,22	50	0,133	1,077	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0,008
Etofenprox	0,036	0,119	1348	1344	0,22	3	1	0,07	50	0,108	0,108	1,6E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Fenarimol (Ø)	0,018	0,060	1348	1338	0,59	8	2	0,15	50	0,071	0,186	3,6E-04	0	0	0	0	0	0	0	0,03
Fenpropidine (*)	0,045	0,149	1348	1167	5,71	77	104	7,72	50	0,133	41,392	0,136	0	0	0	0	0,075	0,28	3,028	5,374
Fipronil (Ø)	0,036	0,119	1348	1346	0,07	1	1	0,07	50	0,327	0,327	1,9E-04	0	0	0	0	0	0	0	0

Concentrations en ng/m3

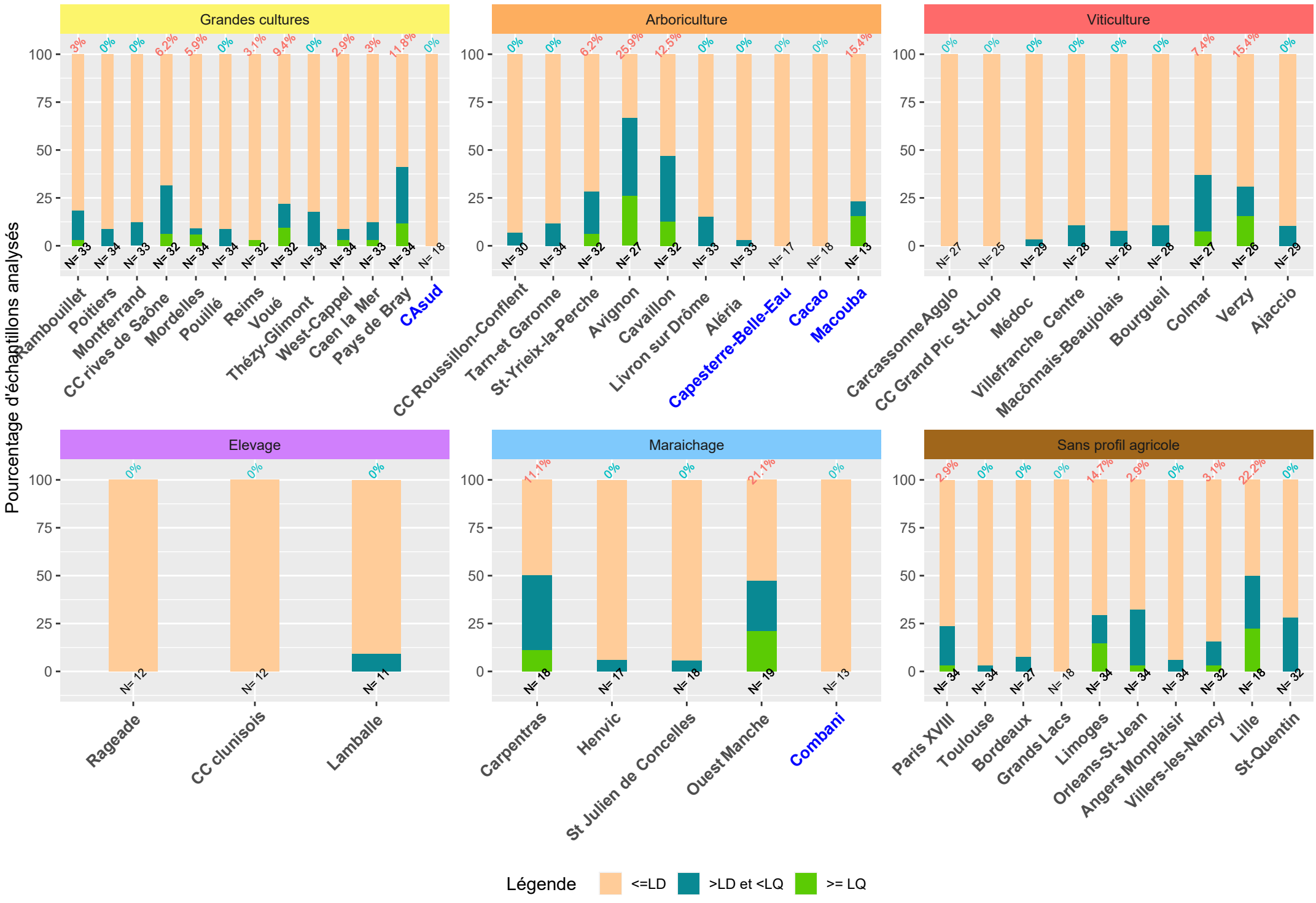
Substance	LD (ng/m3)	LQ (ng/m3)	nbre d'analyses validées	nbre d'analyses <LD	FD (%)	nbre d'analyses >LD et <LQ	nbre d'analyses quantifiees	FQ (%)	nbre de sites	Cmin (analyses quantifiées)	Cmax	Moyenne annuelle des concentrations	Médiane des concentrations	percentile 10	percentile 25	percentile 75	percentile 90	percentile 95	percentile 99	percentile 99,5
Fluazinam	0,045	0,149	1348	1246	3,49	47	55	4,08	50	0,150	2,983	0,030	0	0	0	0	0	0,075	0,78	1,205
Flumetraline (Ø)	0,036	0,119	1348	1345	0,07	1	2	0,15	50	0,136	0,244	3,4E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluopyram	0,045	0,149	1348	1142	11,05	149	57	4,23	50	0,150	4,459	0,021	0	0	0	0	0,075	0,078	0,45	0,588
Folpel	0,054	0,179	1348	1005	0,45	6	337	25	50	0,157	109,223	0,955	0	0	0	0,107	1,44	3,564	18,73	35,369
Glufosinate ammonium	0,003	0,009	381	377	1,05	4	0	0	8		0,004	1,8E-05	0	0	0	0	0	0	0,001	0,004
Glyphosate	0,003	0,009	381	60	27,82	106	215	56,43	8	0,004	1,225	0,039	0,01	0	0,004	0,027	0,054	0,088	0,209	0,249
Heptachlore (Ø)	0,018	0,060	1348	1334	0,89	12	2	0,15	50	0,102	0,897	0,001	0	0	0	0	0	0	0,015	0,03
Iprodione (Ø)	0,045	0,149	1348	1337	0,74	10	1	0,07	50	0,162	0,162	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0,075
Lambda cyhalothrine	0,018	0,060	1348	1324	1,41	19	5	0,37	50	0,060	0,144	0,001	0	0	0	0	0	0	0,03	0,03
Lenacil (*)	0,036	0,119	1348	1343	0,22	3	2	0,15	50	0,119	0,125	2,4E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Lindane (*Ø)	0,009	0,030	1348	47	20,85	281	1020	75,67	50	0,027	0,850	0,057	0,049	0,015	0,03	0,078	0,107	0,133	0,213	0,251
Linuron (Ø)	0,045	0,149	1348	1344	0,22	3	1	0,07	50	0,365	0,365	3,3E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Metamitrone (*)	0,045	0,149	1348	1339	0,45	6	3	0,22	50	0,172	0,453	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0,074
Metazachlore	0,022	0,074	1348	1278	2,82	38	32	2,37	50	0,078	0,426	0,005	0	0	0	0	0	0,036	0,12	0,186
S-Metolachlore	0,009	0,030	1348	644	16,02	216	488	36,2	50	0,027	8,876	0,118	0,015	0	0	0,091	0,312	0,561	2,442	3,511
Metribuzine	0,018	0,060	1348	1333	0,30	4	11	0,82	50	0,066	0,656	0,003	0	0	0	0	0	0	0,03	0,105
Mirex (Ø)	0,018	0,060	1348	1342	0,45	6	0	0	50		0,030	1,5E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Myclobutanil	0,036	0,119	1348	1343	0,30	4	1	0,07	50	0,126	0,126	2,1E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Oryzalin	0,045	0,149	1348	1348	0,00	0	0	0	50		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oxadiazon (Ø)	0,009	0,030	1348	1301	2,52	34	13	0,96	50	0,027	0,072	0,001	0	0	0	0	0	0	0,017	0,037
Oxyfluorfene	0,045	0,149	1348	1347	0,07	1	0	0	50		0,075	4,3E-05	0	0	0	0	0	0	0	0
Pendimethaline	0,018	0,060	1348	325	13,95	188	835	61,94	50	0,059	27,844	0,630	0,126	0	0,029	0,469	1,62	3,31	8,169	11,684
Pentachlorophenol (Ø)	0,045	0,149	1347	1185	9,80	132	30	2,23	50	0,075	1,018	0,012	0	0	0	0	0,074	0,075	0,214	0,257
Permethrine (Ø)	0,036	0,119	1348	1287	3,71	50	11	0,82	50	0,121	2,764	0,009	0	0	0	0	0	0	0,068	0,265
Phosmet	0,036	0,119	1348	1342	0,30	4	2	0,15	50	0,251	0,316	4,8E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Piperonyl butoxide (*)	0,018	0,060	1348	1298	2,82	38	12	0,89	50	0,060	0,345	0,002	0	0	0	0	0	0	0,033	0,078
Prochloraz (*)	0,045	0,149	1348	1340	0,59	8	0	0	50		0,085	3,2E-04	0	0	0	0	0	0	0	0,074
Propyzamide (*)	0,018	0,060	1348	926	16,84	227	195	14,47	50	0,052	1,824	0,040	0	0	0	0,03	0,09	0,182	0,57	0,773
Prosulfocarbe	0,045	0,149	1348	777	9,50	128	443	32,86	50	0,150	175,758	2,447	0	0	0	0,444	5,146	13,8	49,492	87,077
Pyrimethanil	0,018	0,060	1348	1114	10,53	142	92	6,82	50	0,059	153,004	0,168	0	0	0	0	0,03	0,102	0,884	2,327
Pyrimicarbe (*)	0,045	0,149	1348	1339	0,37	5	4	0,3	50	0,161	1,257	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,075
Spiroxamine (*)	0,045	0,149	1348	1246	3,56	48	54	4,01	50	0,155	17,365	0,061	0	0	0	0	0	0,075	1,458	2,349
Tebuconazole	0,045	0,149	1348	1155	10,24	138	55	4,08	50	0,125	0,661	0,015	0	0	0	0	0,075	0,079	0,283	0,336
Tebuthiuron (Ø)	0,045	0,149	1348	1348	0,00	0	0	0	50		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terbutryne (Ø)	0,045	0,149	1348	1346	0,07	1	1	0,07	50	0,180	0,180	1,4E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Tolylfluanide (Ø)	0,036	0,119	1348	1338	0,74	10	0	0	50		0,061	4,7E-04	0	0	0	0	0	0	0	0,06
Triadimenol	0,045	0,149	1348	1343	0,37	5	0	0	50		0,075	2,4E-04	0	0	0	0	0	0	0	0
Triallate (*)	0,018	0,060	1348	635	15,36	207	506	37,54	50	0,052	14,286	0,257	0,029	0	0	0,185	0,751	1,452	4,079	4,913
Trifloxystrobine	0,036	0,119	1342	1265	3,58	48	29	2,16	50	0,118	1,071	0,008	0	0	0	0	0	0,059	0,237	0,355

ANNEXE 4

Atlas concentration annuelle par site et par profil agricole : fréquences de détection, de quantification, et de la fraction non détectée des substances pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

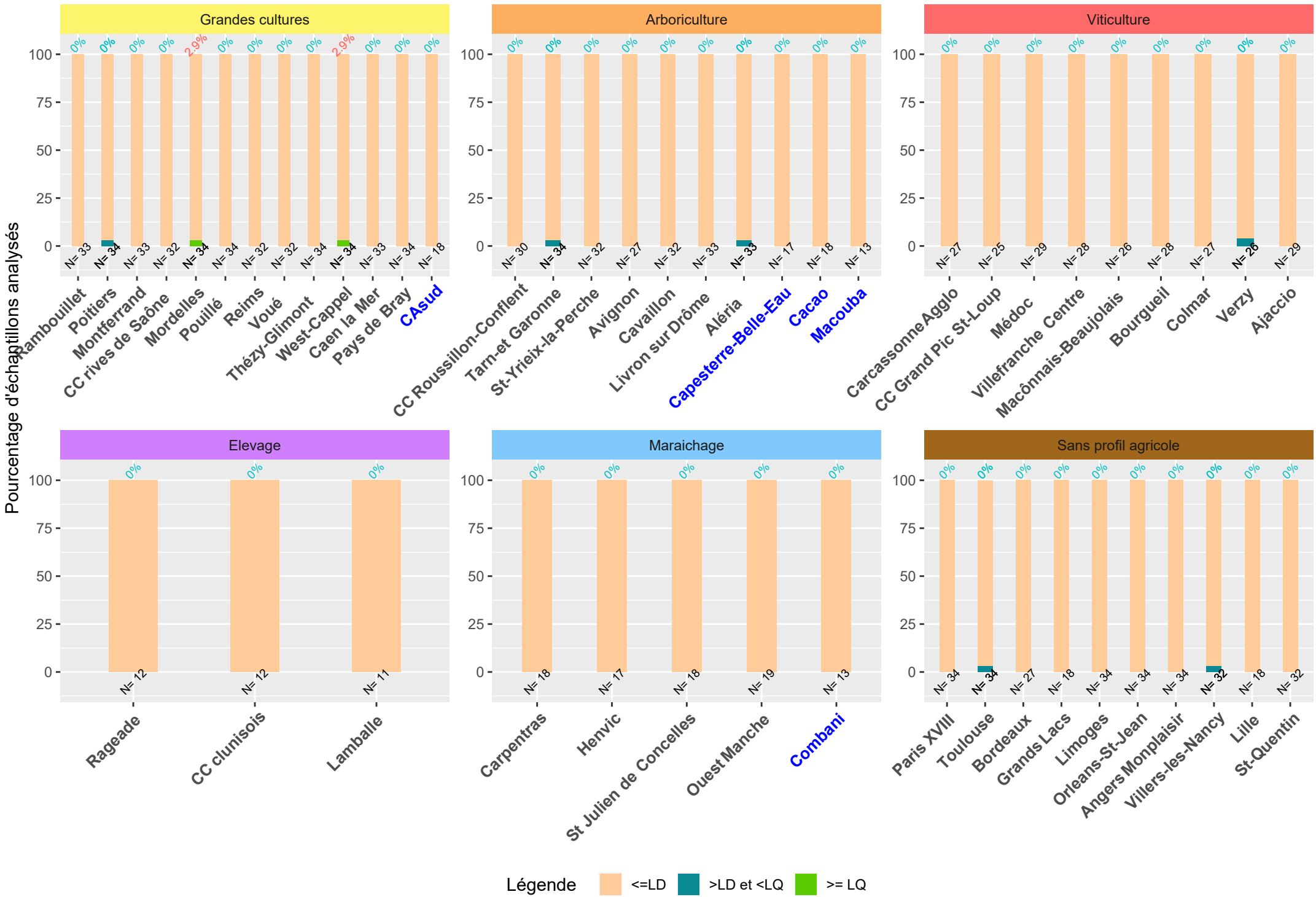
2,4-D - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



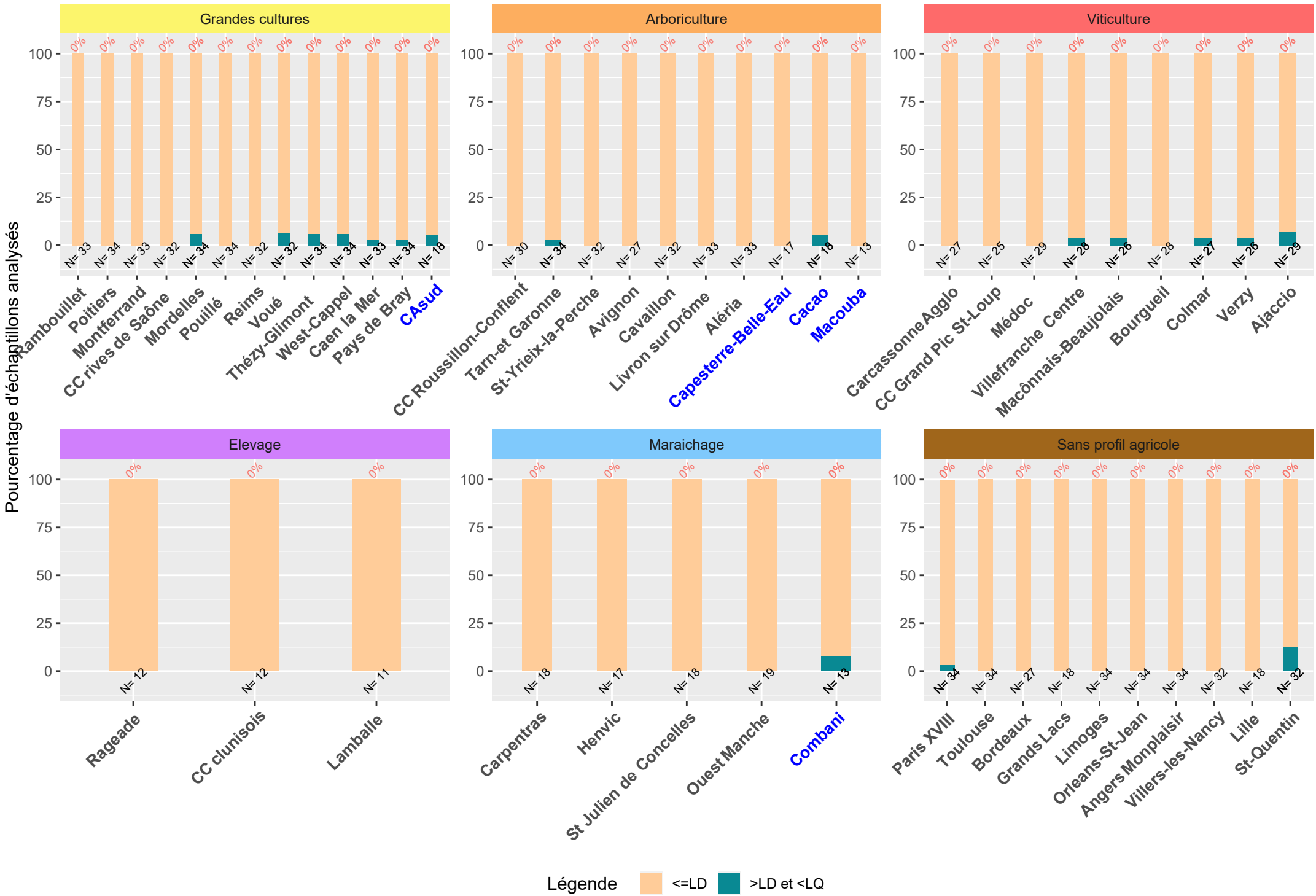
2,4-DB - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



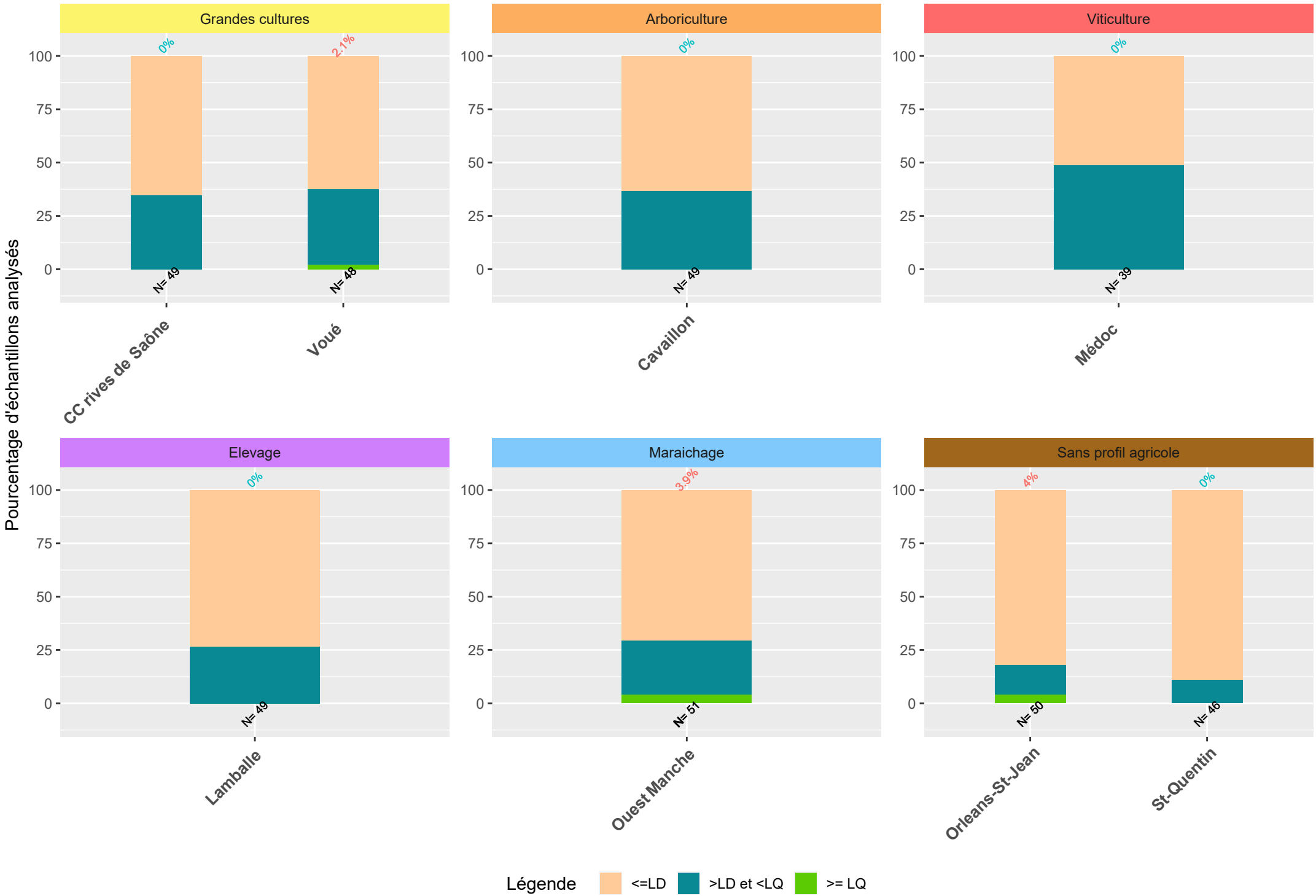
Acetochlore (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



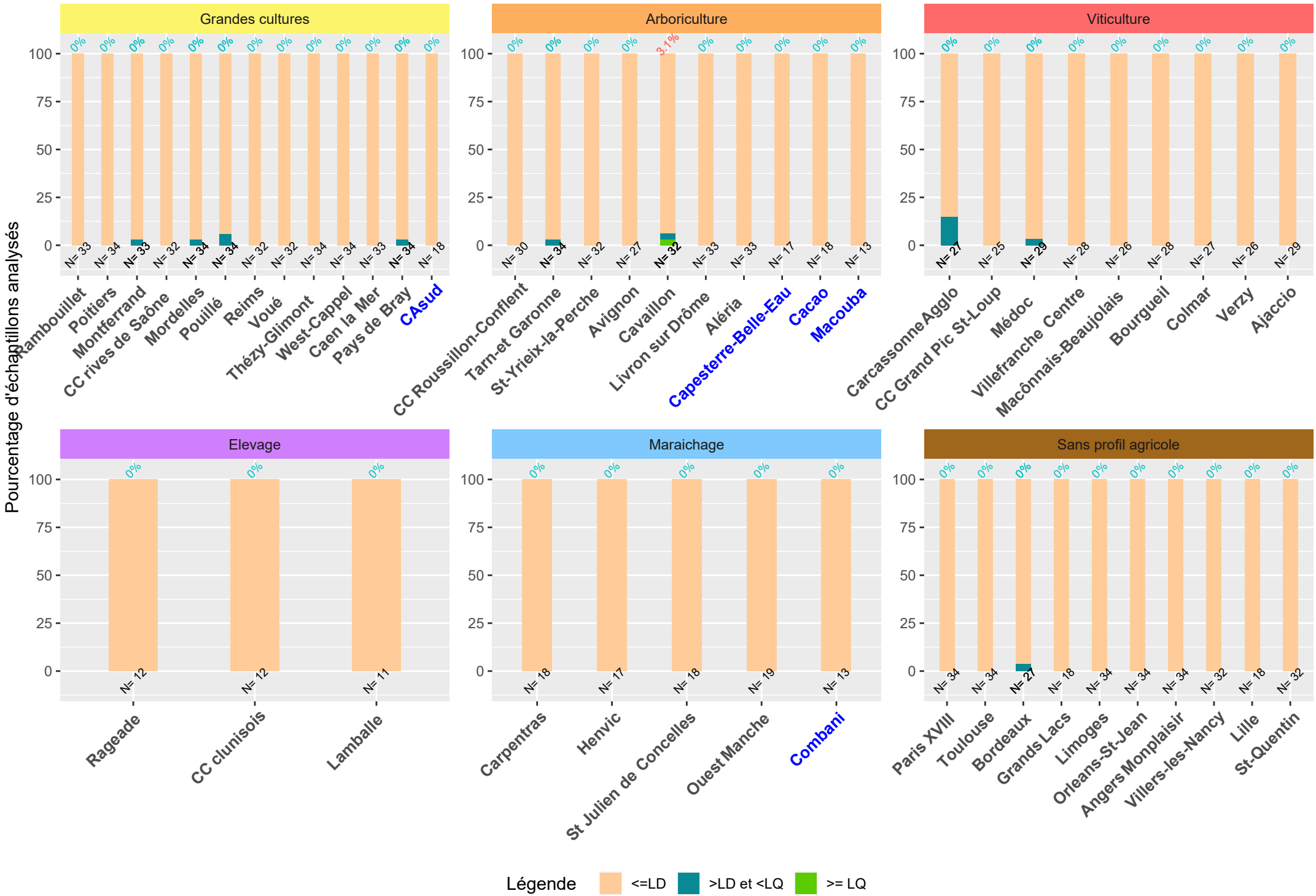
AMPA - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



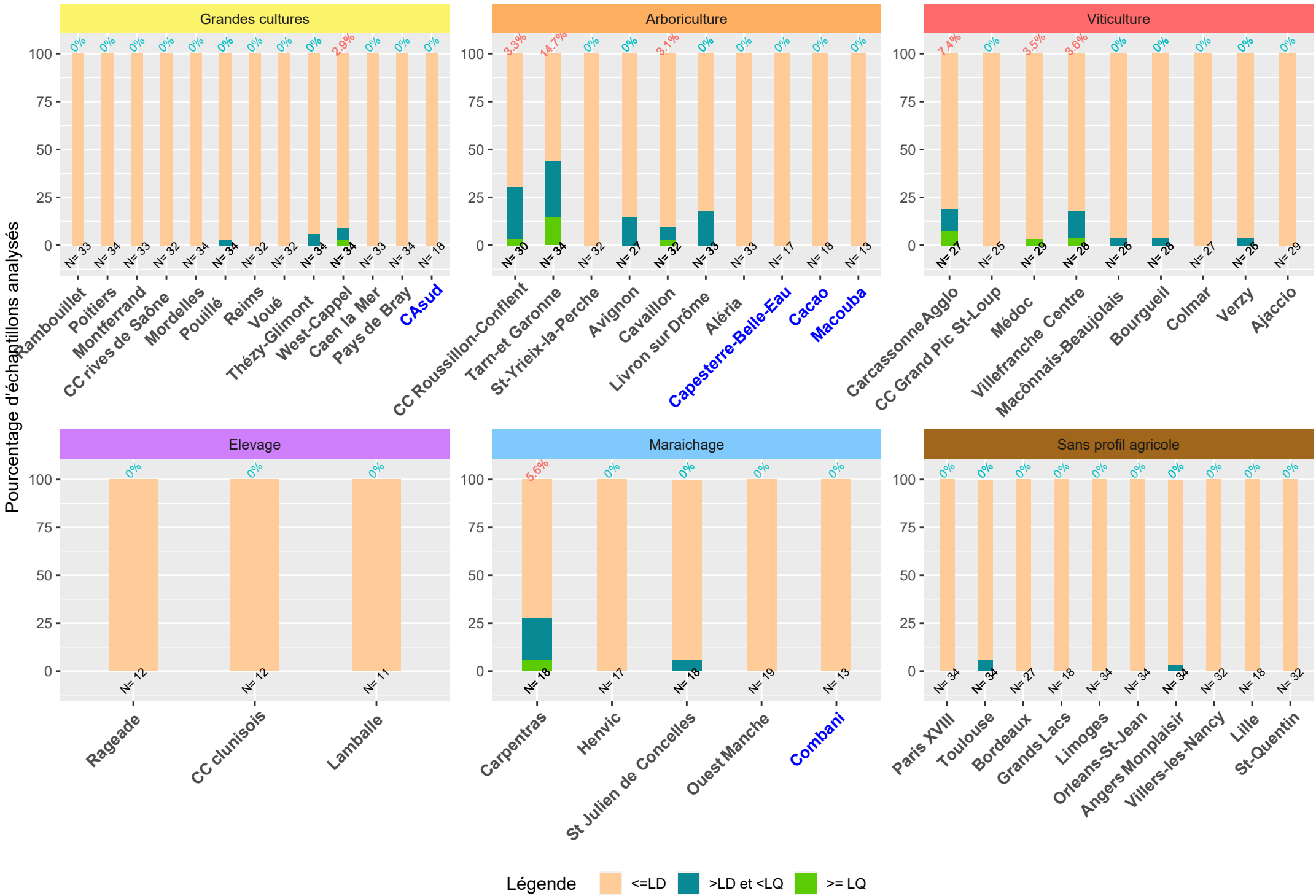
Bifenthrine (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



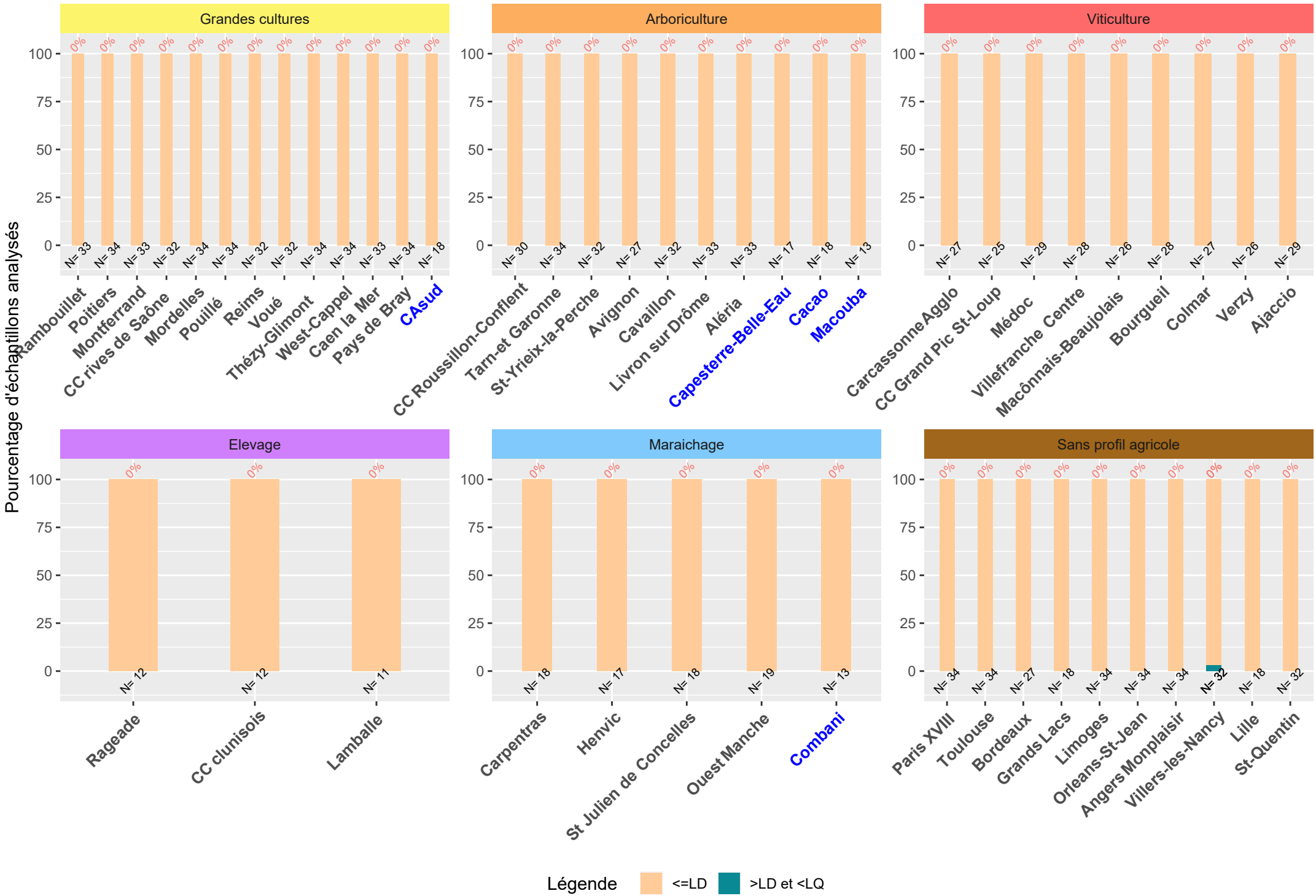
Boscalid - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



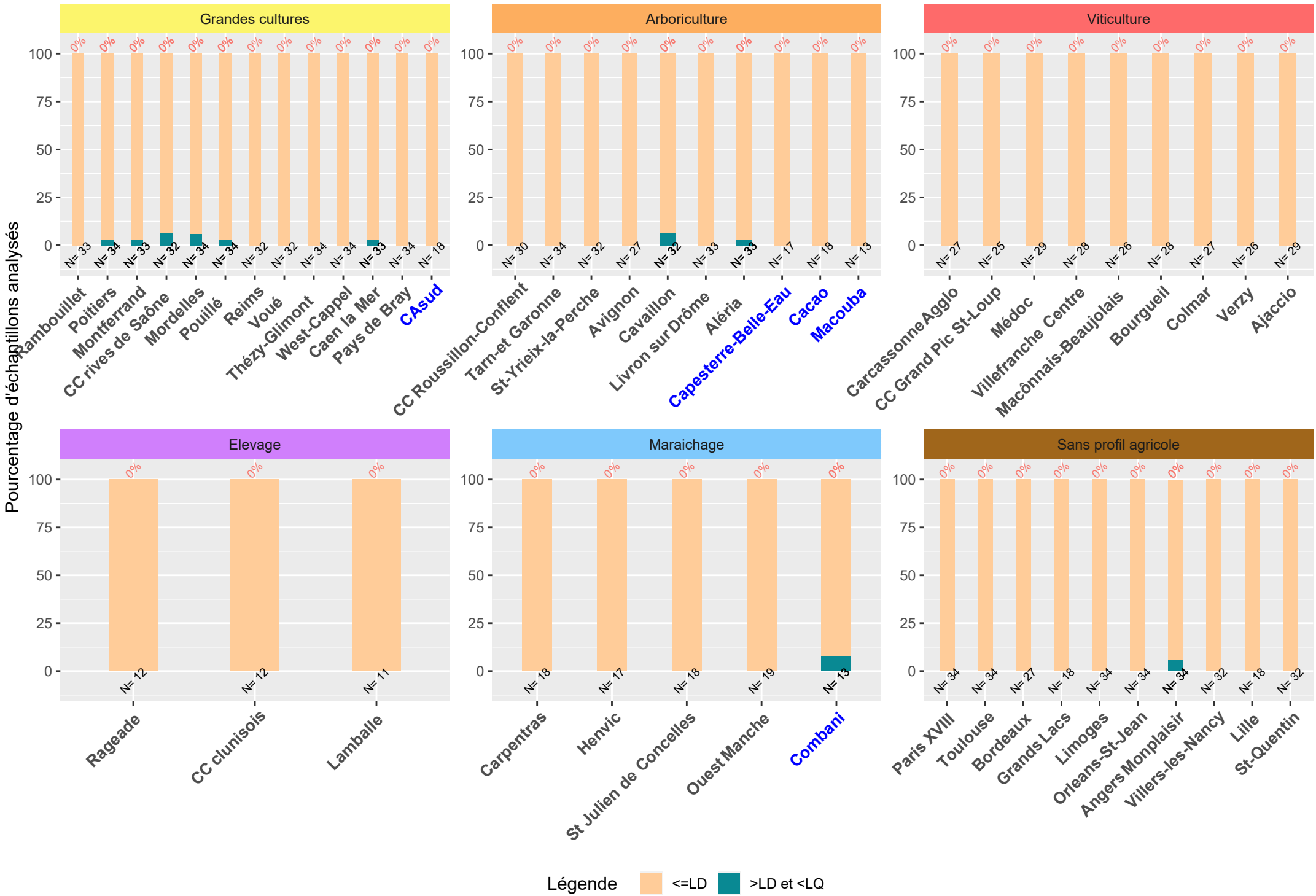
Bromadiolone (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



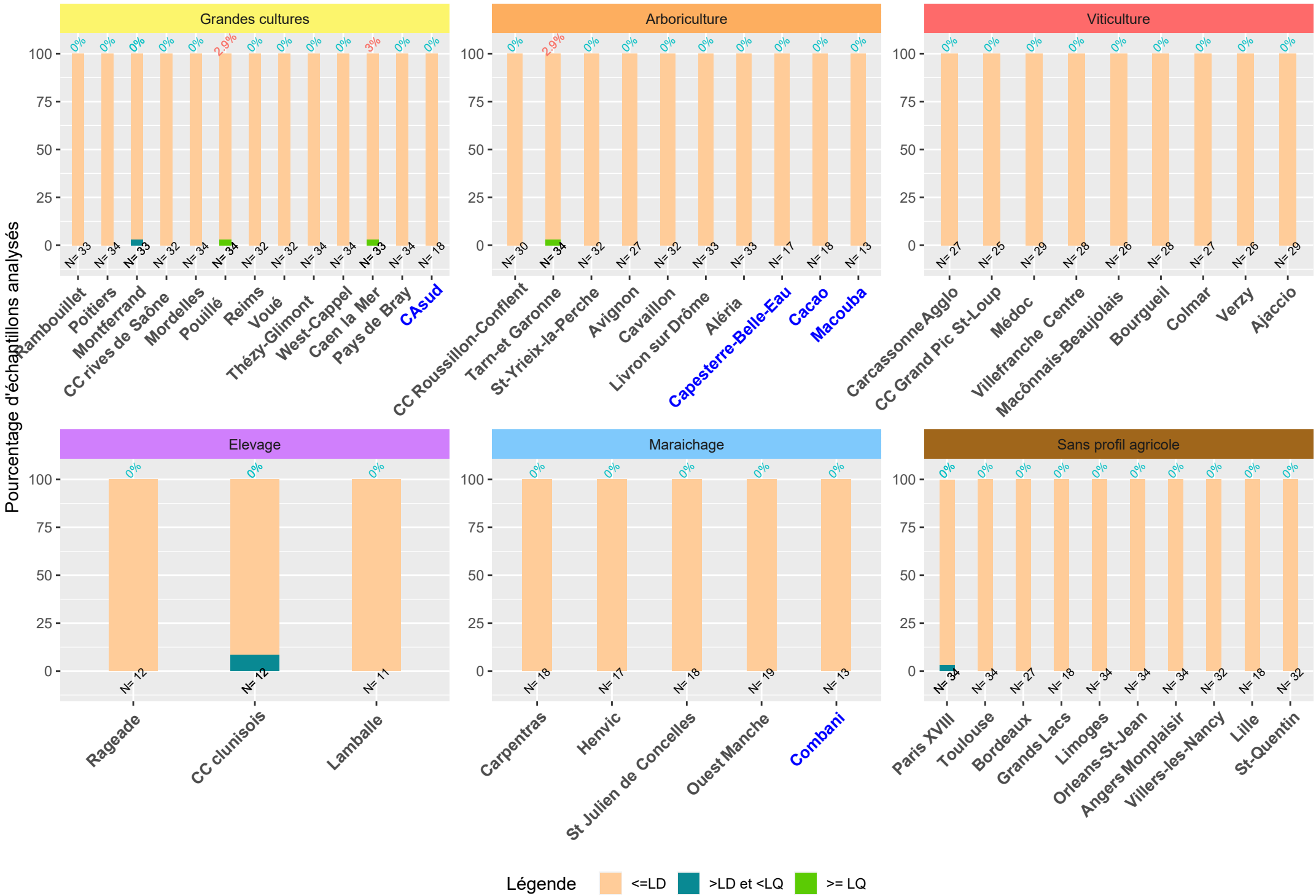
Bromoxynil - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



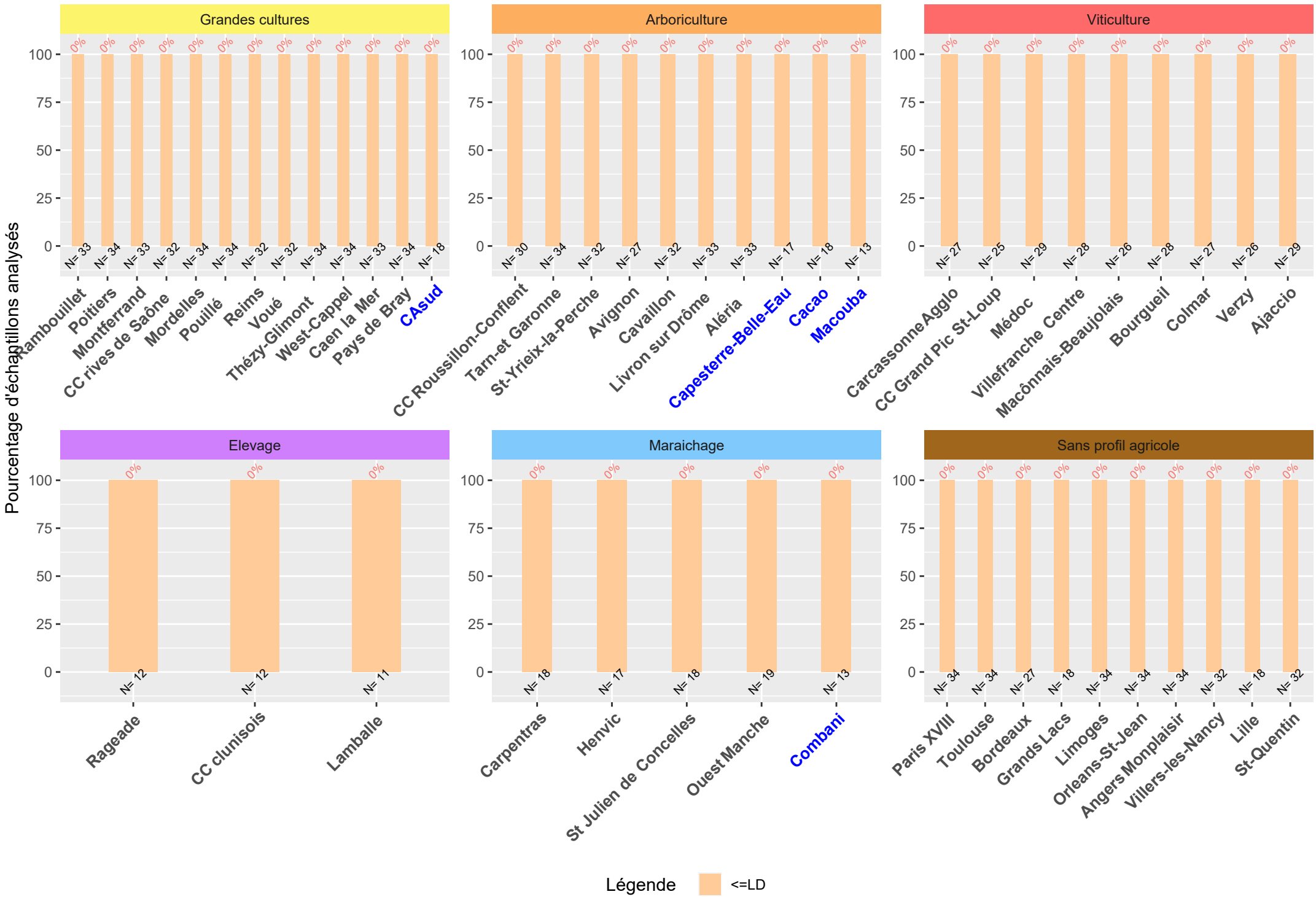
Butraline (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



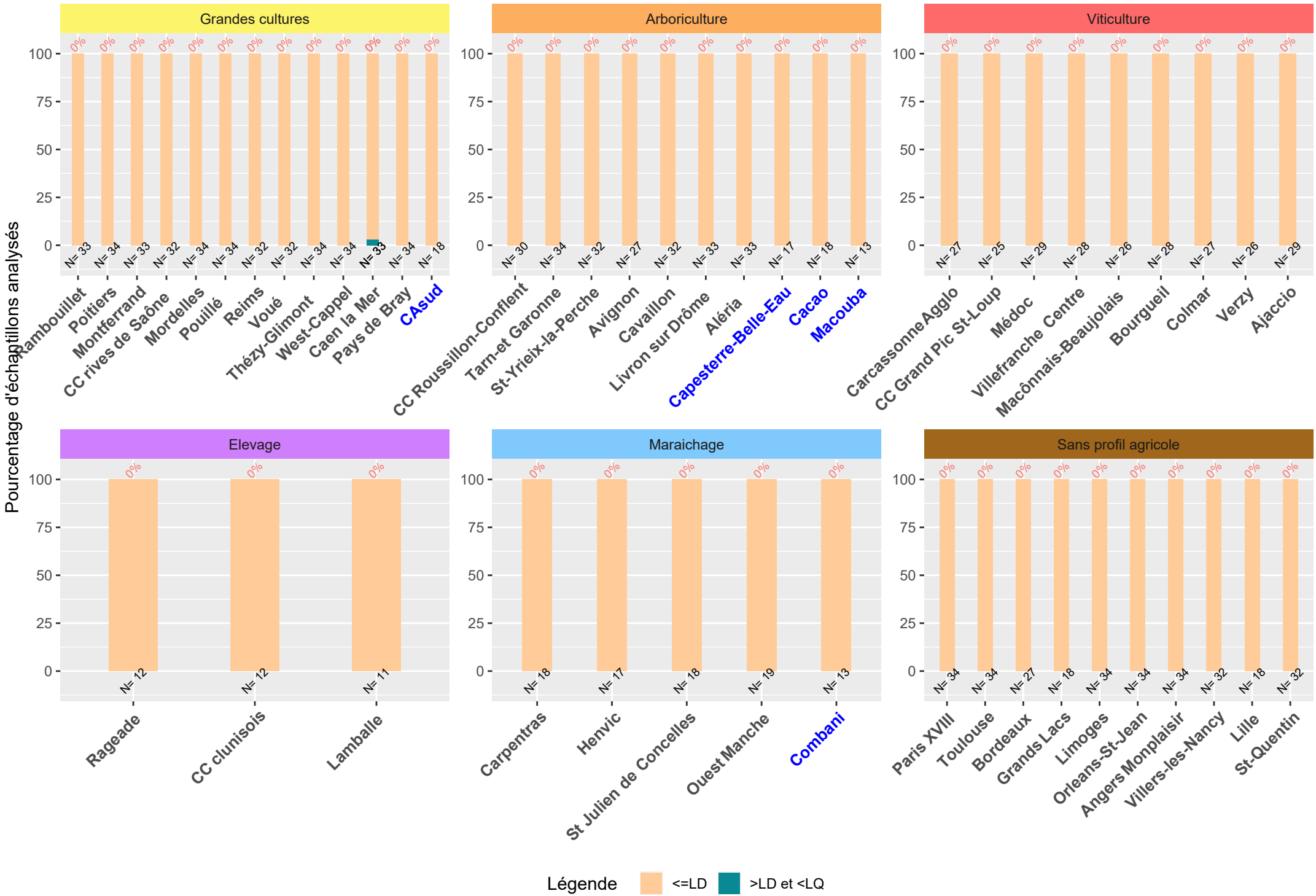
Carbetamide - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



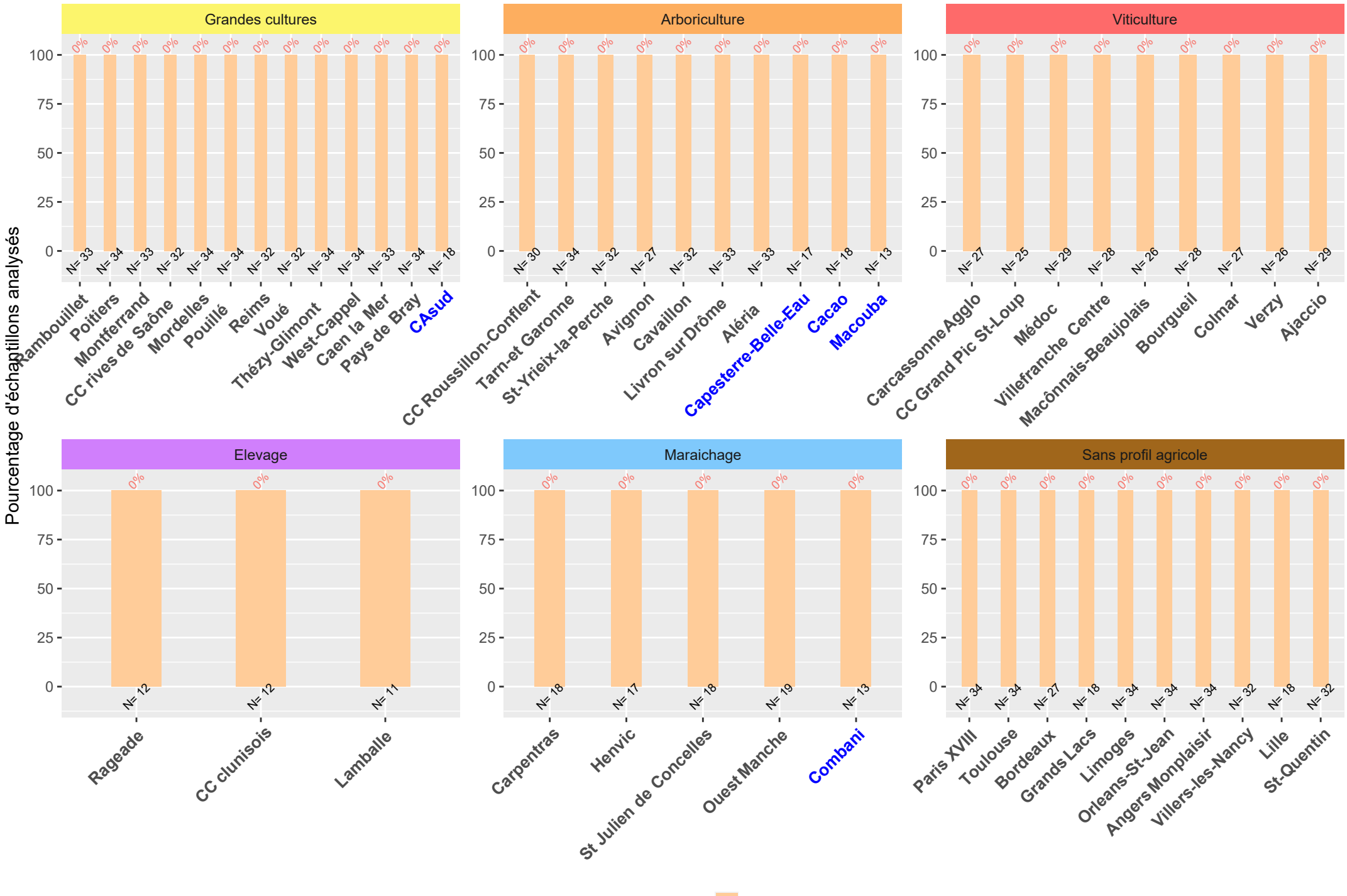
Chlordane (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



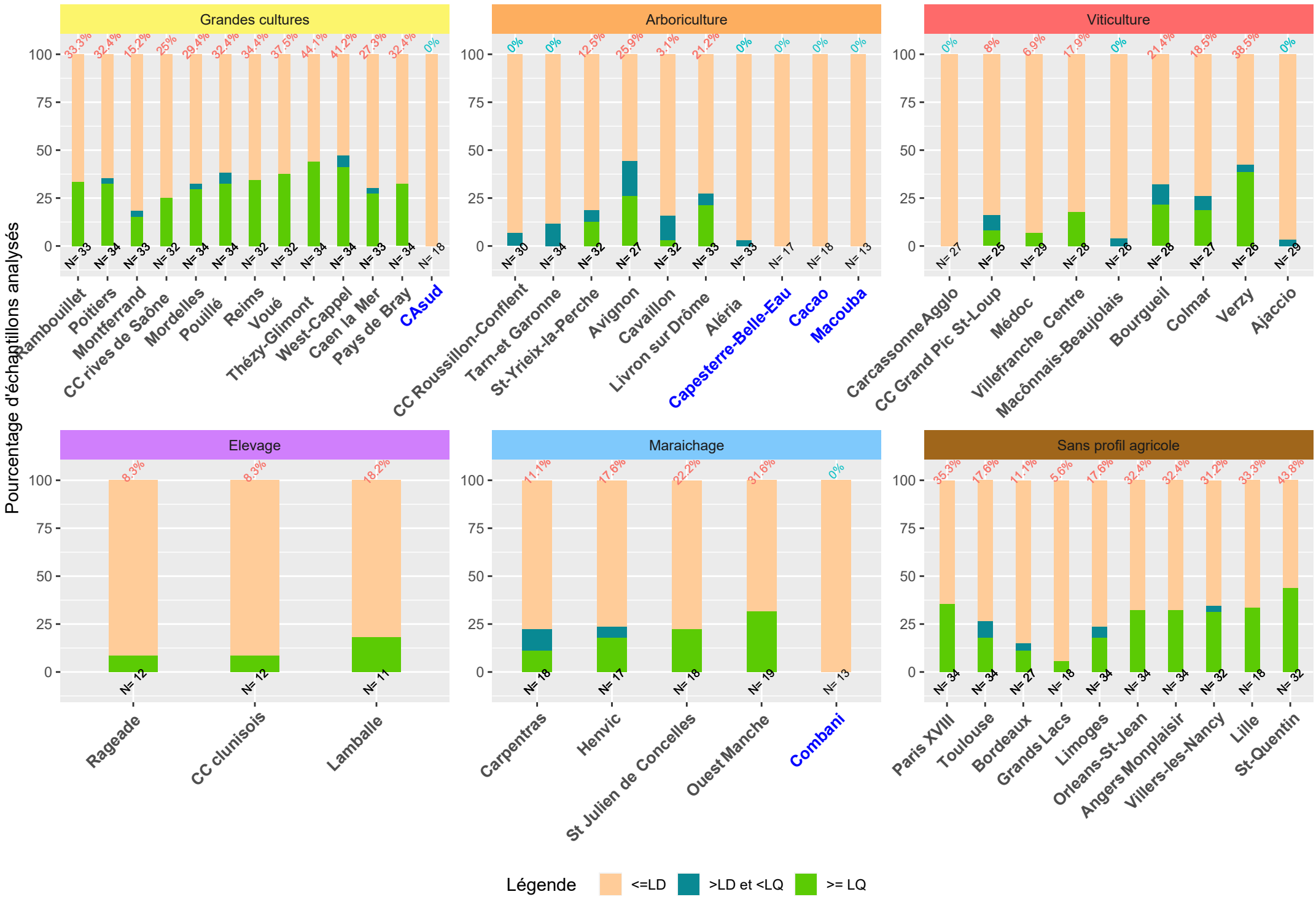
Chlordecone (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



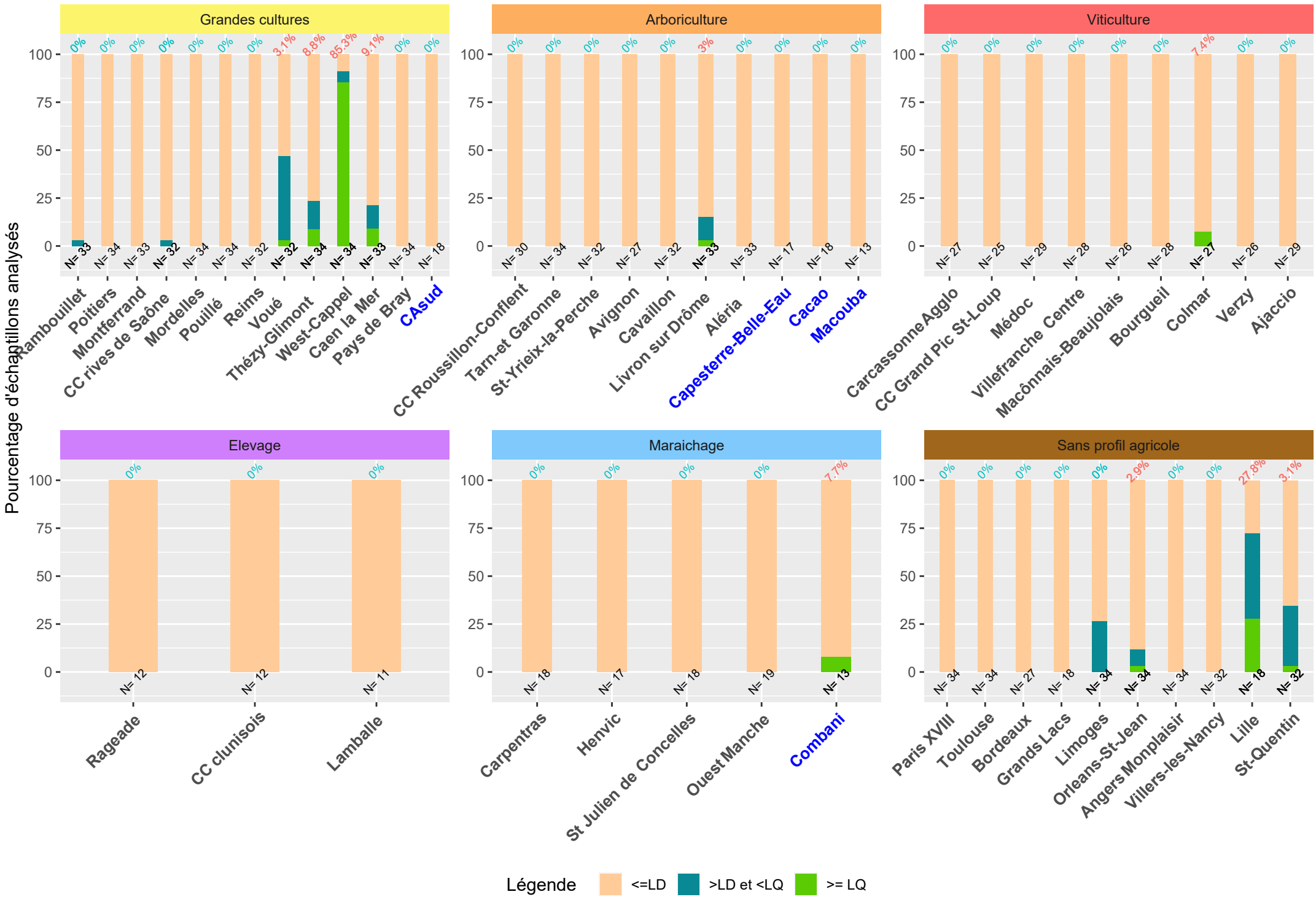
Chlorothalonil - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



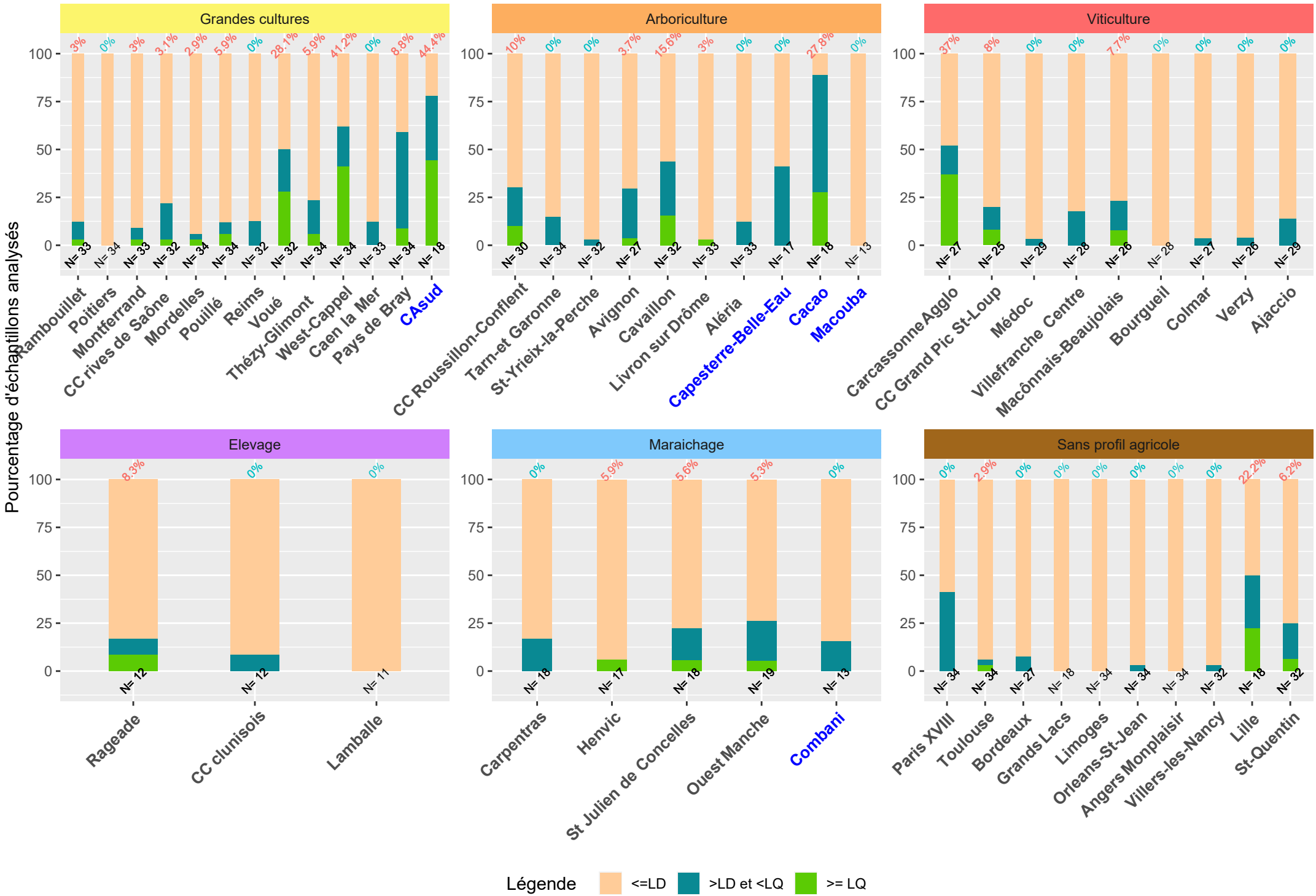
Chlorprophame - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



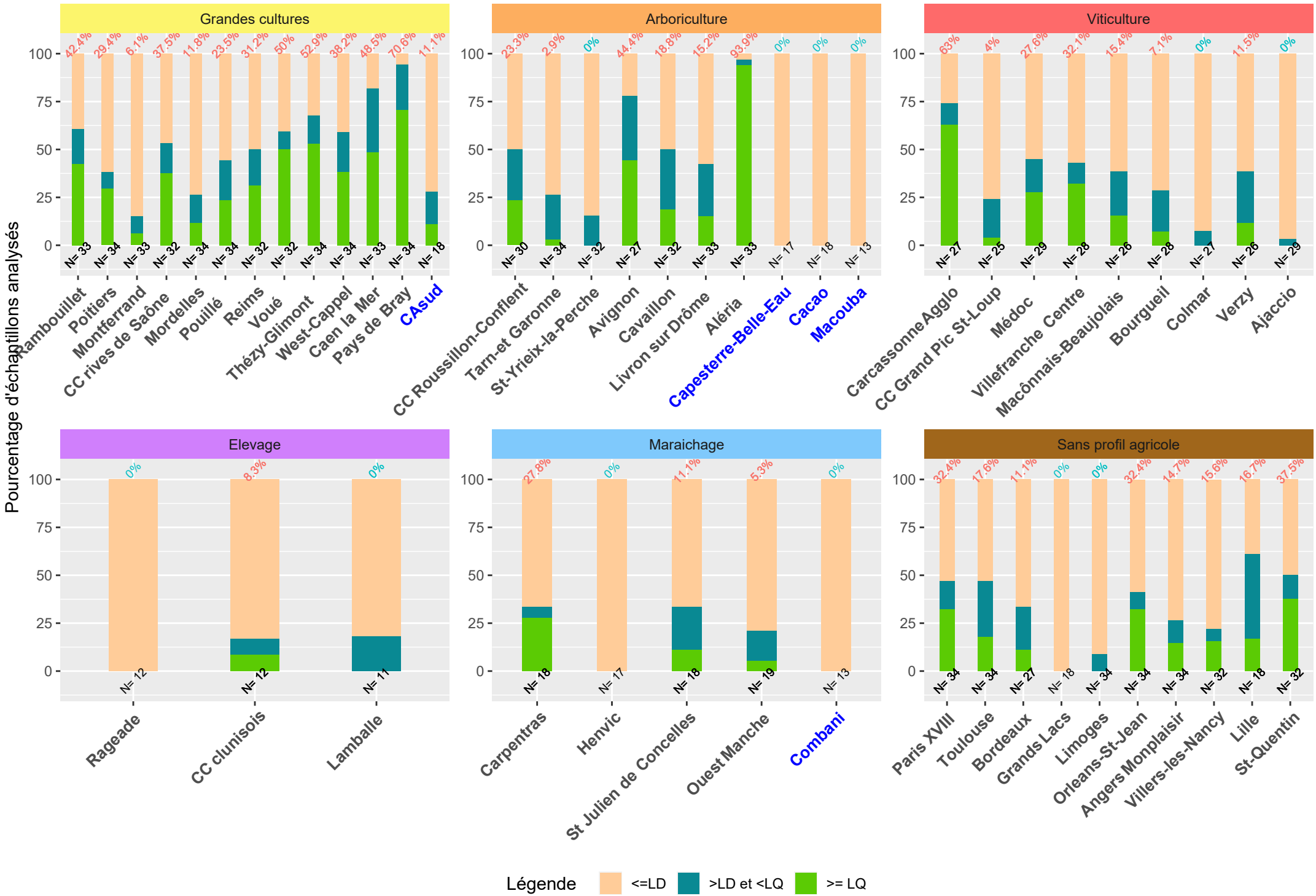
Chlorpyriphos ethyl - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



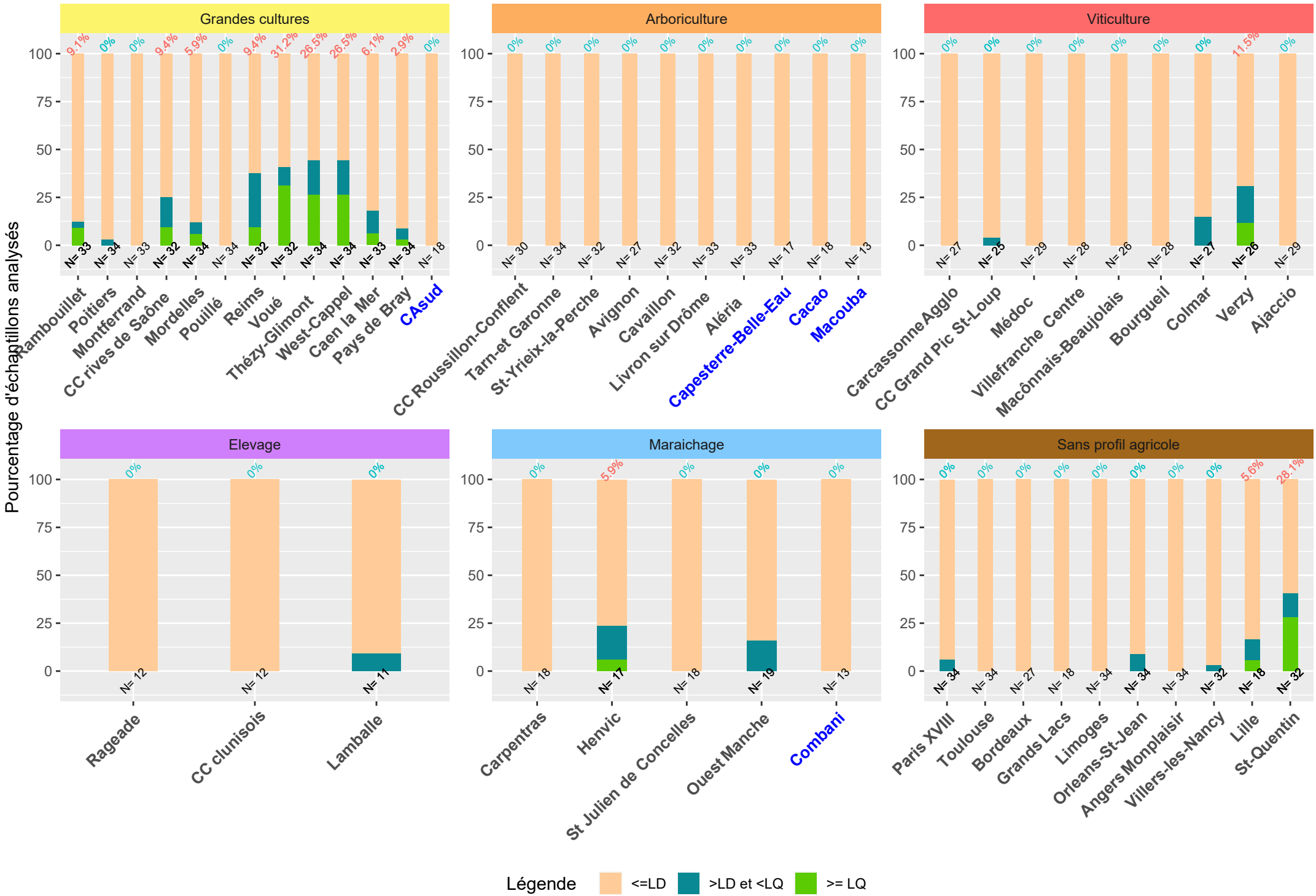
Chlorpyriphos methyl (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



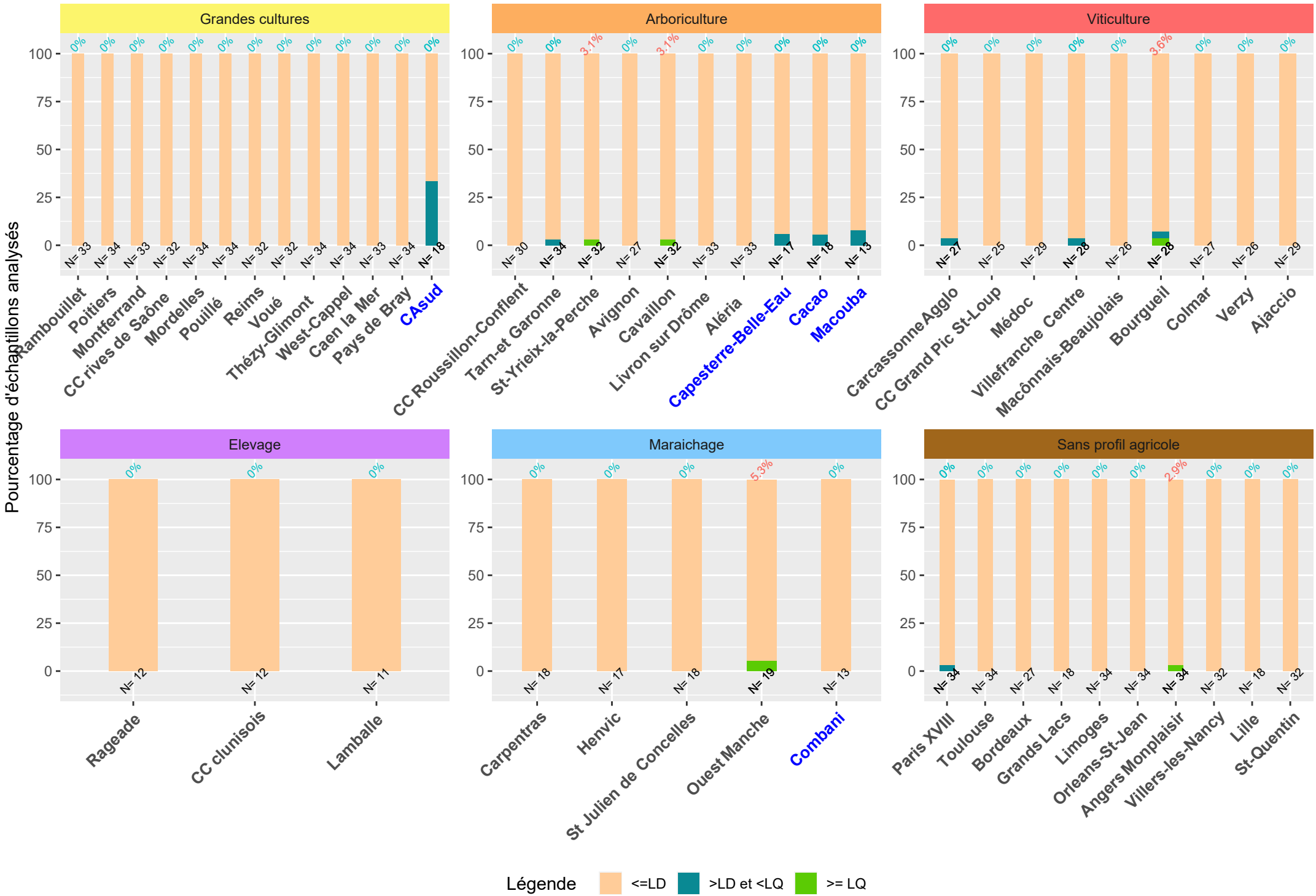
Clomazone (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



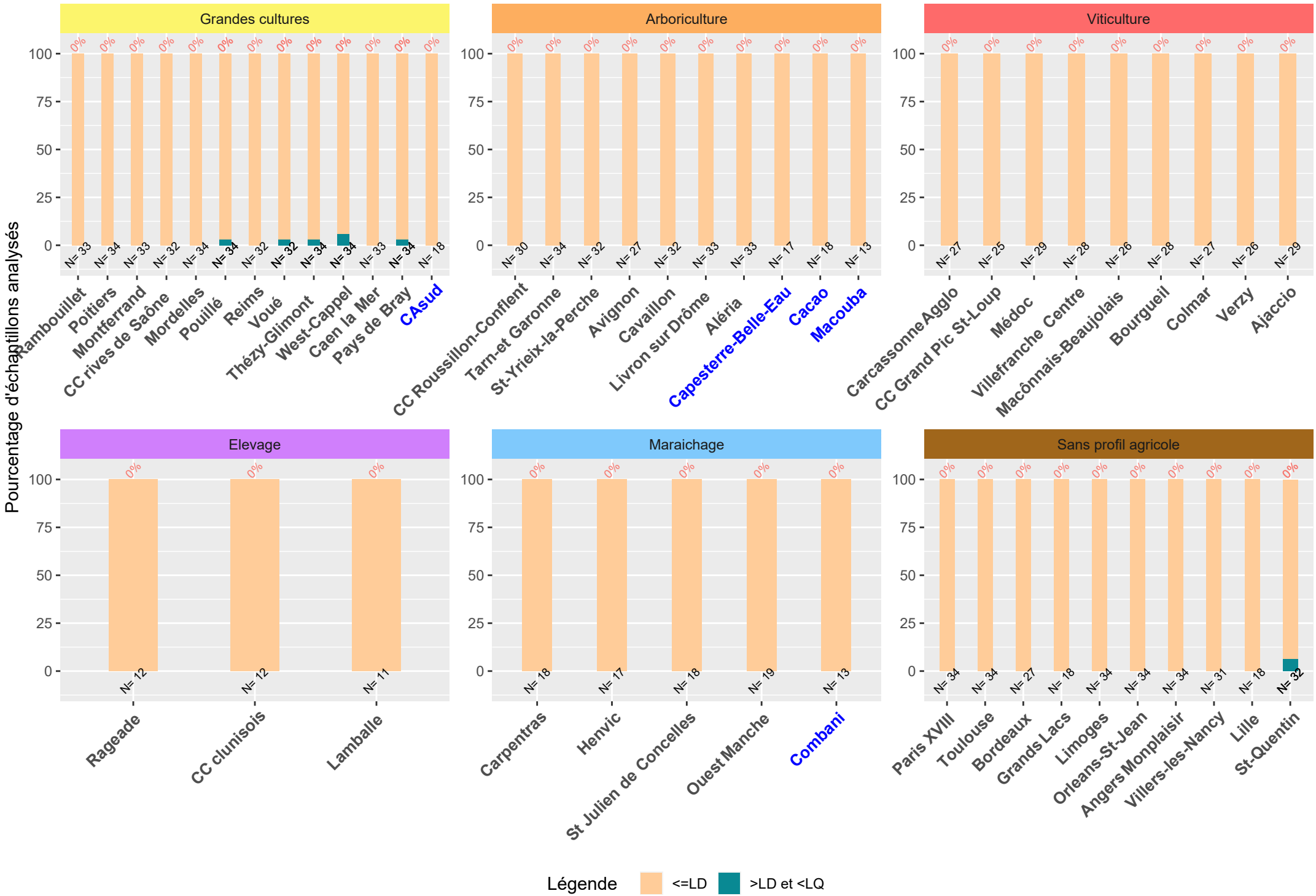
Cypermethrine - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



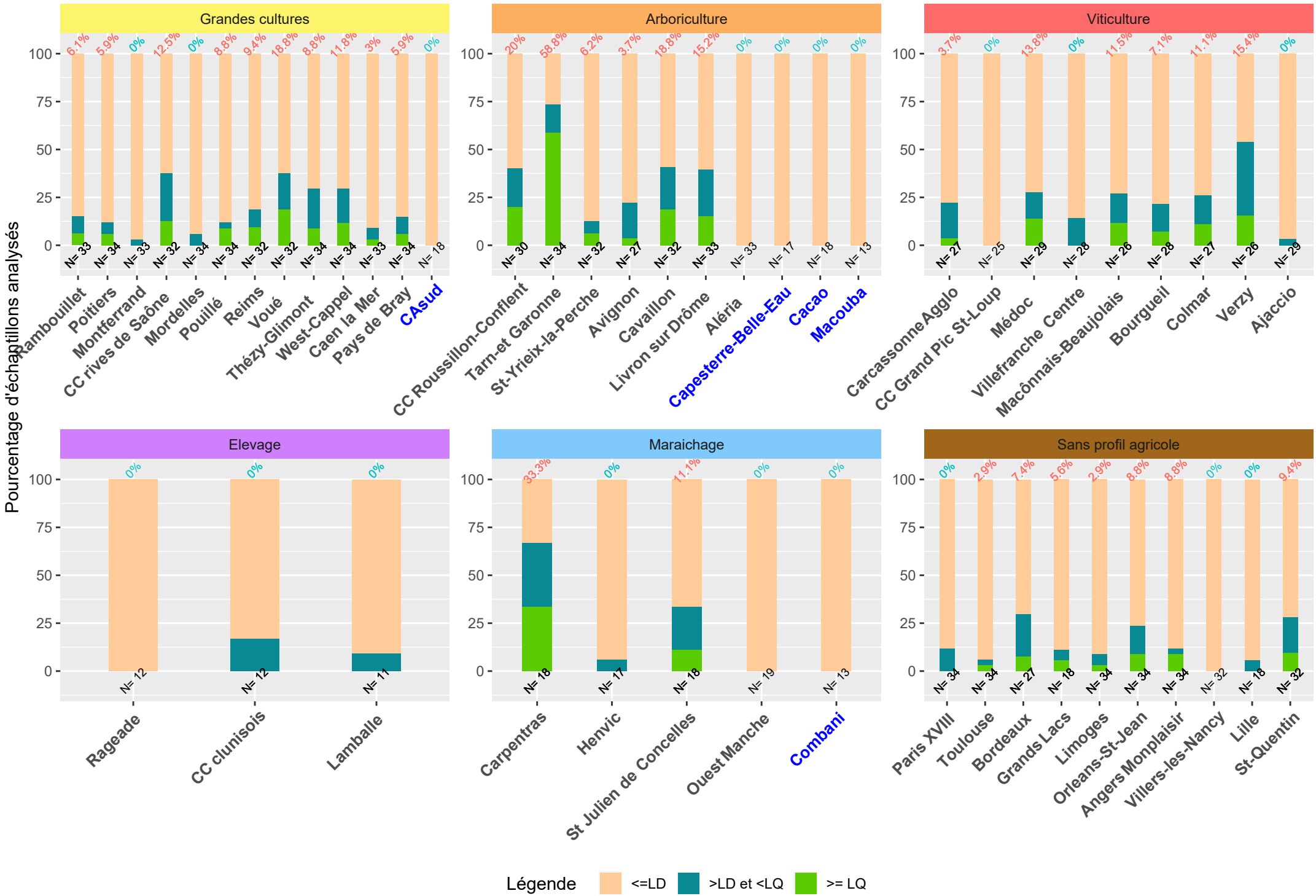
Cyproconazole - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



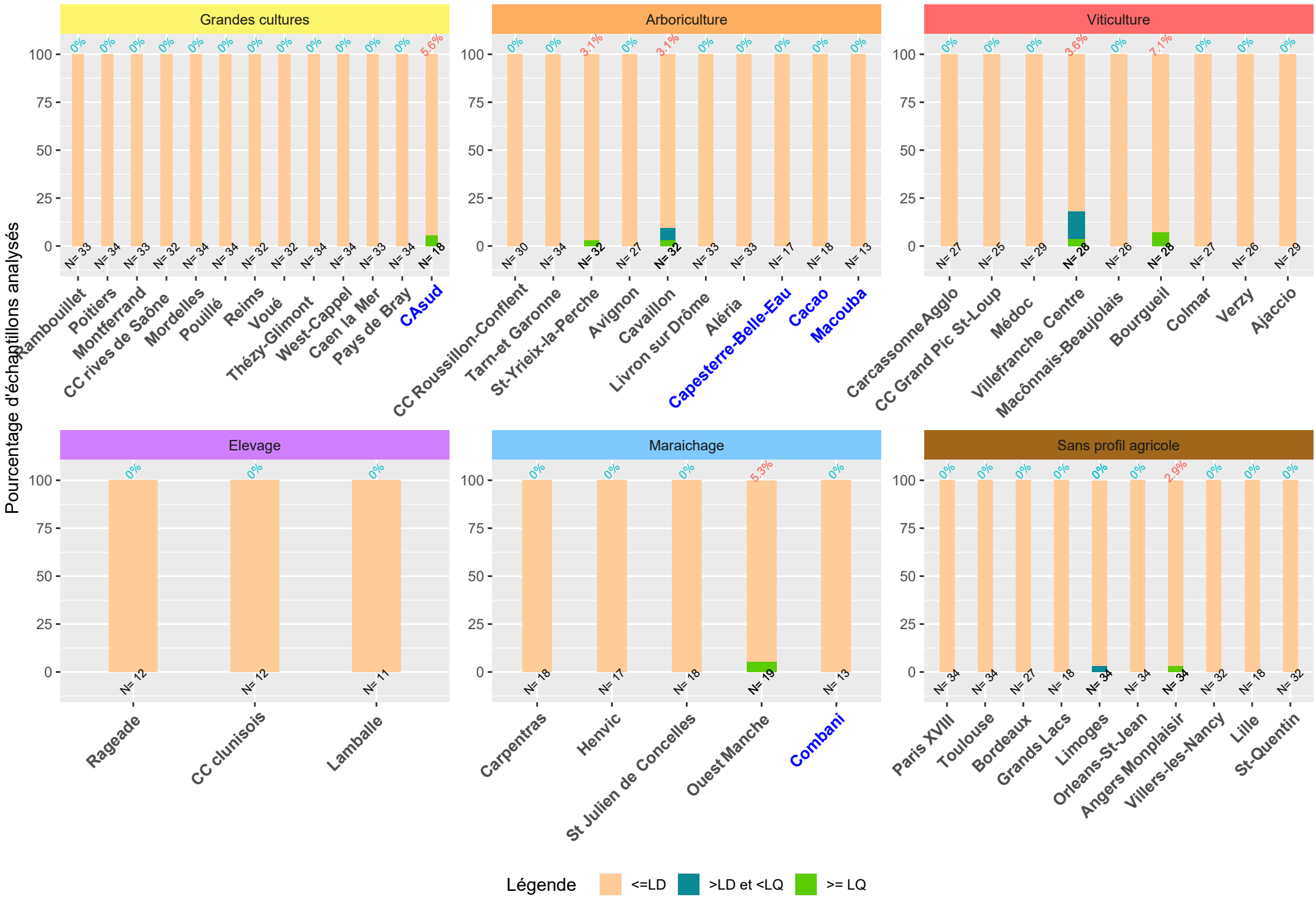
Cyprodinil - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



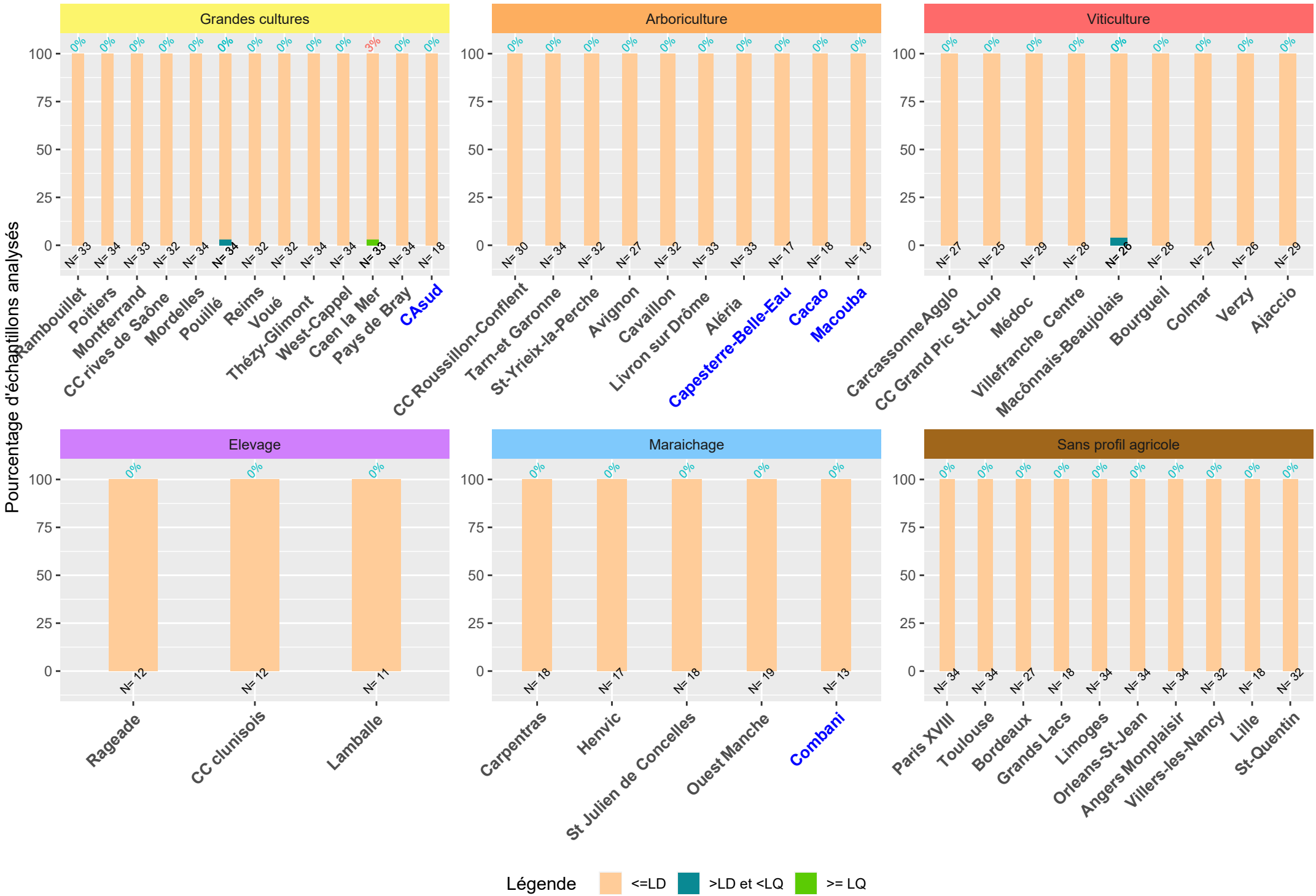
Deltamethrine - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



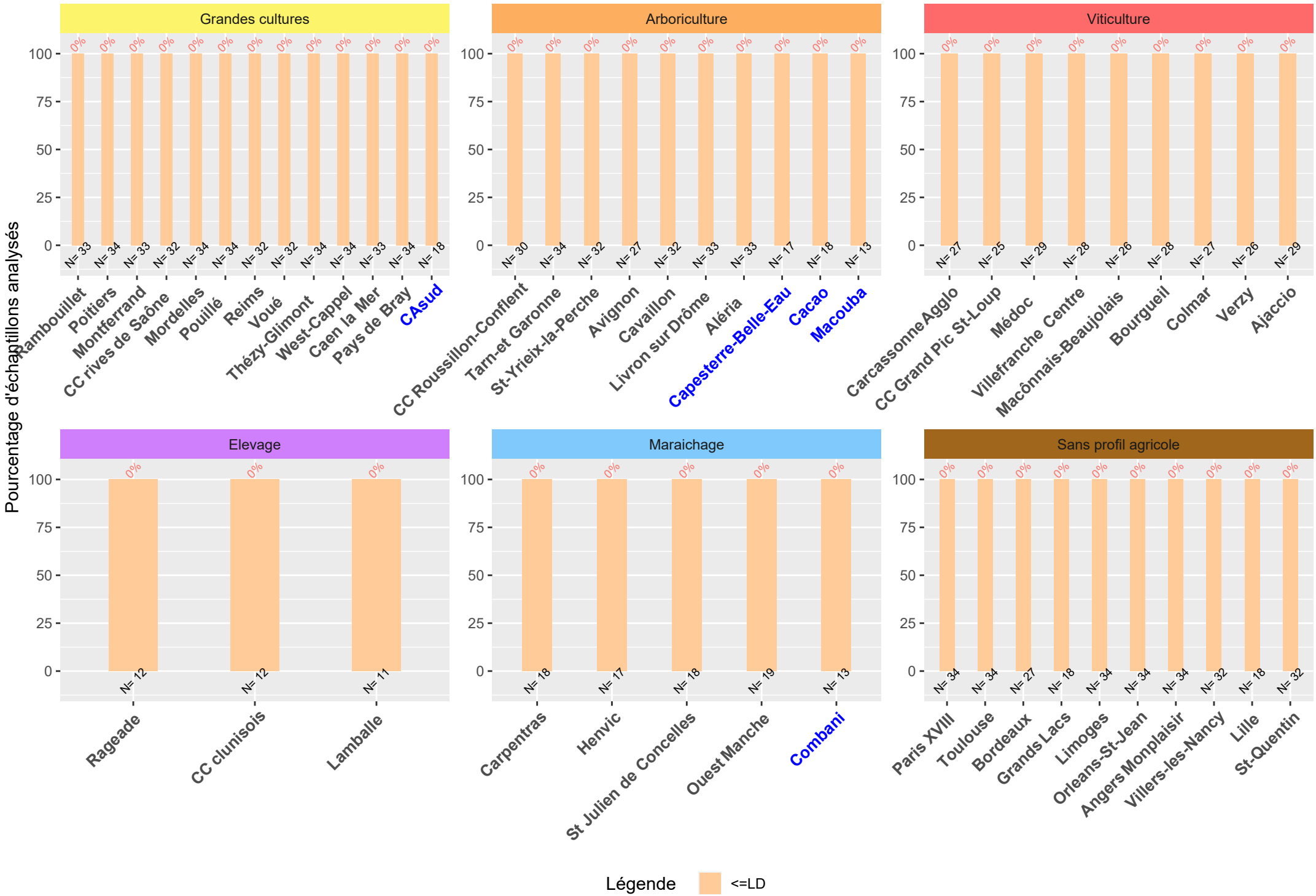
Diclorane (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



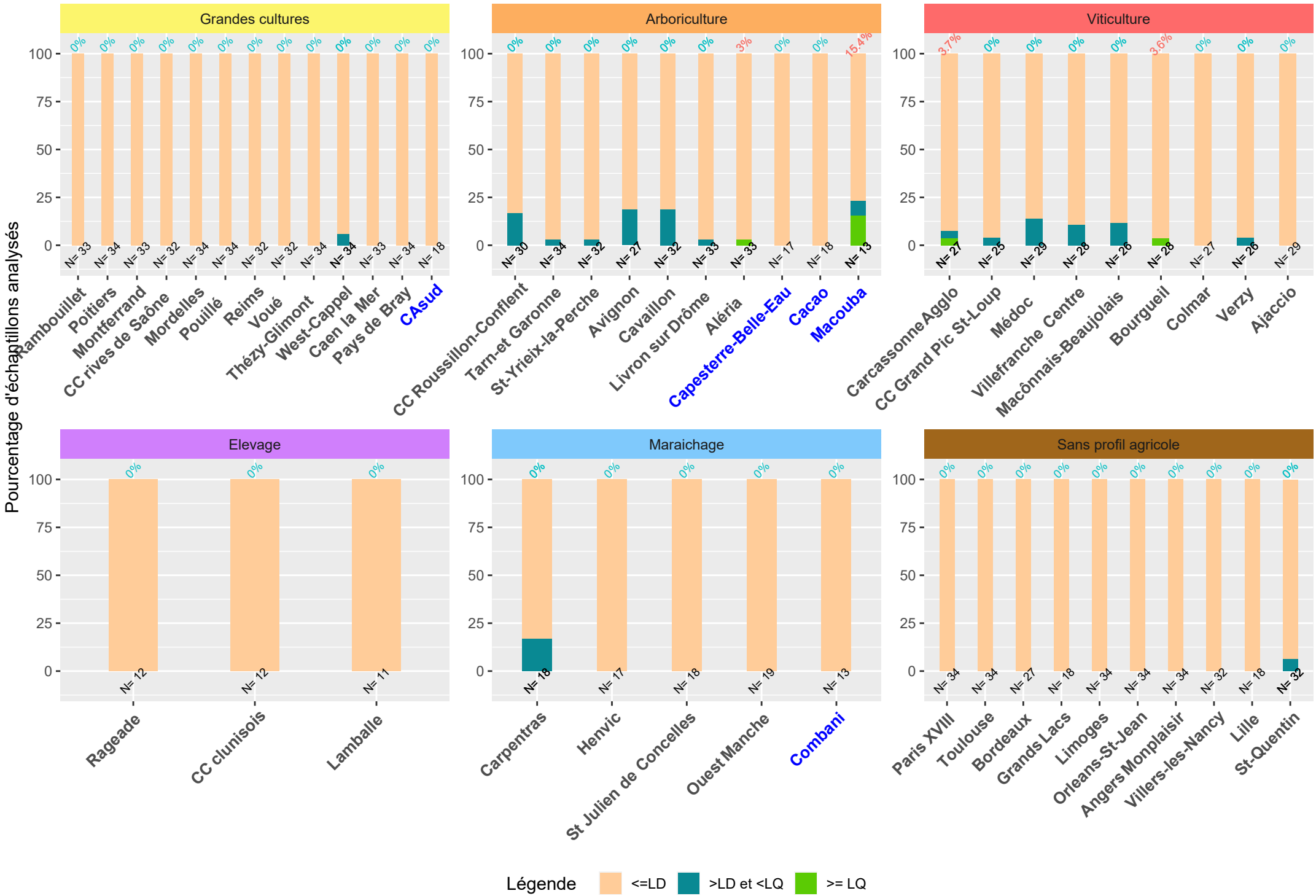
Dieldrine (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



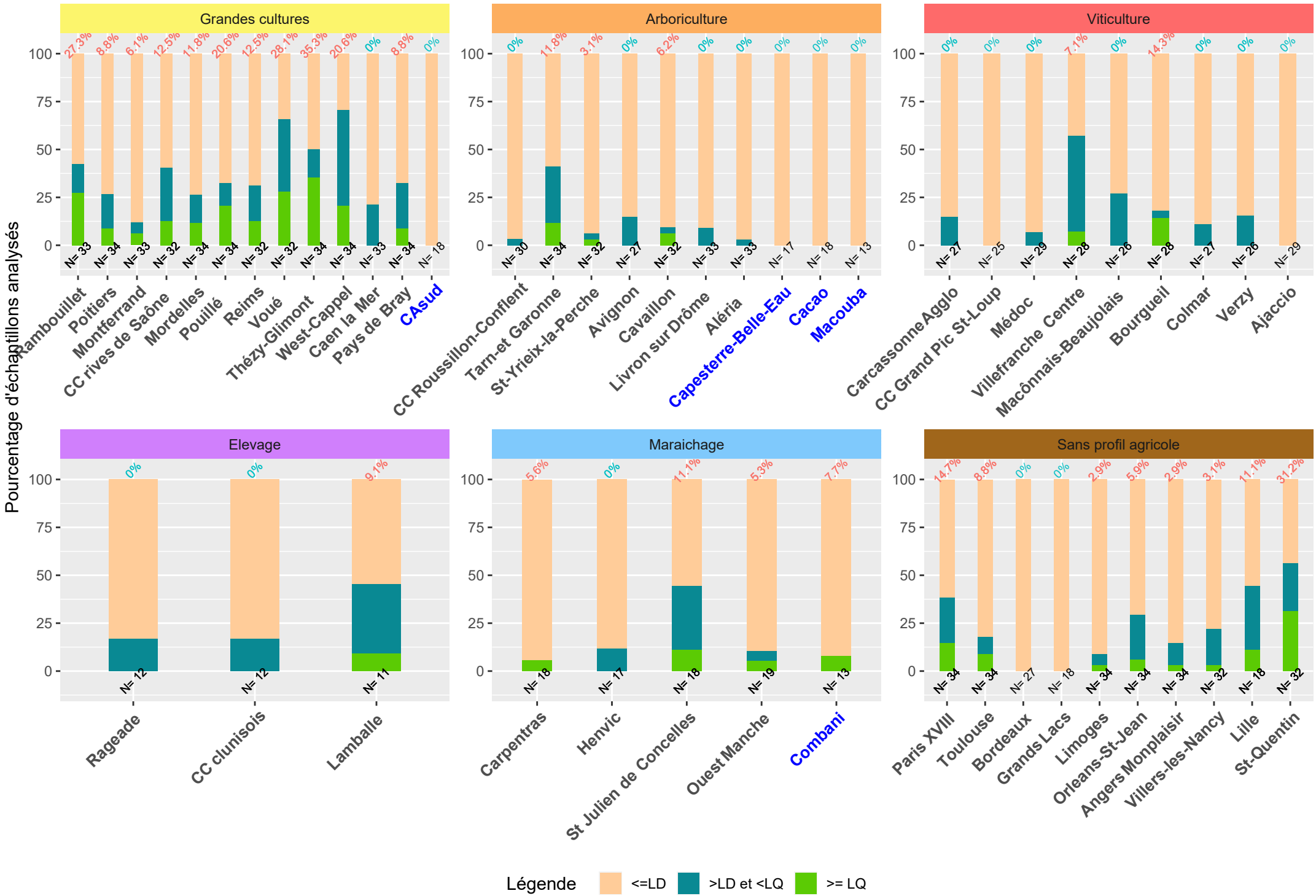
Difenoconazole (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



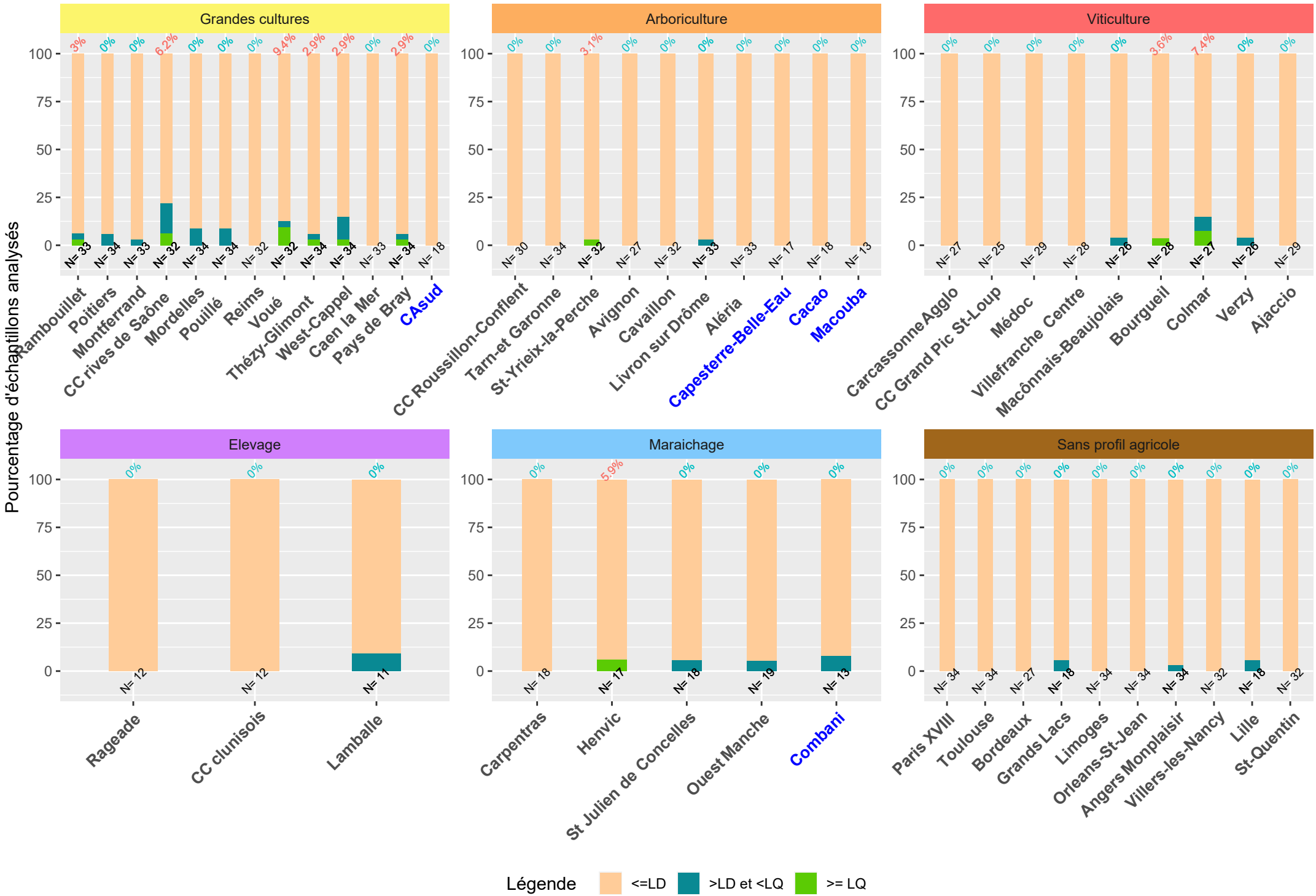
Diflufenicanil - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



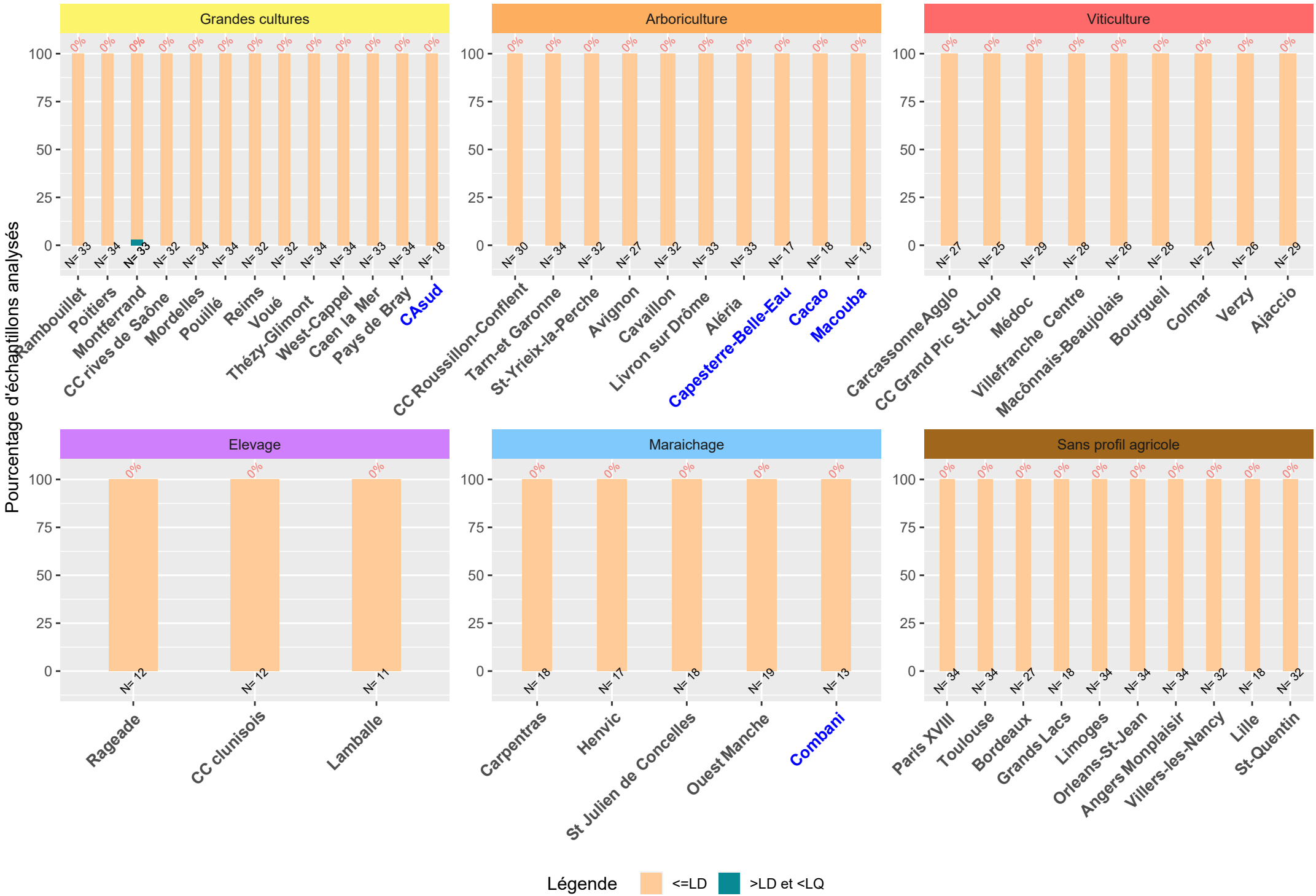
Dimethenamide(-p) (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



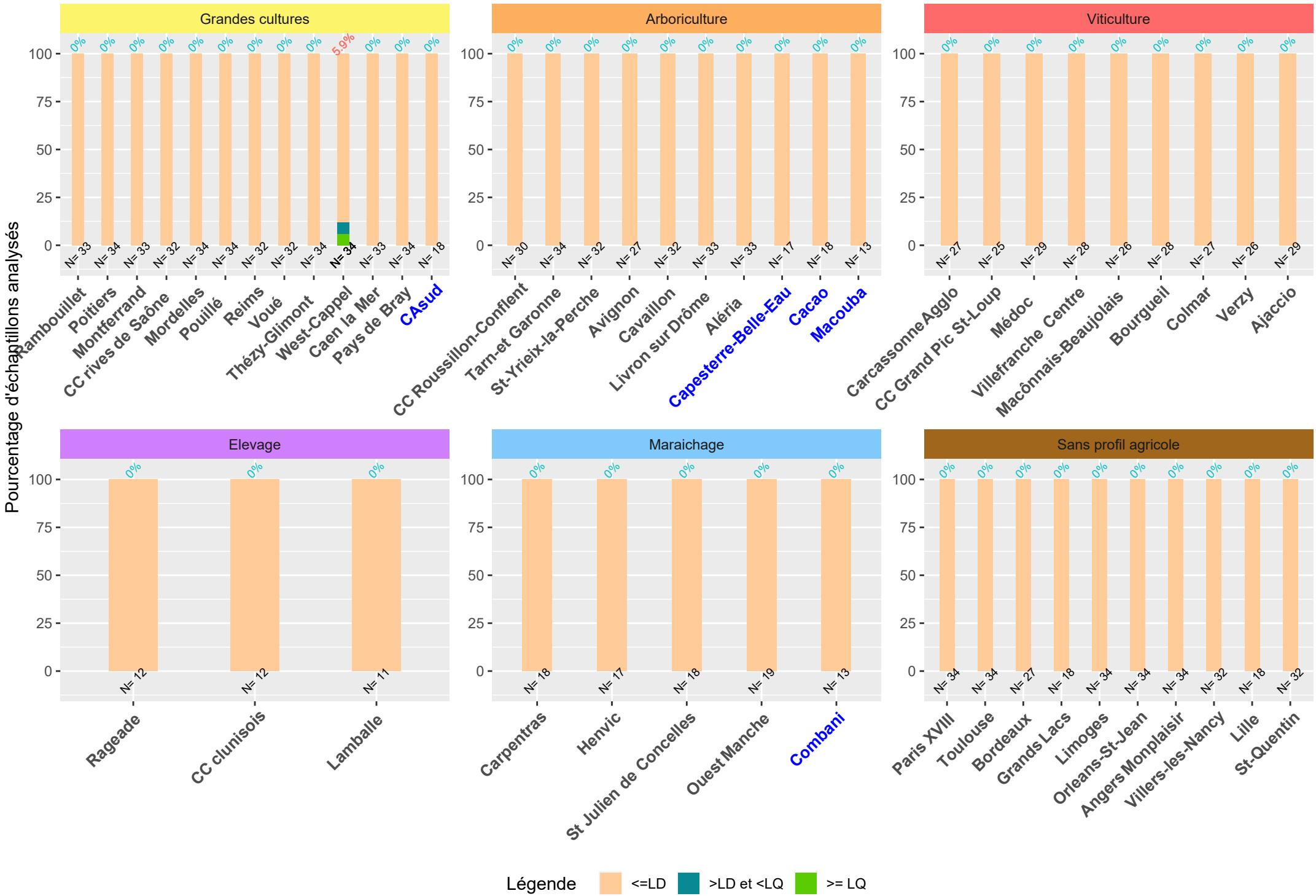
Dimethoate (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



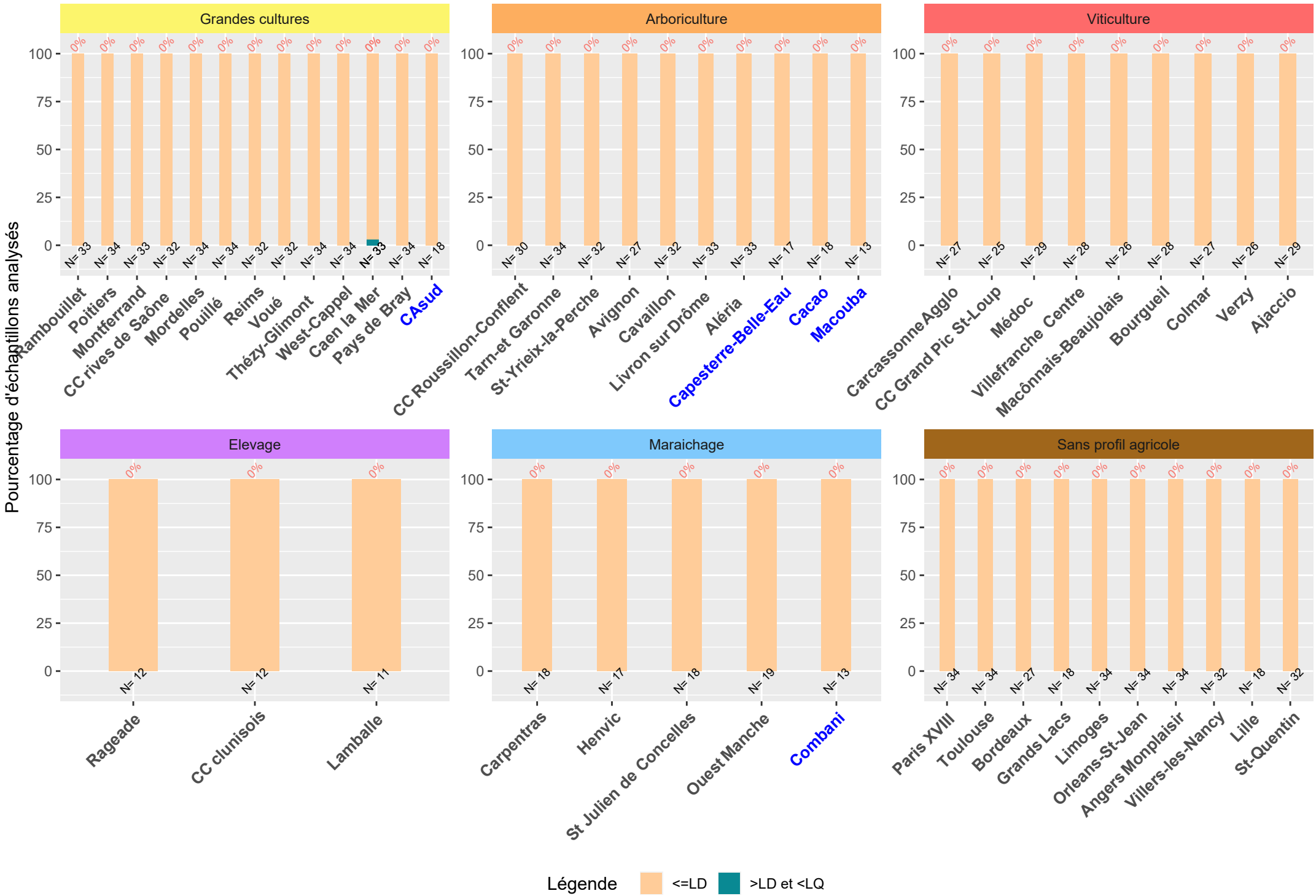
Diuron (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



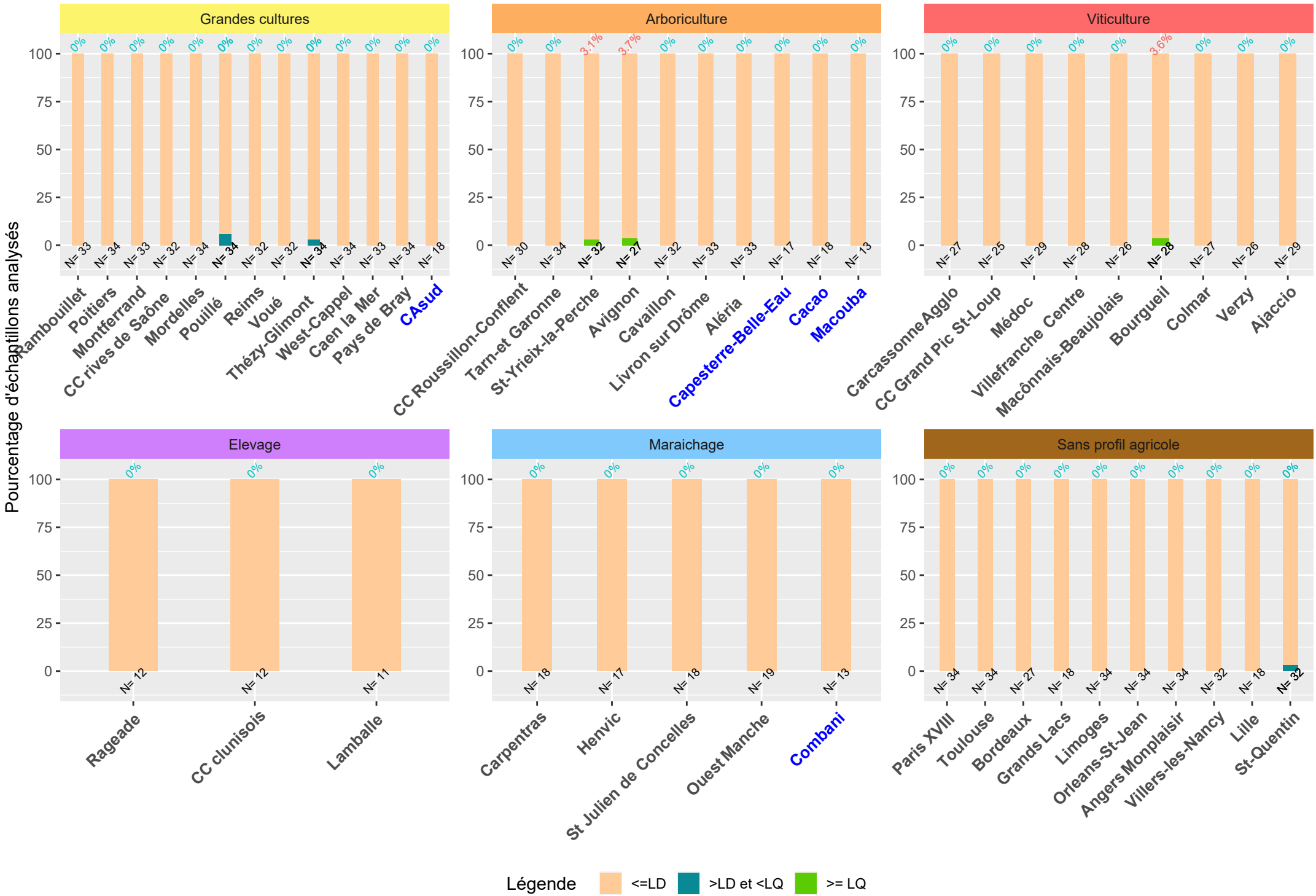
Endrine (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



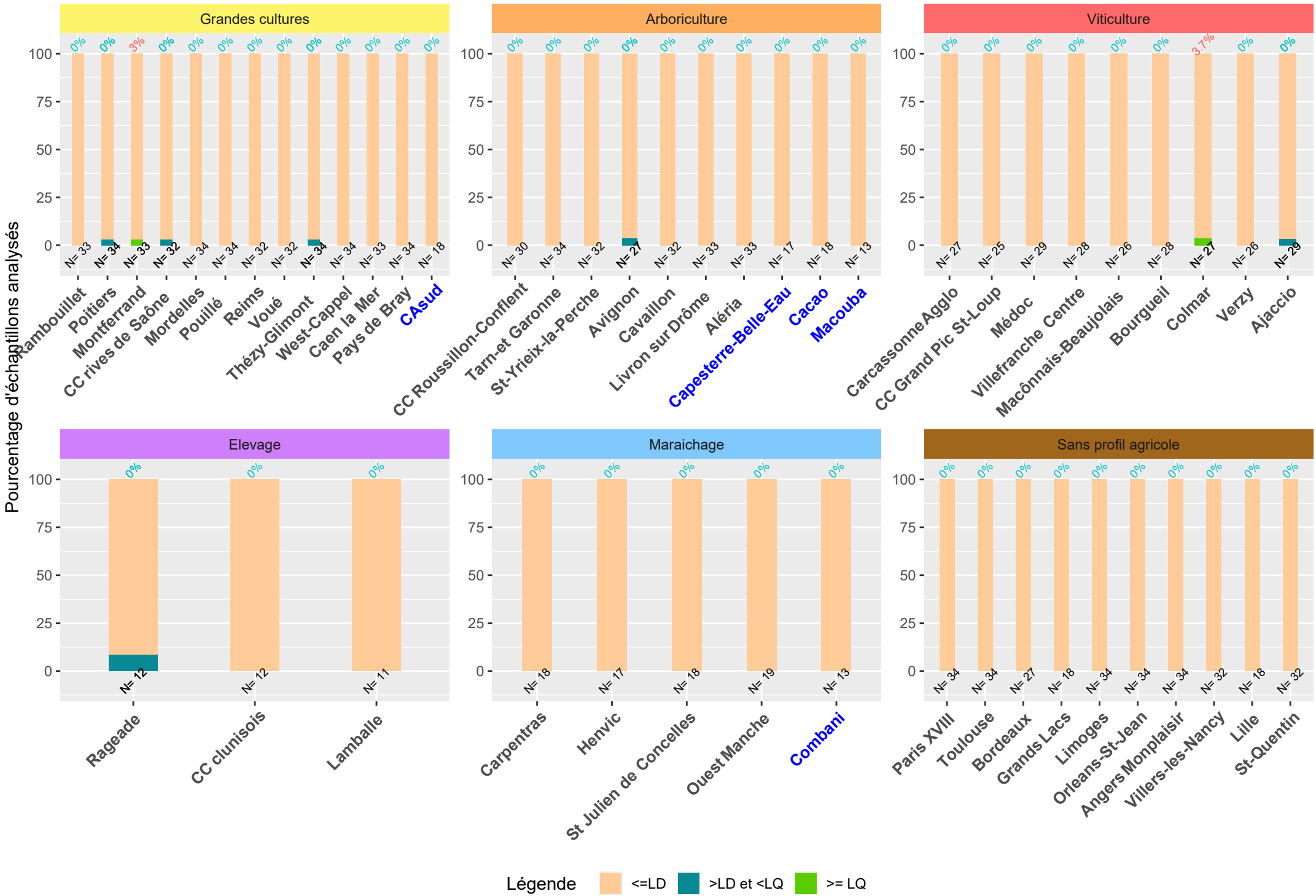
Epoxiconazole - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



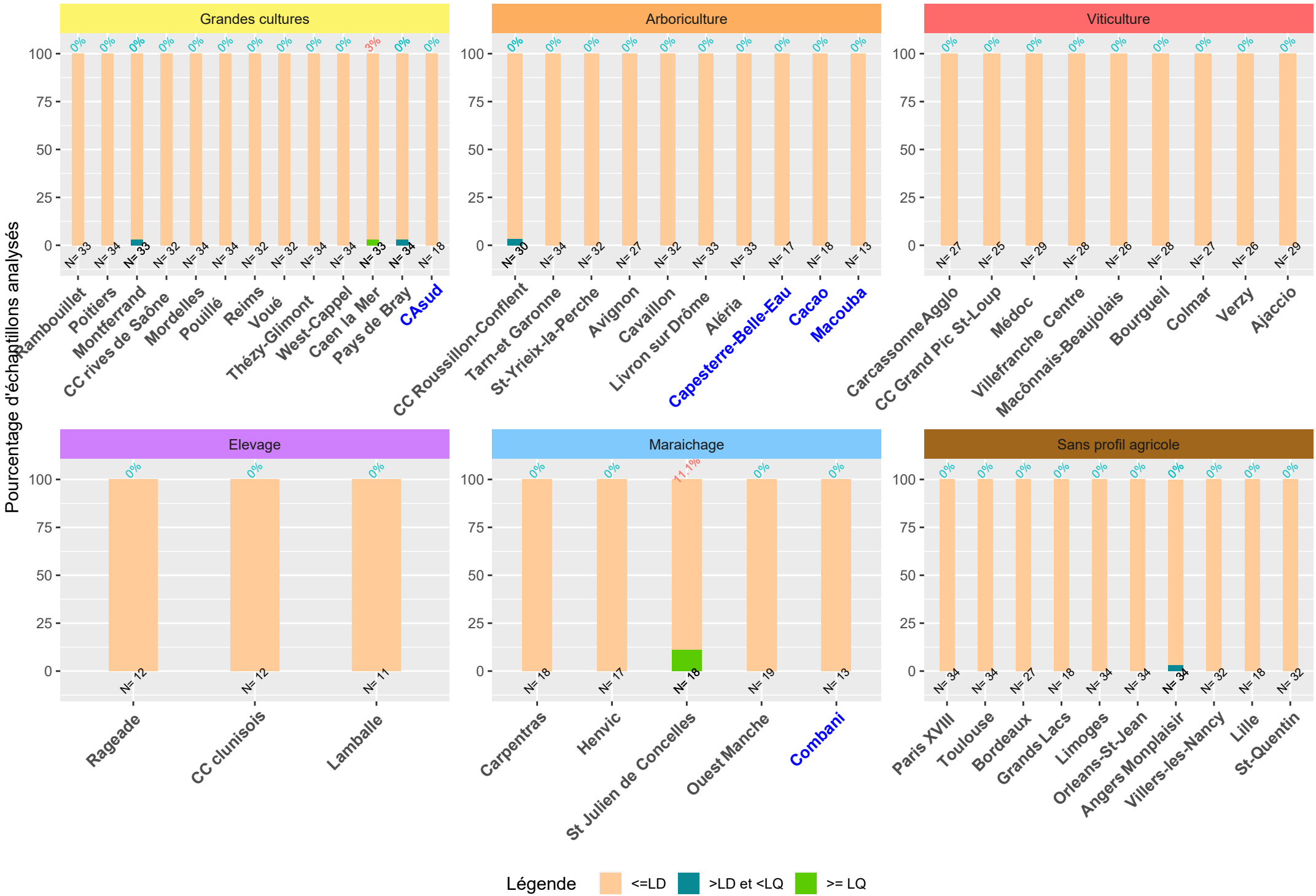
Ethion (*Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



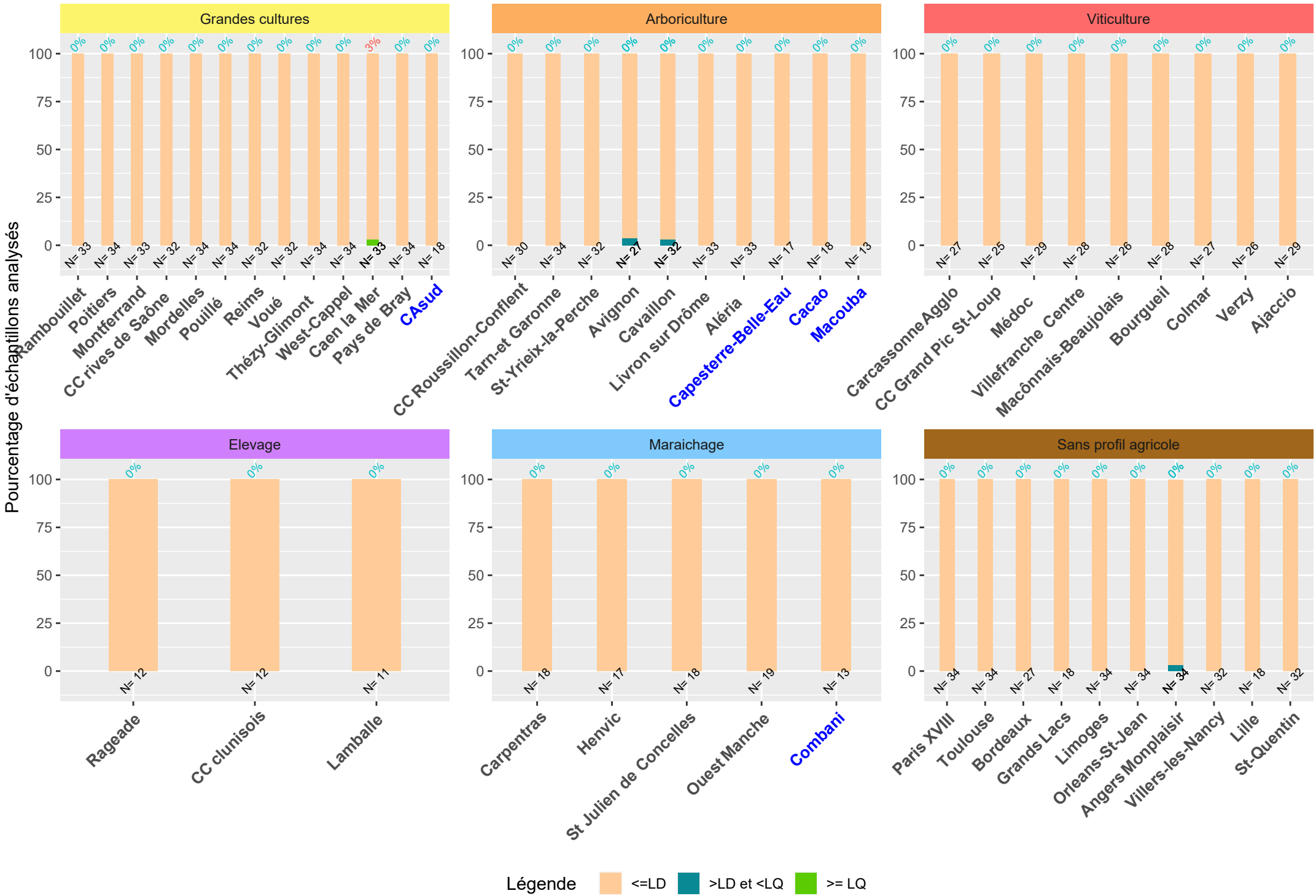
Ethoprophos (*Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



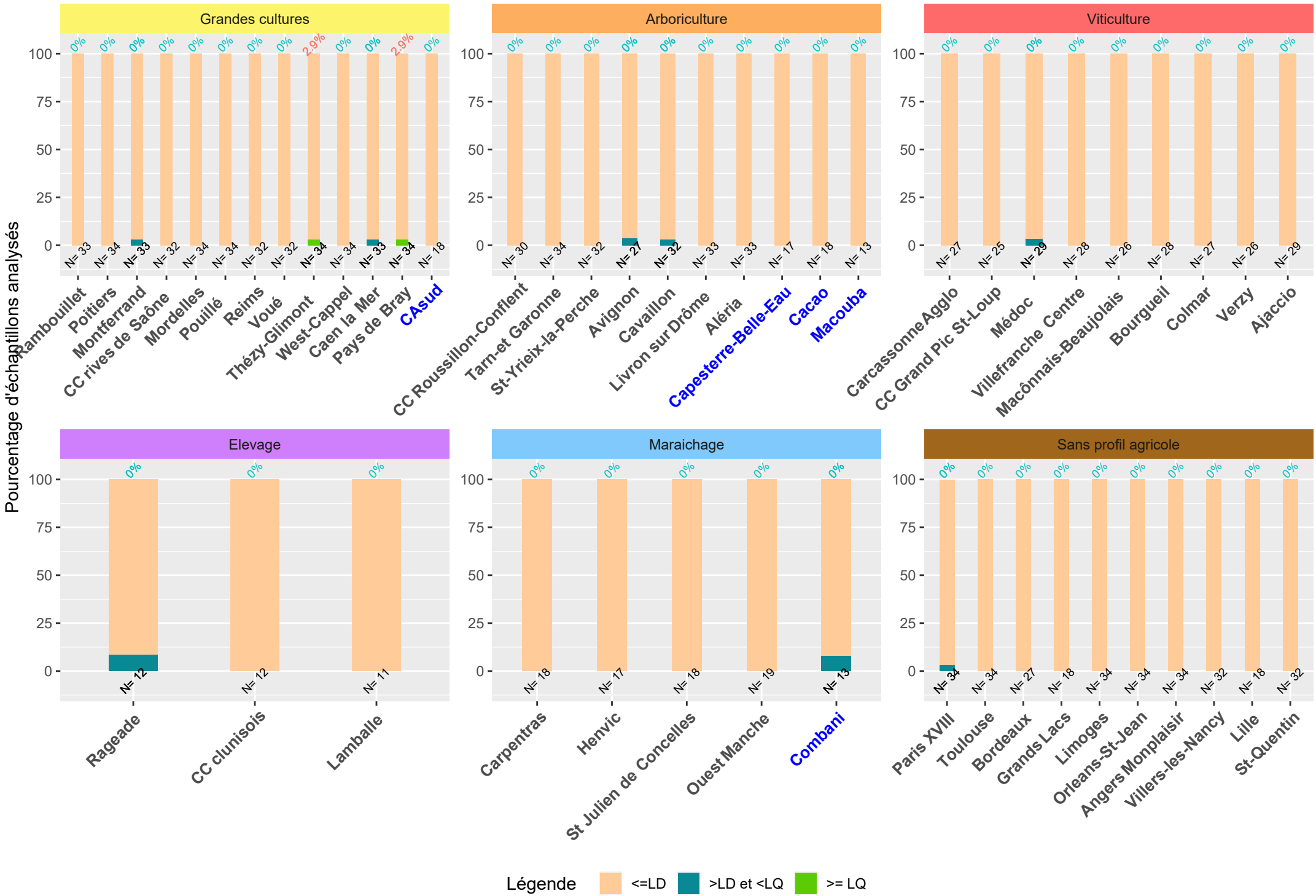
Etofenprox - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



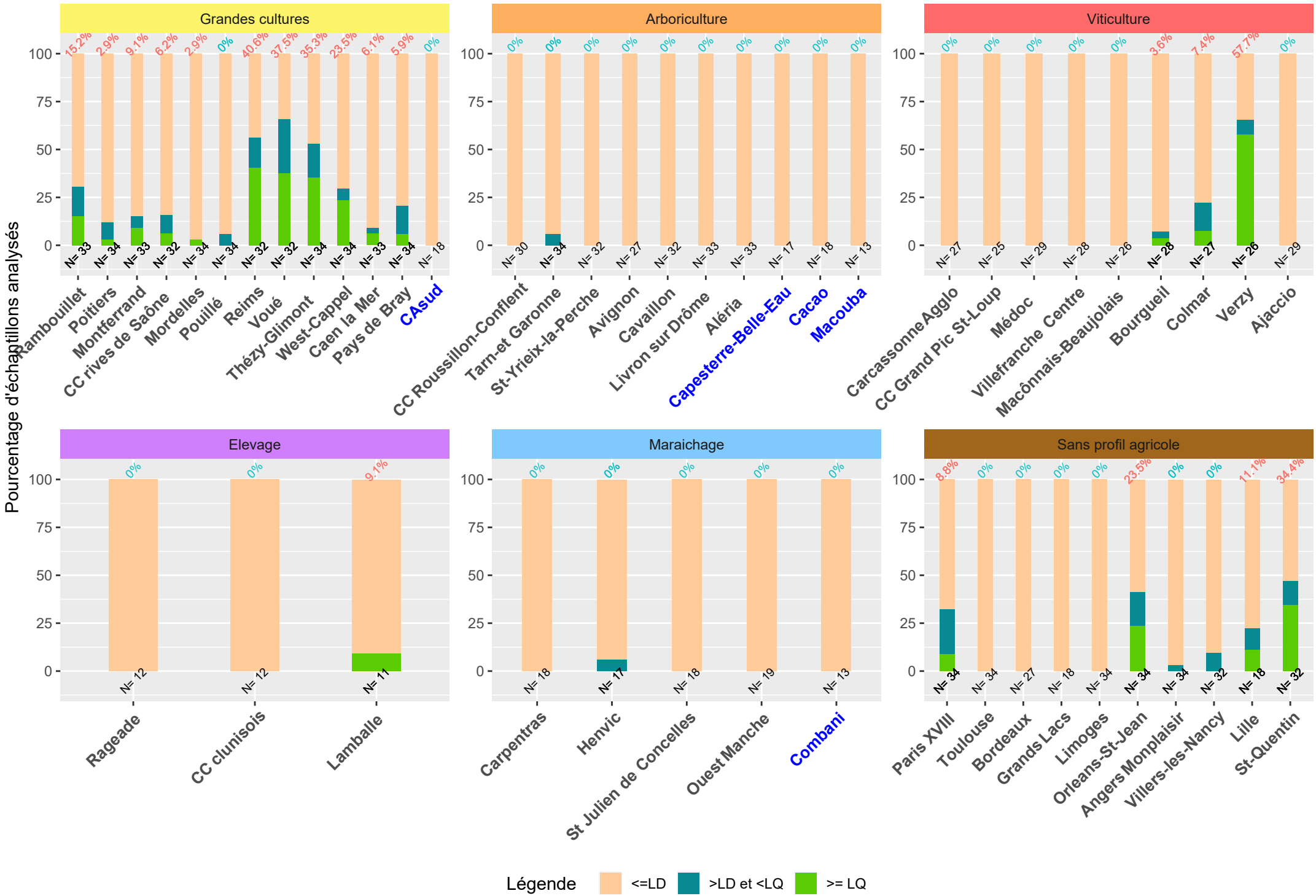
Fenarimol (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



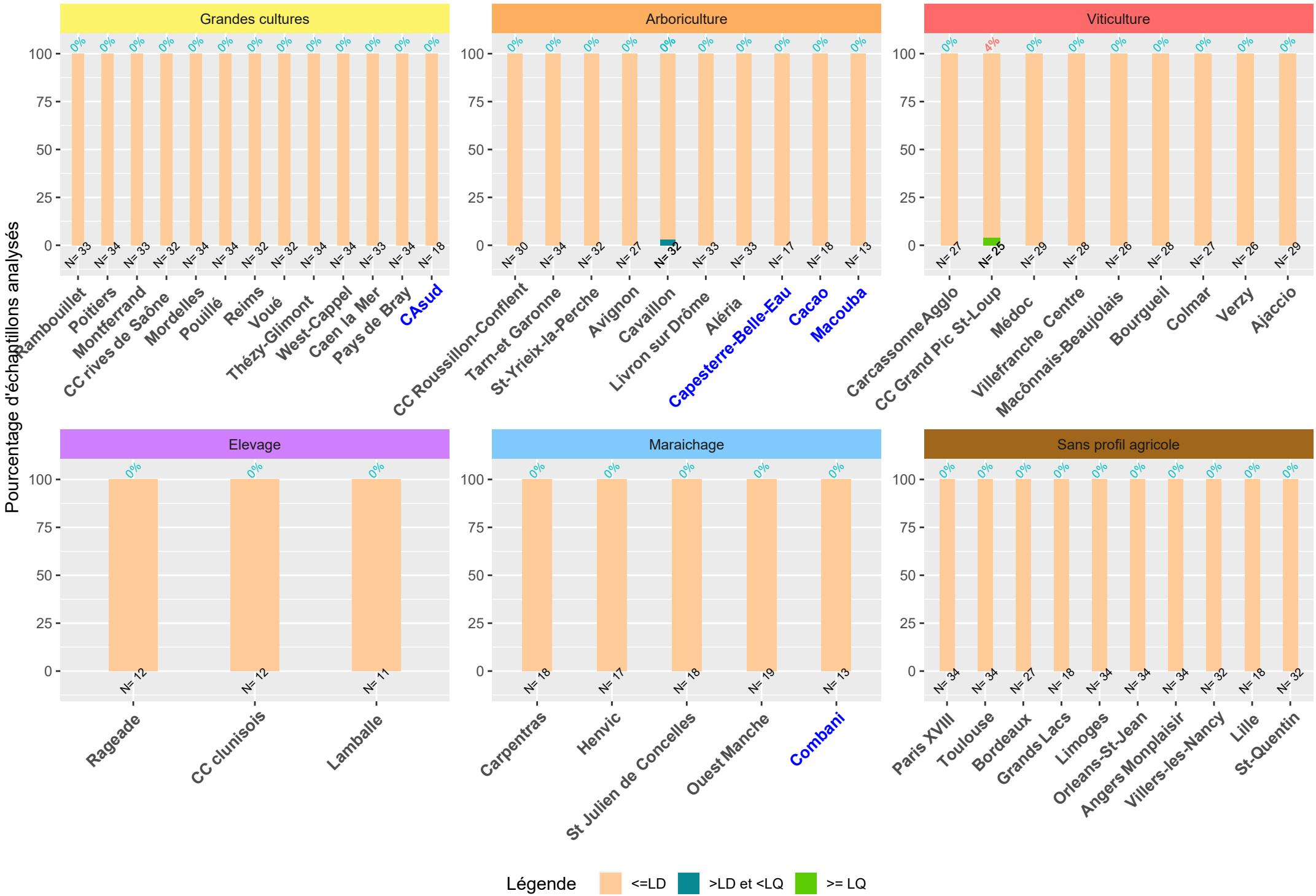
Fenpropidine (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



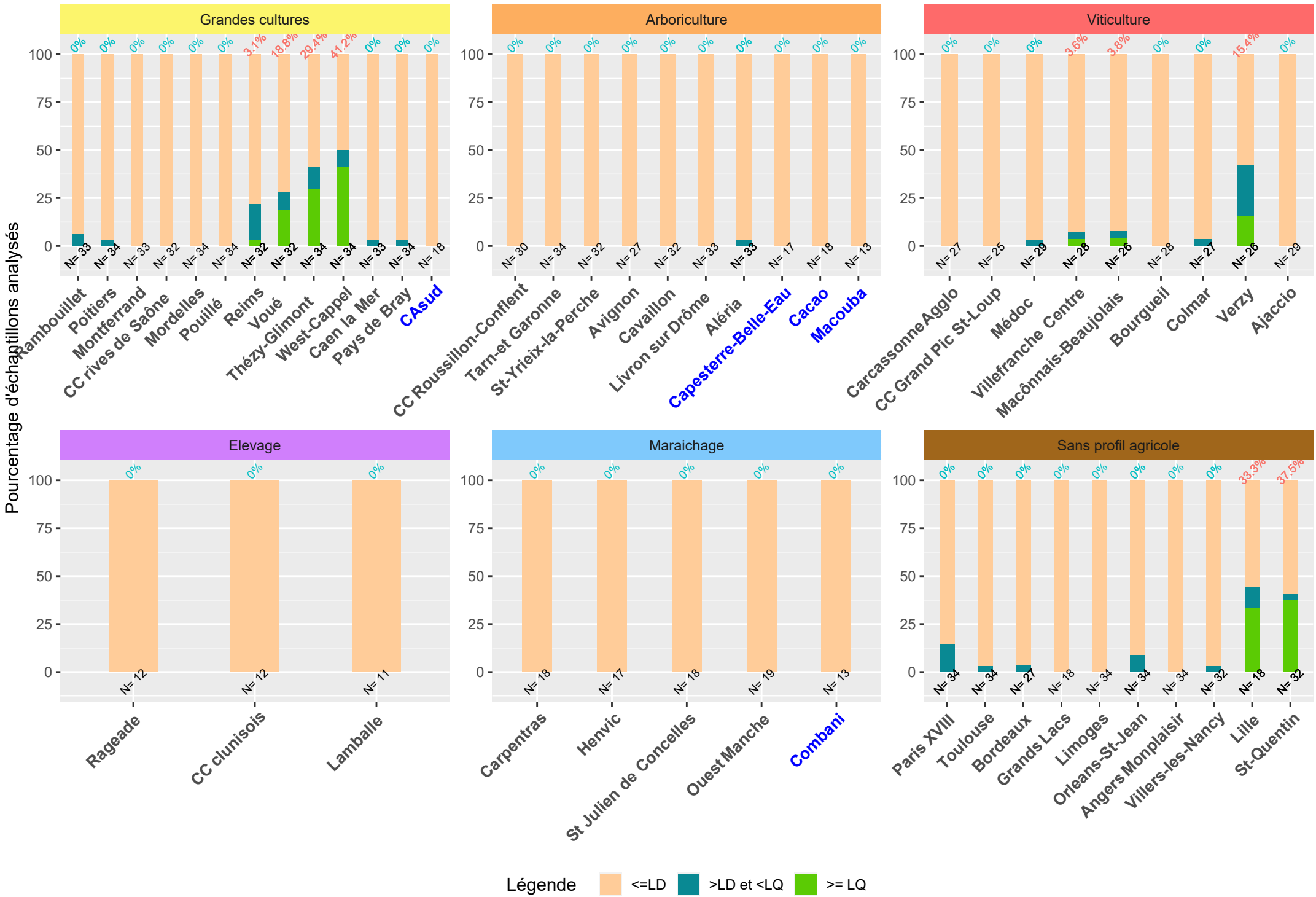
Fipronil (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



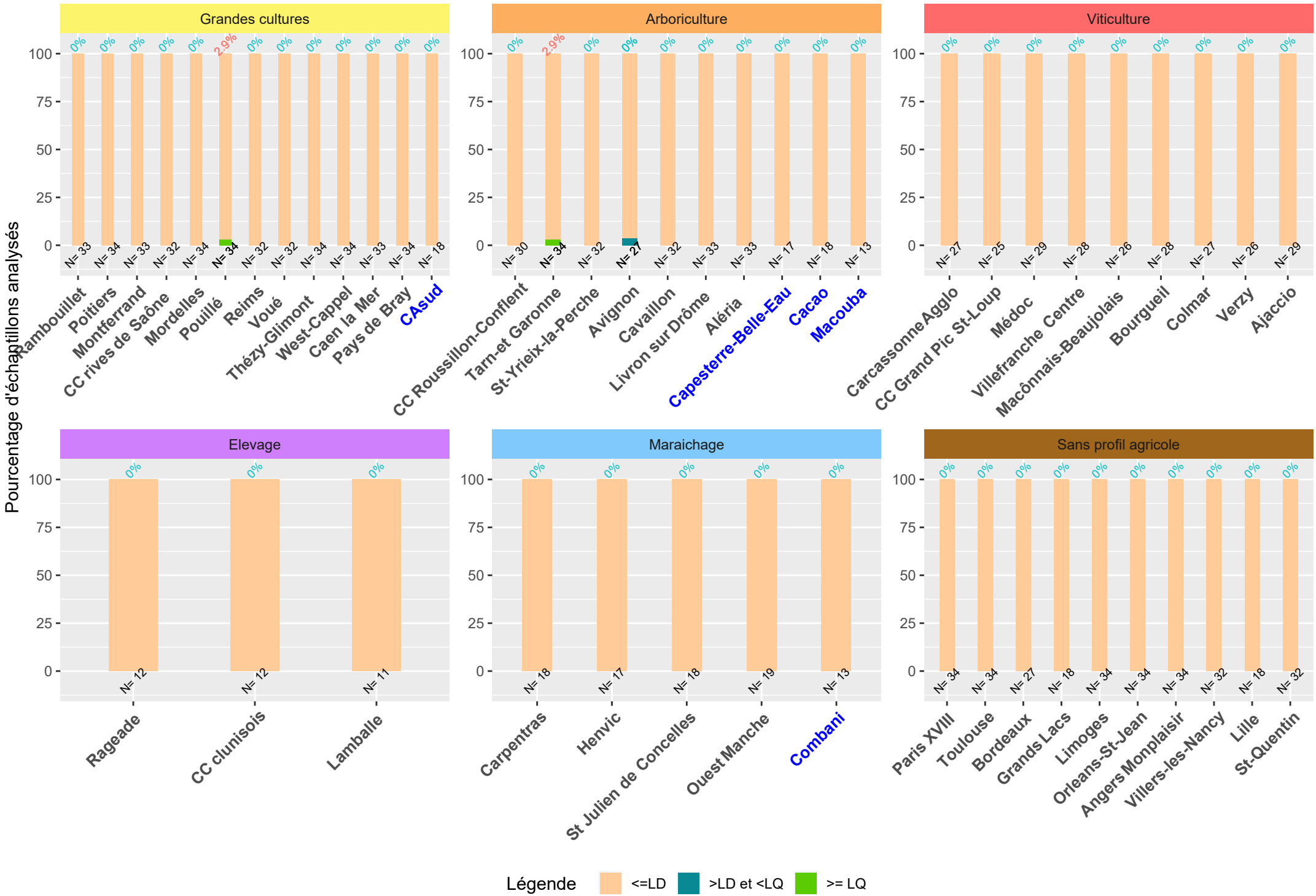
Fluazinam - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



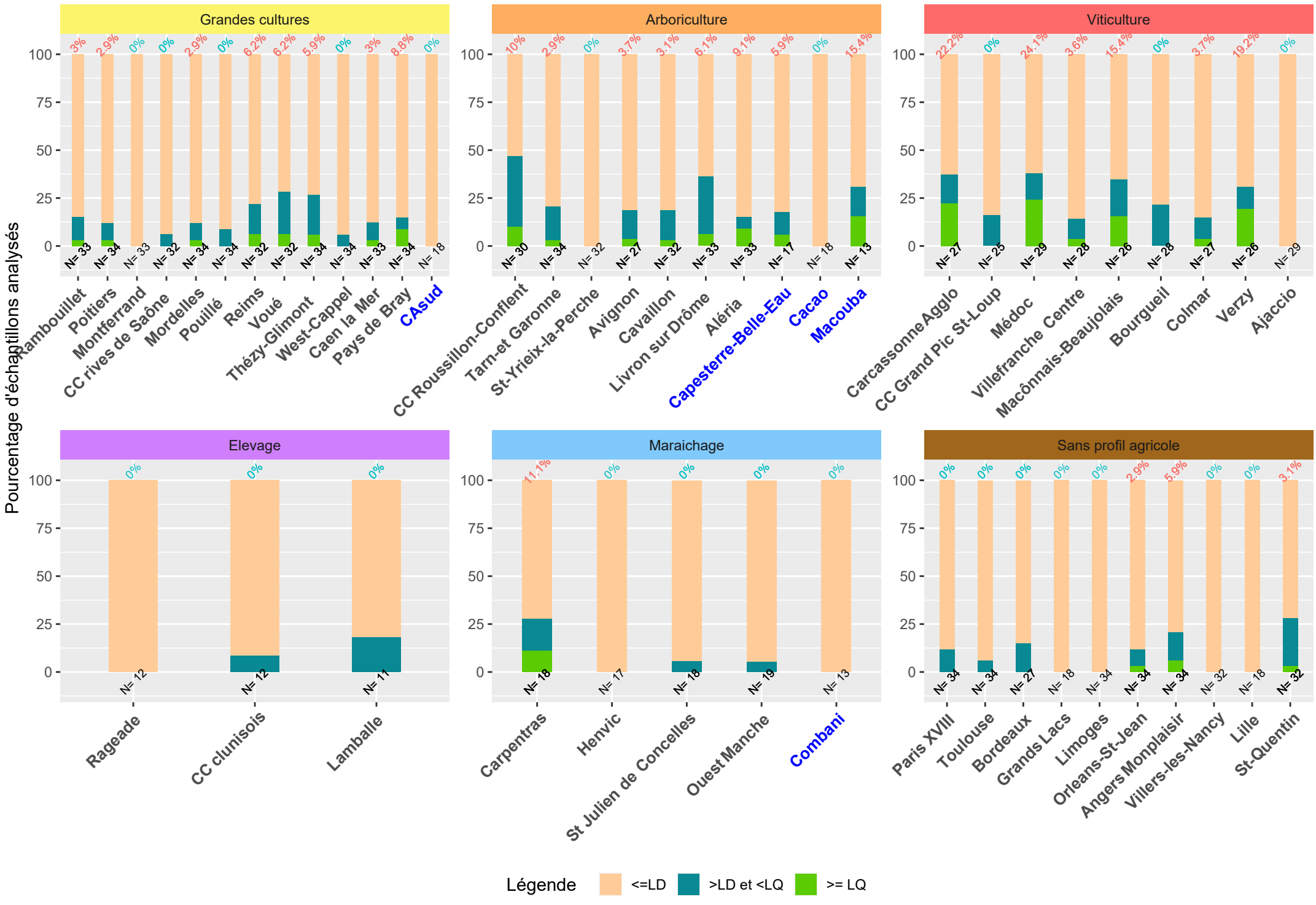
Flumetraline (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



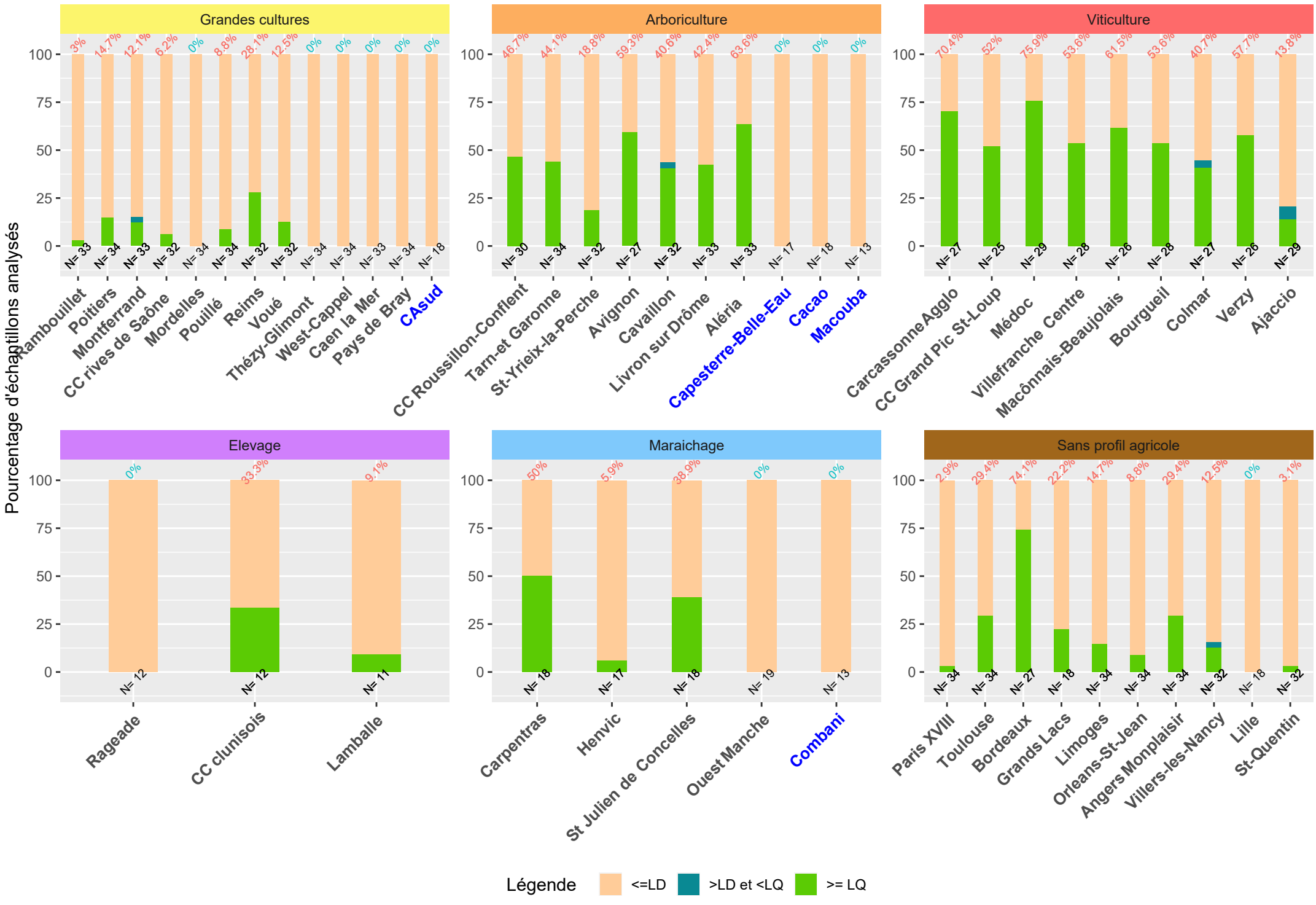
Fluopyram - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



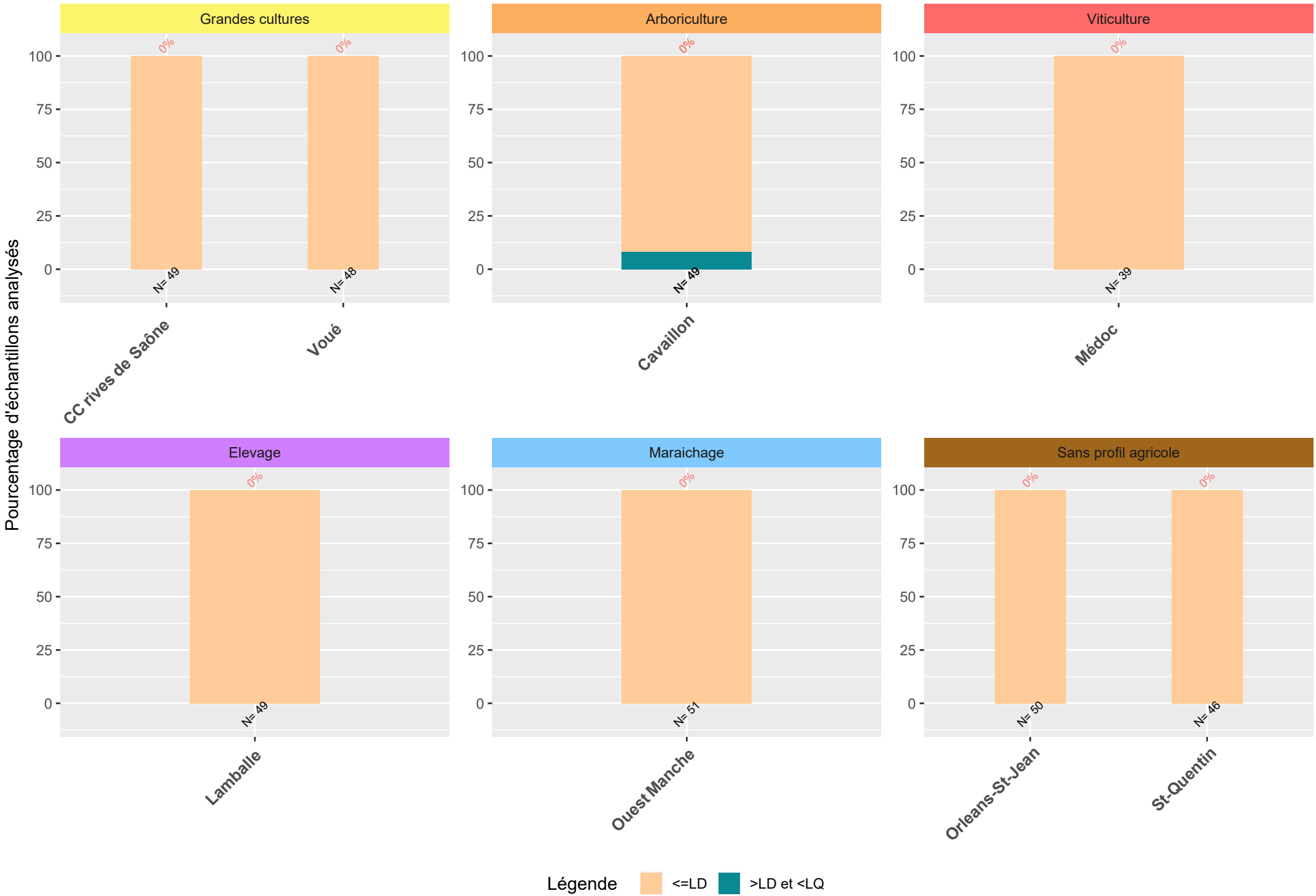
Folpel - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



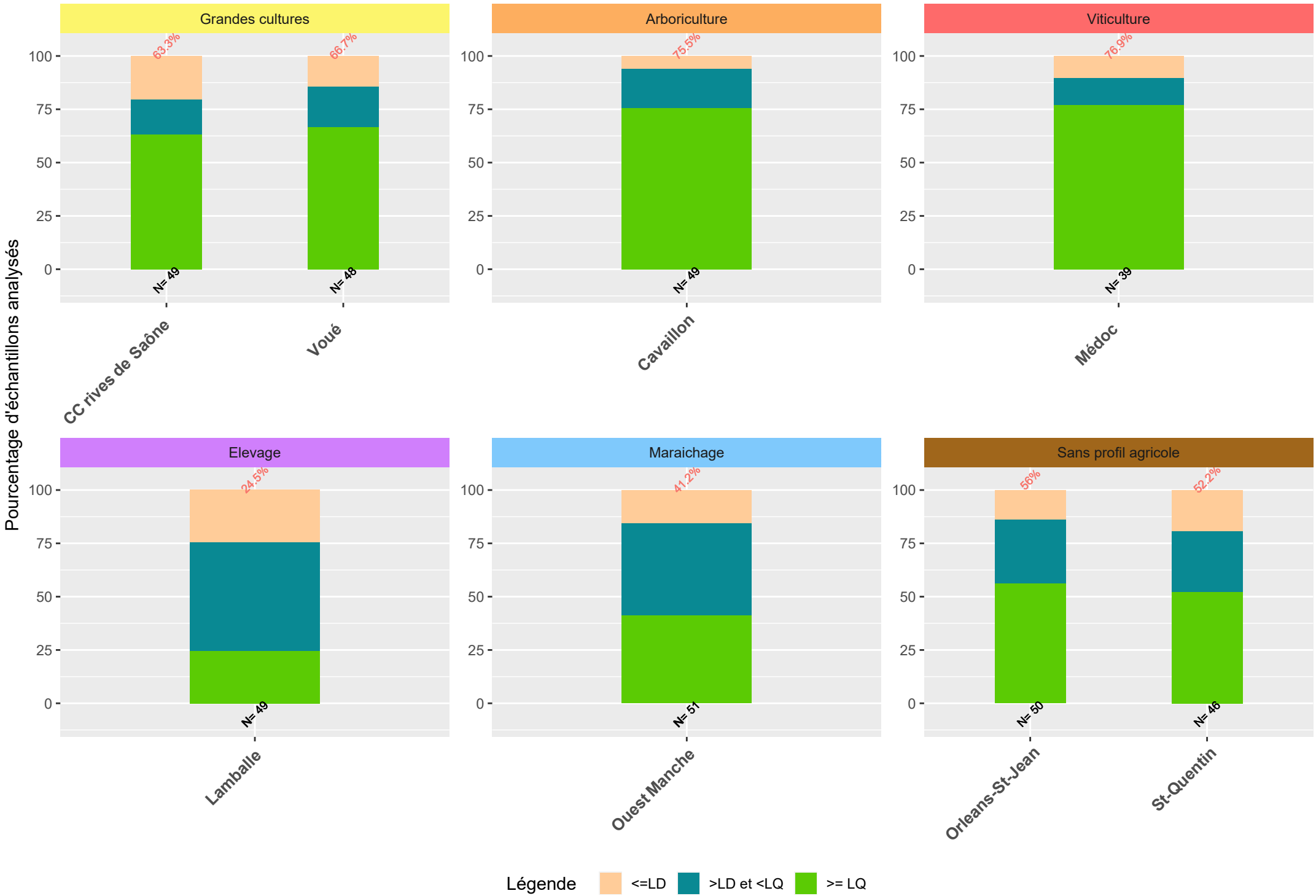
Glufosinate ammonium - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



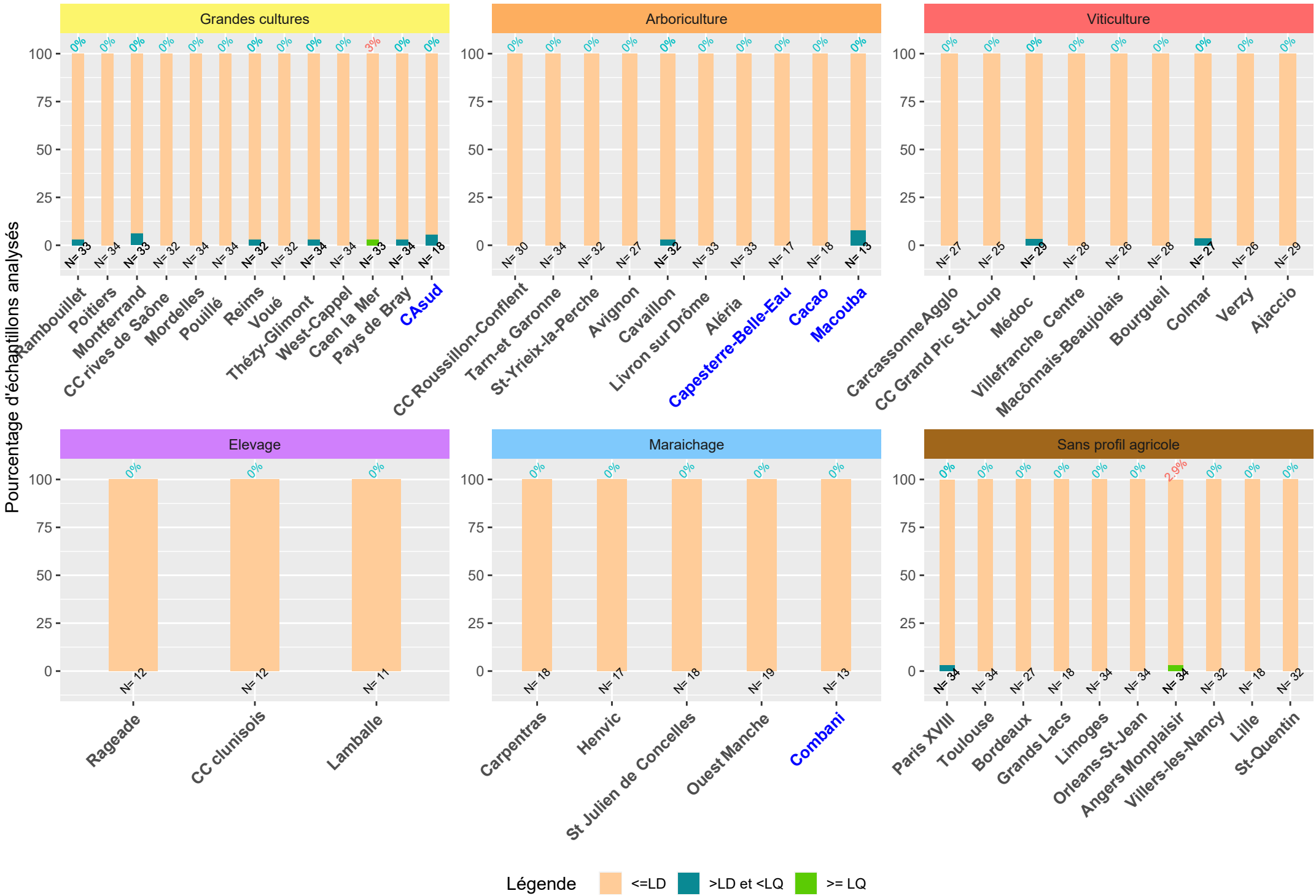
Glyphosate - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



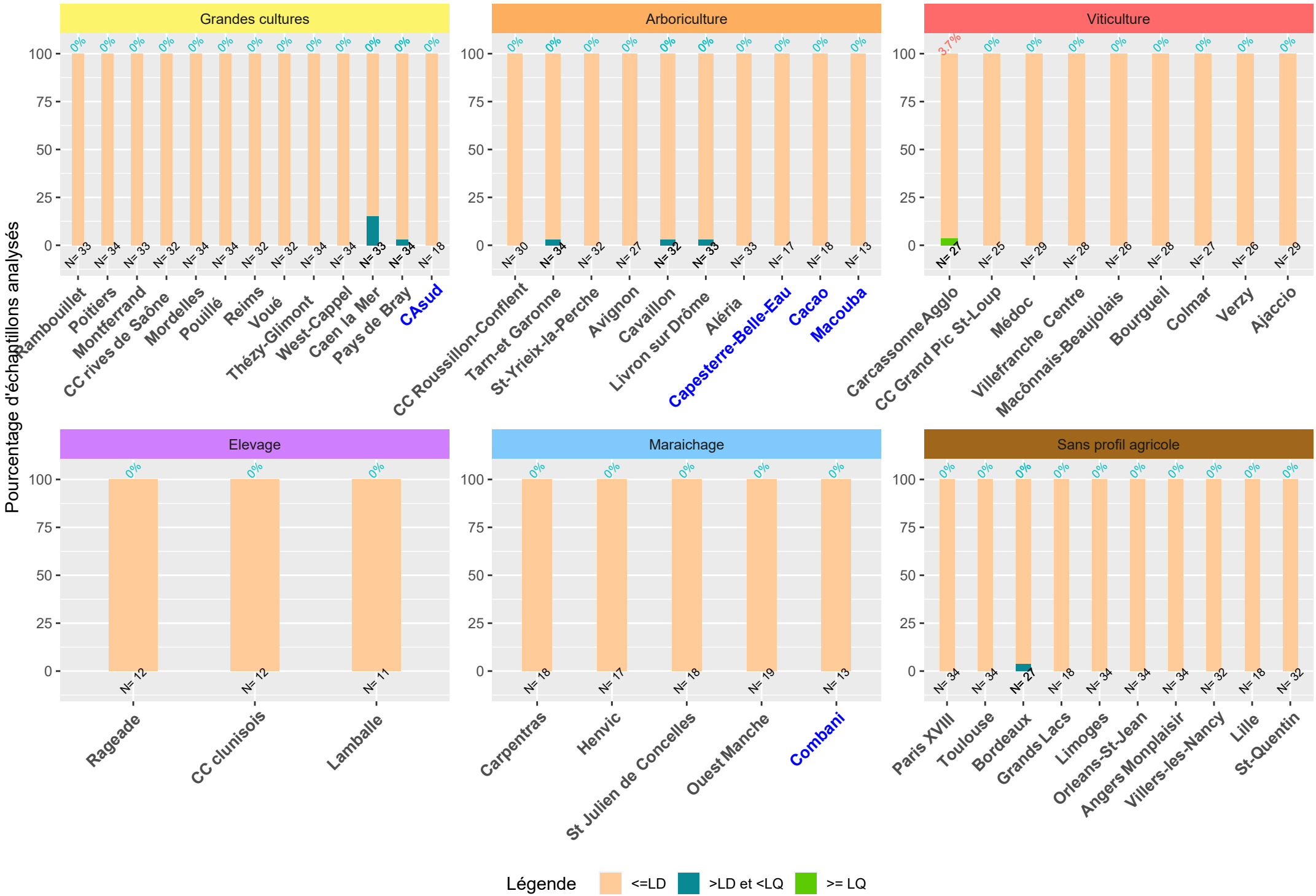
Heptachlore (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



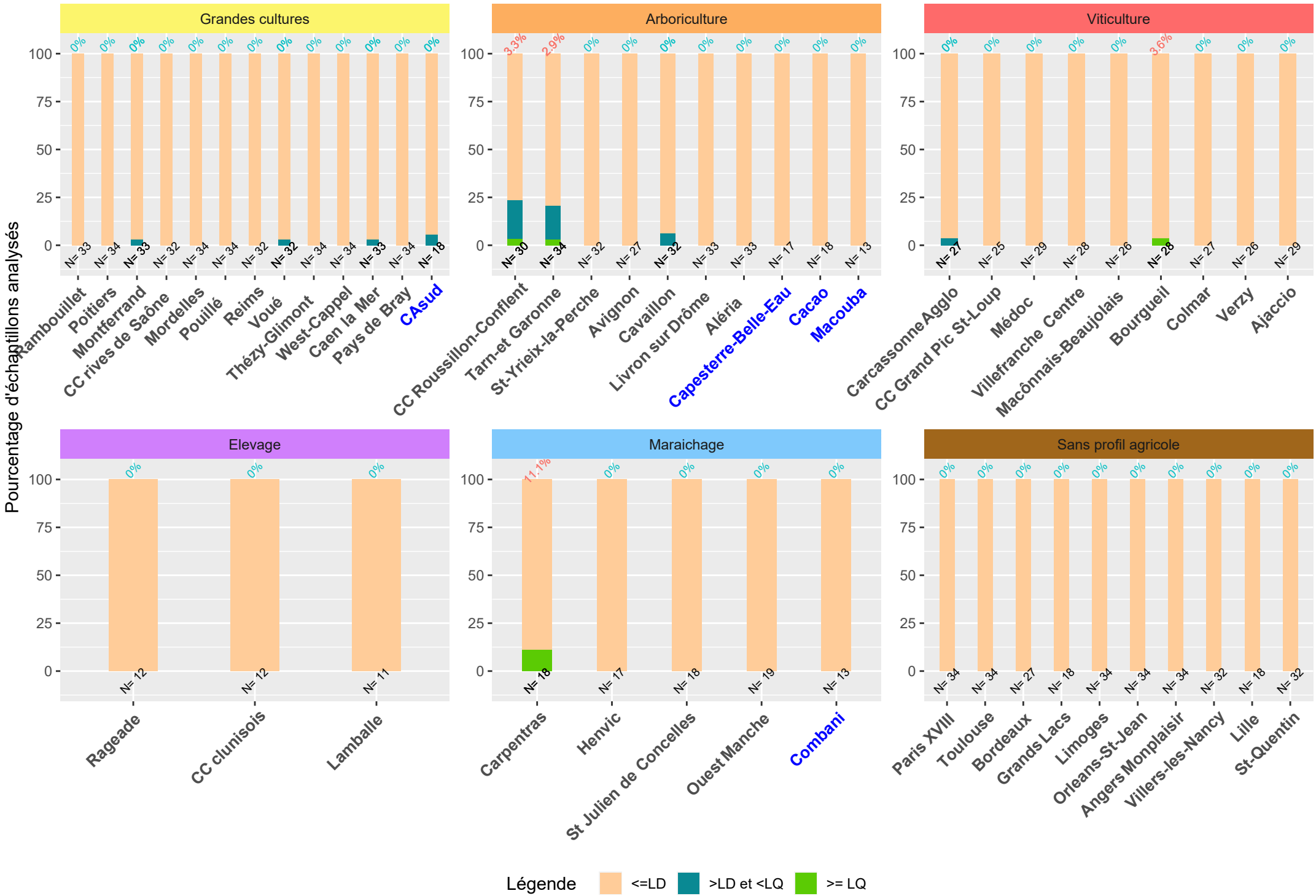
Iprodione (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



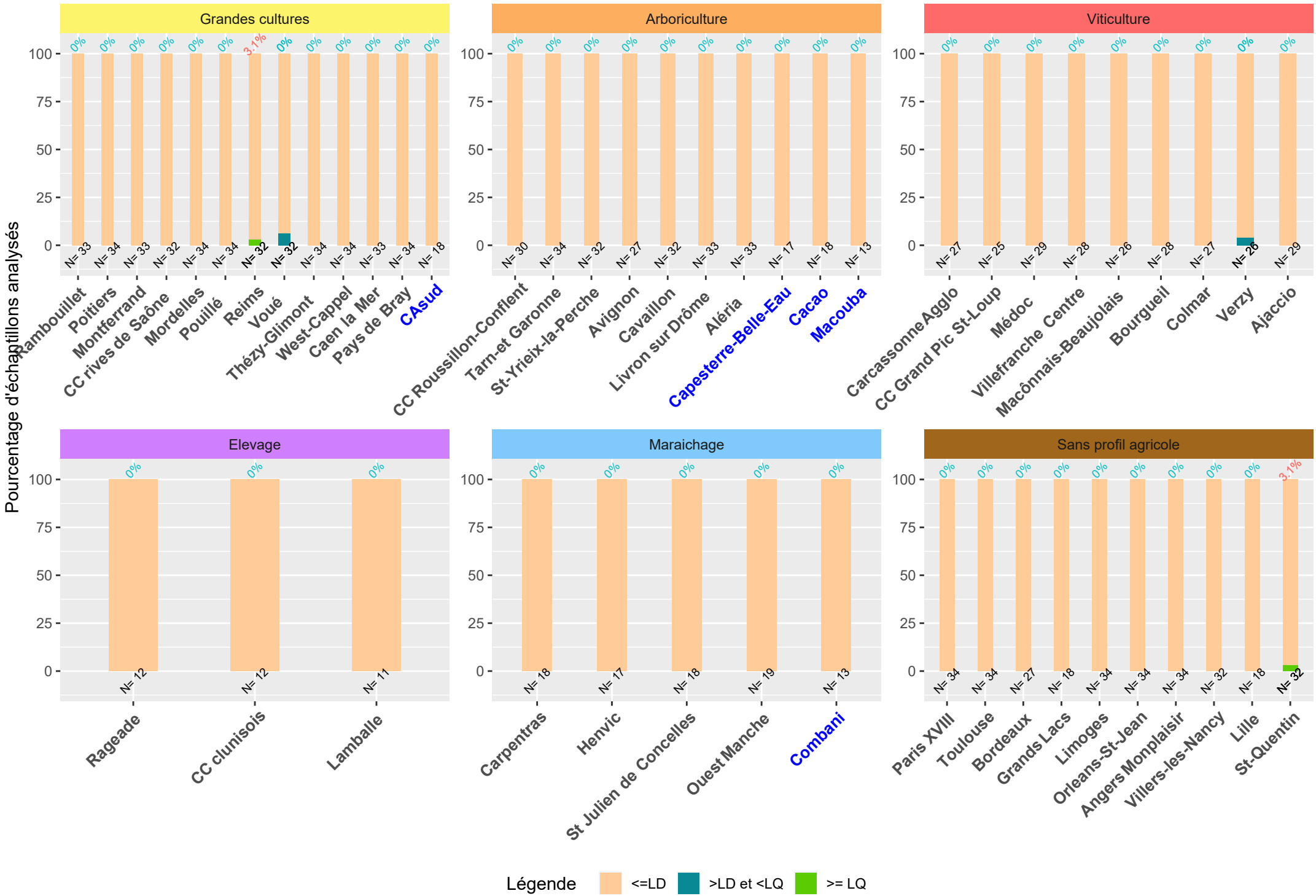
Lambda cyhalothrine - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



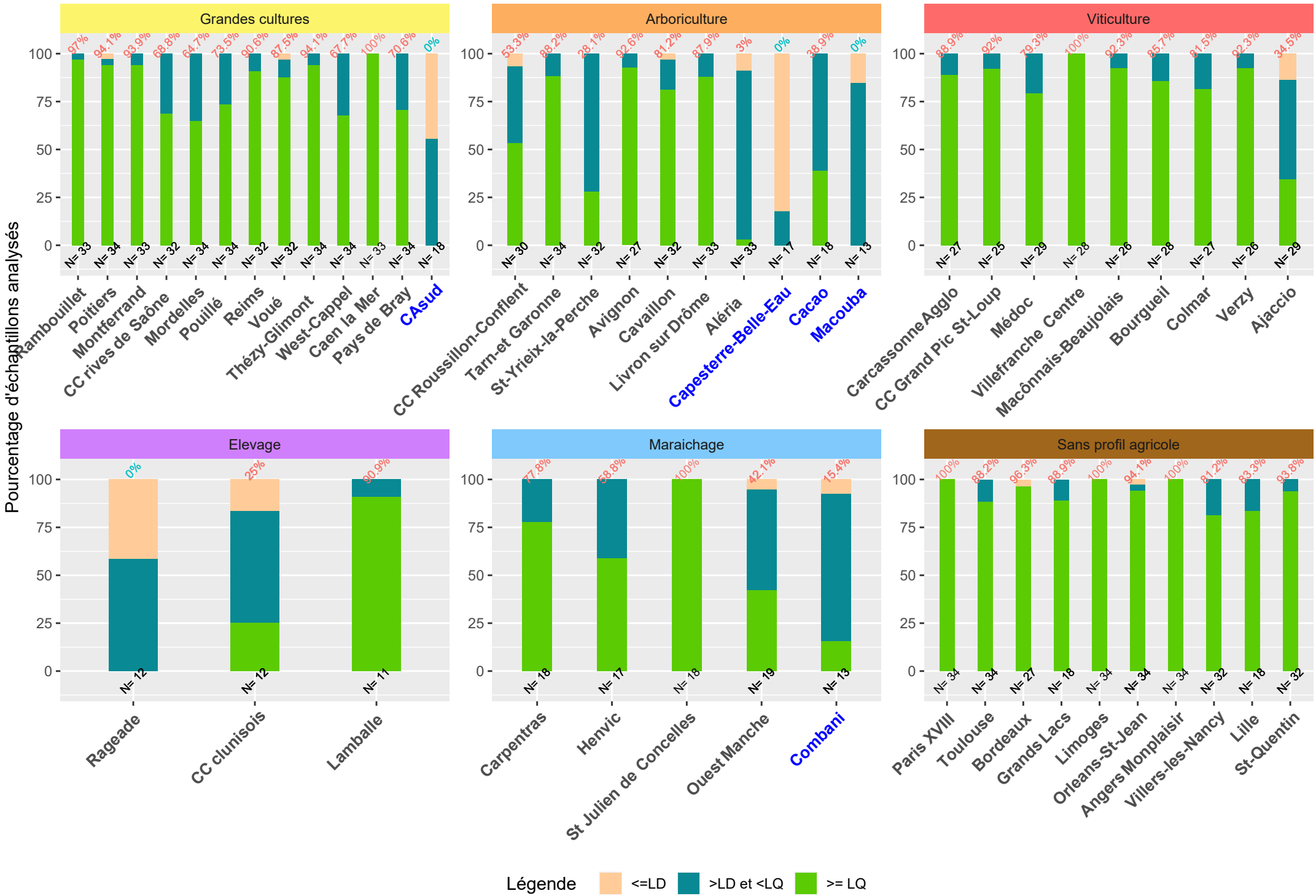
Lenacil (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



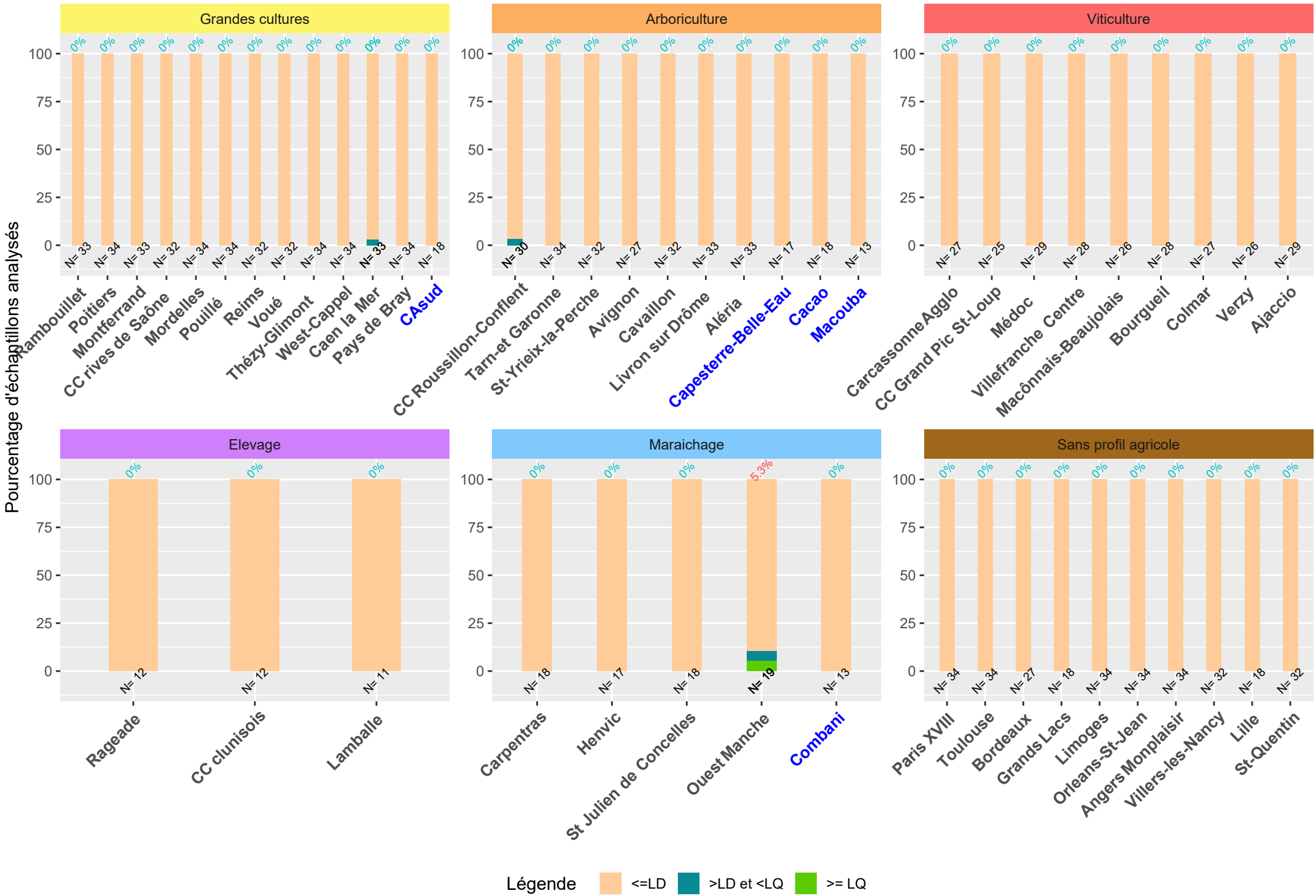
Lindane (*Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



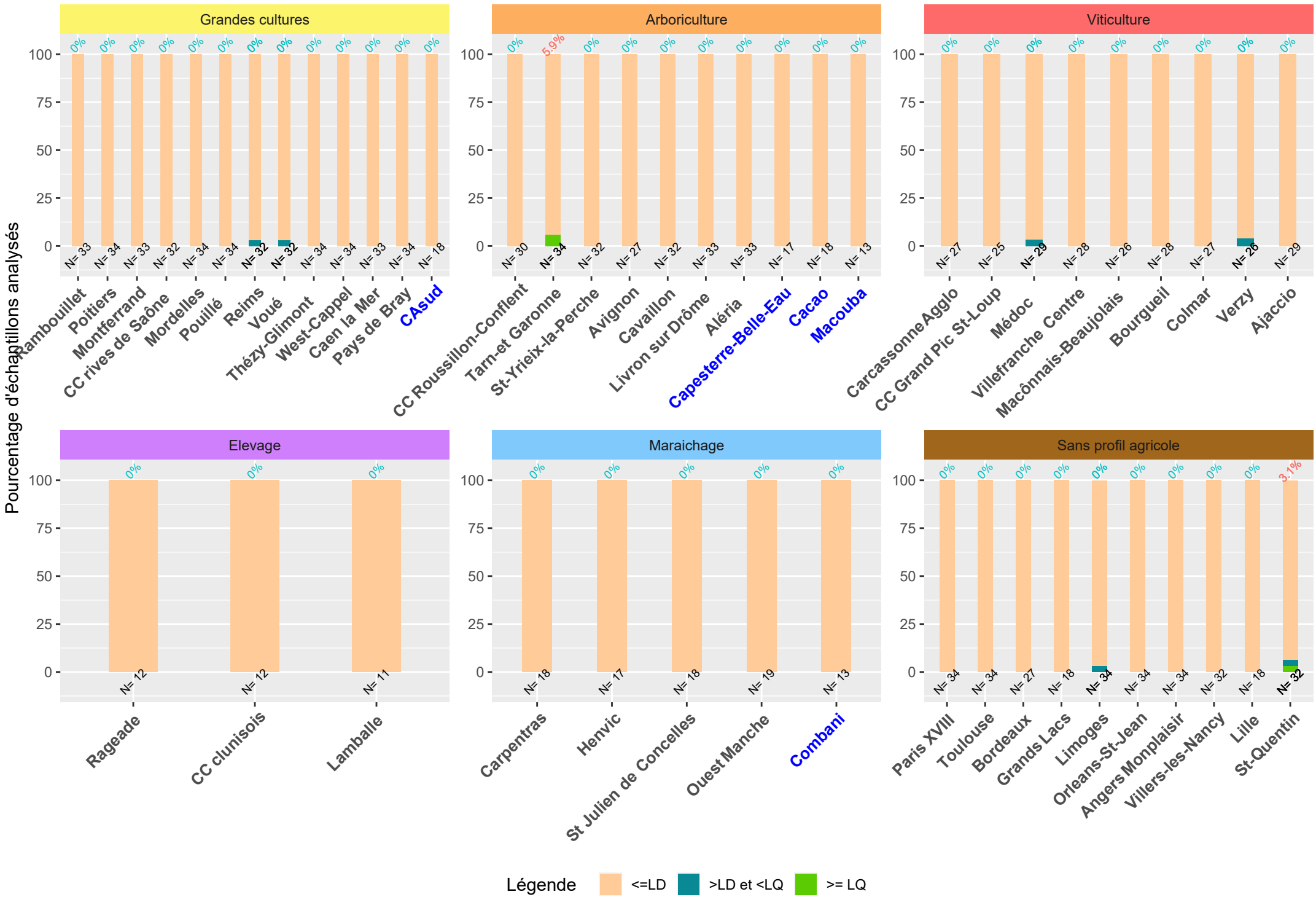
Linuron (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



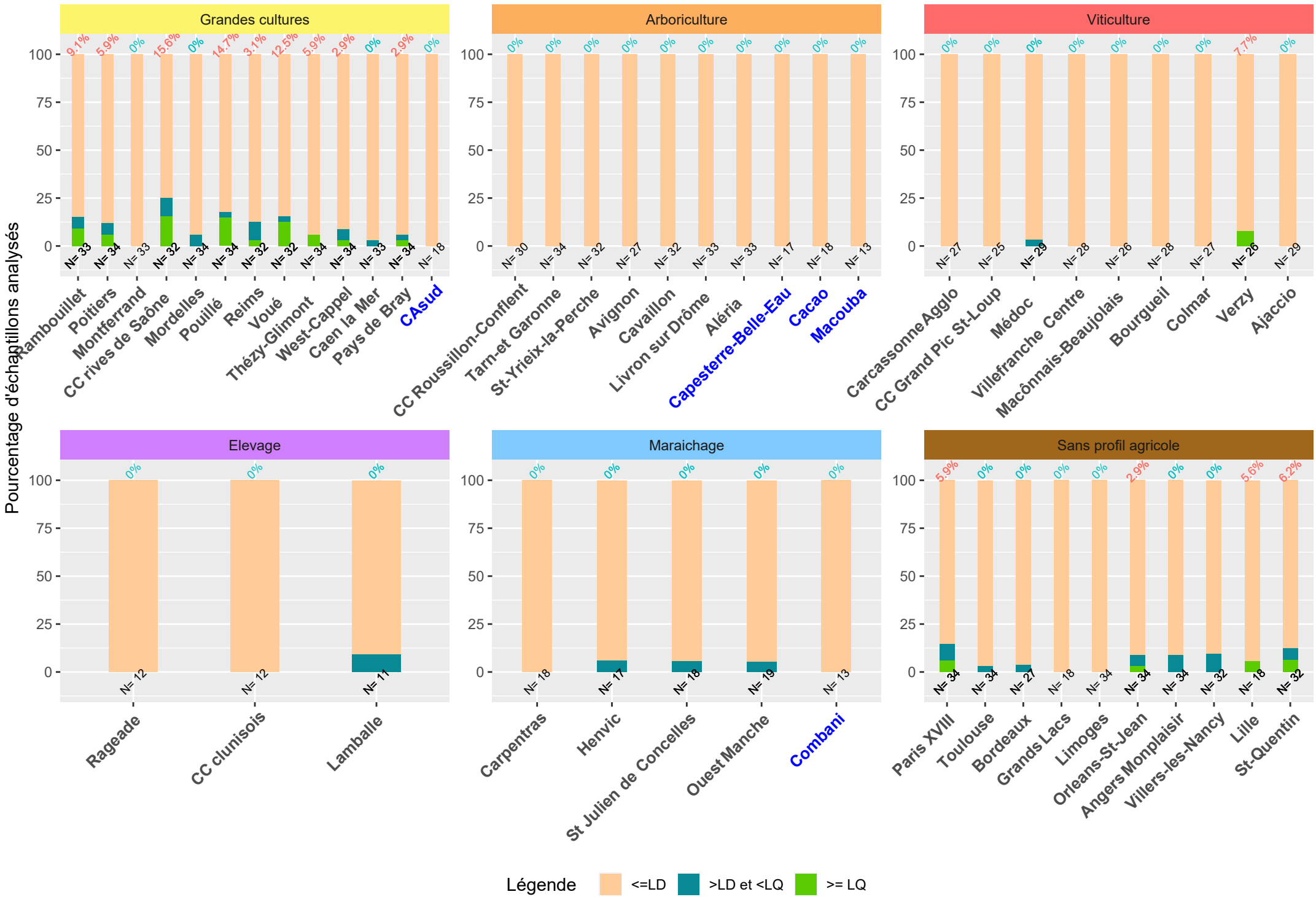
Metamitrone (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



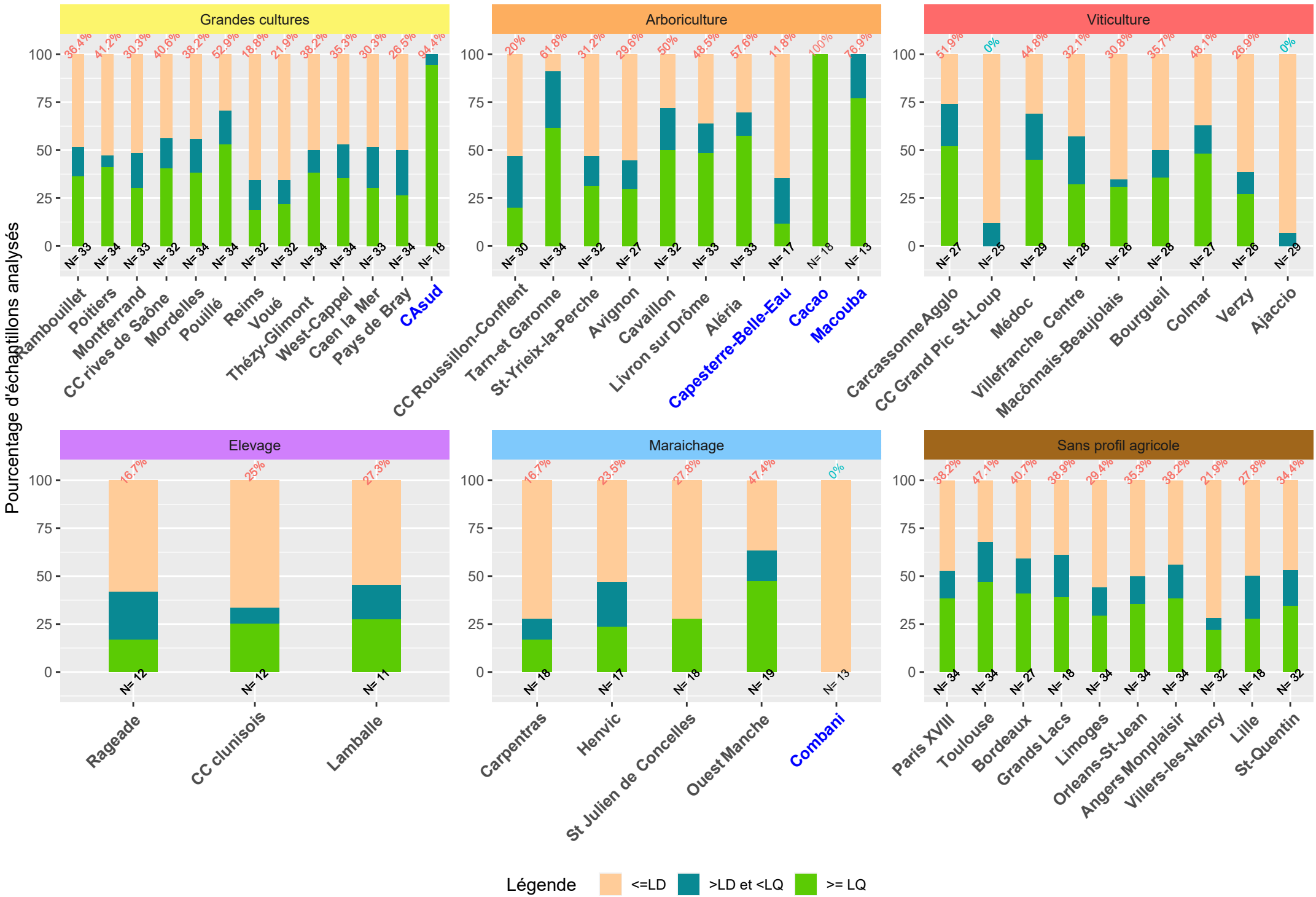
Metazachlore - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



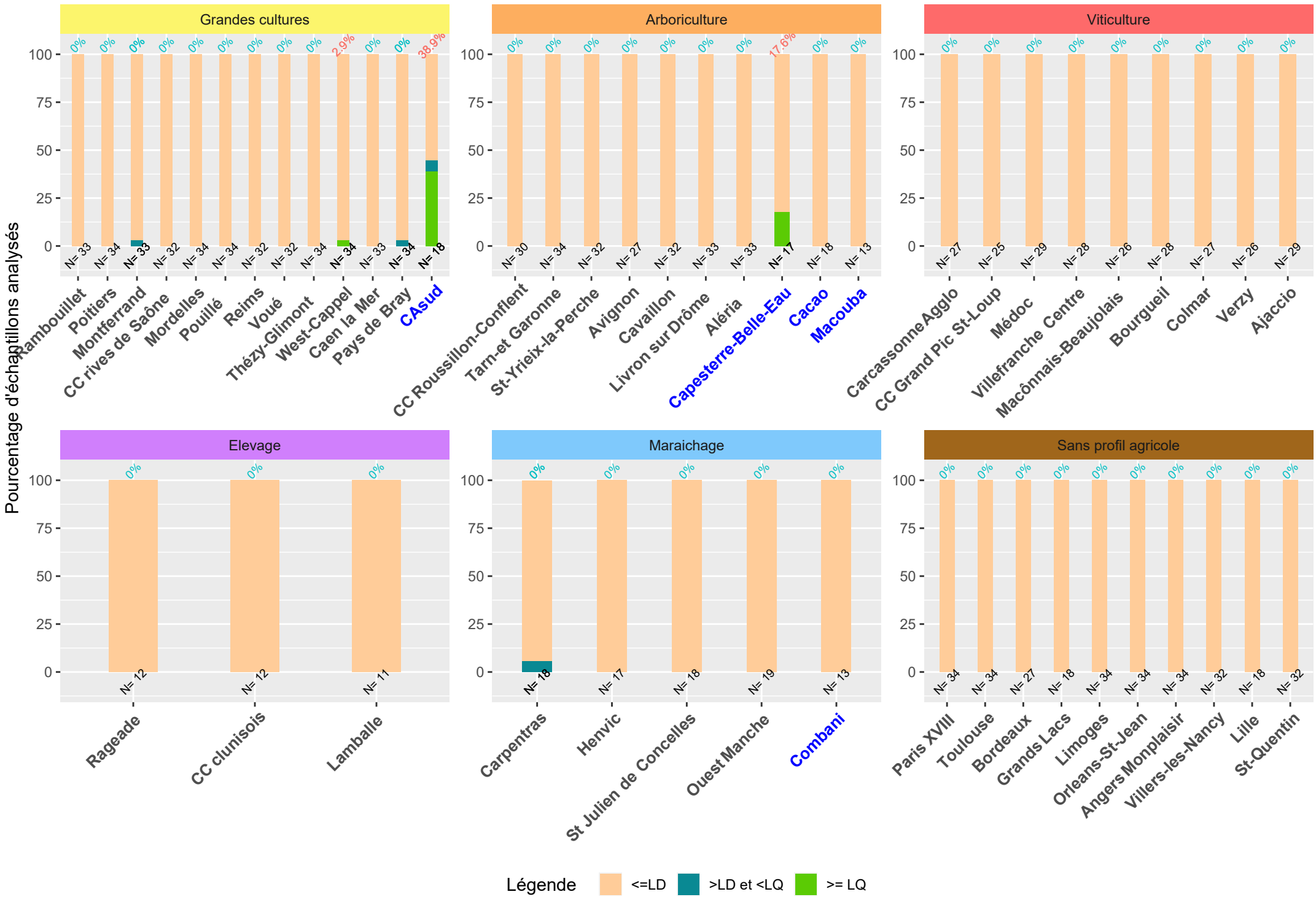
S-Metolachlore - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



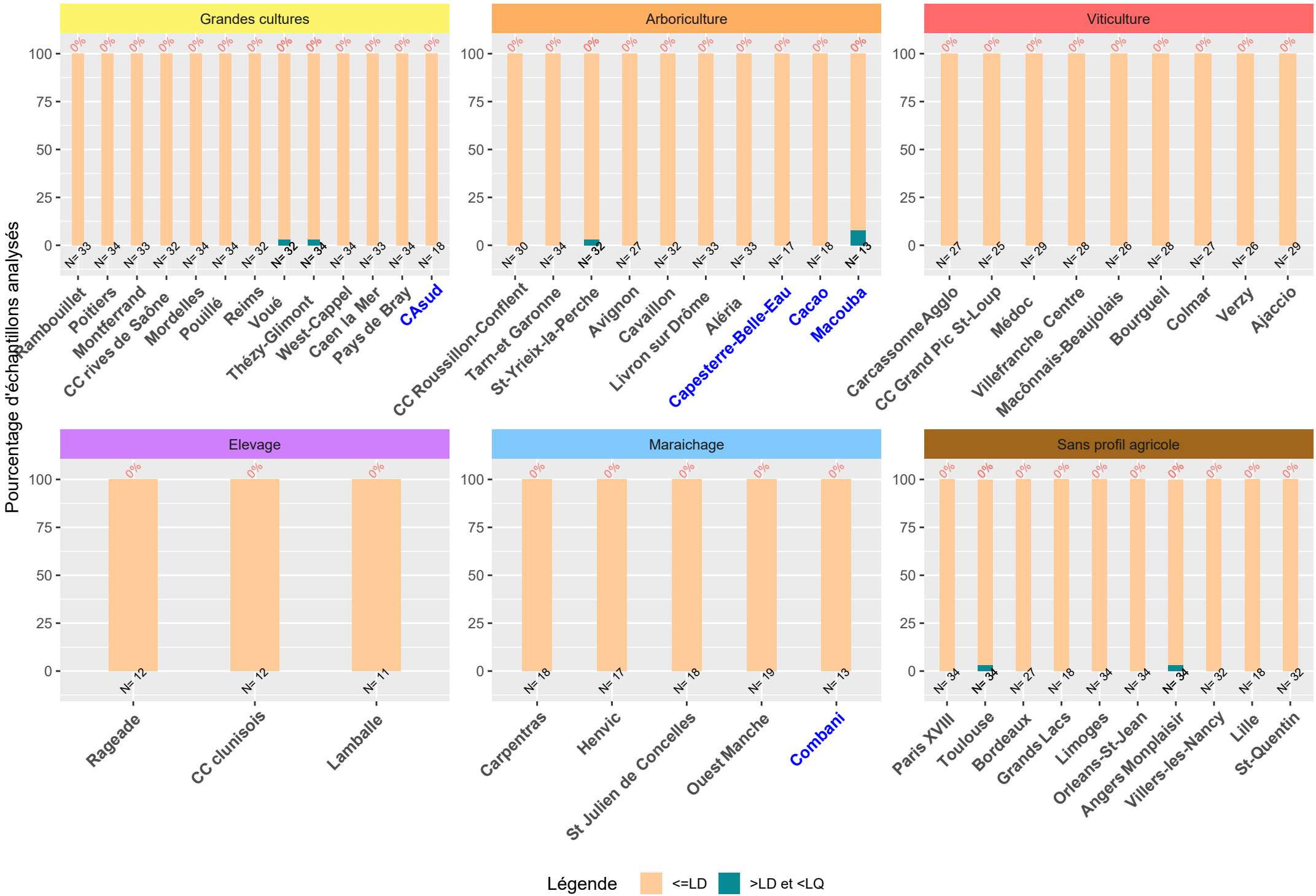
Metribuzine - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



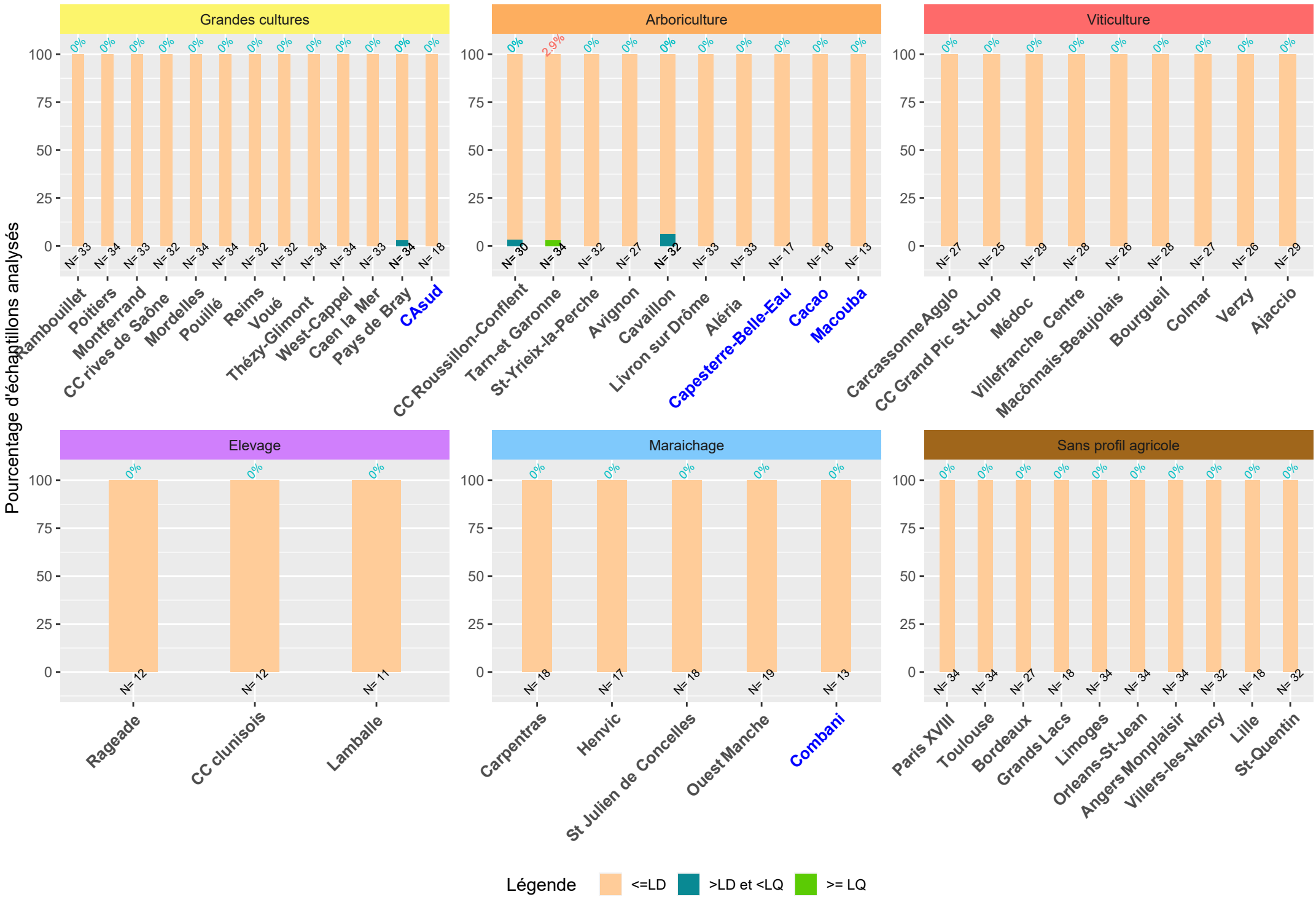
Mirex (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



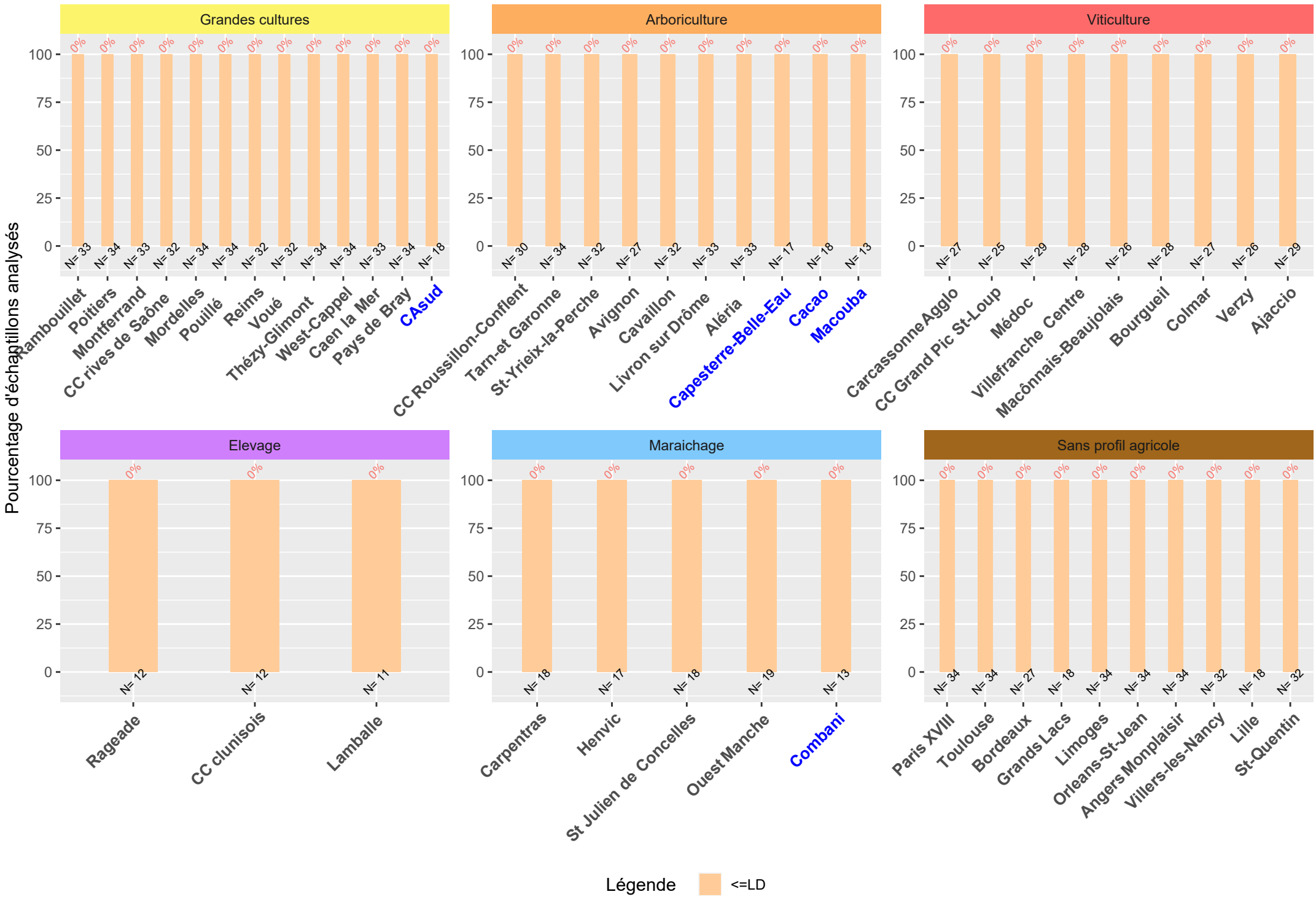
Myclobutanil - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



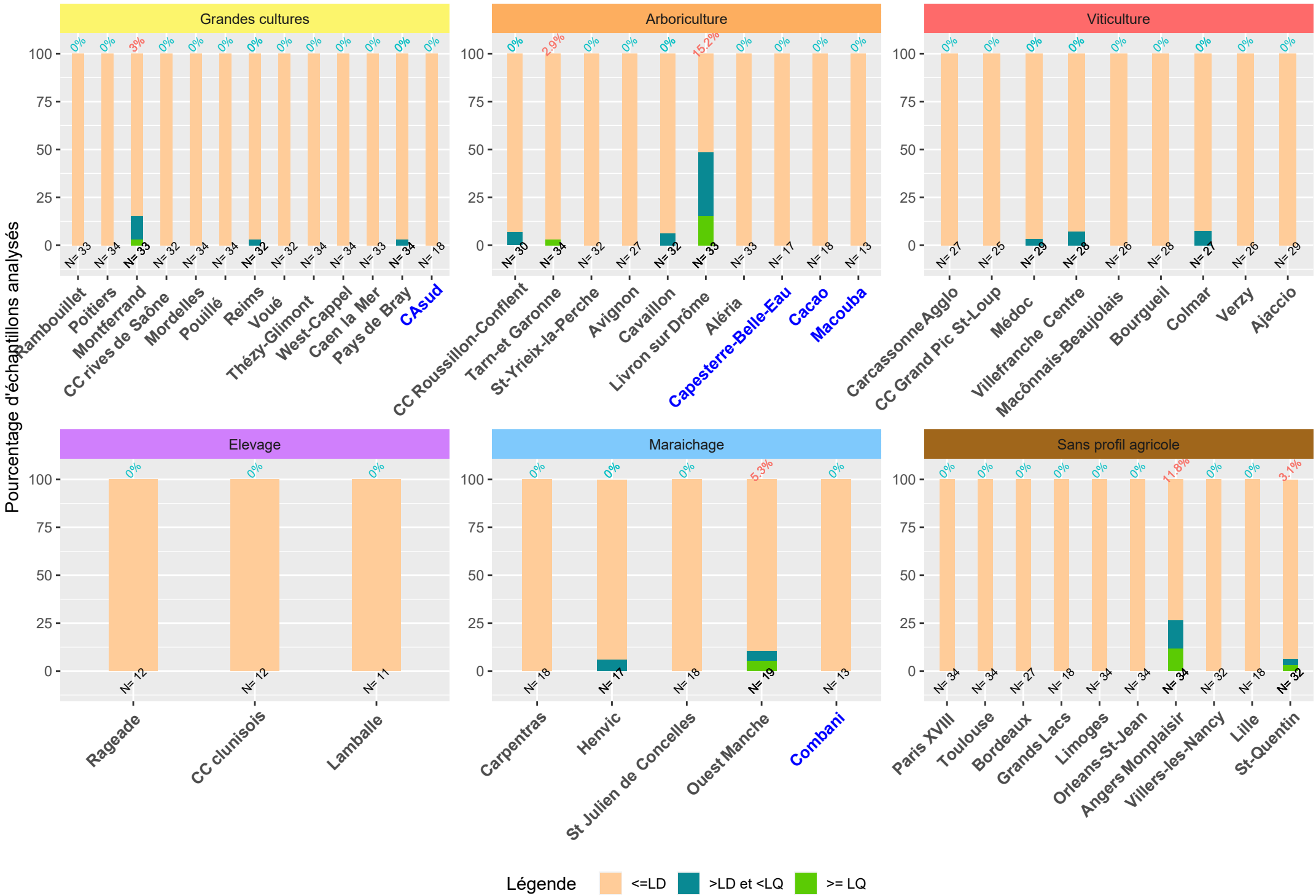
Oryzalin - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



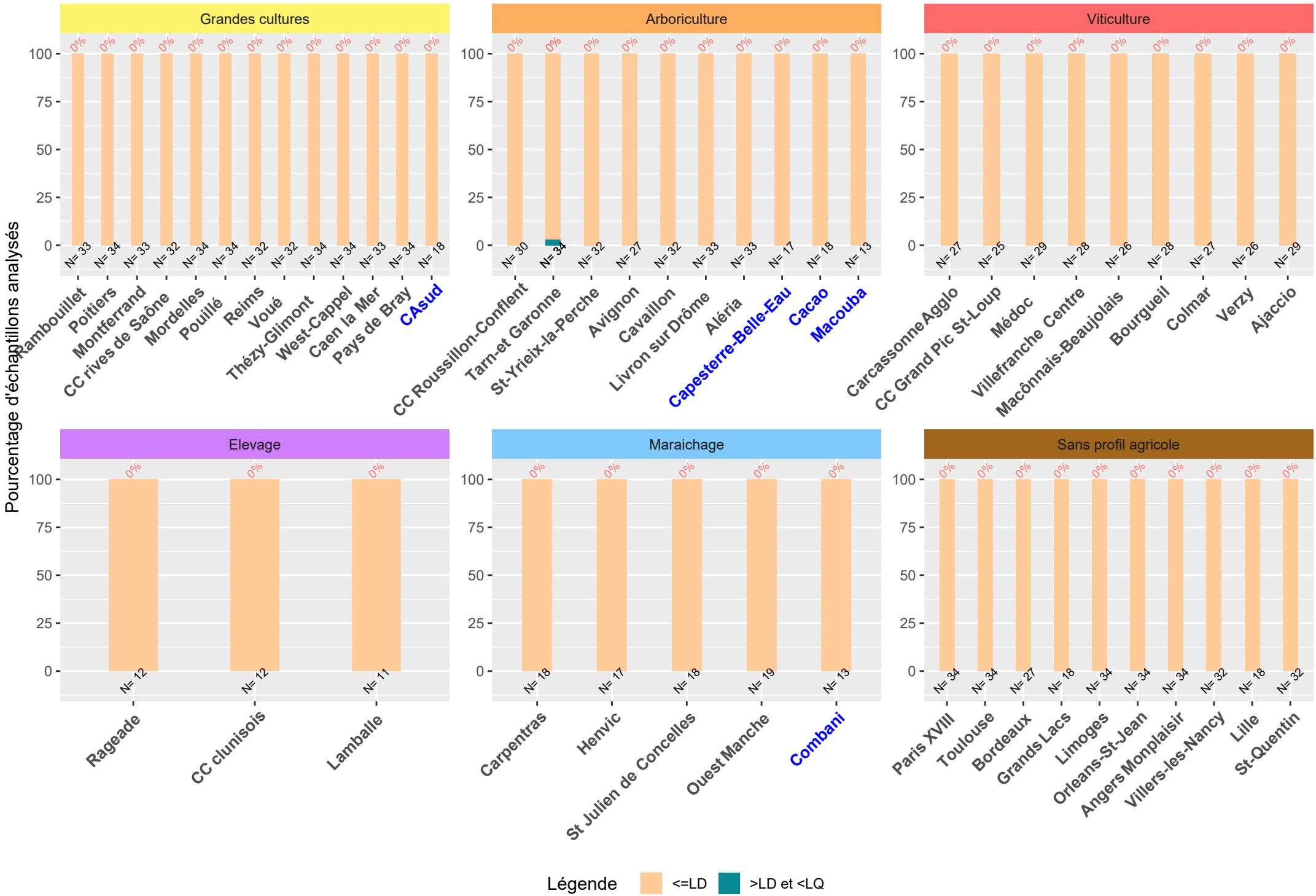
Oxadiazon (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



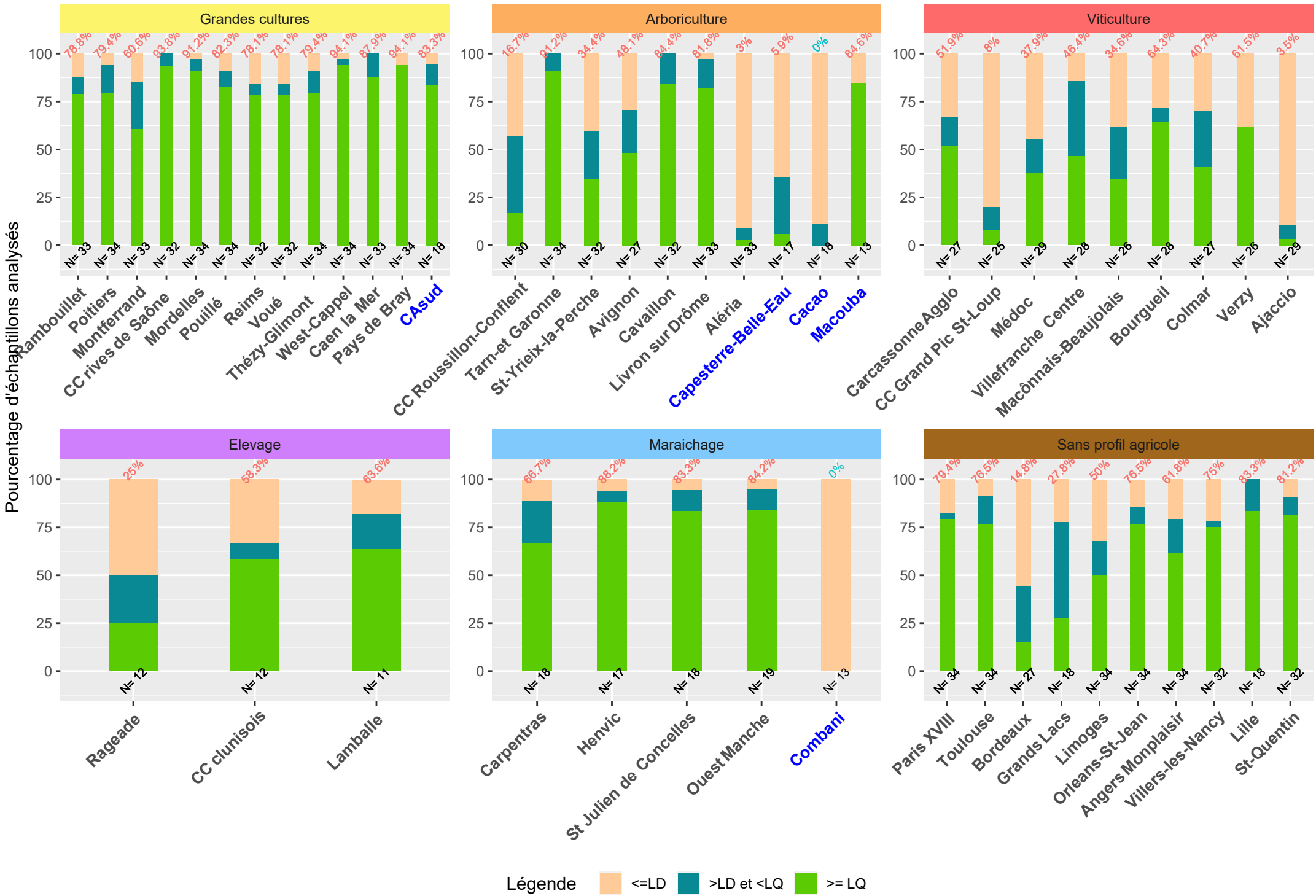
Oxyfluorfene - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



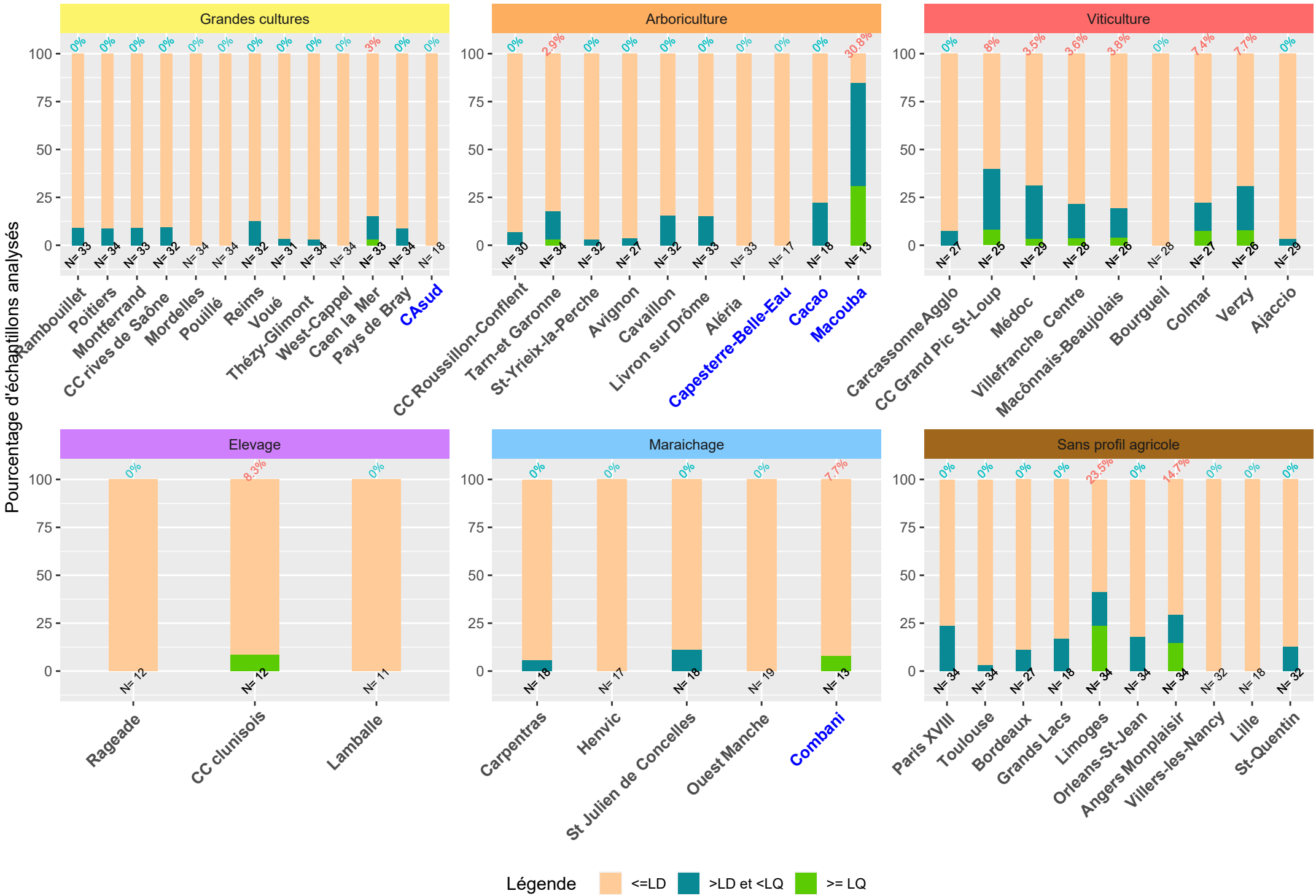
Pendimethaline - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



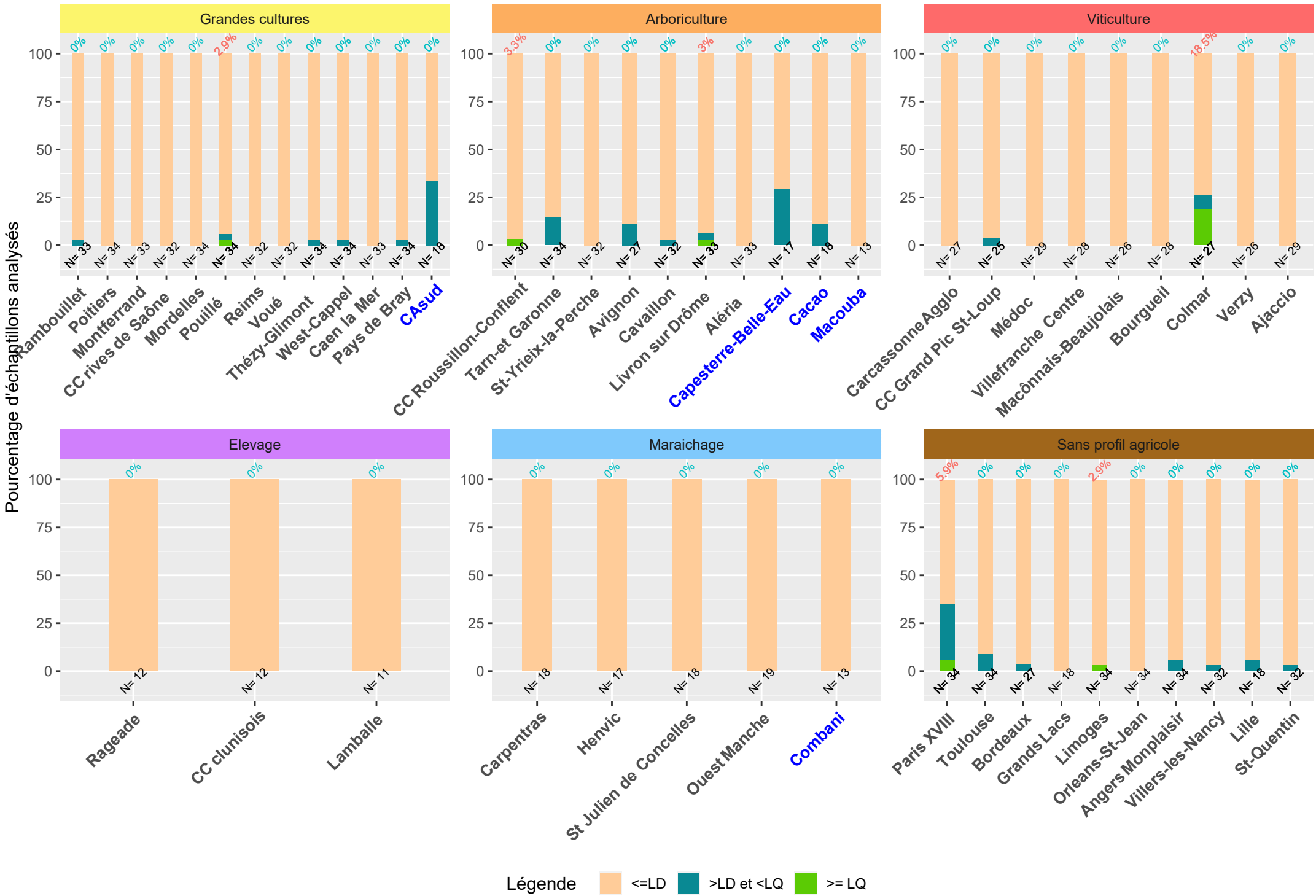
Pentachlorophenol (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



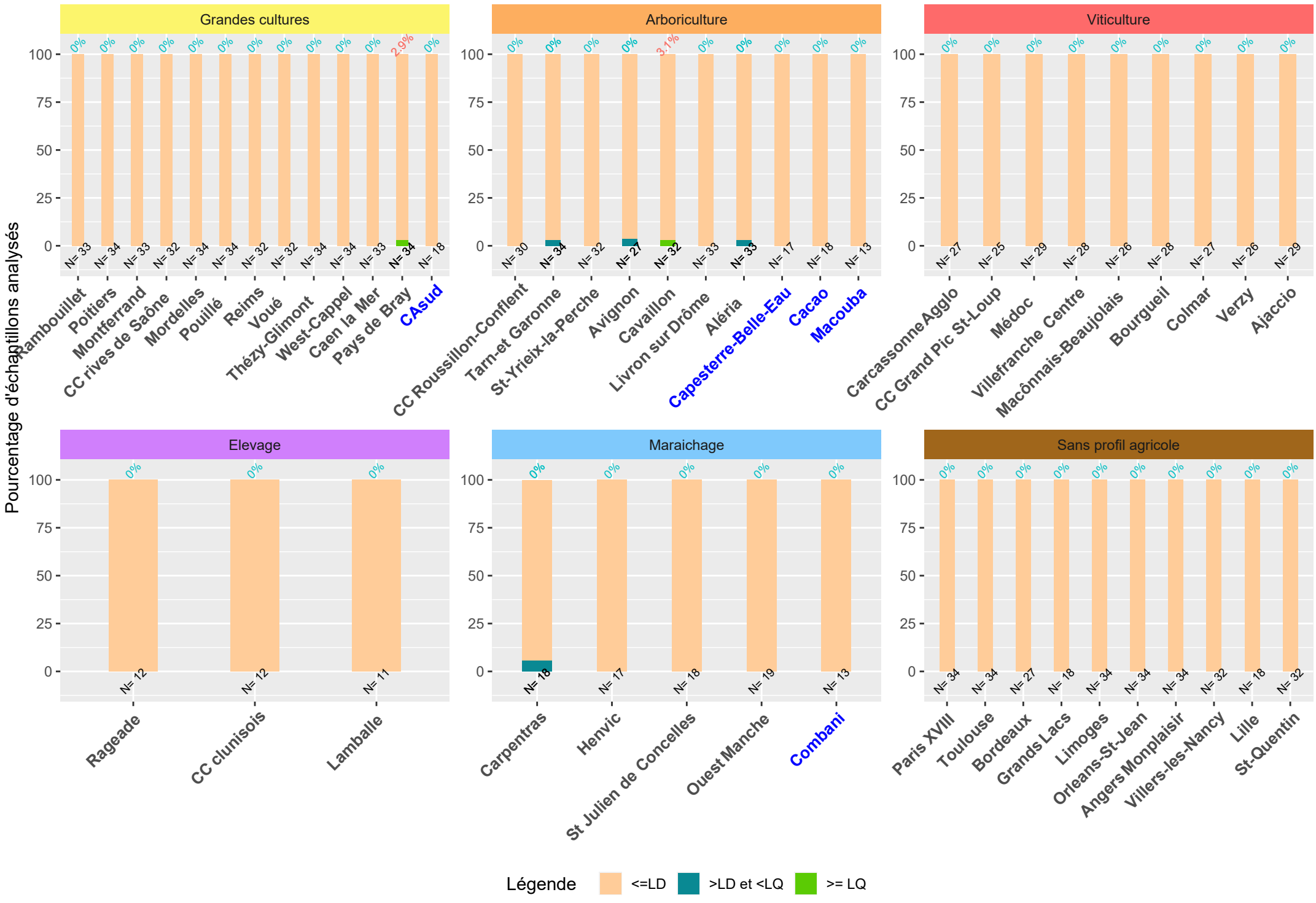
Permethrine (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



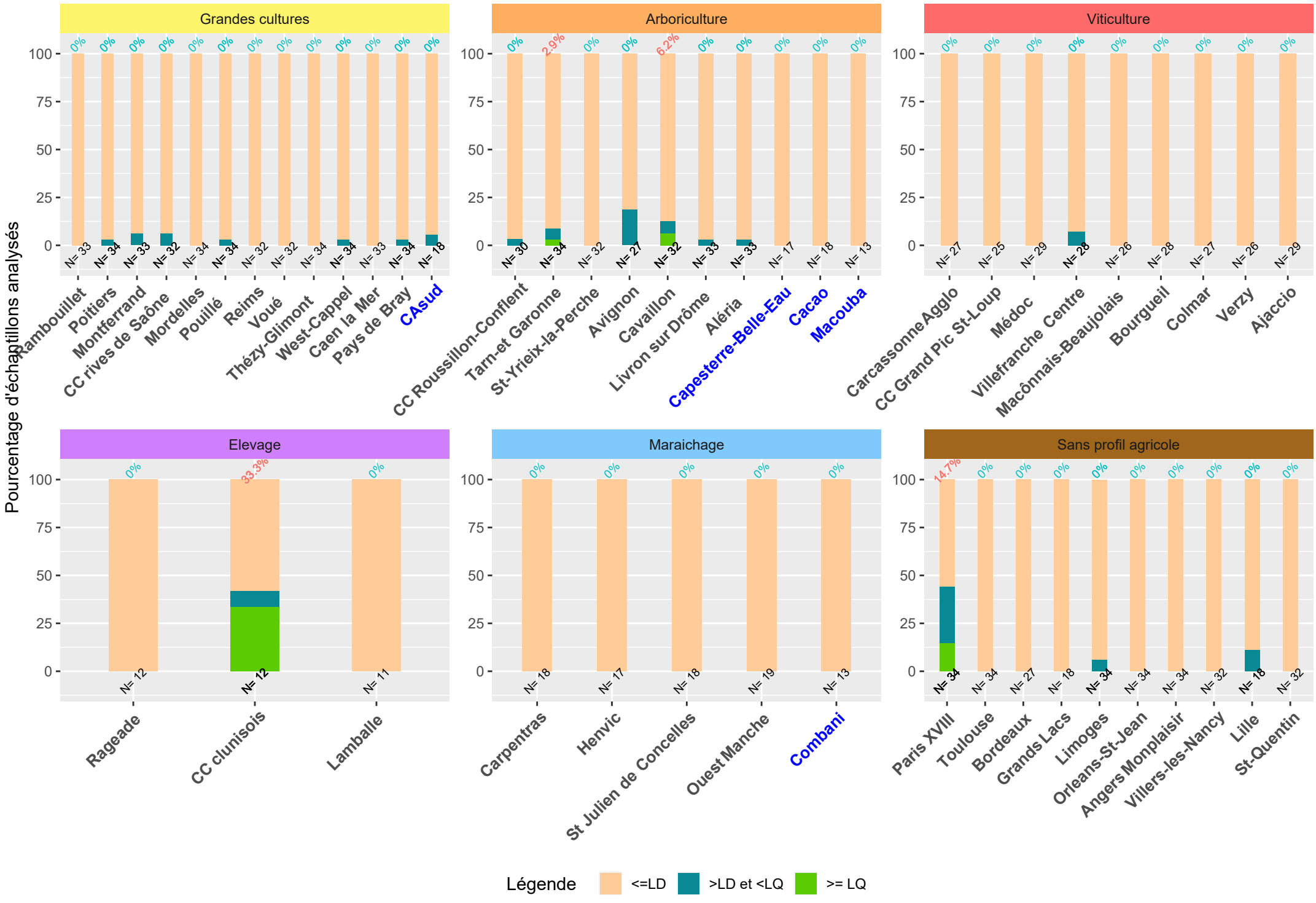
Phosmet - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



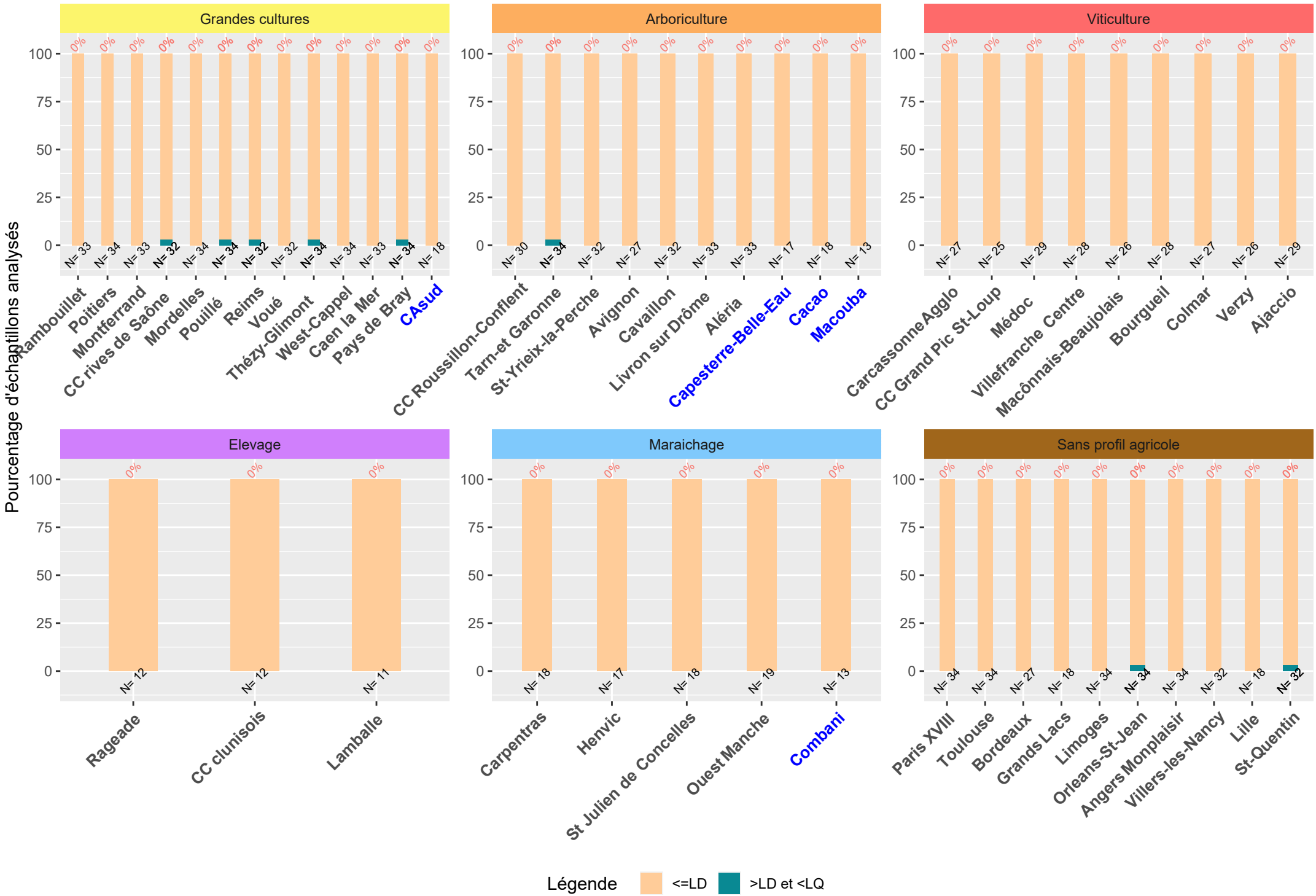
Piperonyl butoxide (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



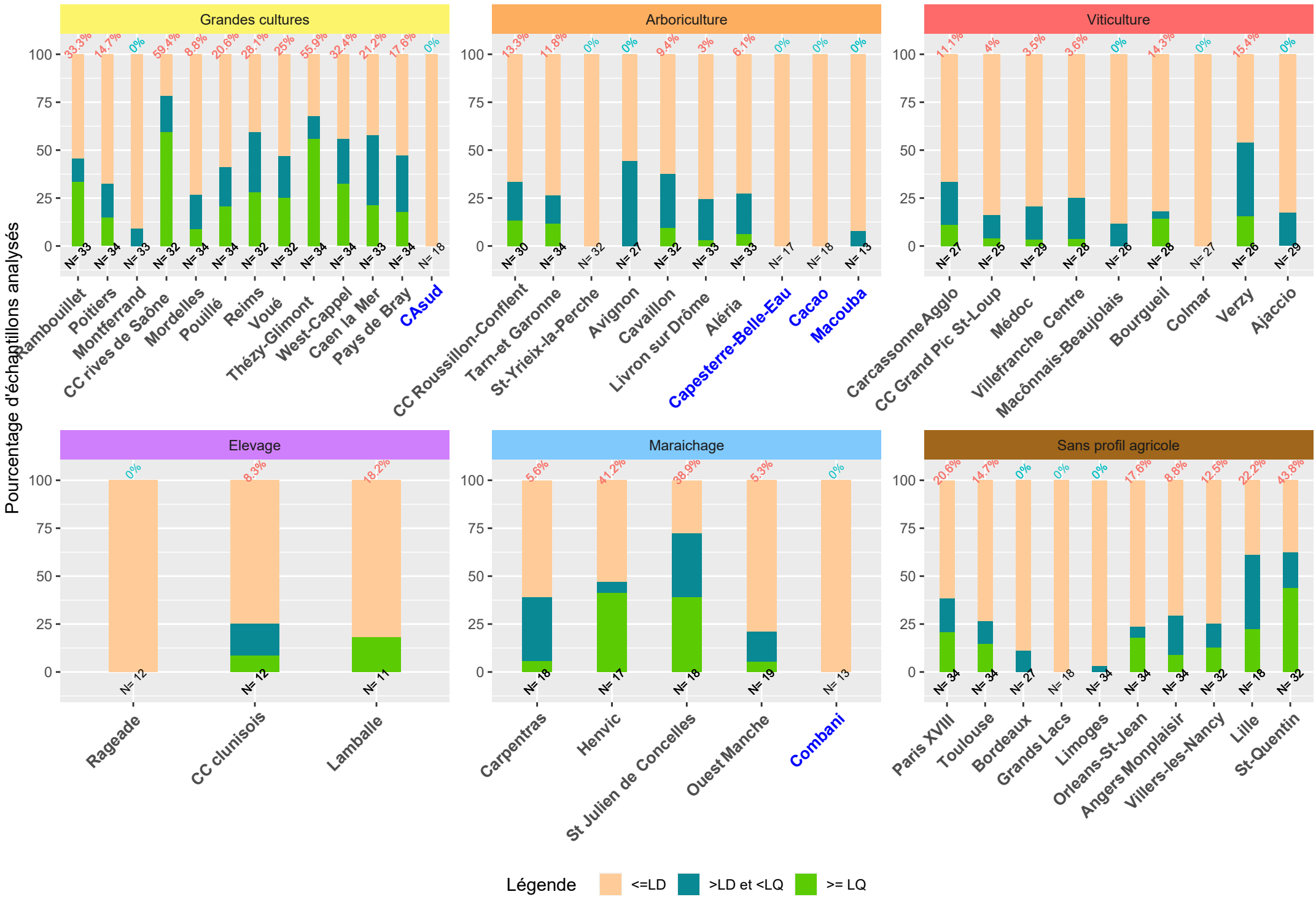
Prochloraz (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



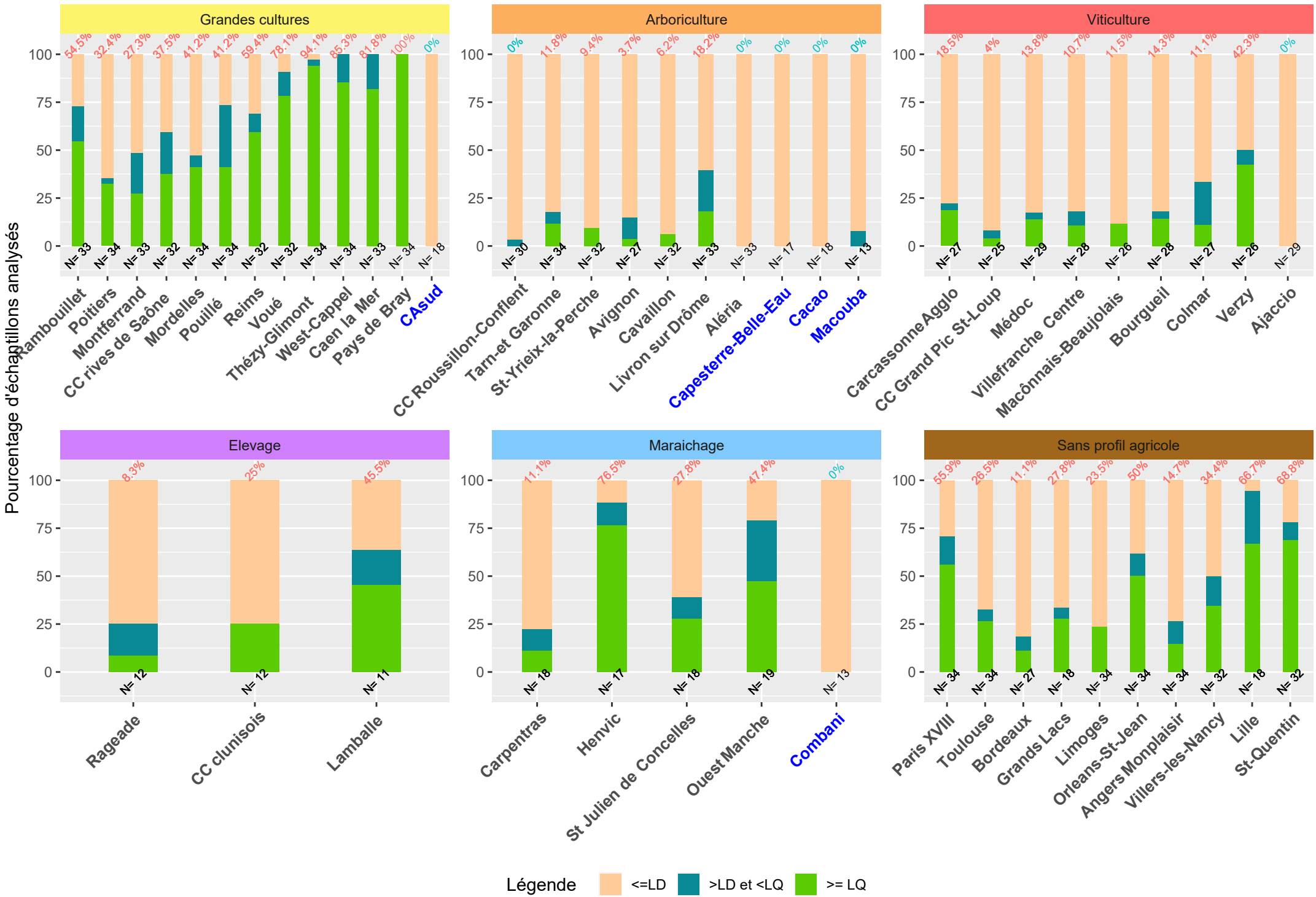
Propyzamide (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



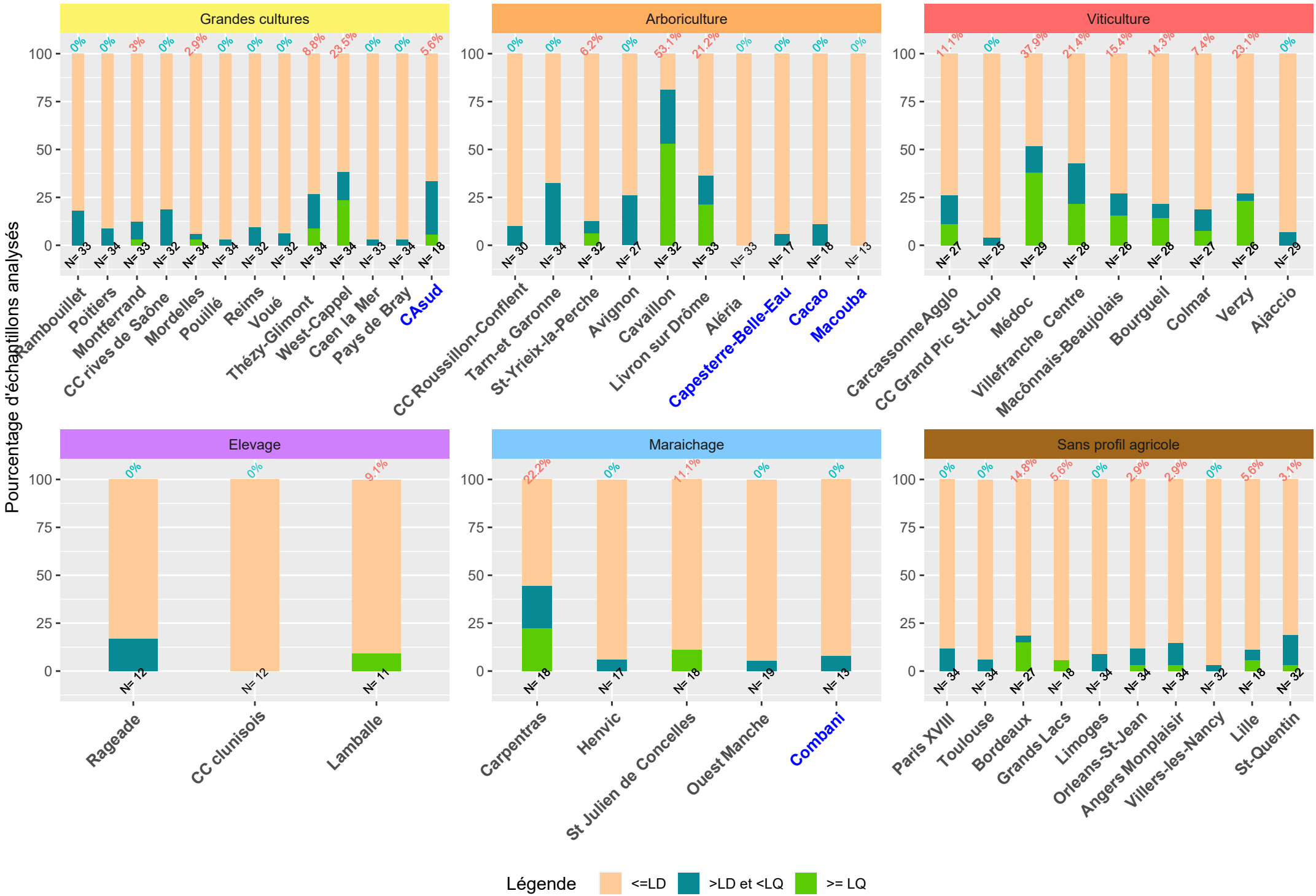
Prosulfocarbe - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



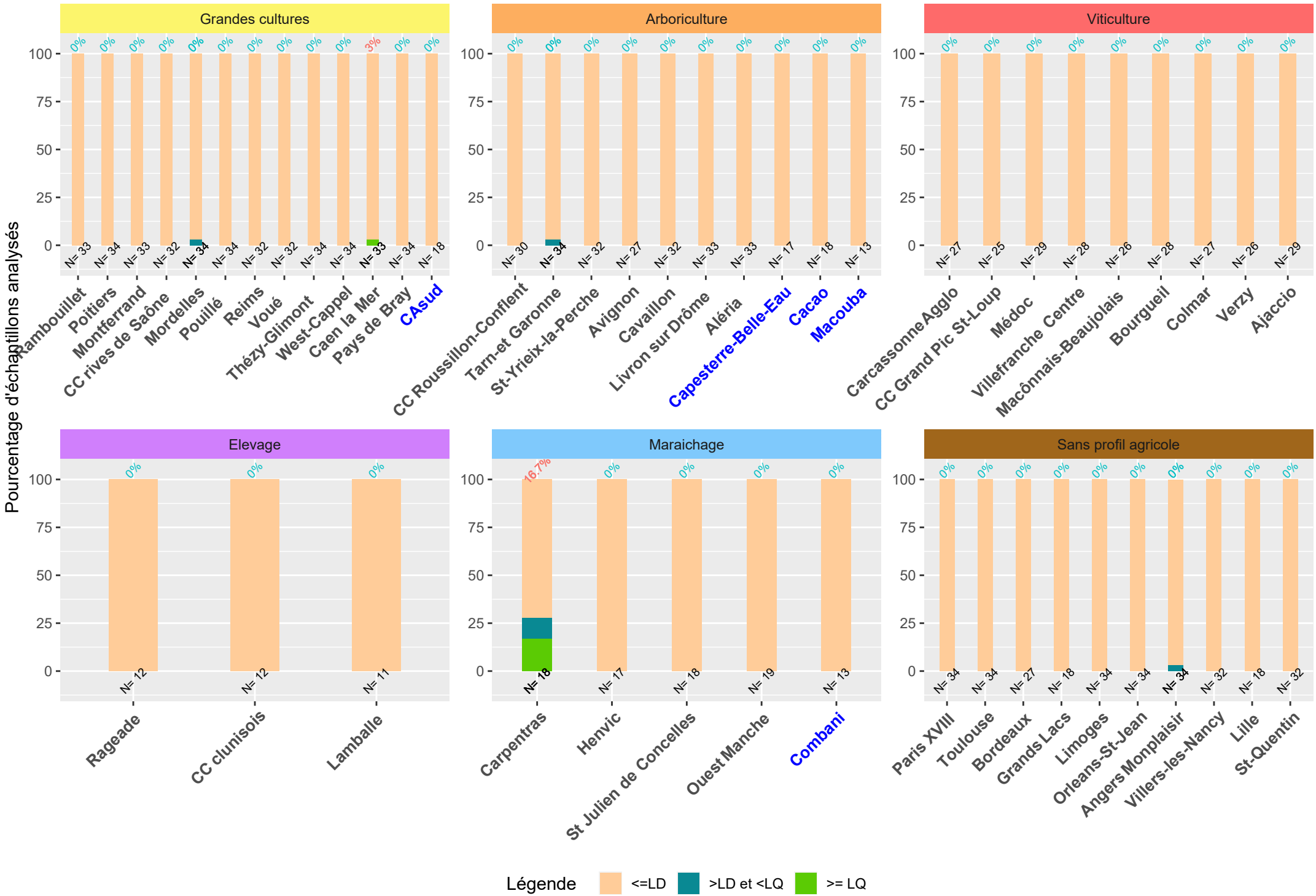
Pyrimethanil - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



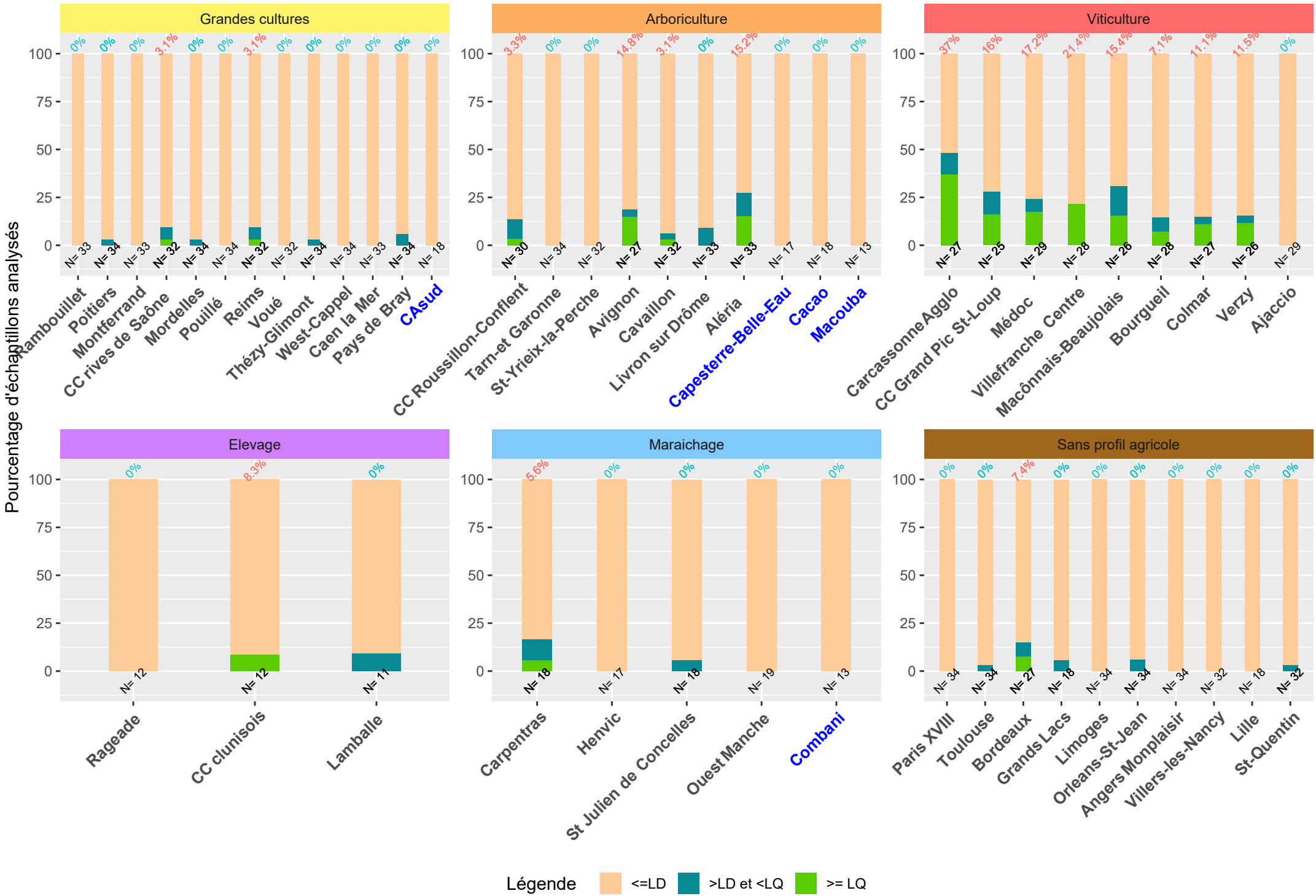
Pyrimicarbe (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



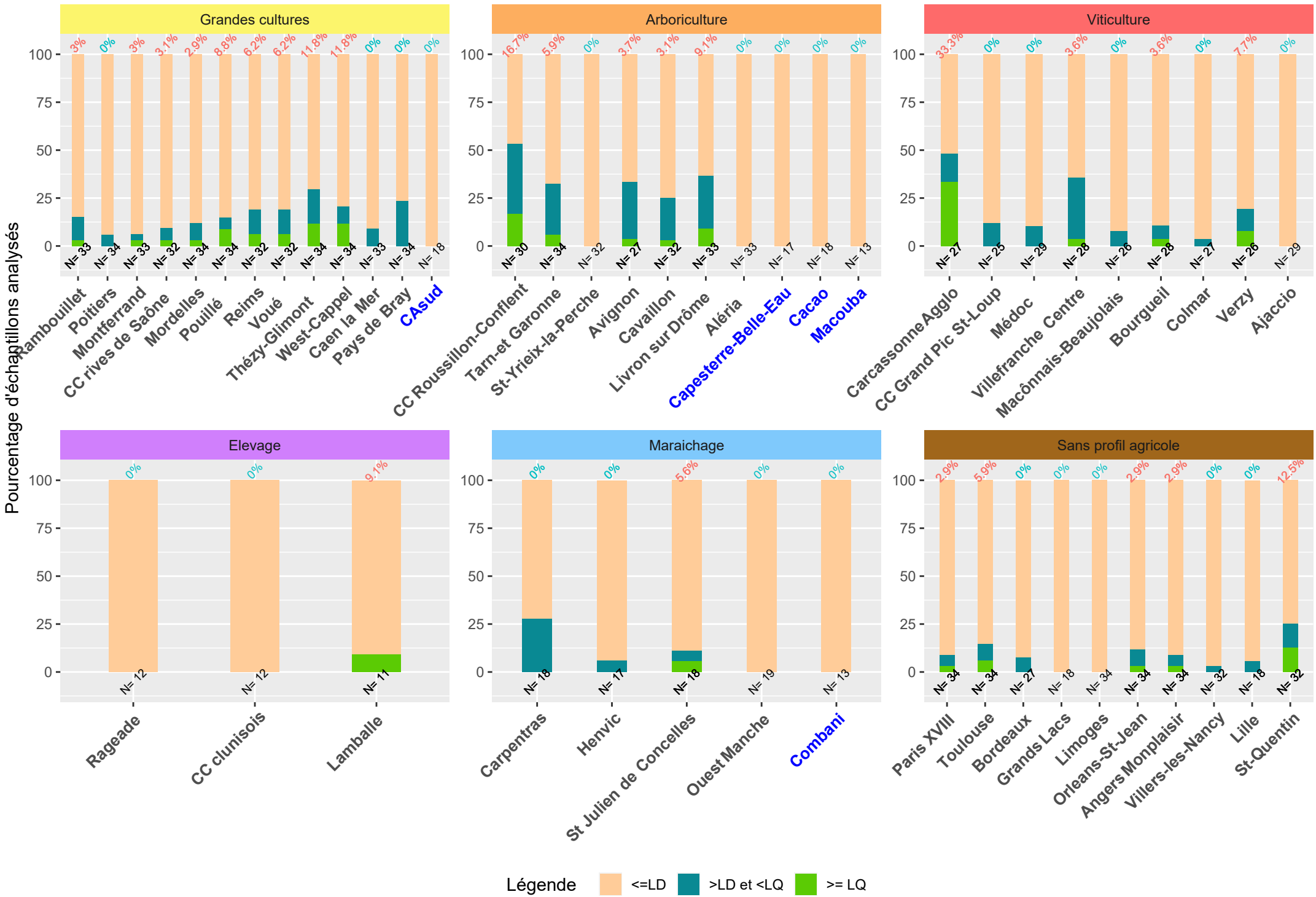
Spiroxamine (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



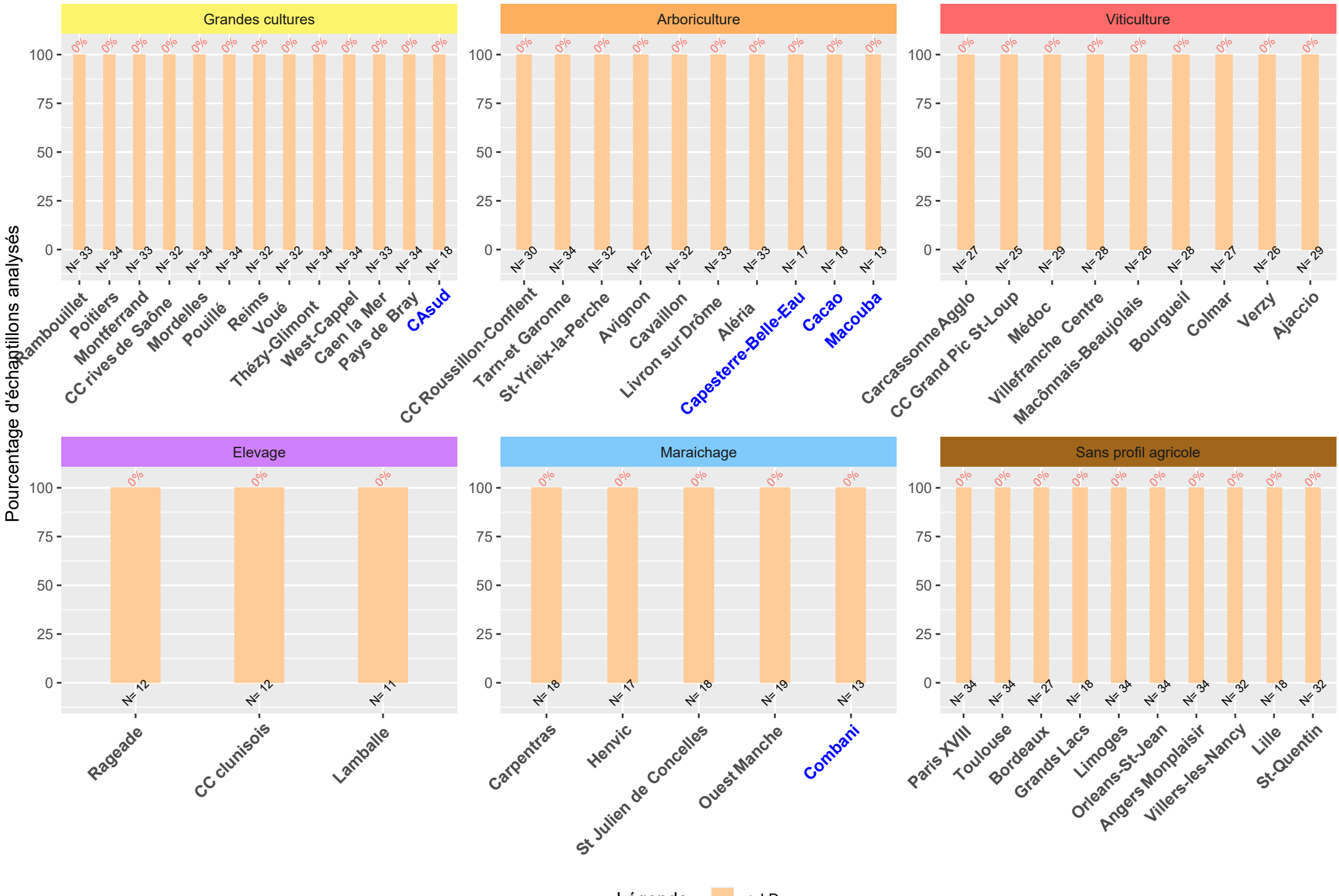
Tebuconazole - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



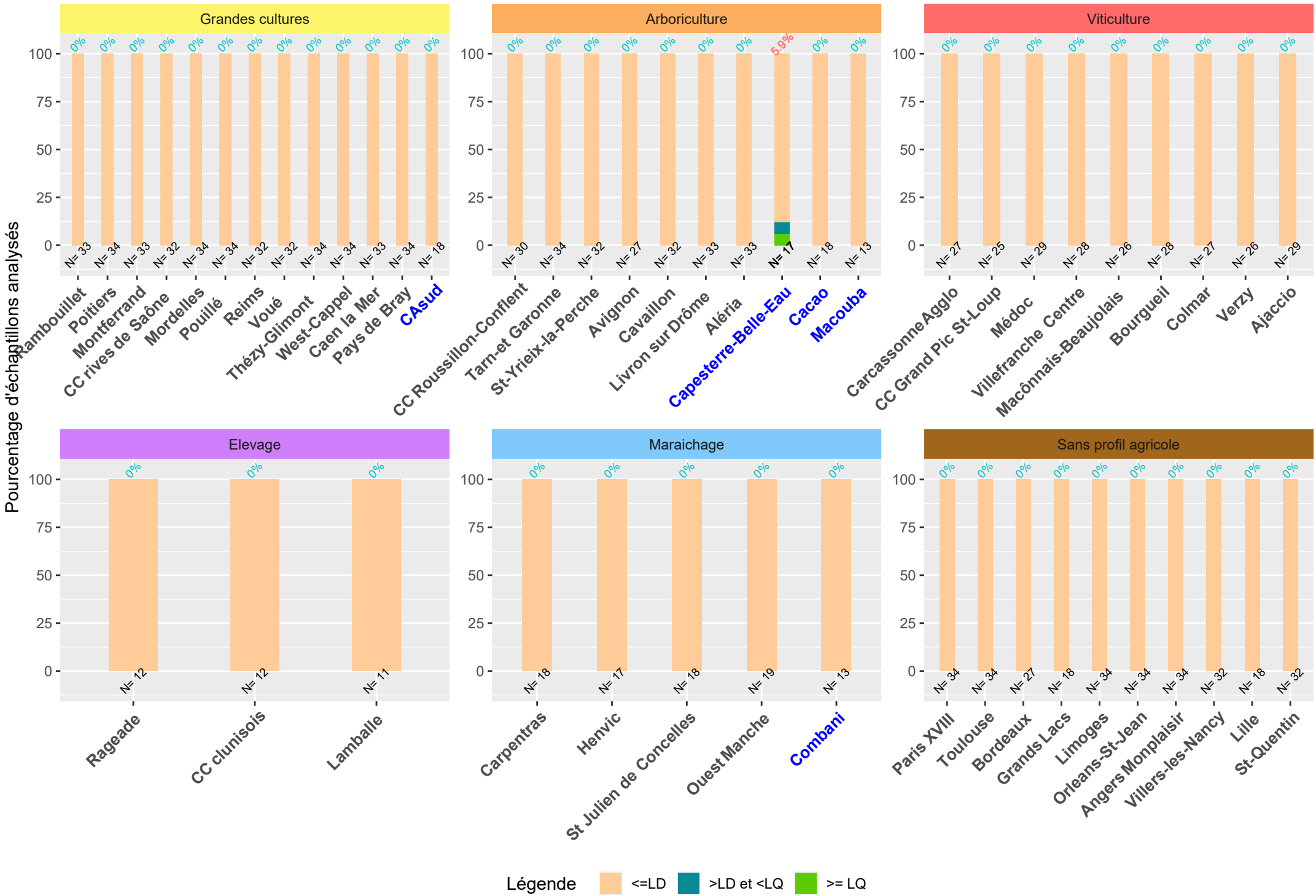
Tebuthiuron (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



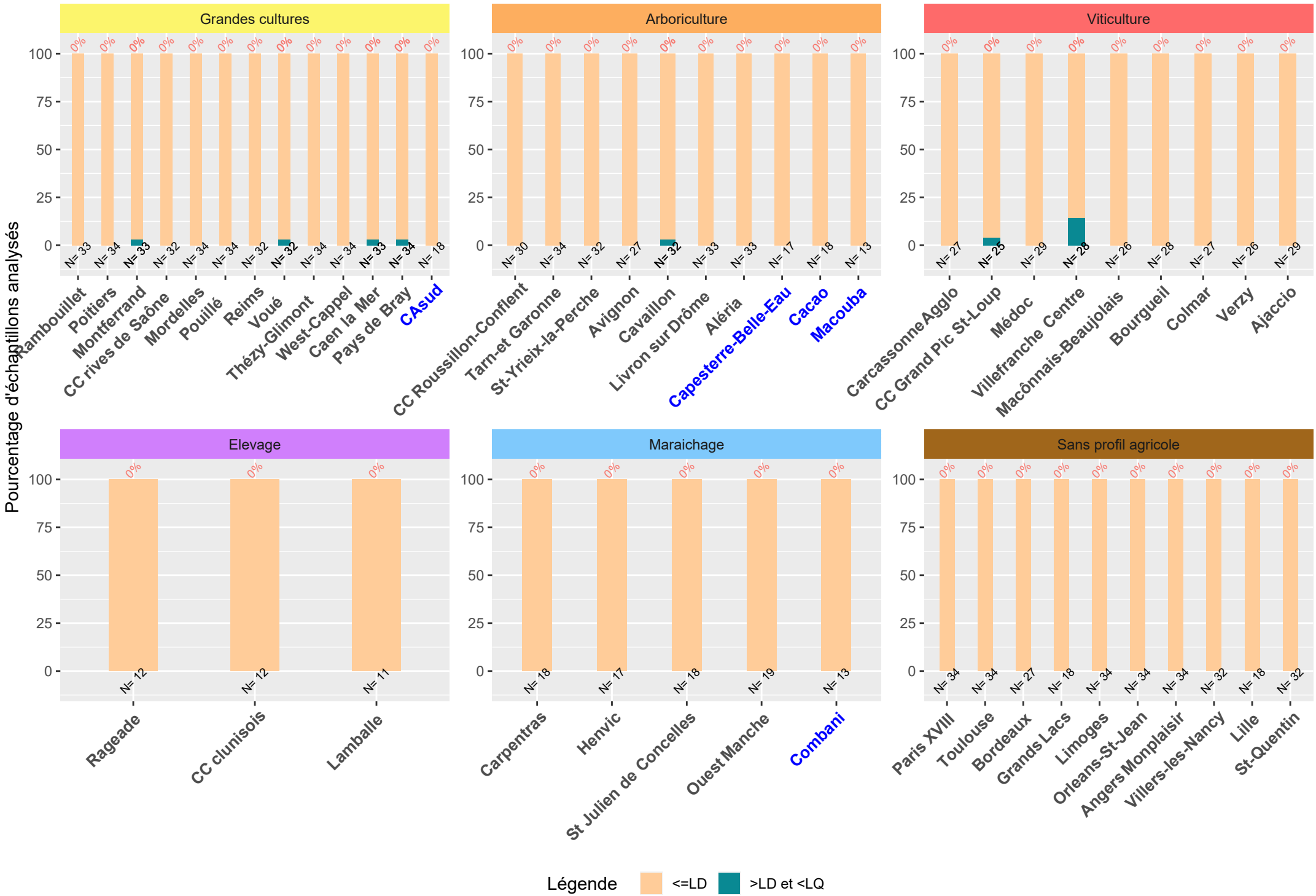
Terbutryne (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



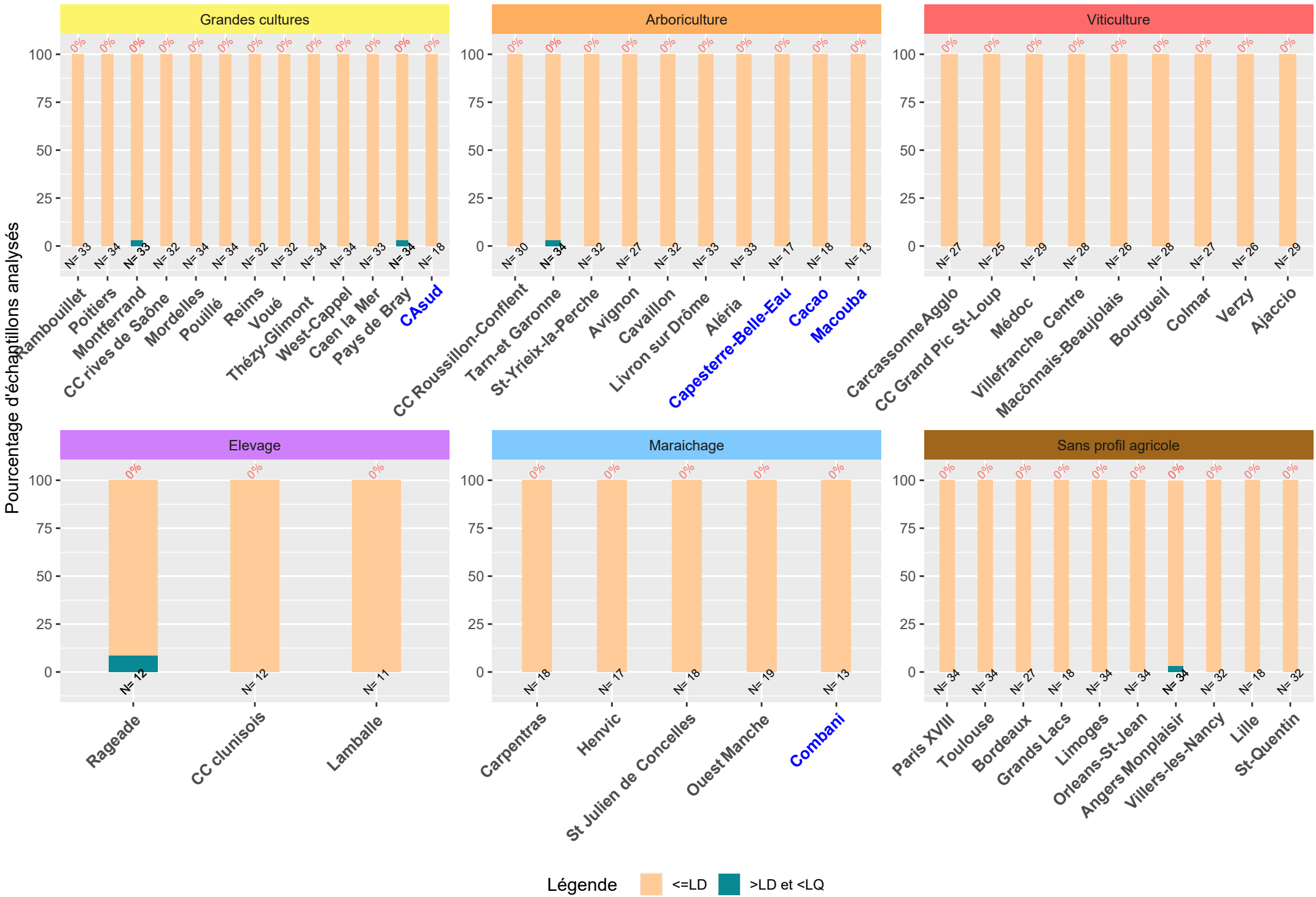
Tolylfluanide (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



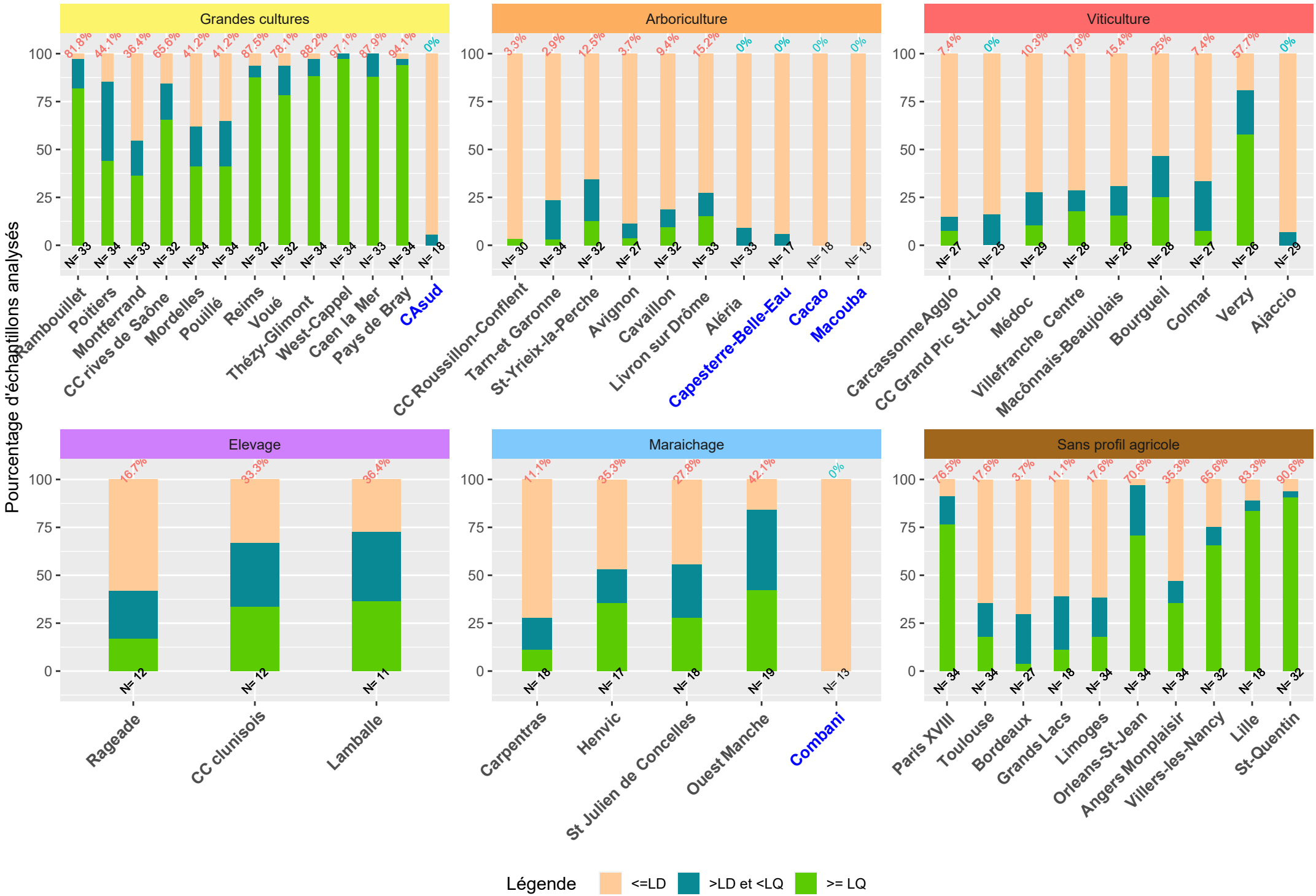
Triadimenol - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



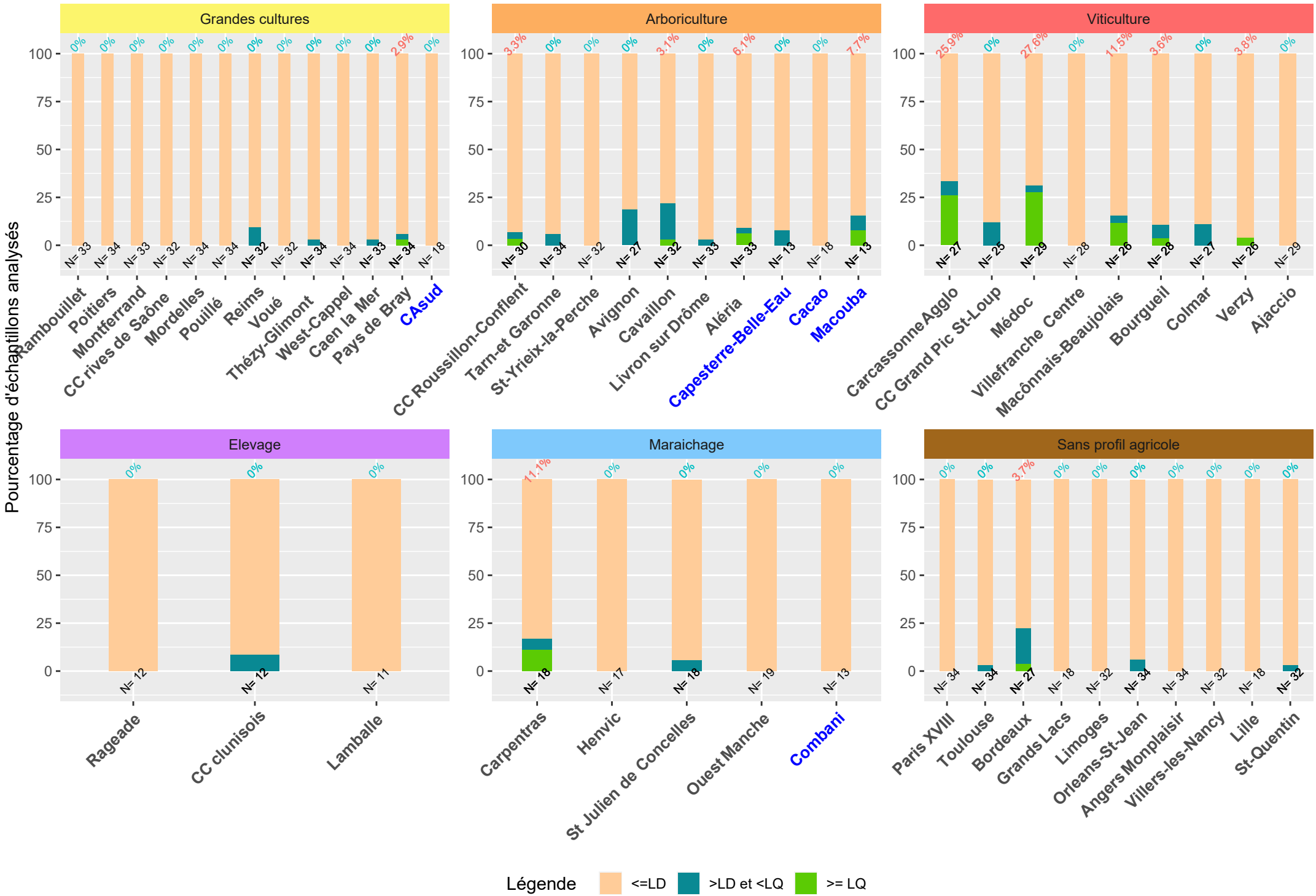
Triallate (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



Trifloxystrobine - Bilan de la campagne en fonction des sites et des cultures

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons

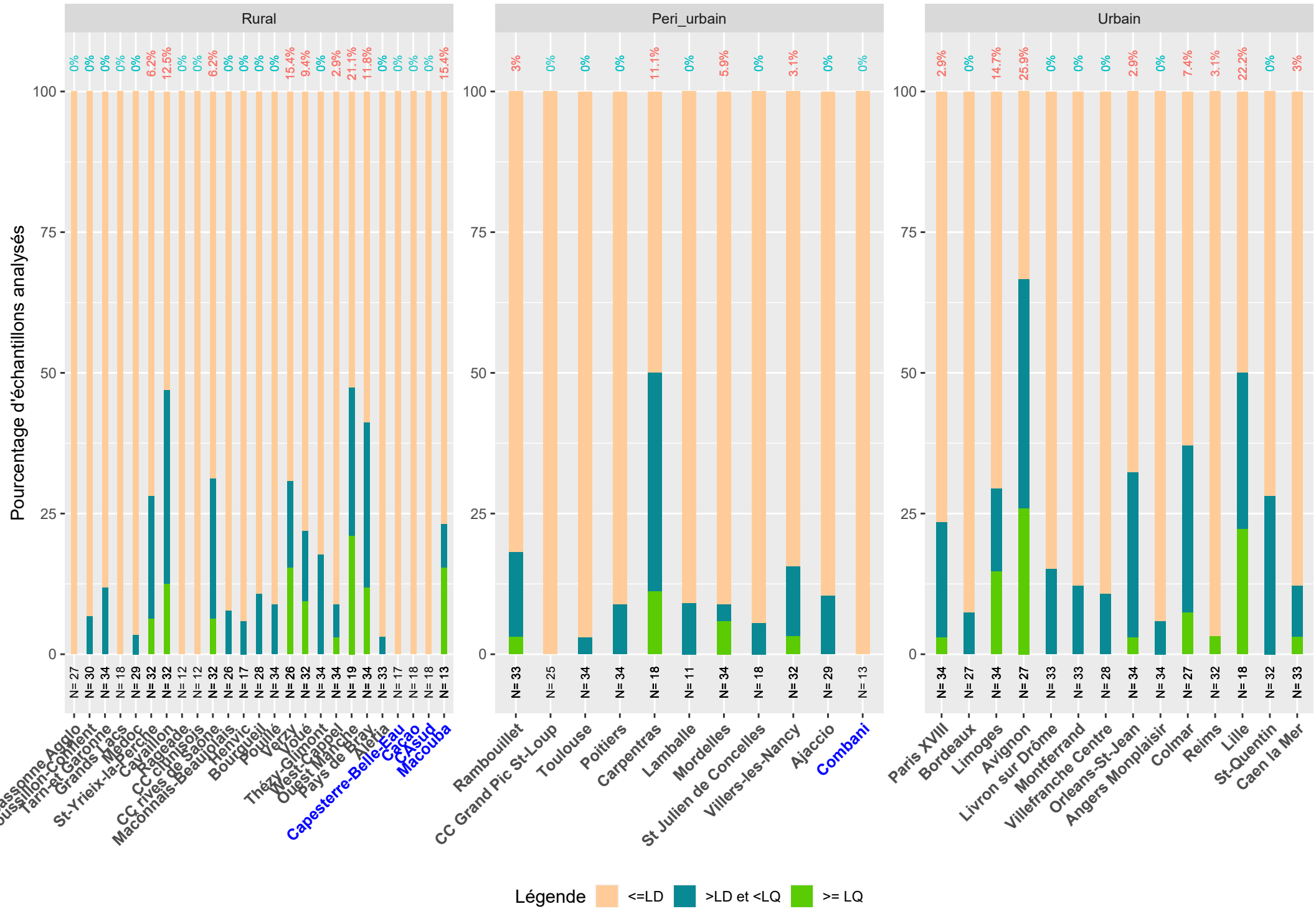


ANNEXE 5

Atlas concentration annuelle par site et par typologie de site : fréquences de détection, de quantification, et de la fraction non détectée des substances pour l'ensemble des sites regroupés par typologie de site

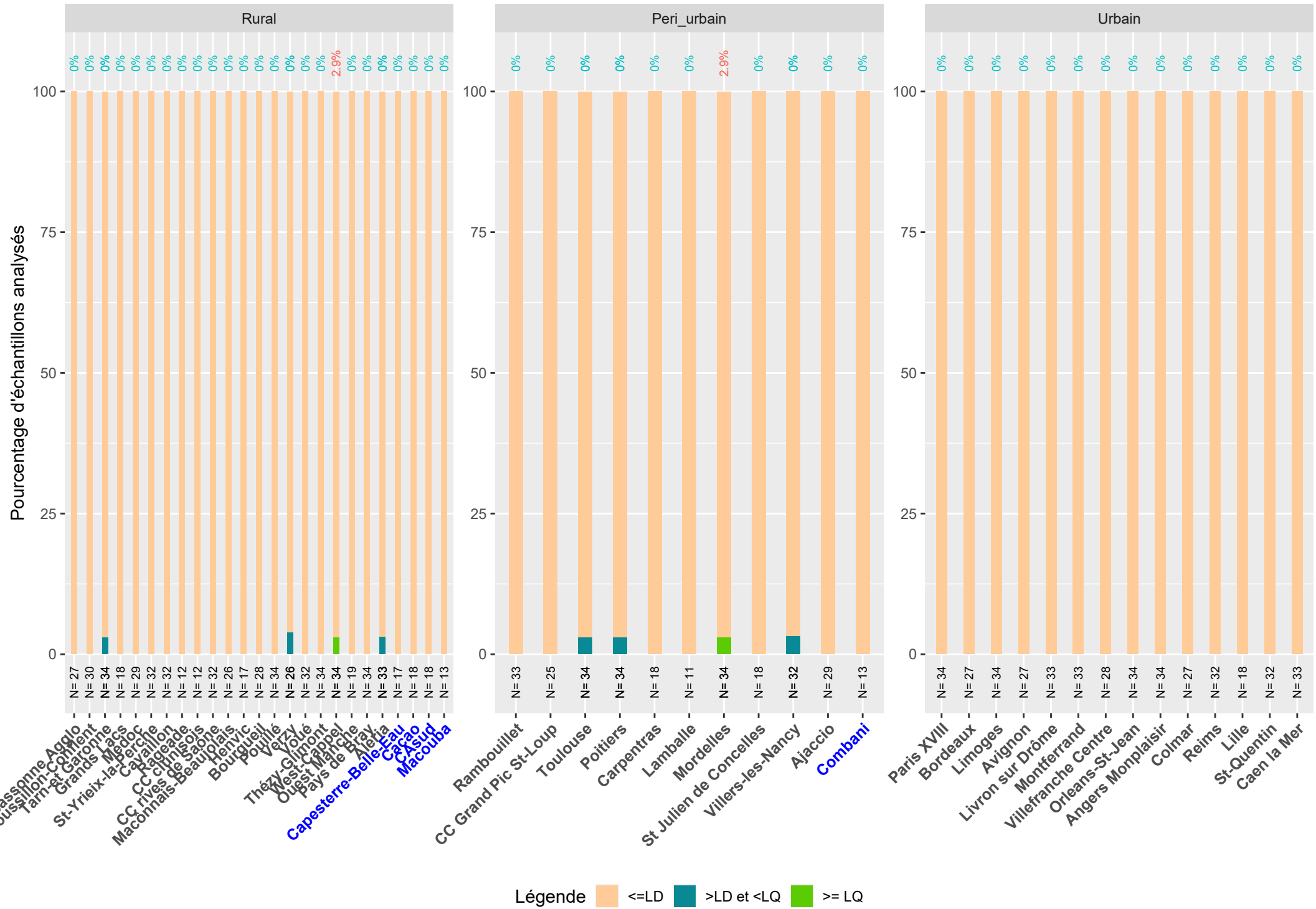
2,4-D - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



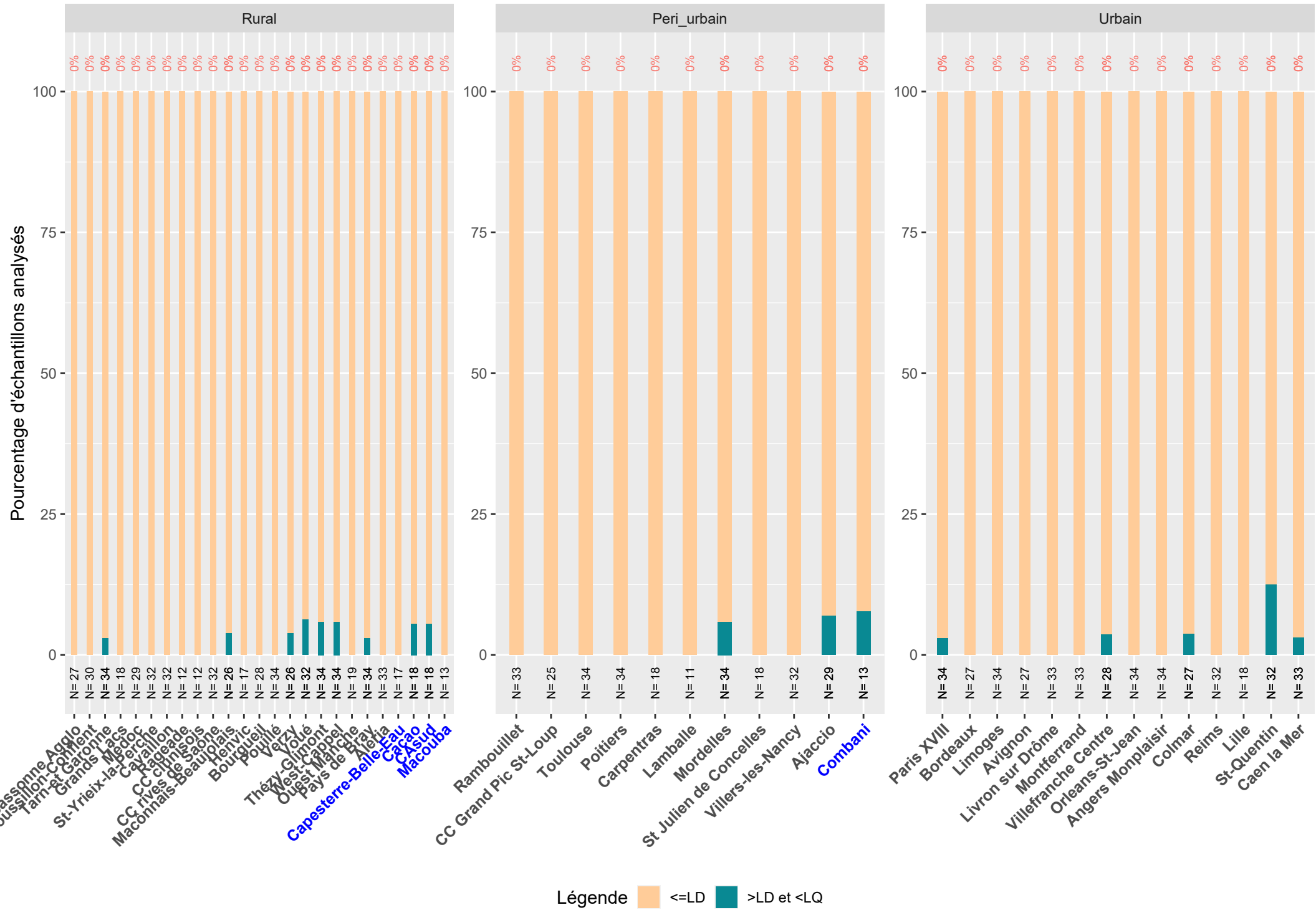
2,4-DB - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



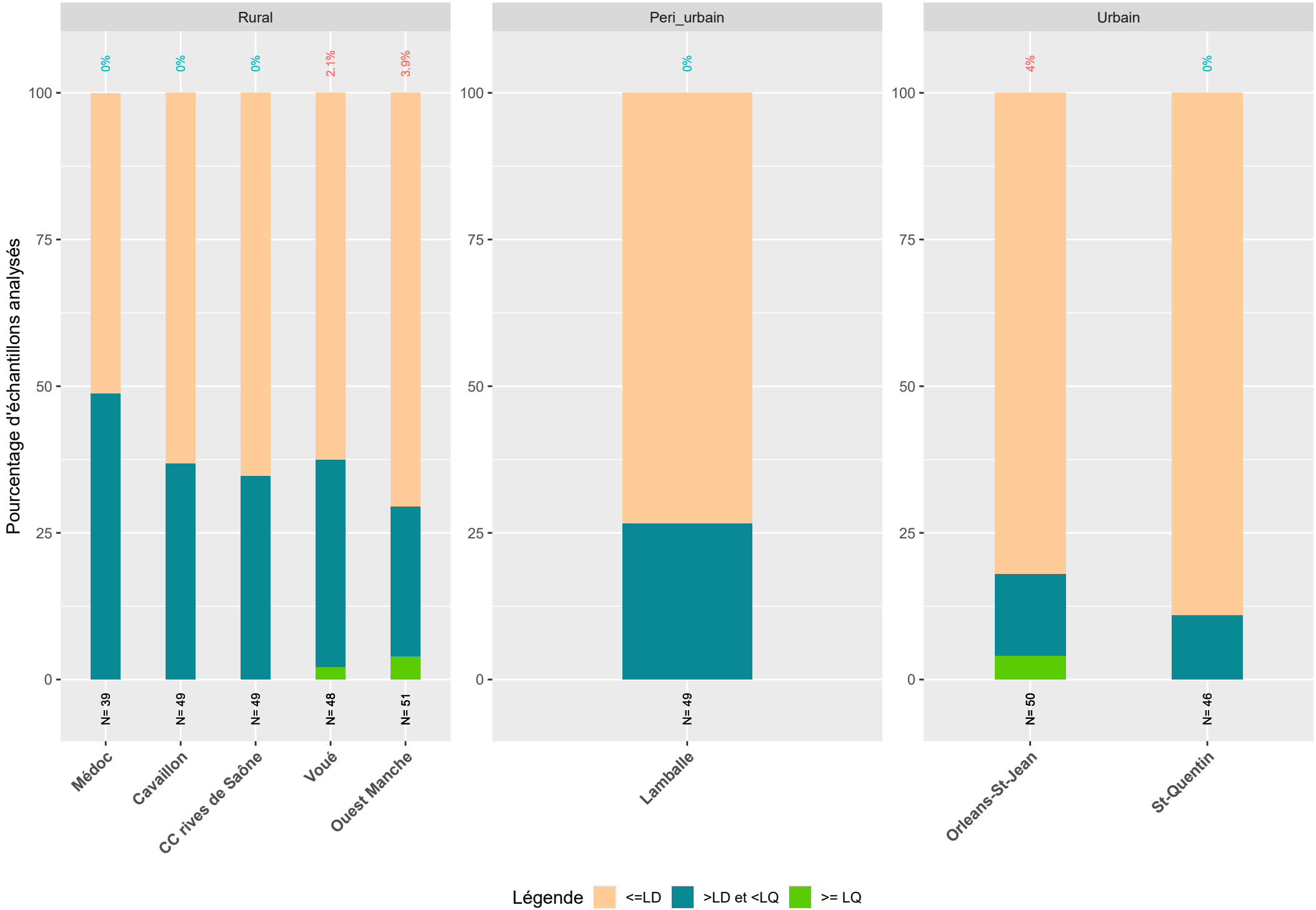
Acetochlore (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



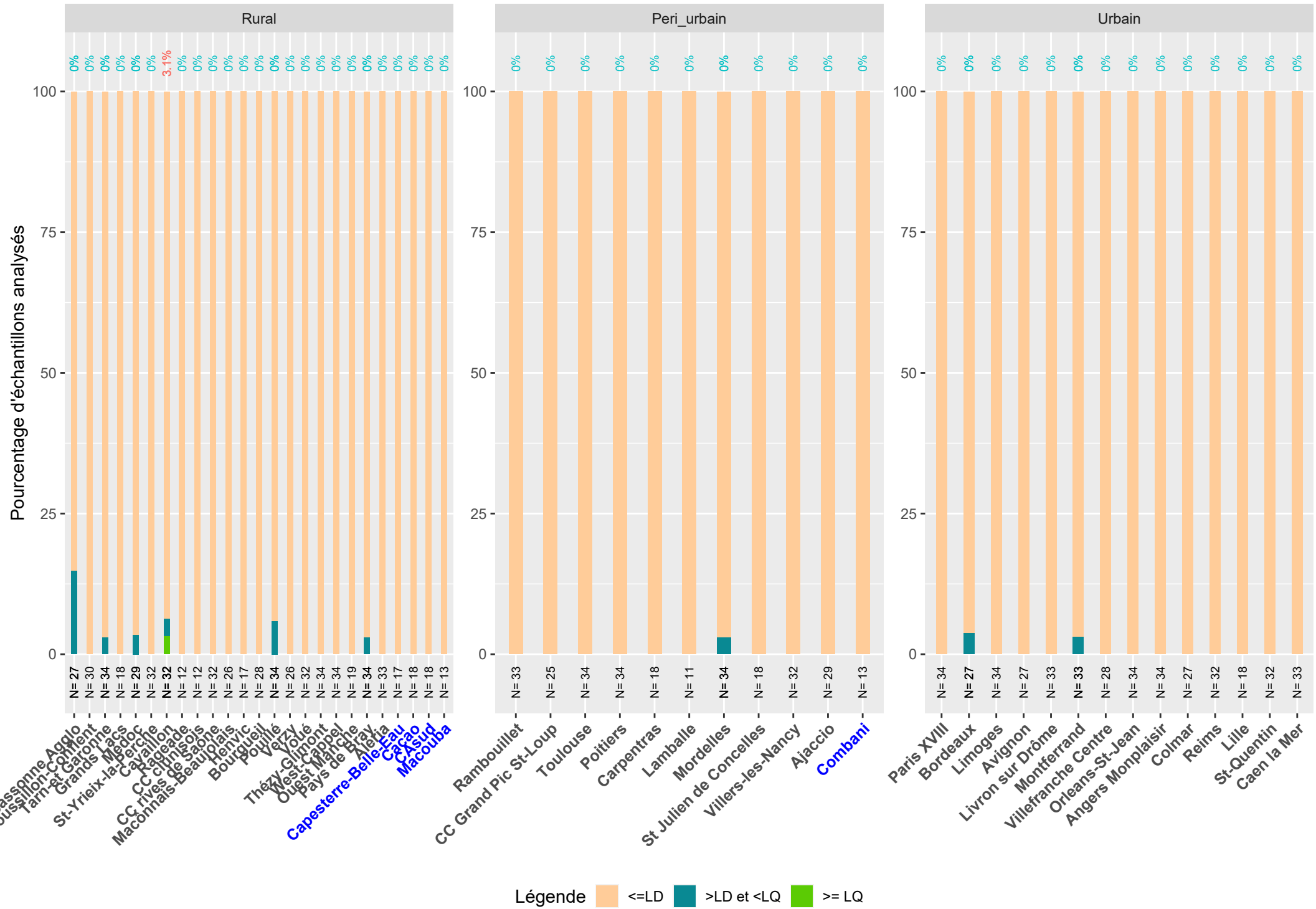
AMPA - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



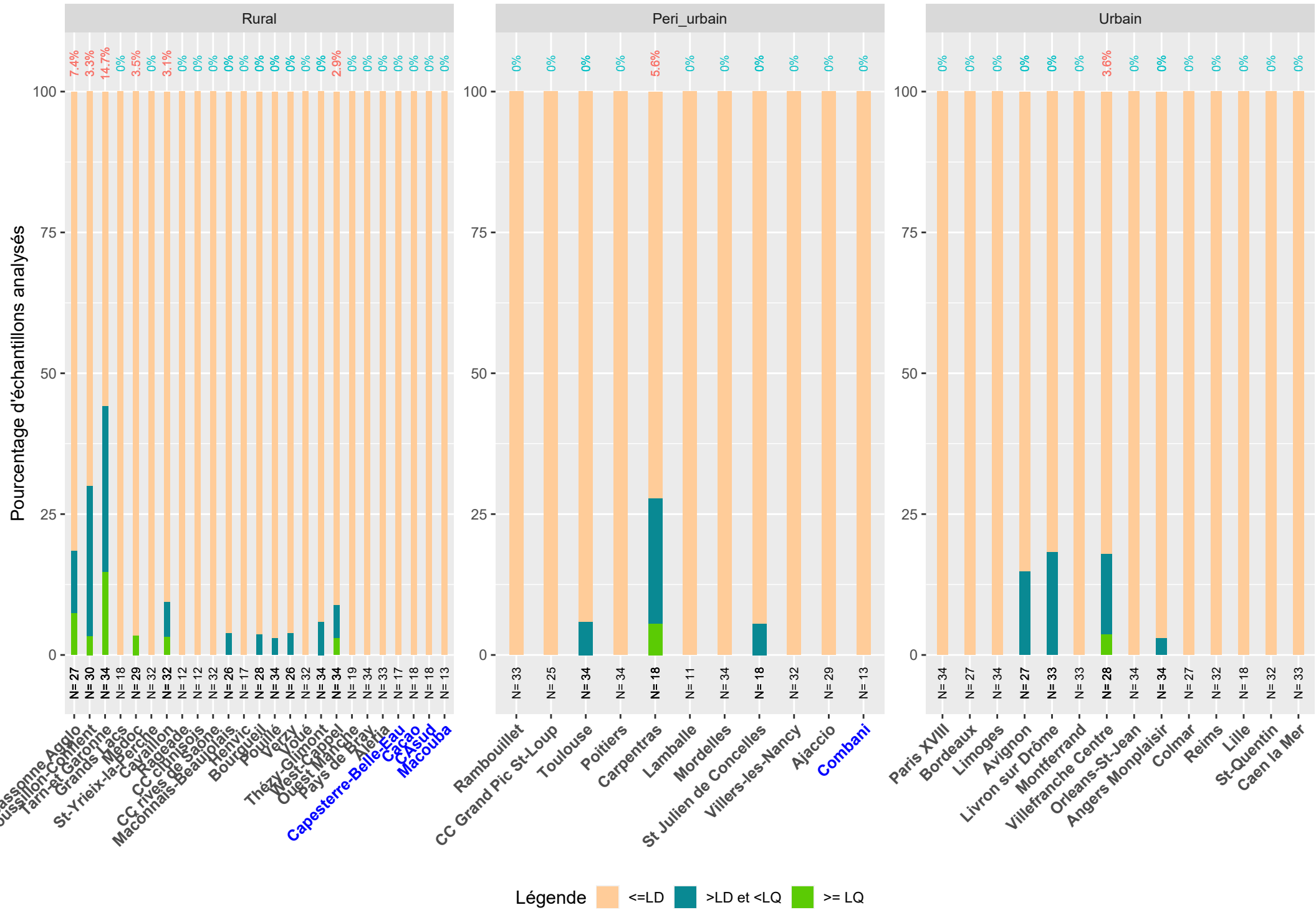
Bifenthrine (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



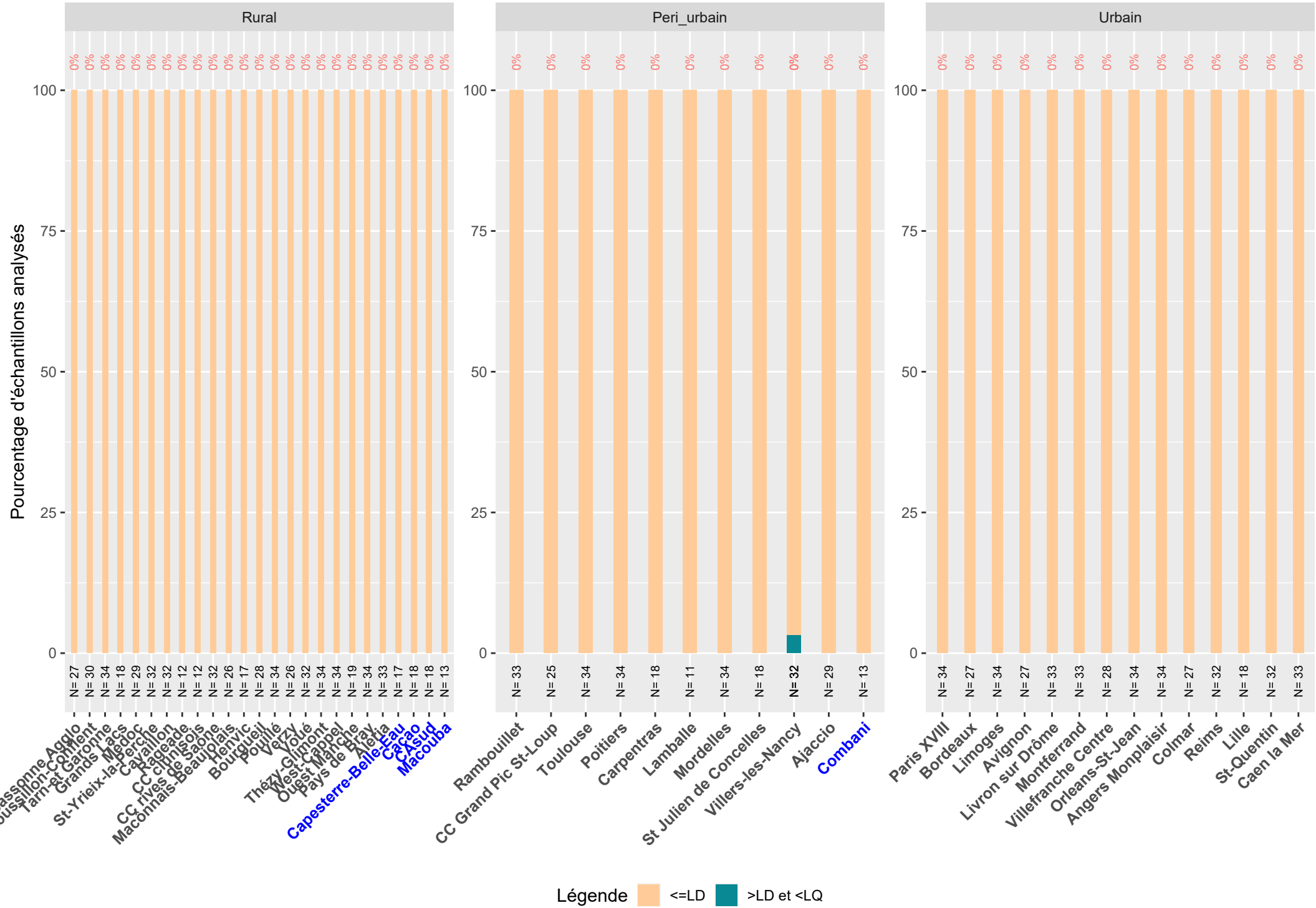
Boscalid - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



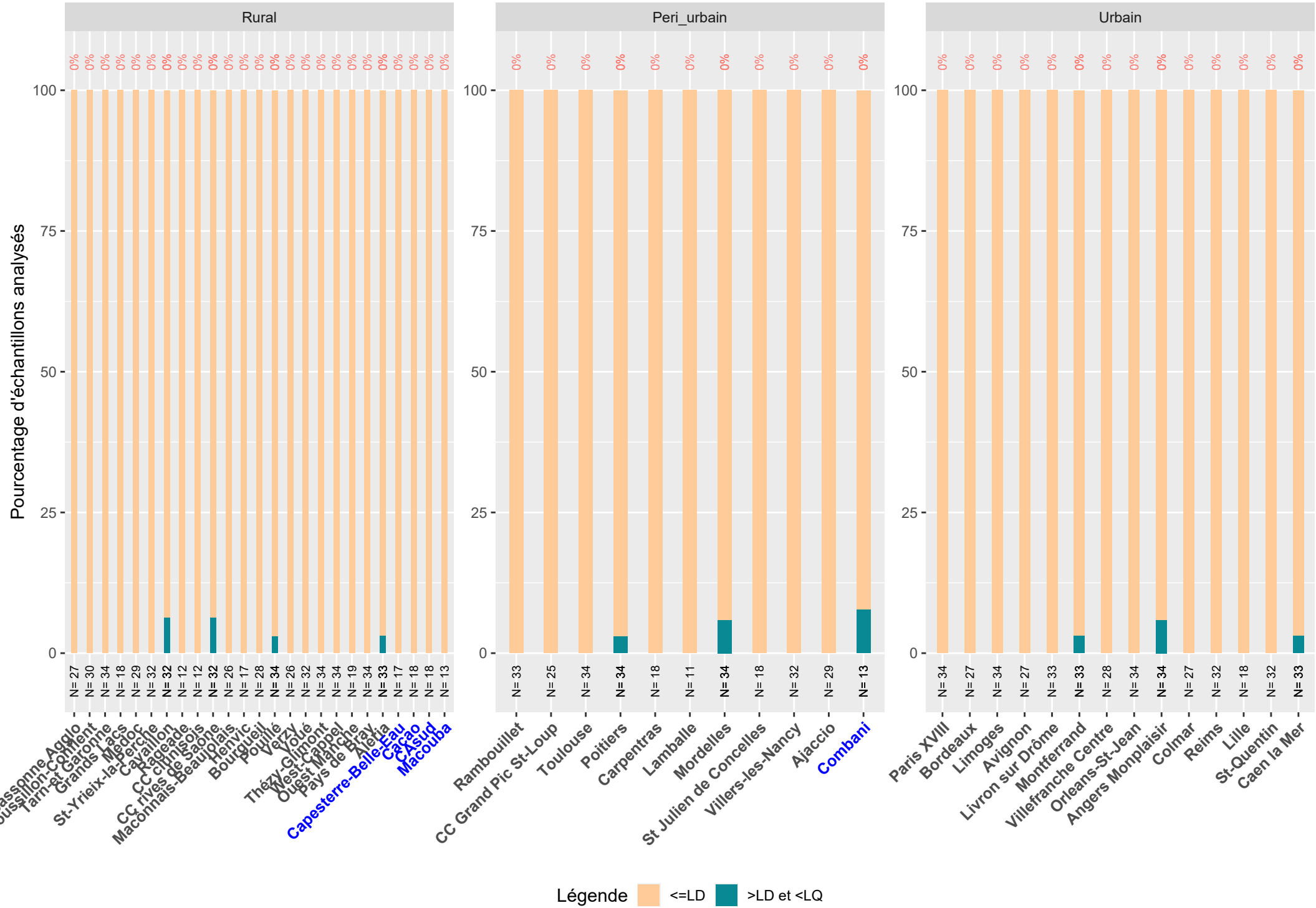
Bromadiolone (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



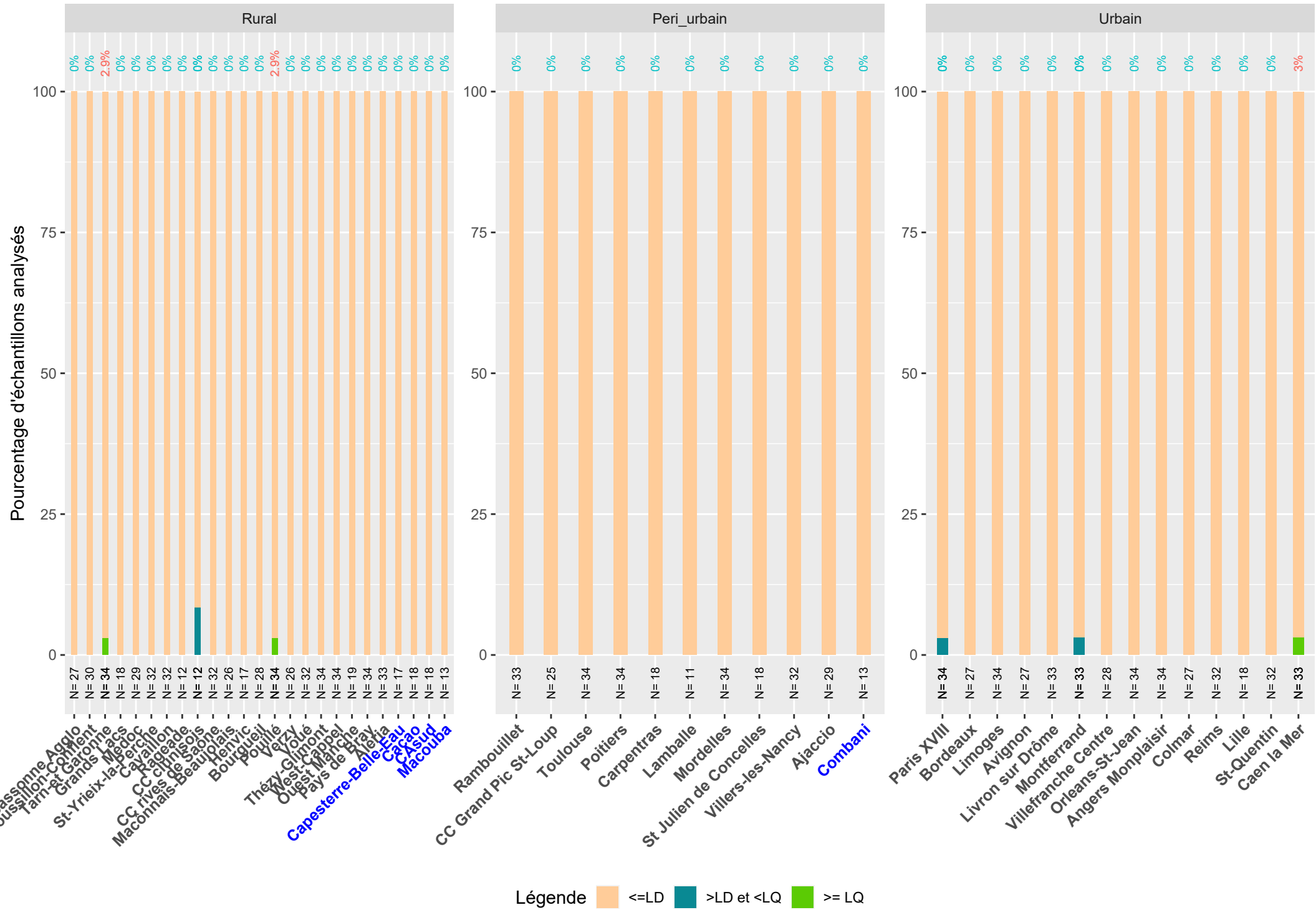
Bromoxynil - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



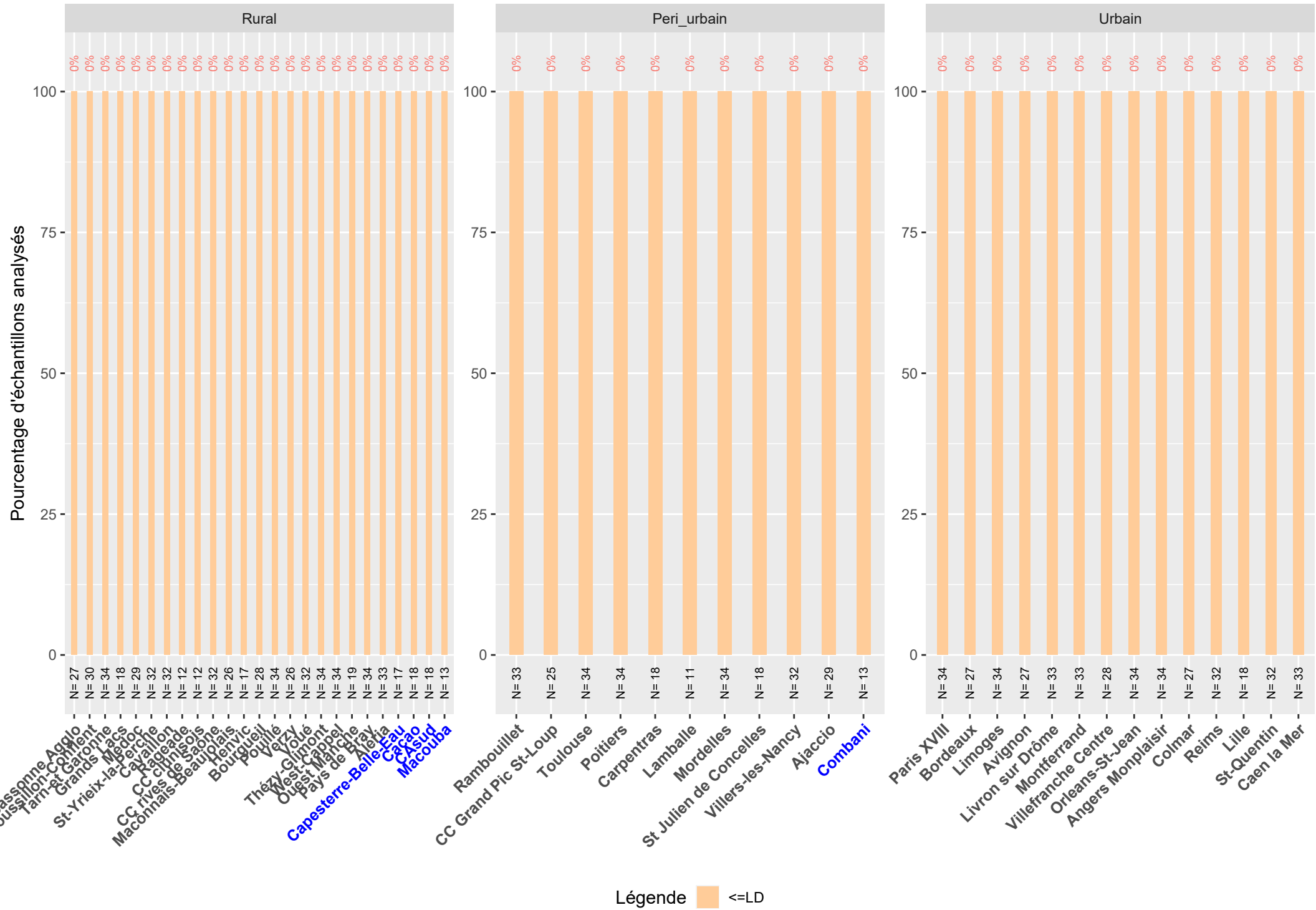
Butraline (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



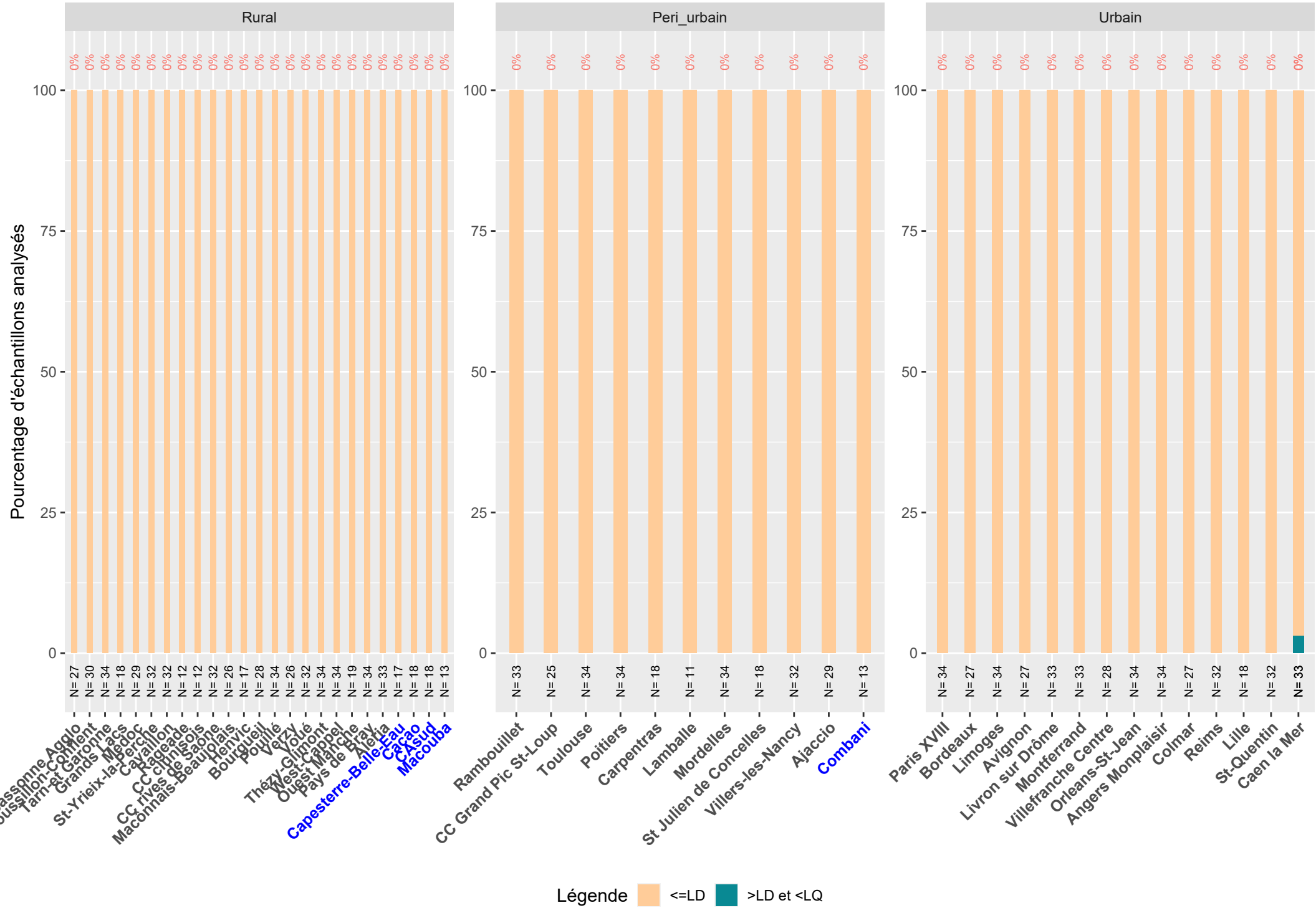
Carbetamide - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



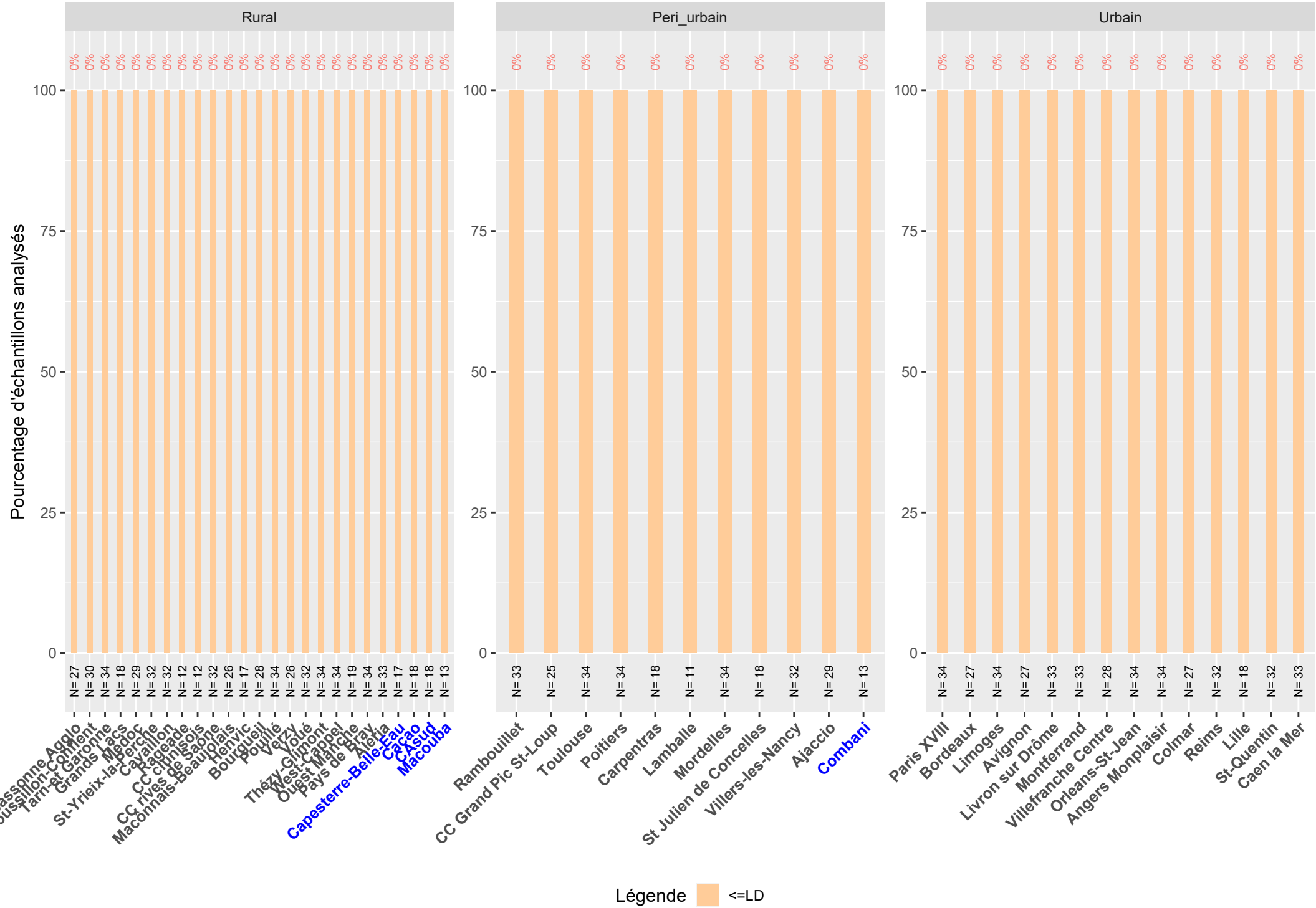
Chlordane (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



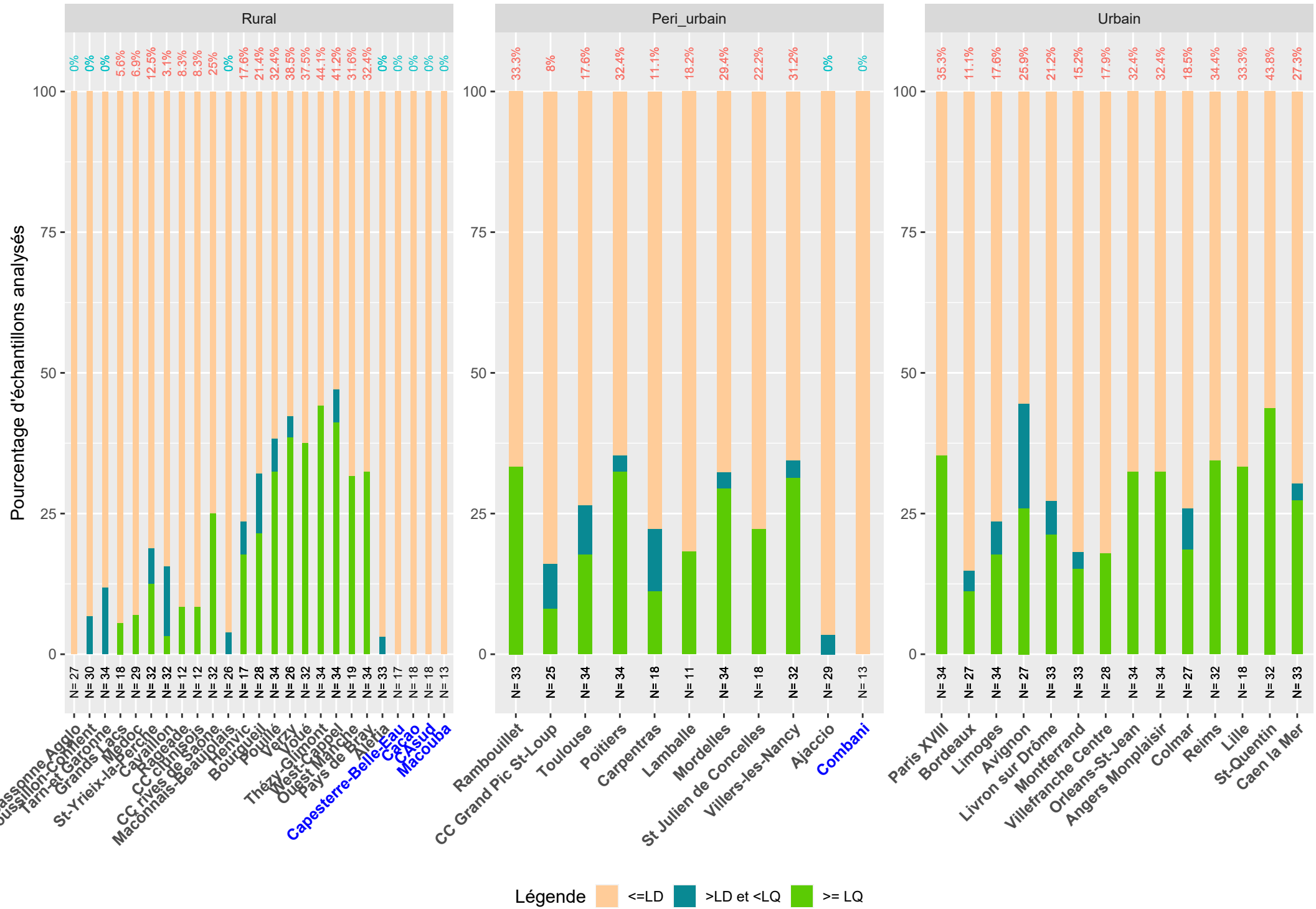
Chlordecone (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



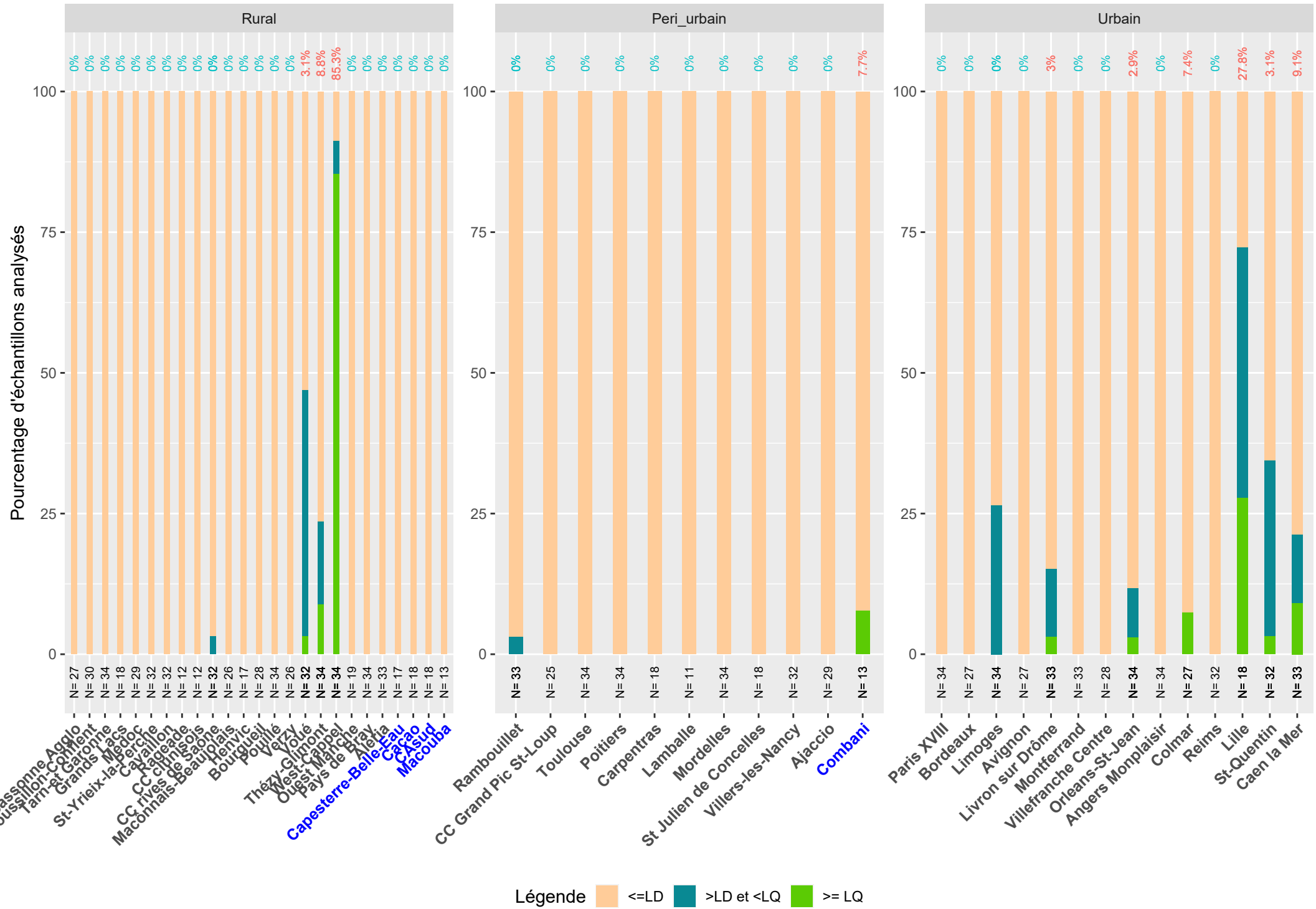
Chlorothalonil - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



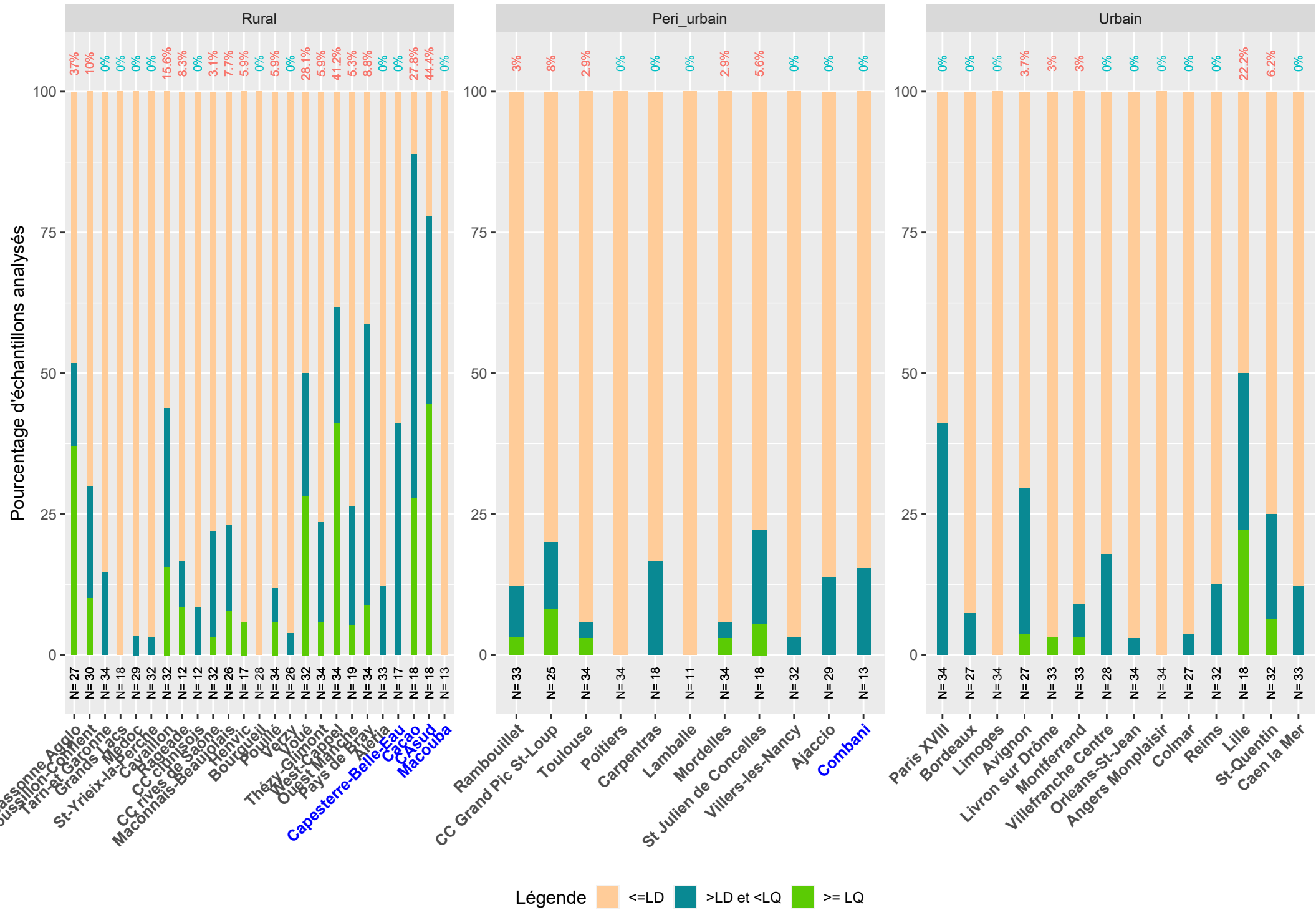
Chlorprophame - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



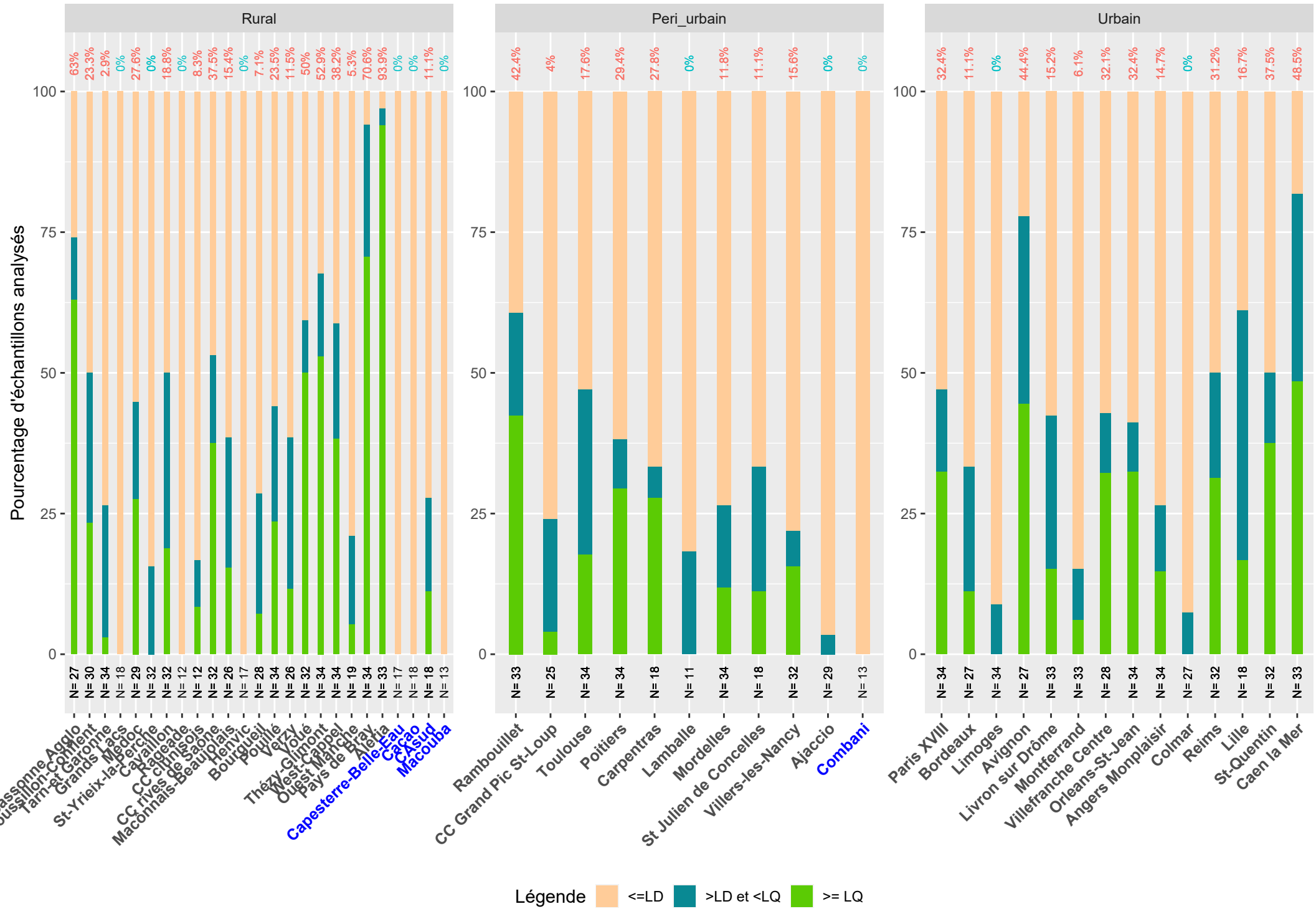
Chlorpyriphos ethyl - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



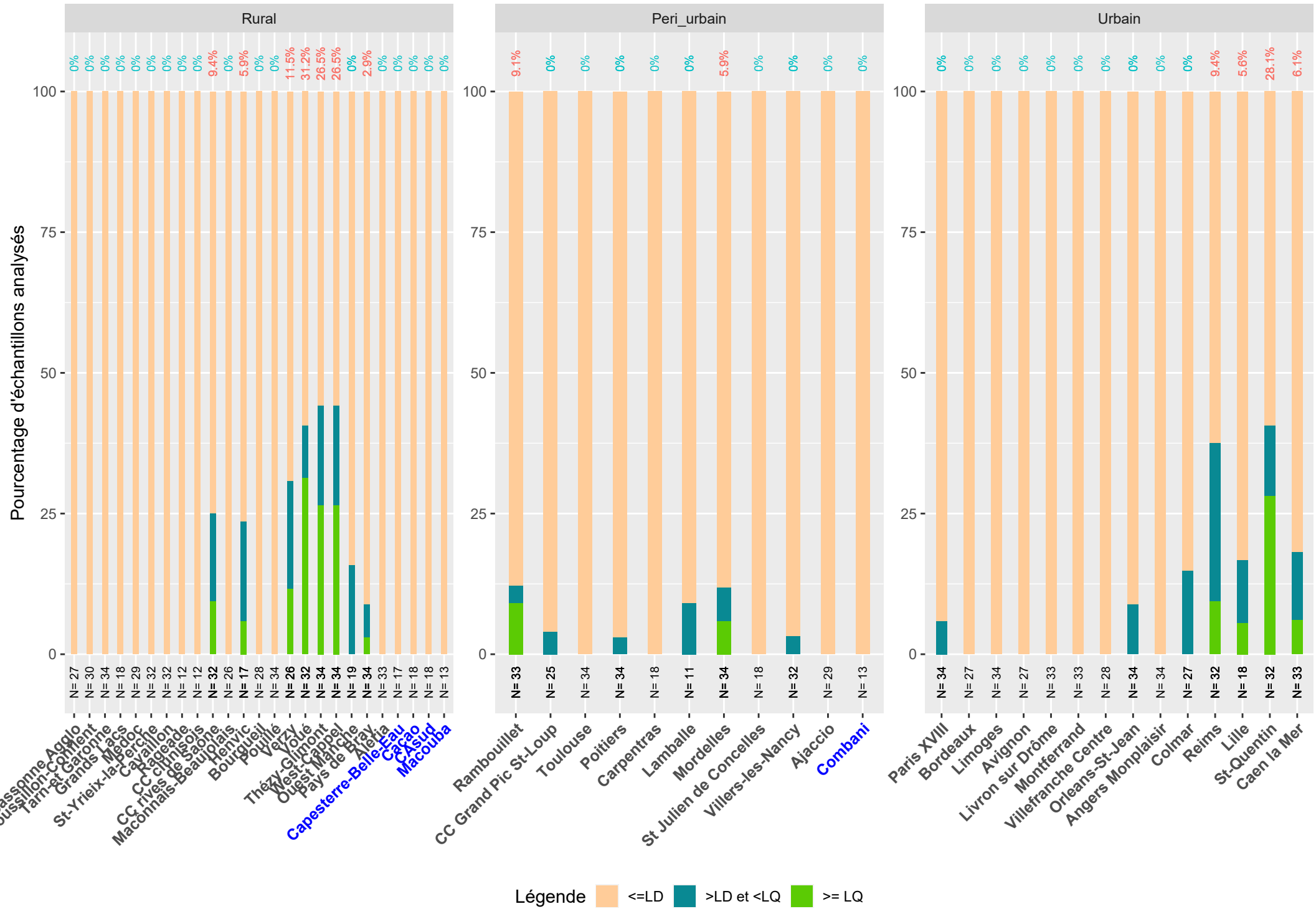
Chlorpyriphos methyl (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



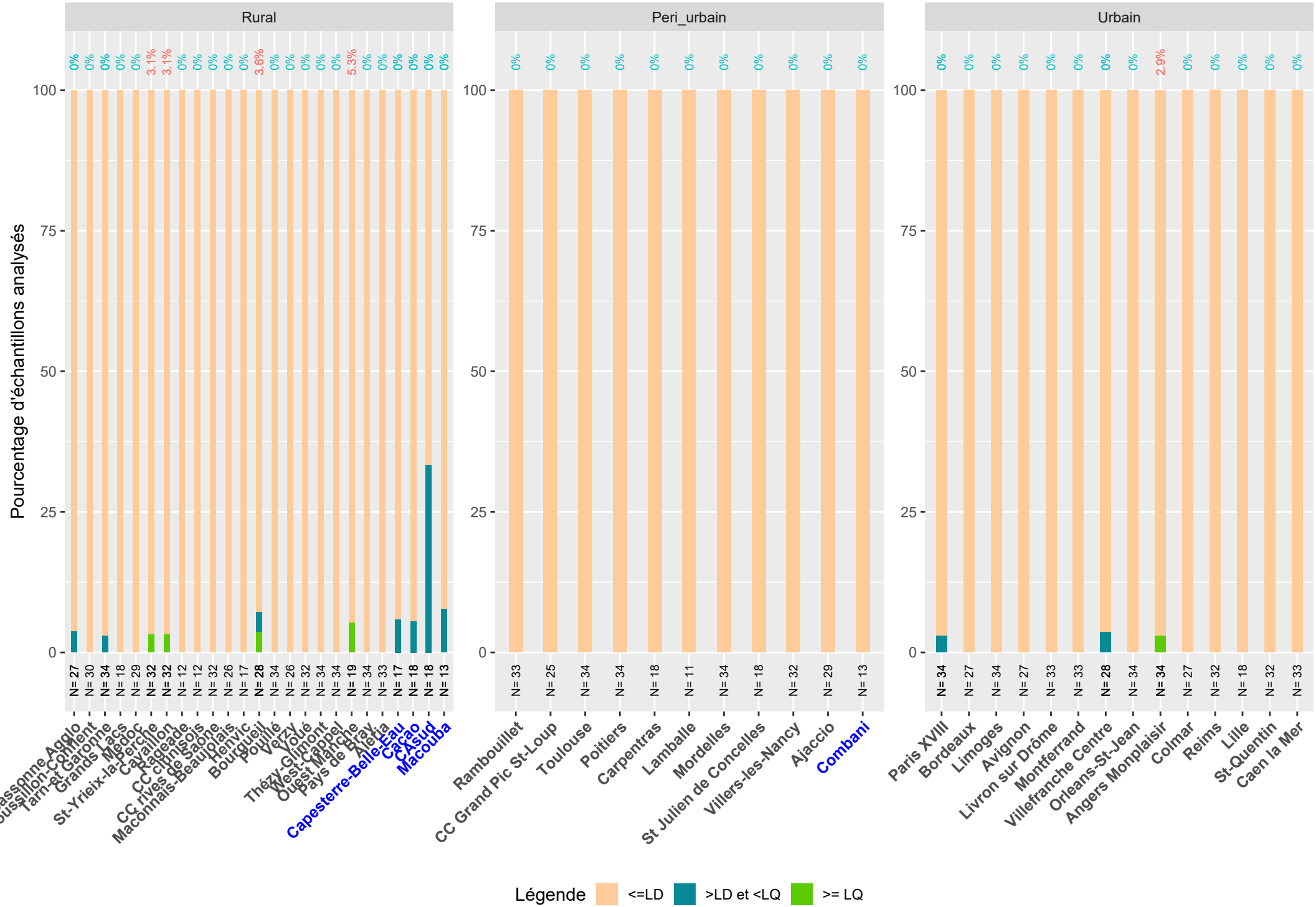
Clomazone (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



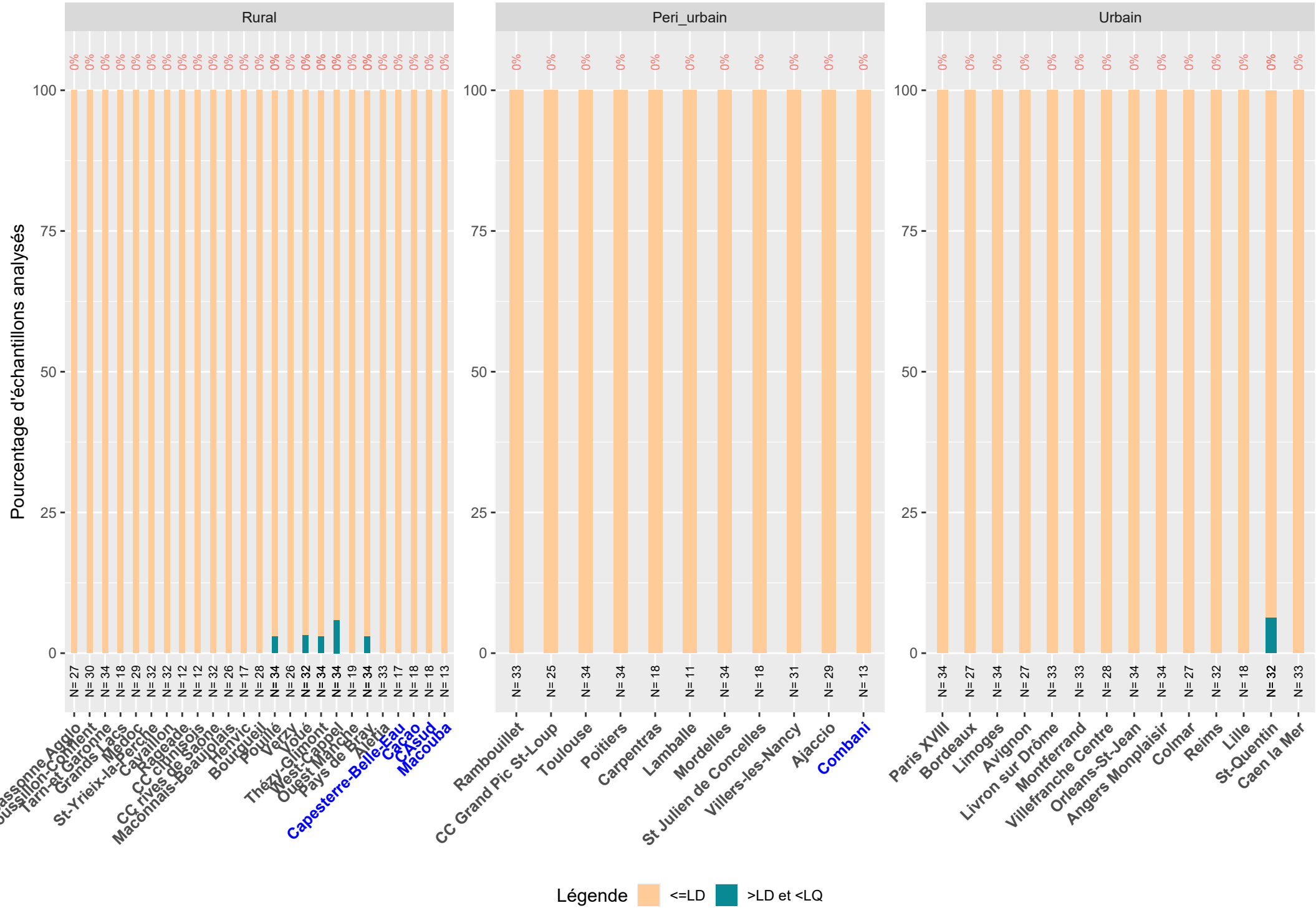
Cypermethrine - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



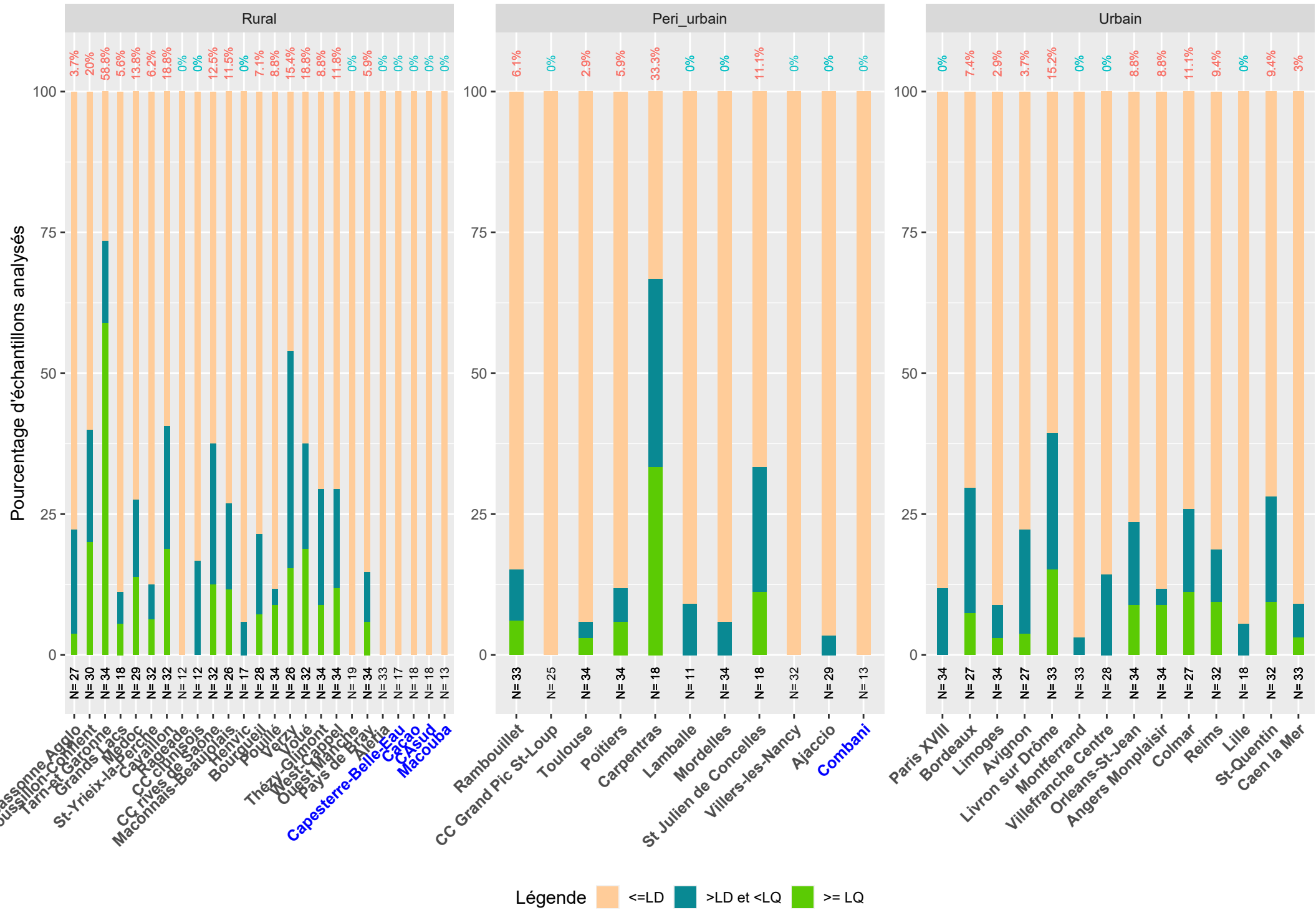
Cyproconazole - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



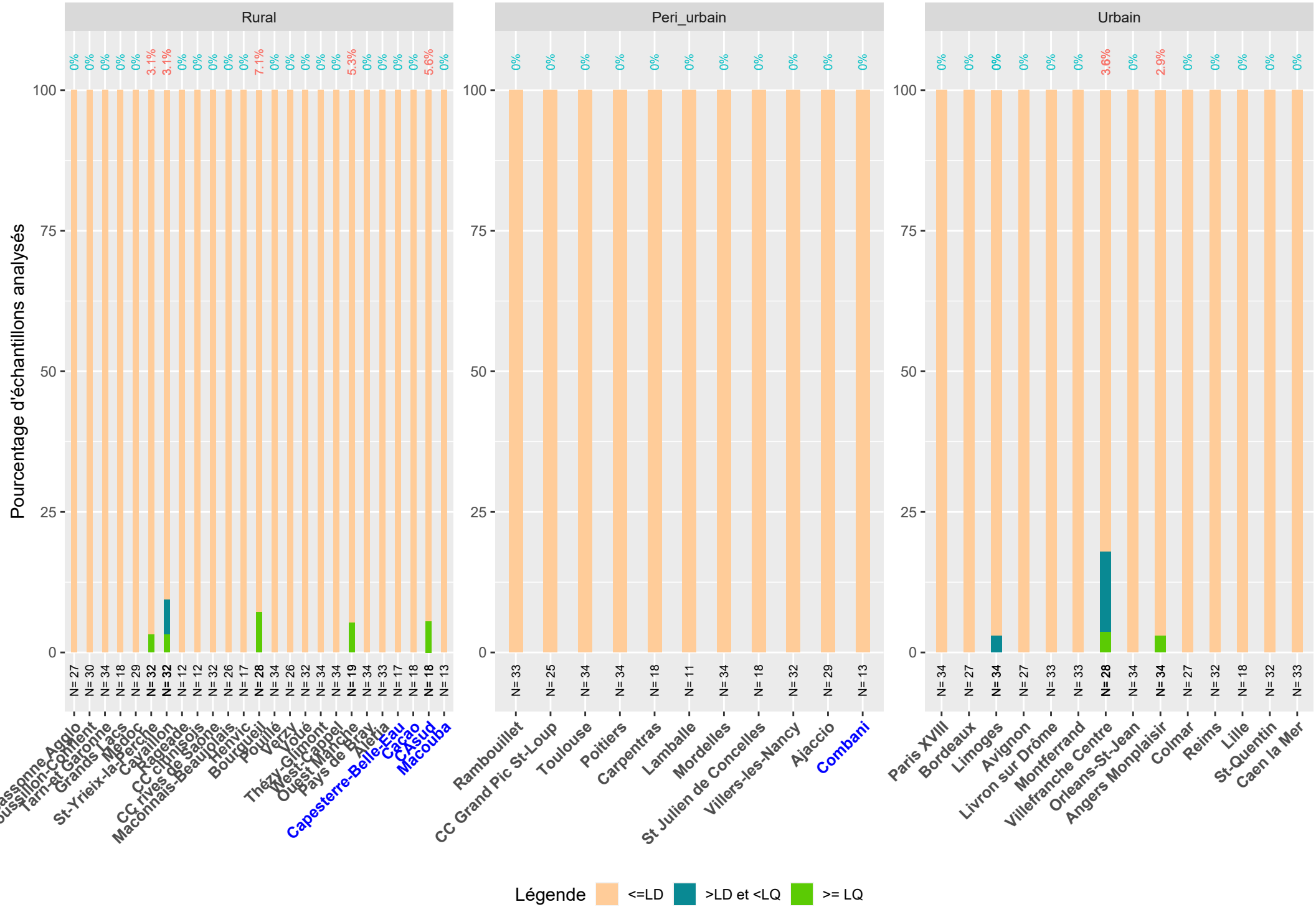
Cyprodinil - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



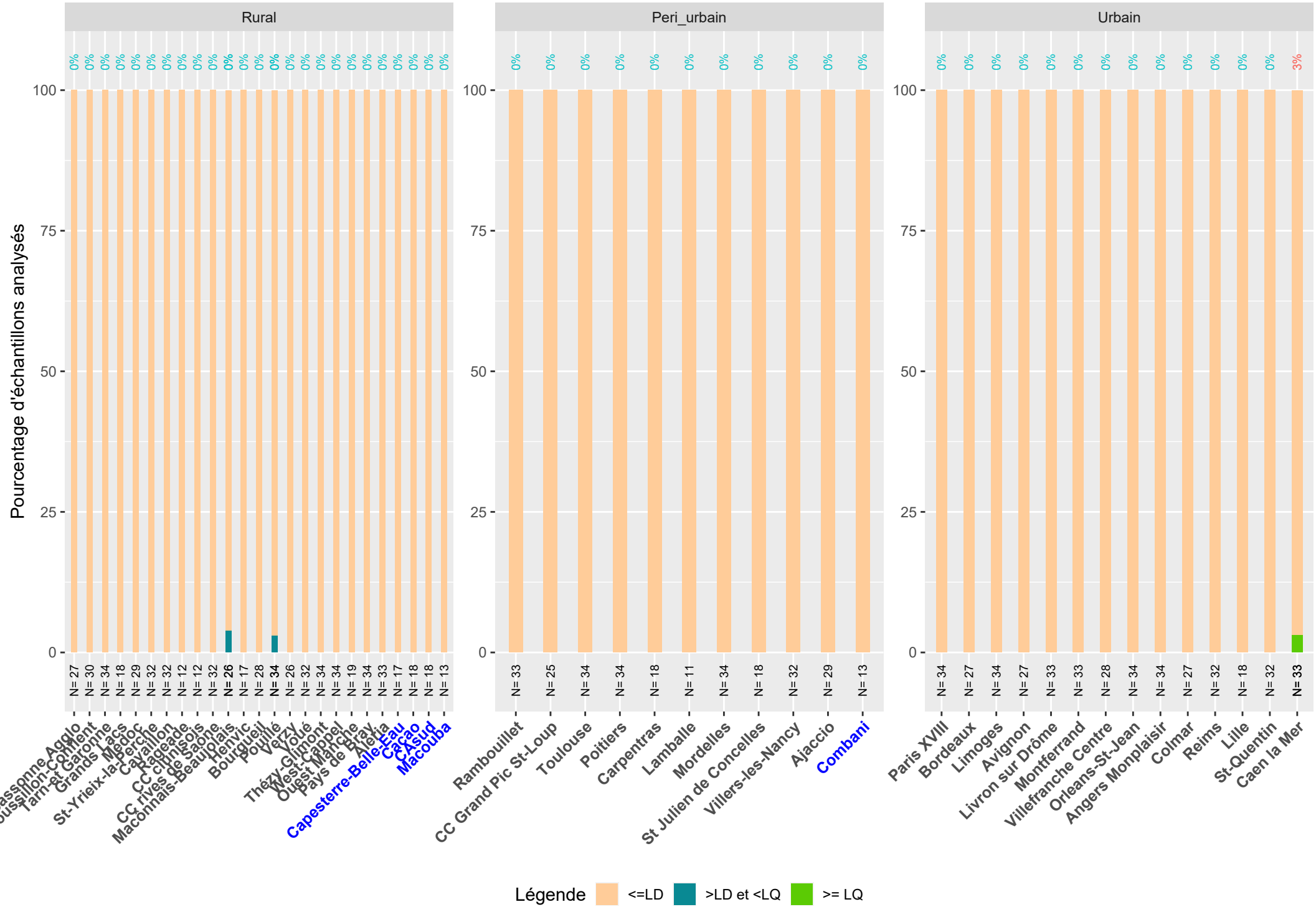
Deltamethrine - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



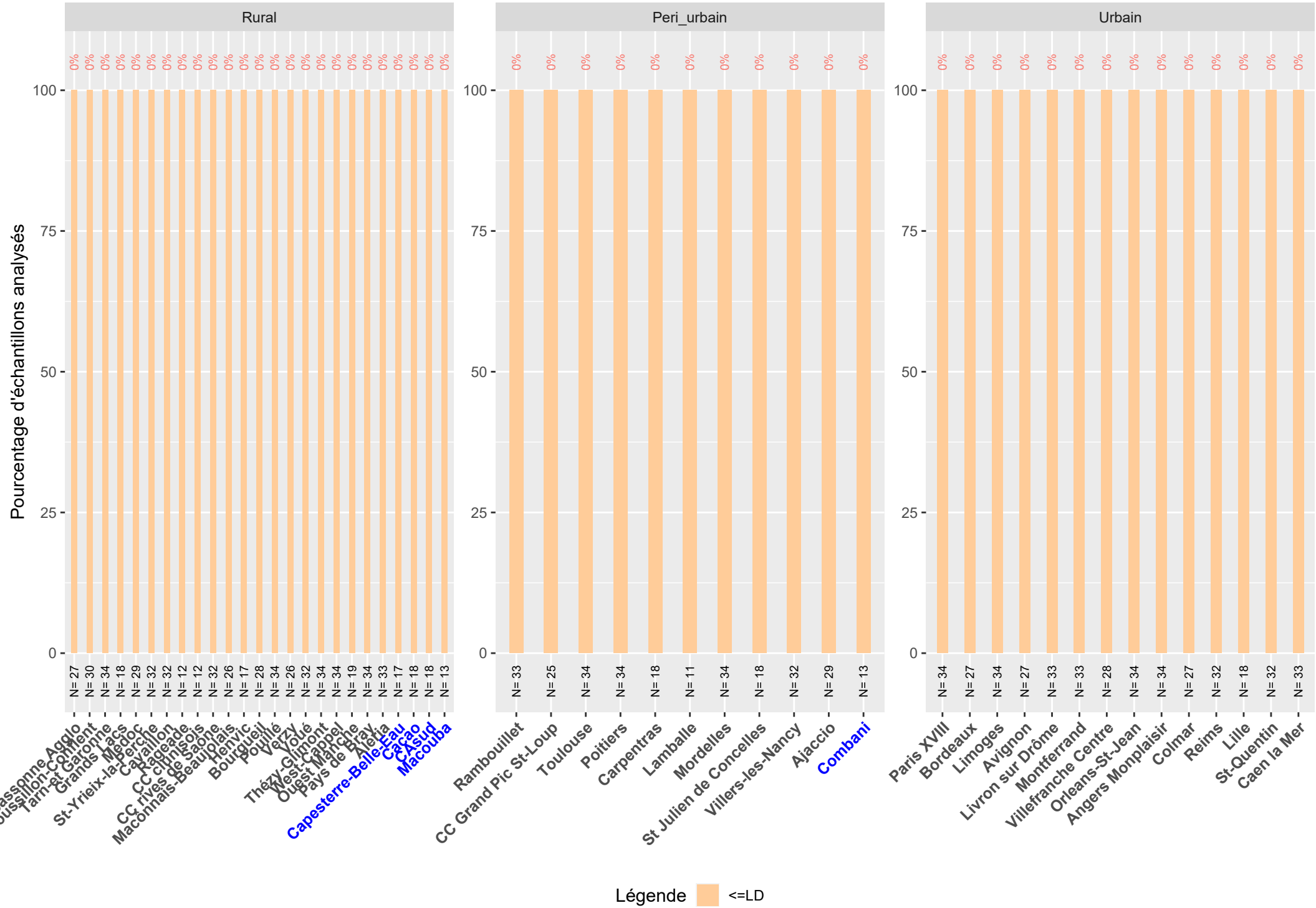
Diclorane (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



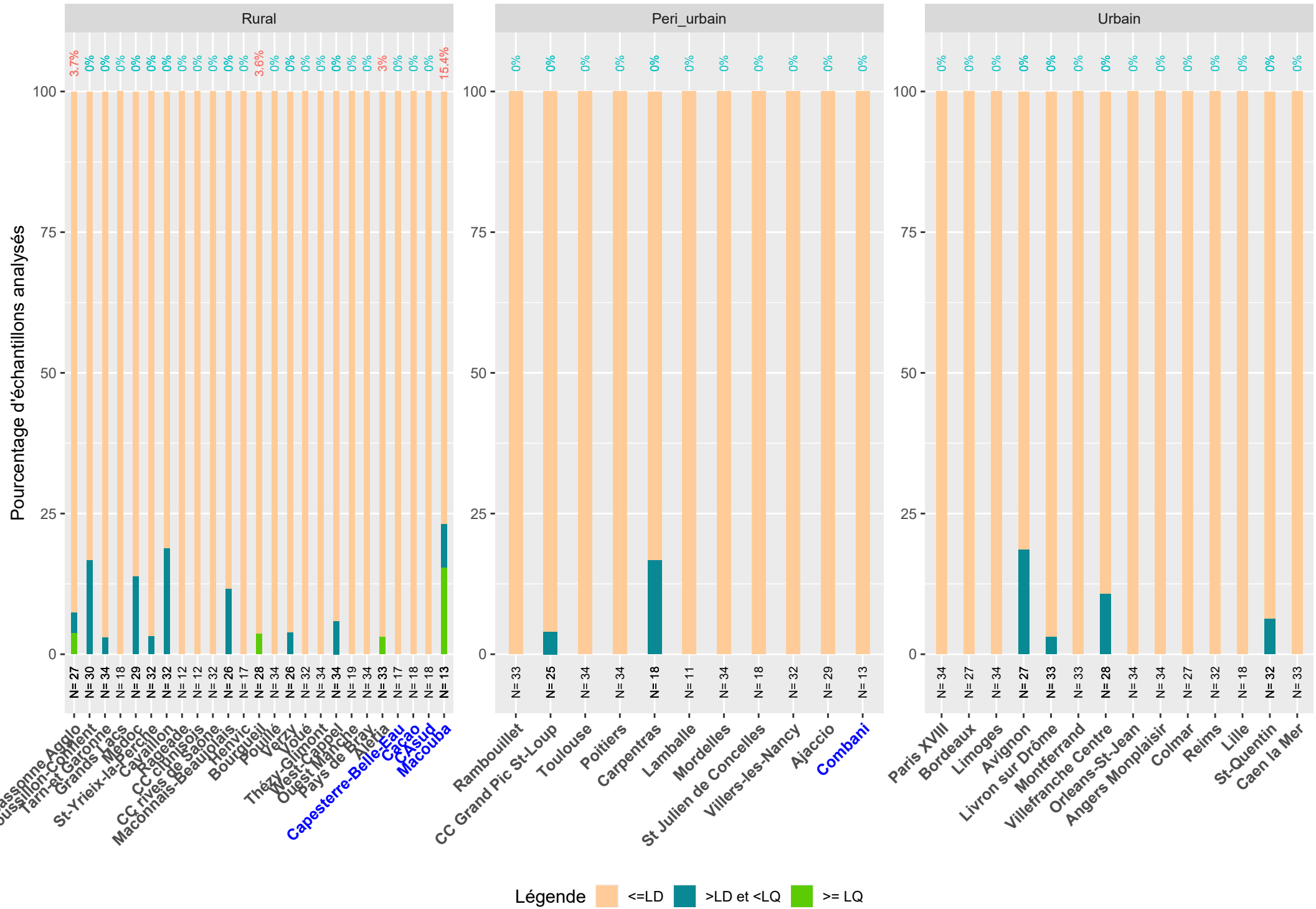
Dieldrine (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



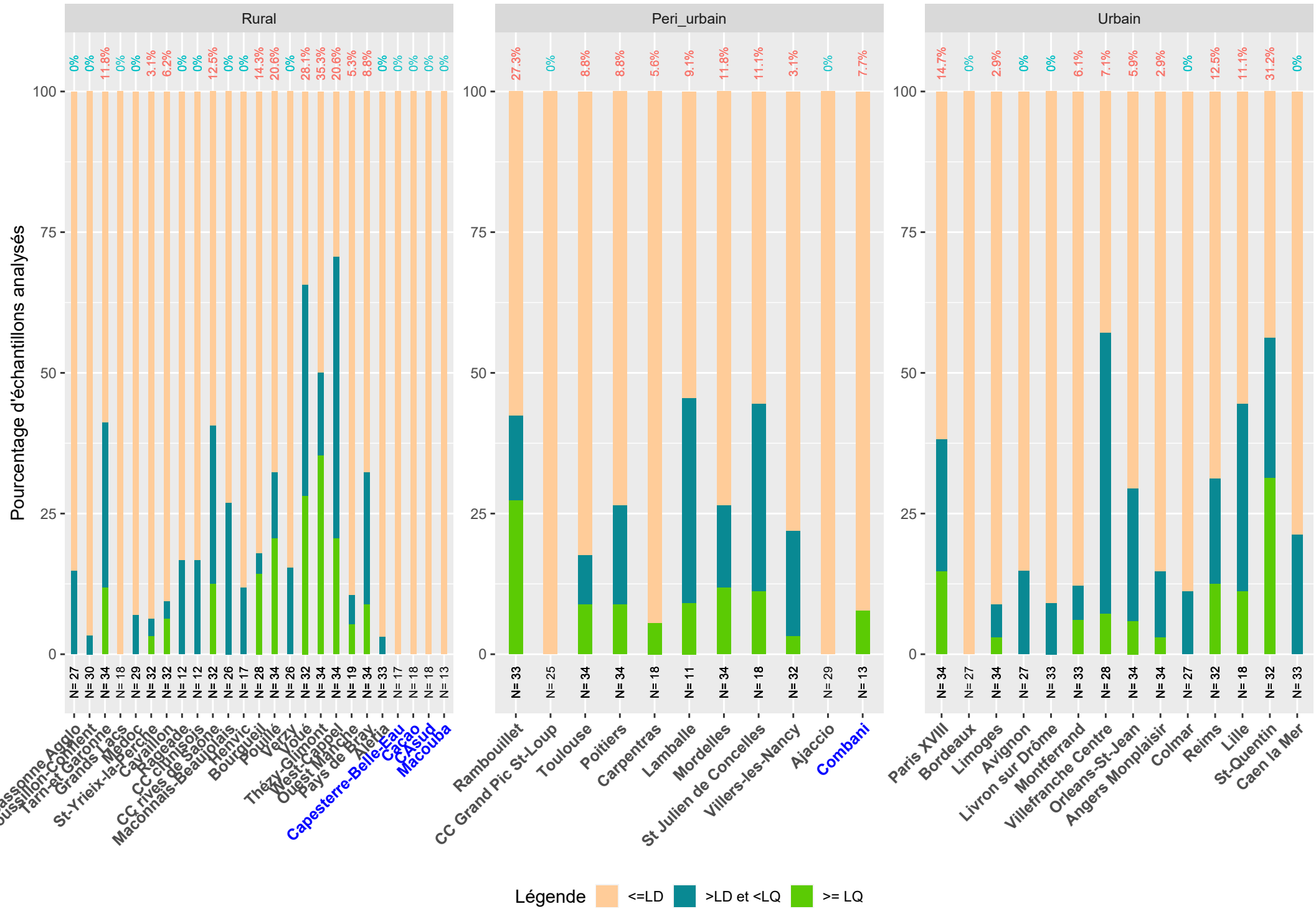
Difenoconazole (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



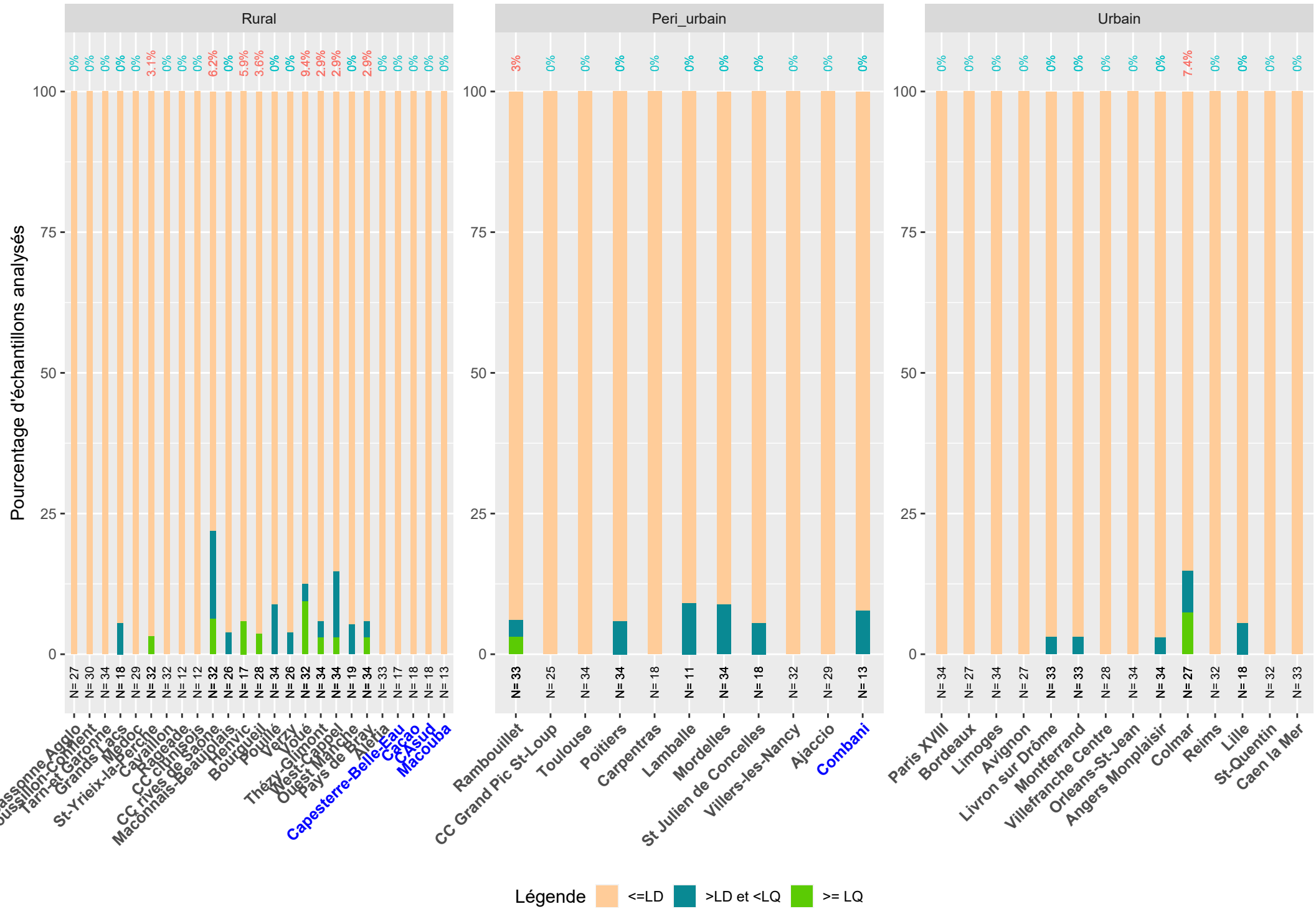
Diflufenicanil - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



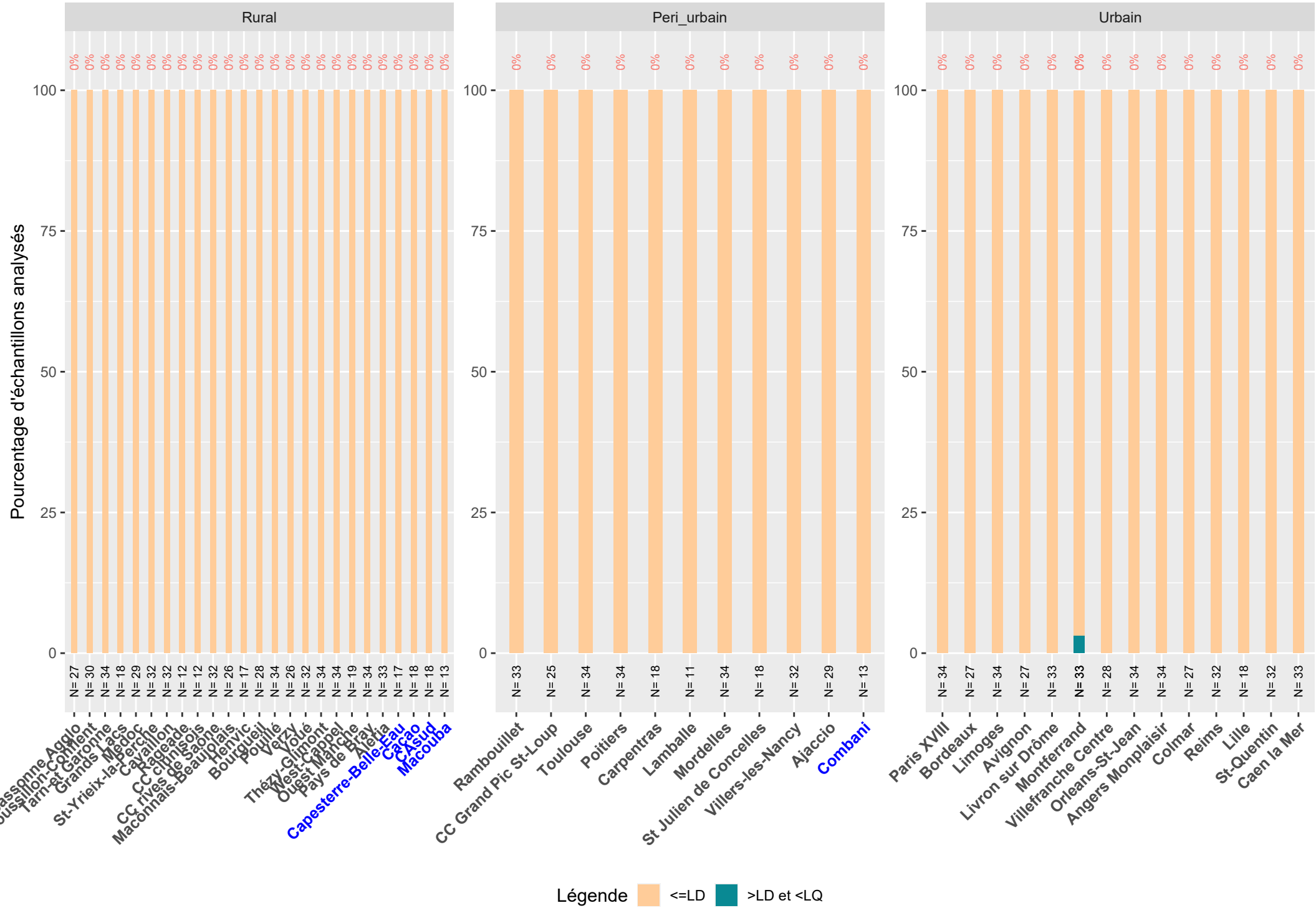
Dimethenamide(-p) (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



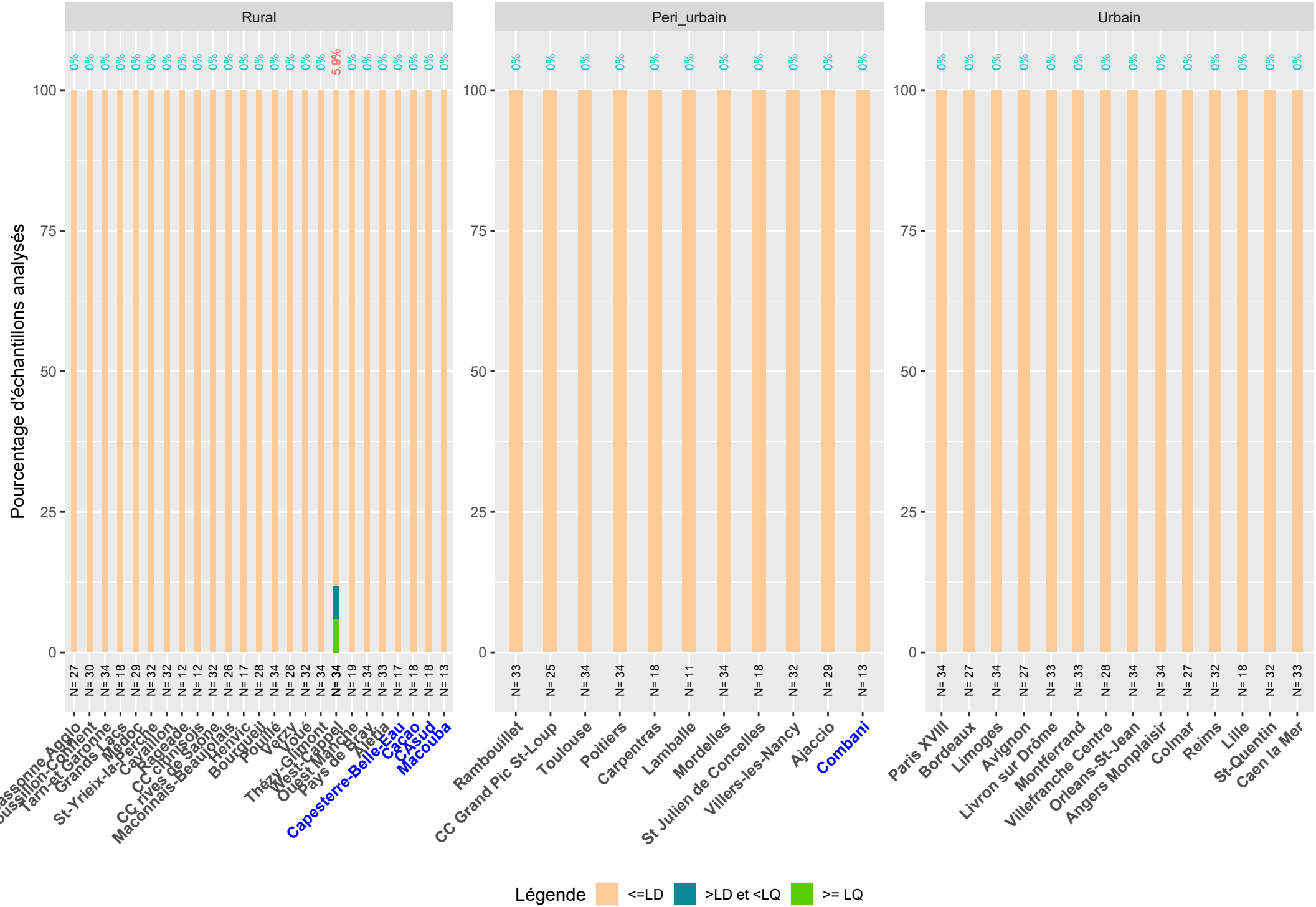
Dimethoate (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



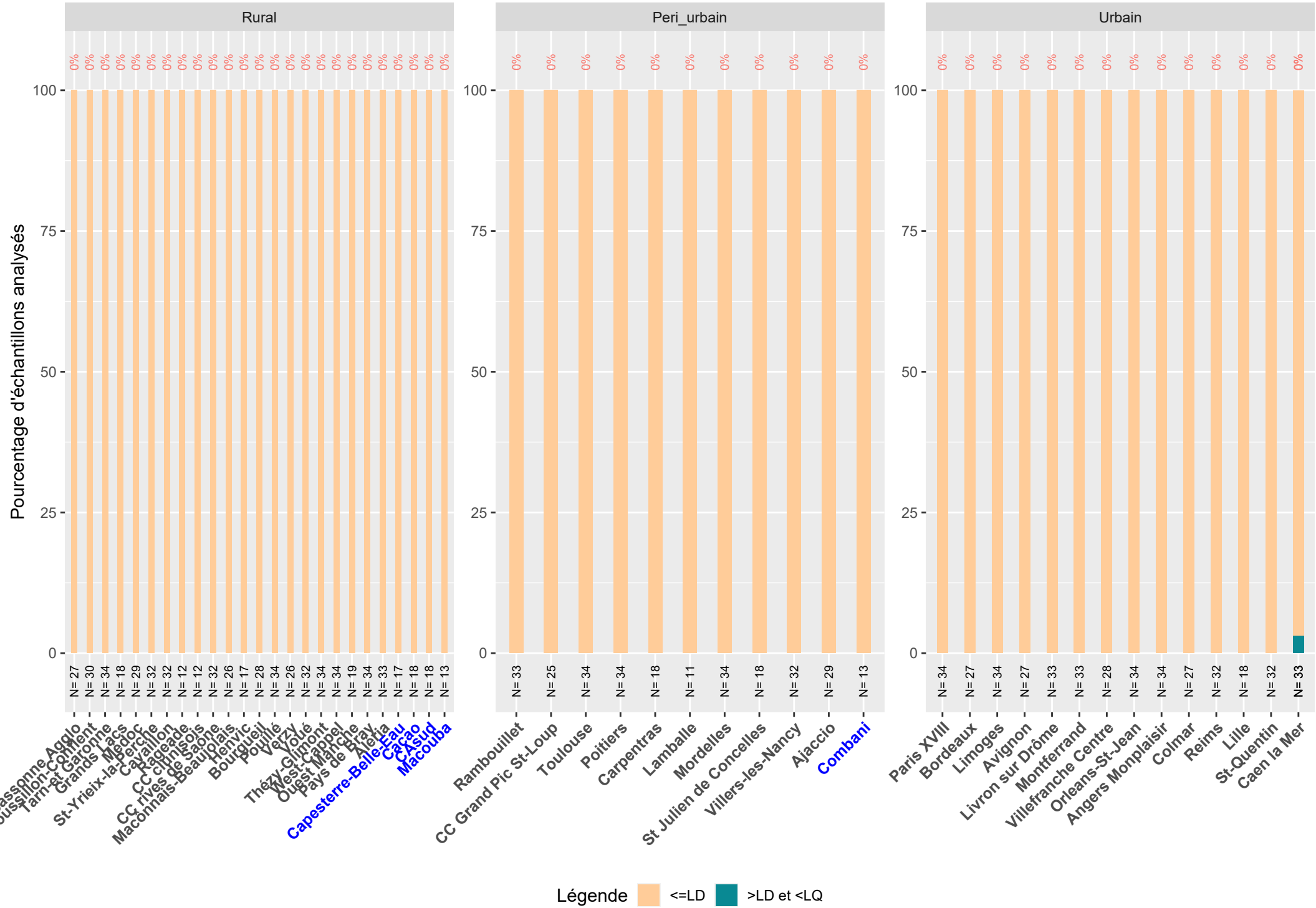
Diuron (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



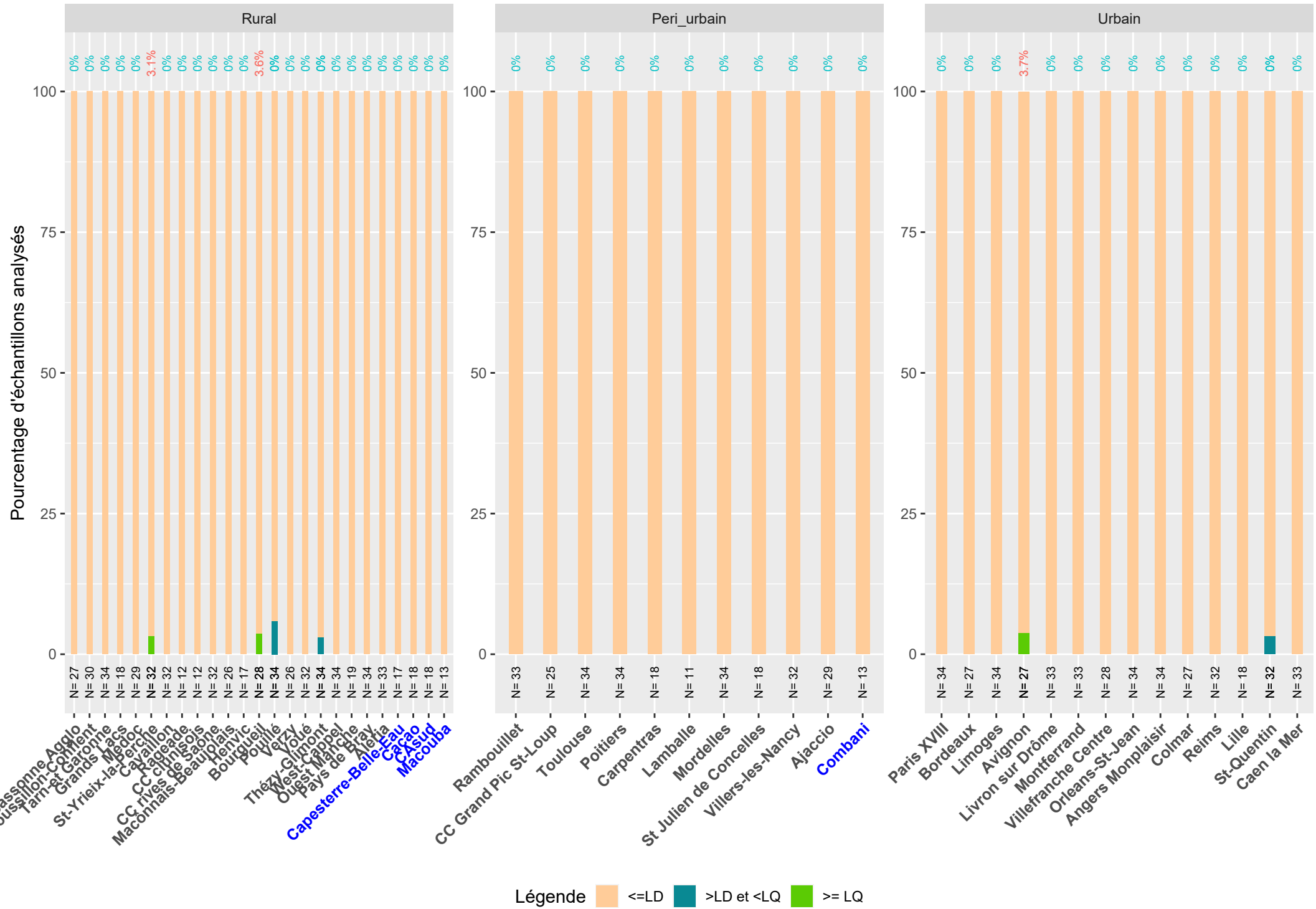
Endrine (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



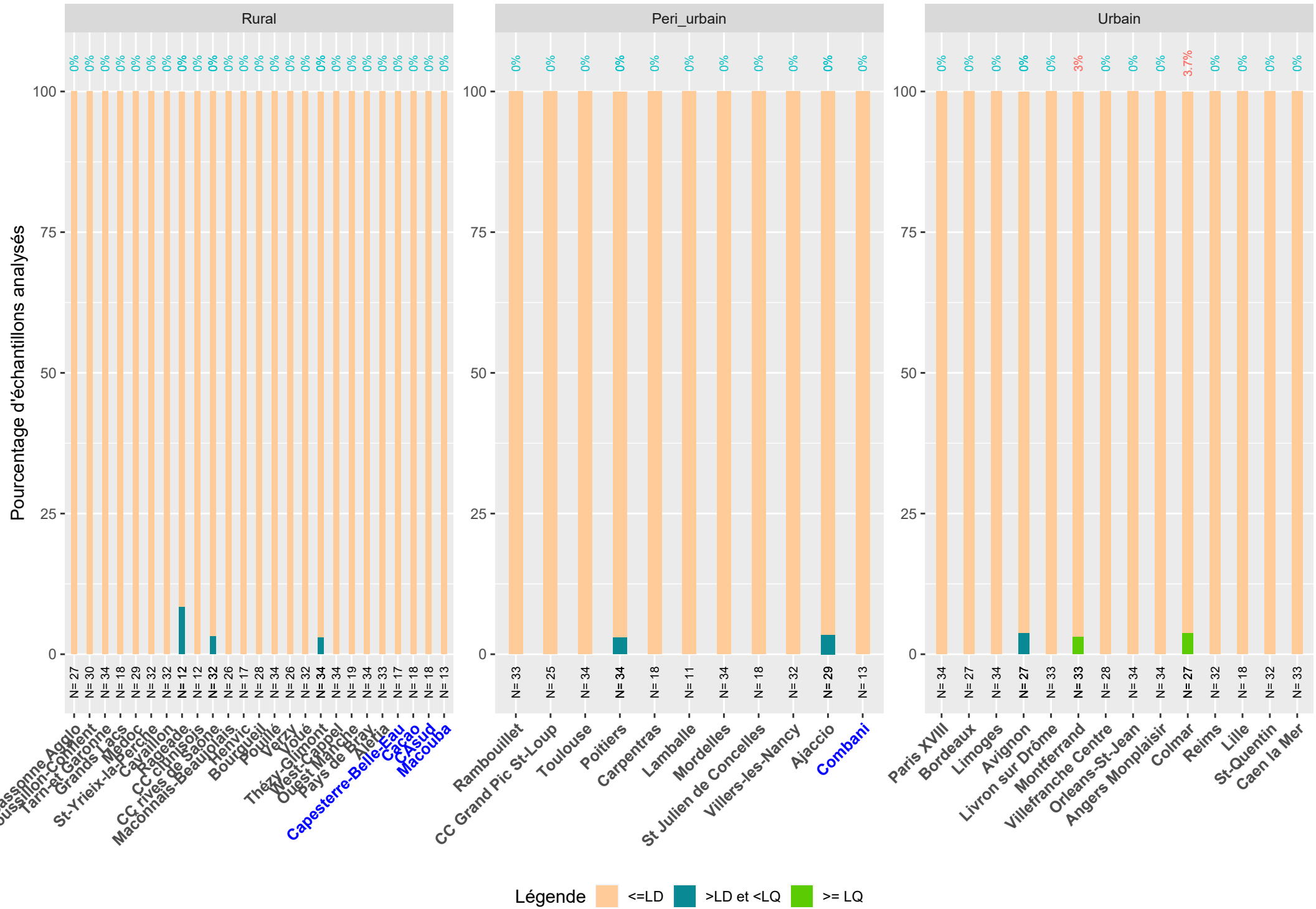
Epoxiconazole - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



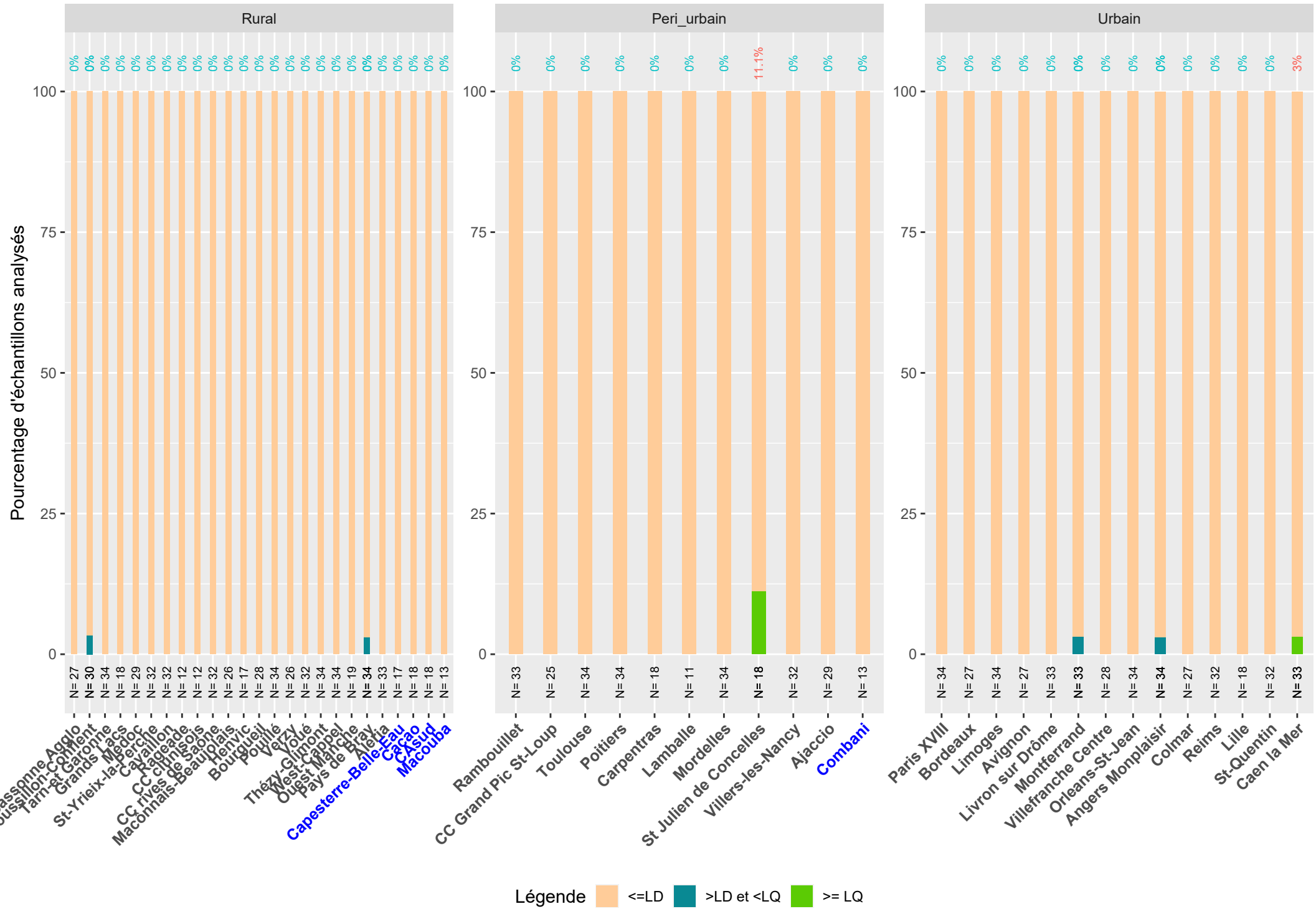
Ethion (*Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



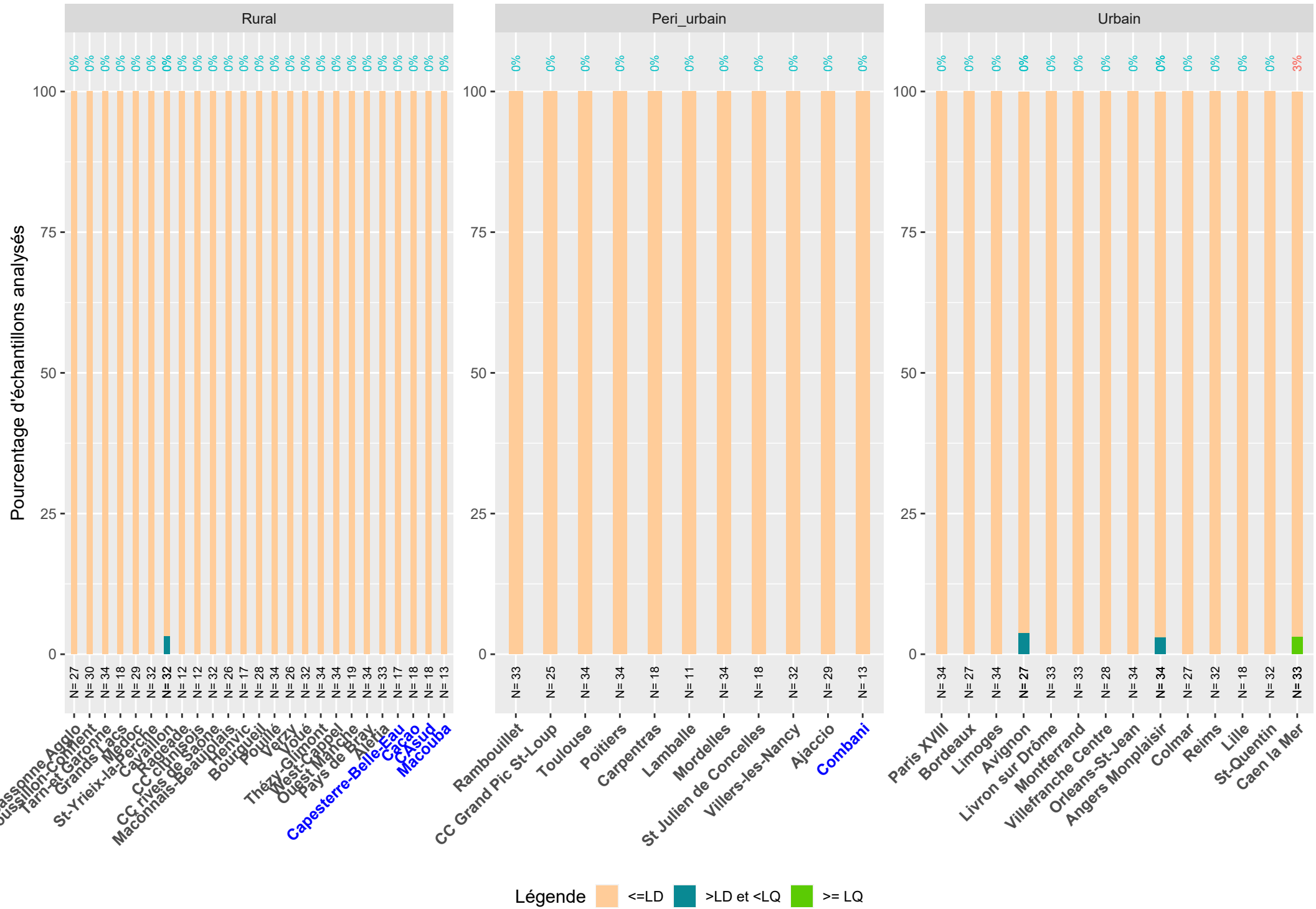
Ethoprophos (*Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



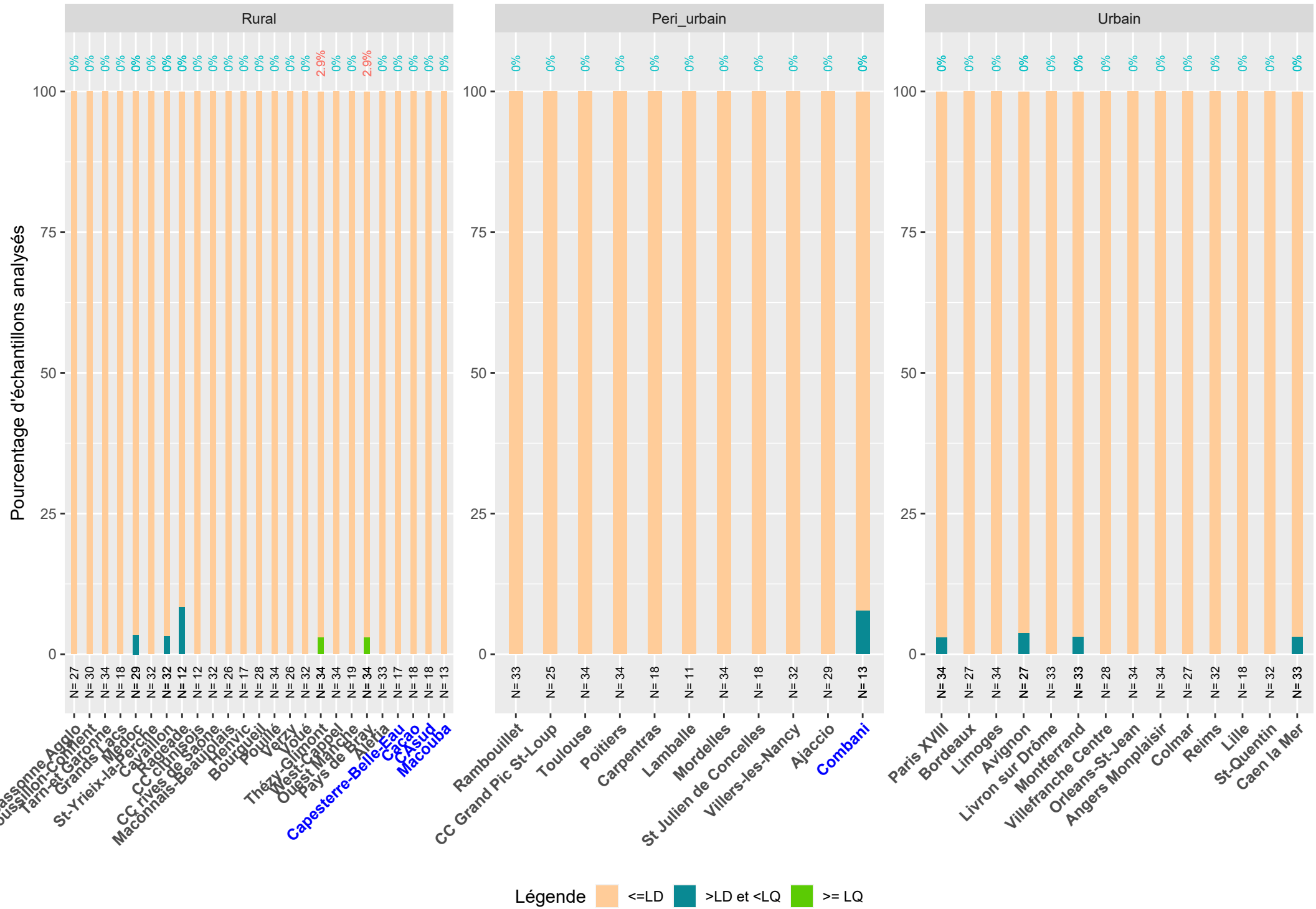
Etofenprox - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons


Rural
Peri_urbain
Urbain
Pourcentage d'échantillons analysés
0
25
50
75
100
0% 0% 0%

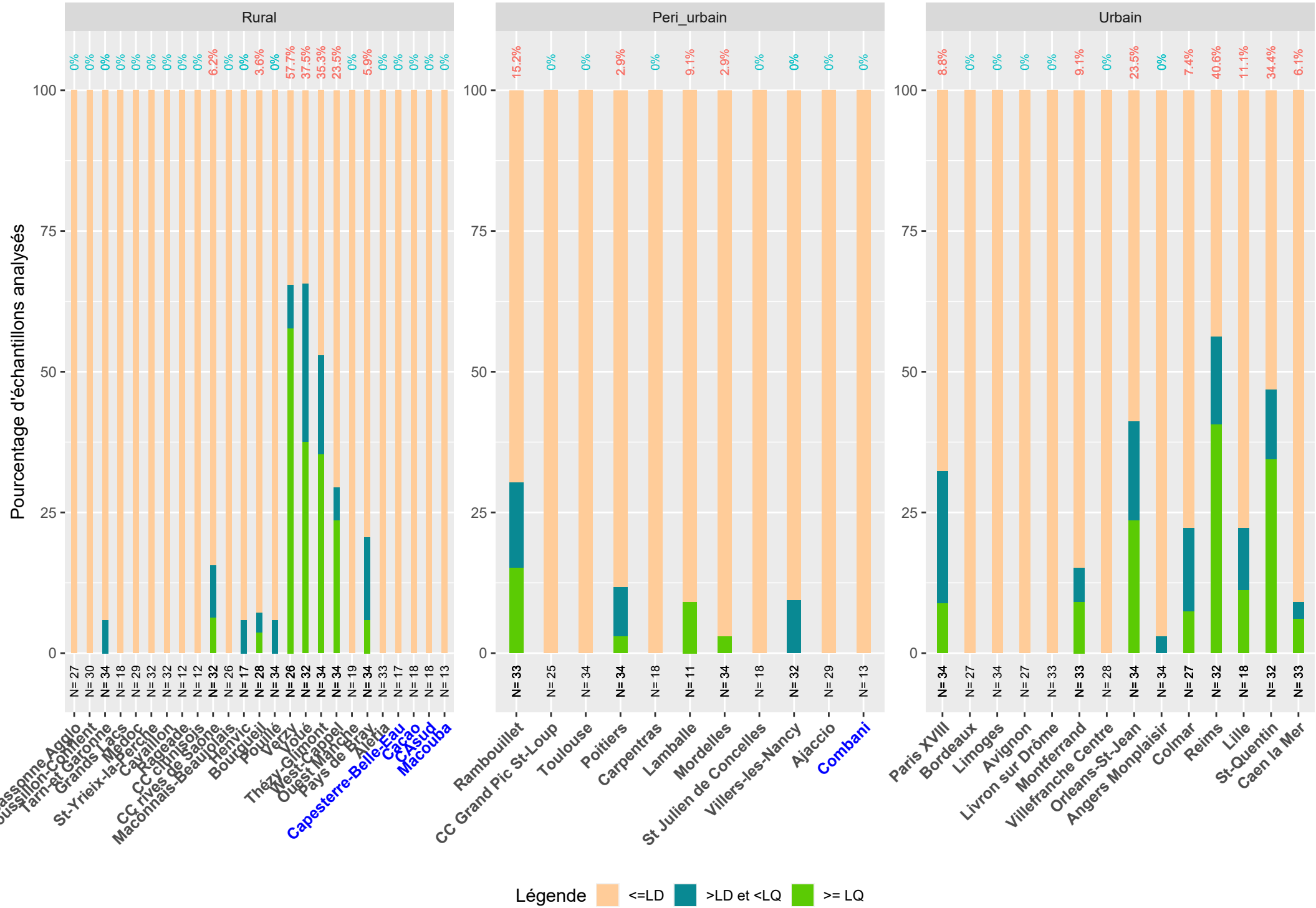
Fenarimol (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



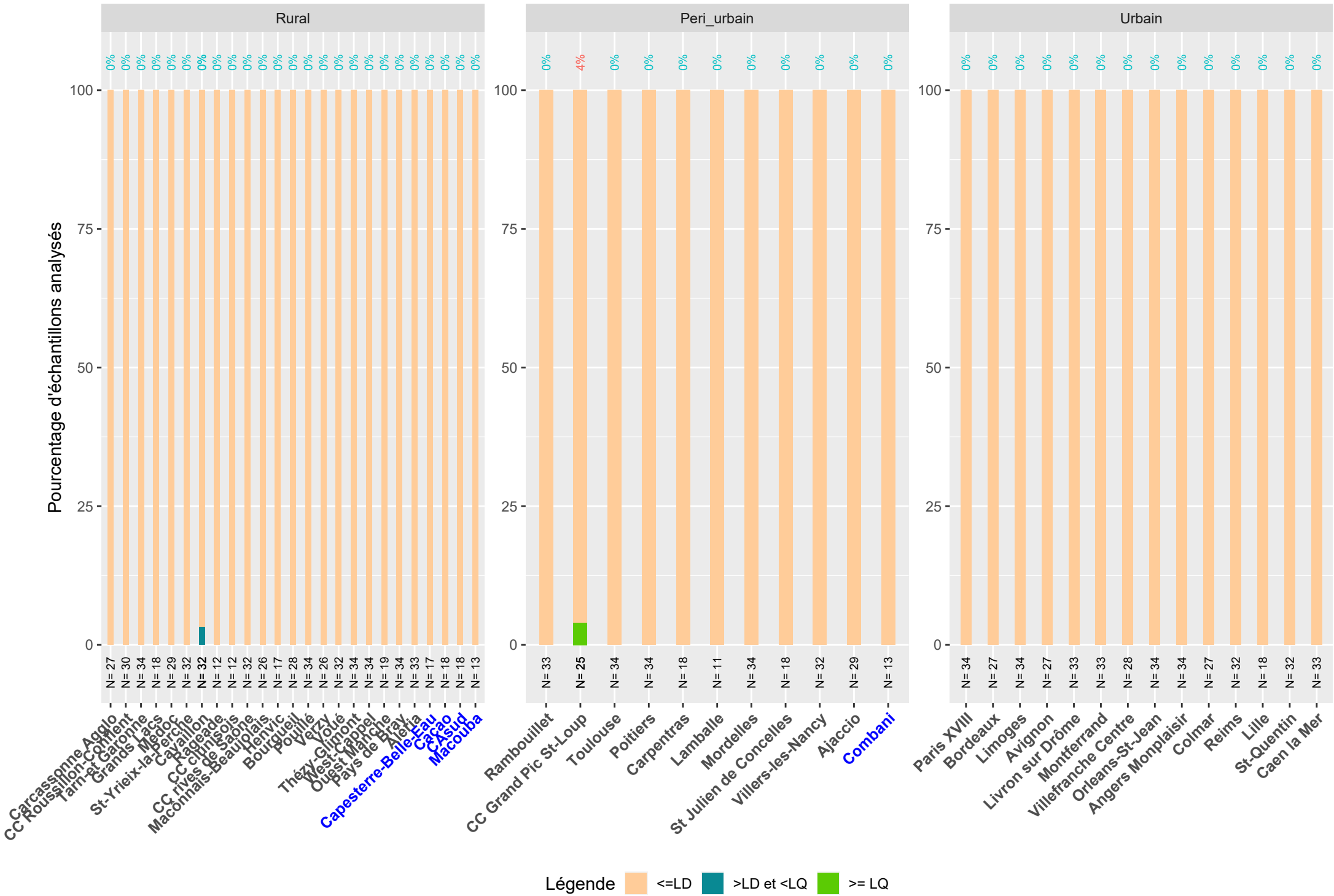
Fenpropidine (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



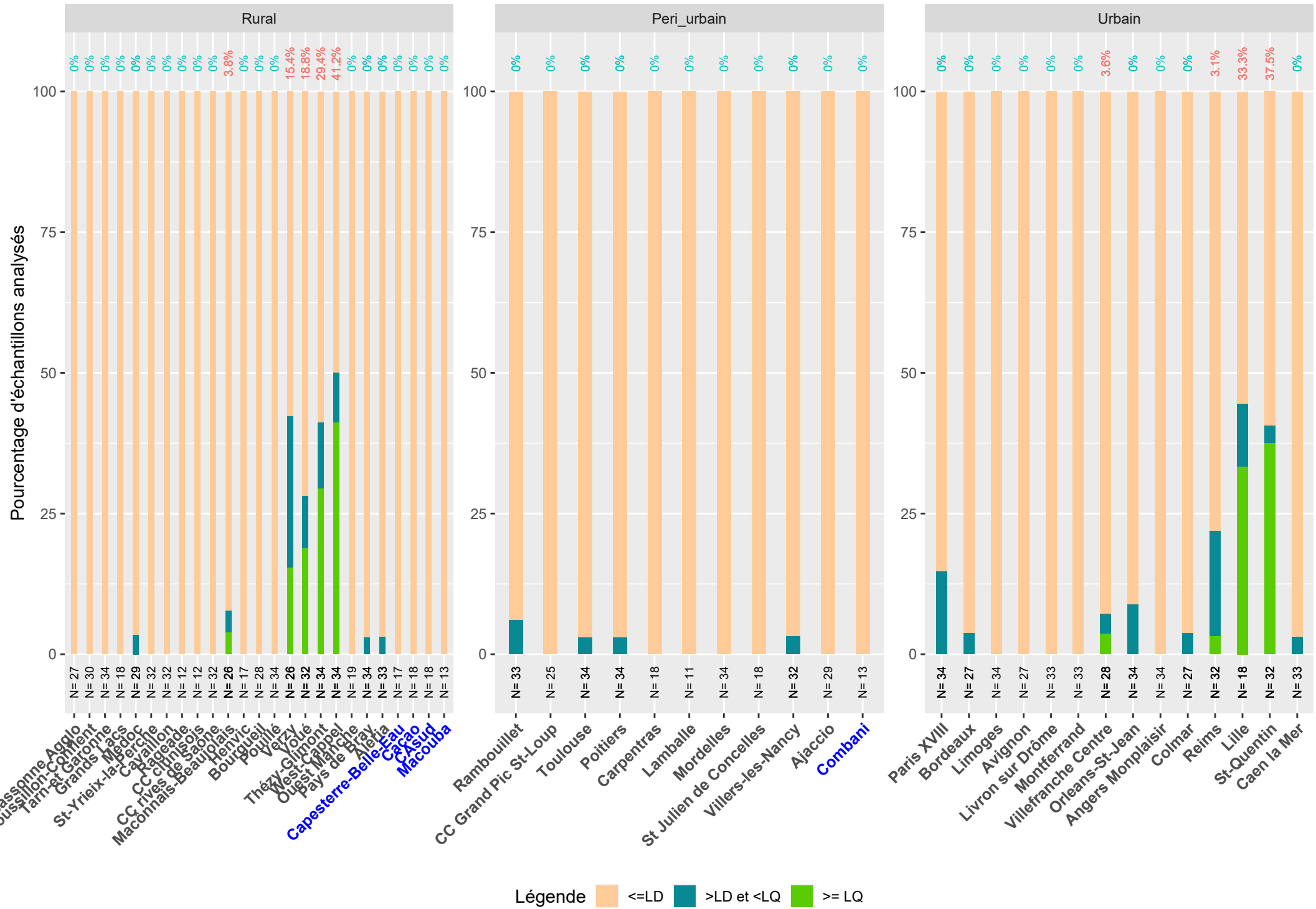
Fipronil (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons


Rural
Peri_urbain
Urbain
Pourcentage d'échantillons analysés
100
75
50
25
0
0% 0% 0%

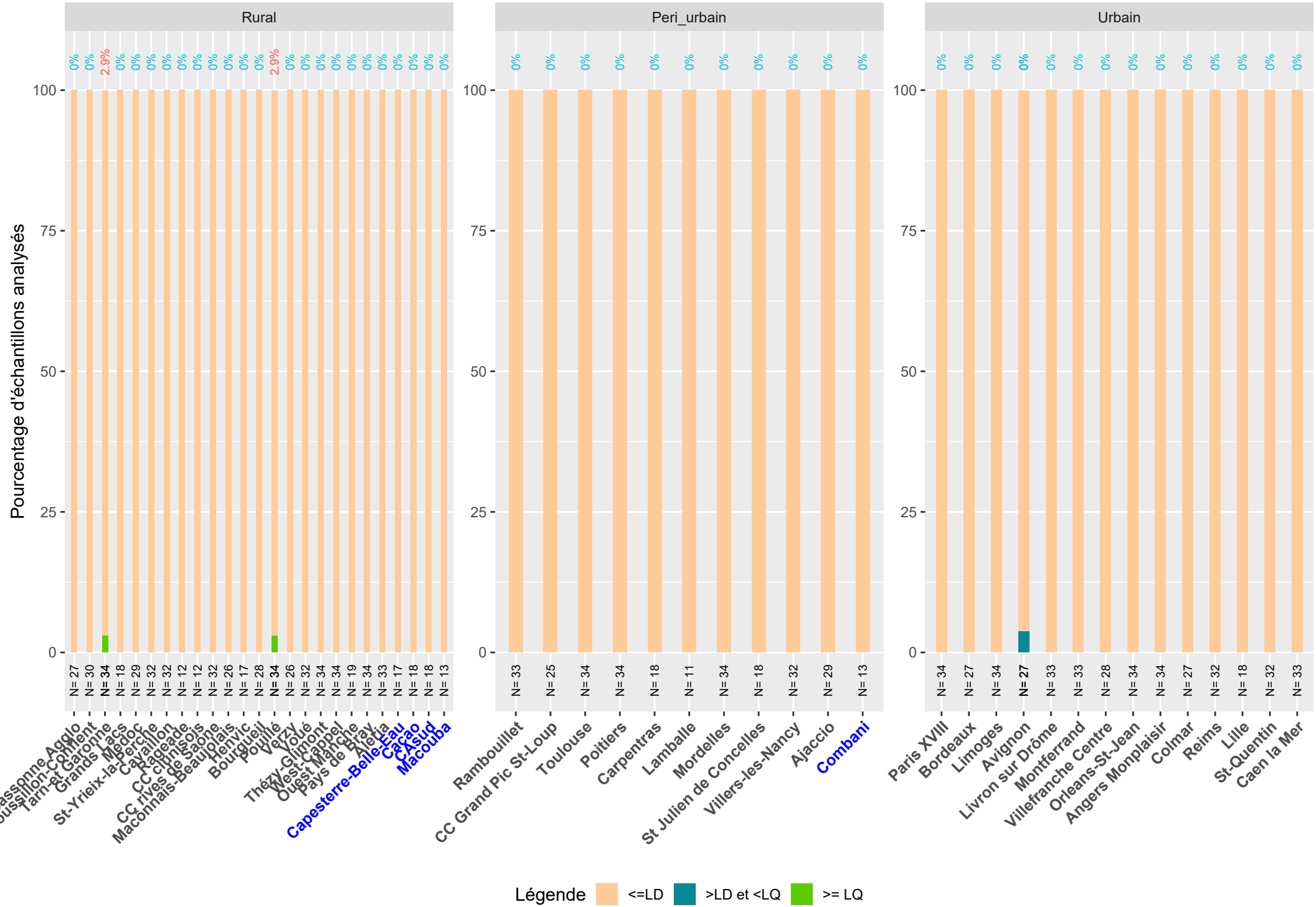
Fluazinam - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



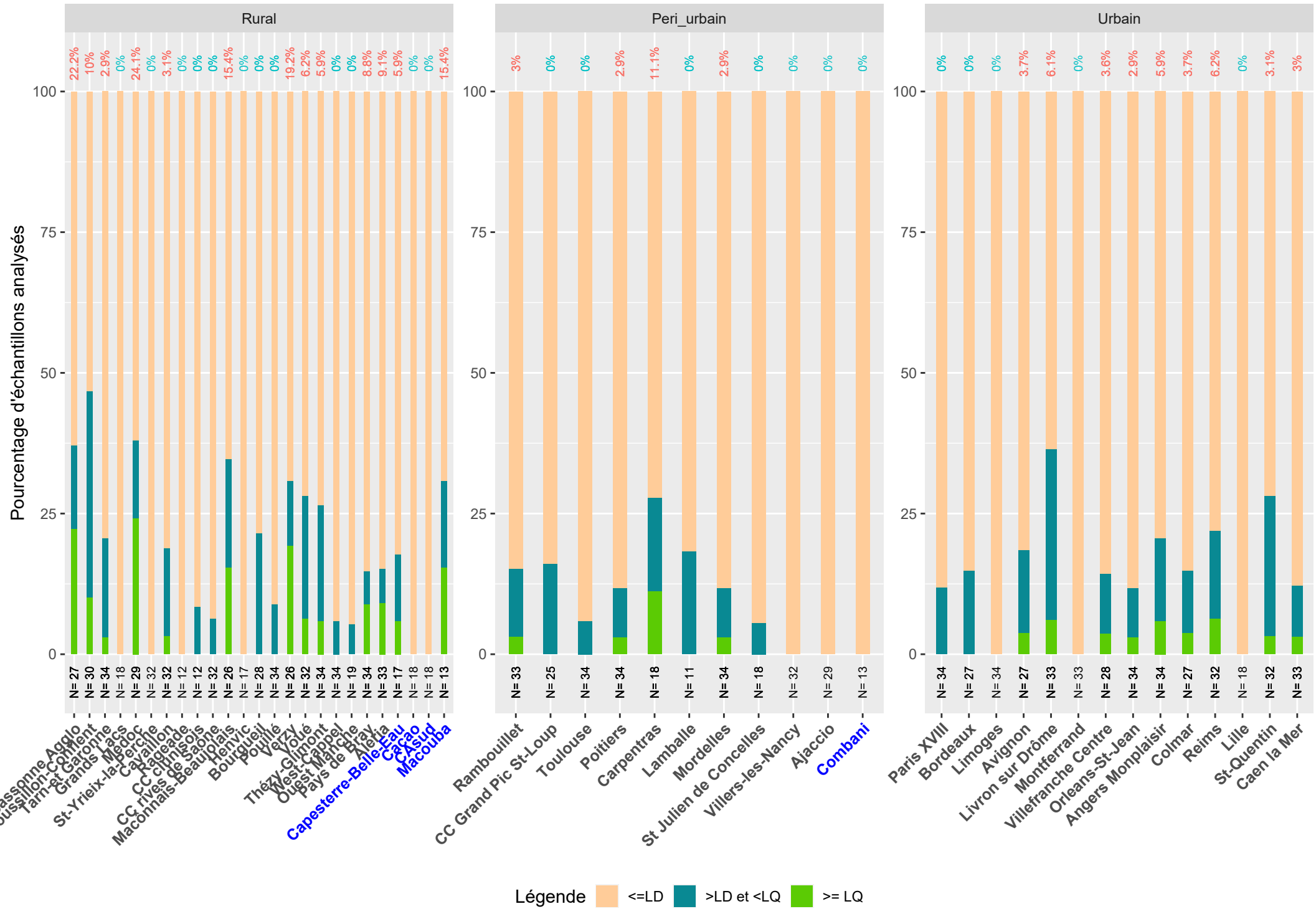
Flumetraline (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



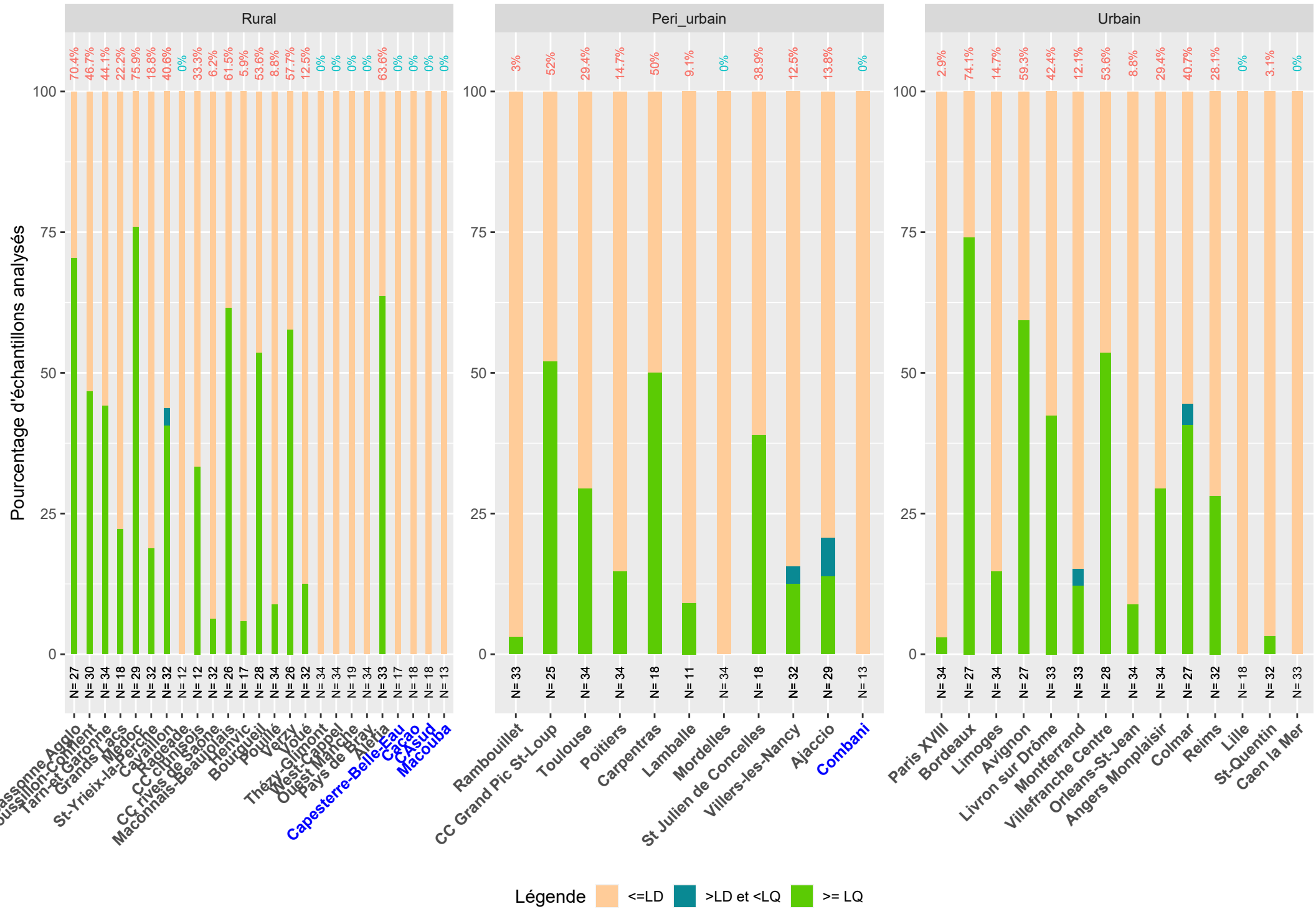
Fluopyram - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



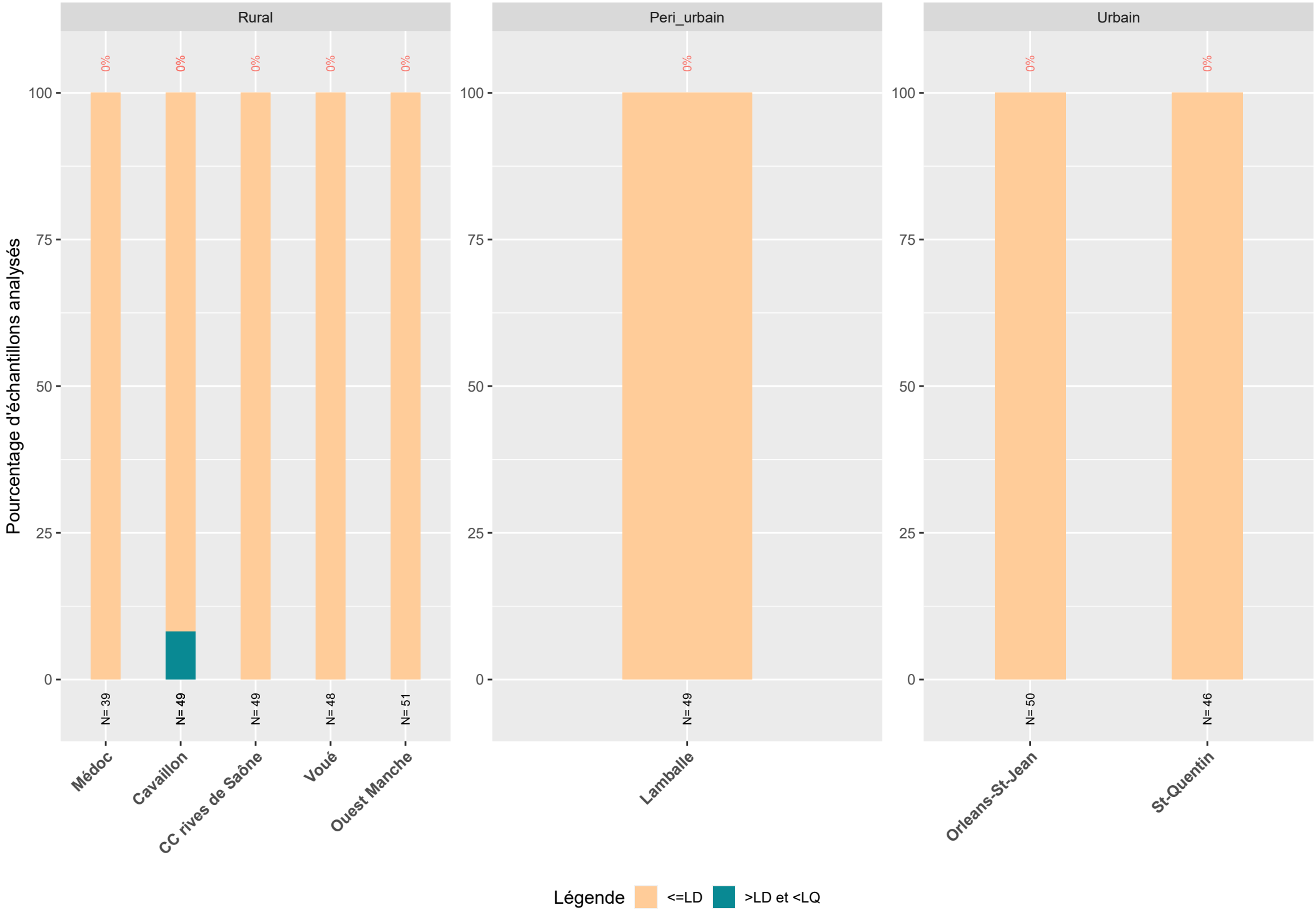
Folpel - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



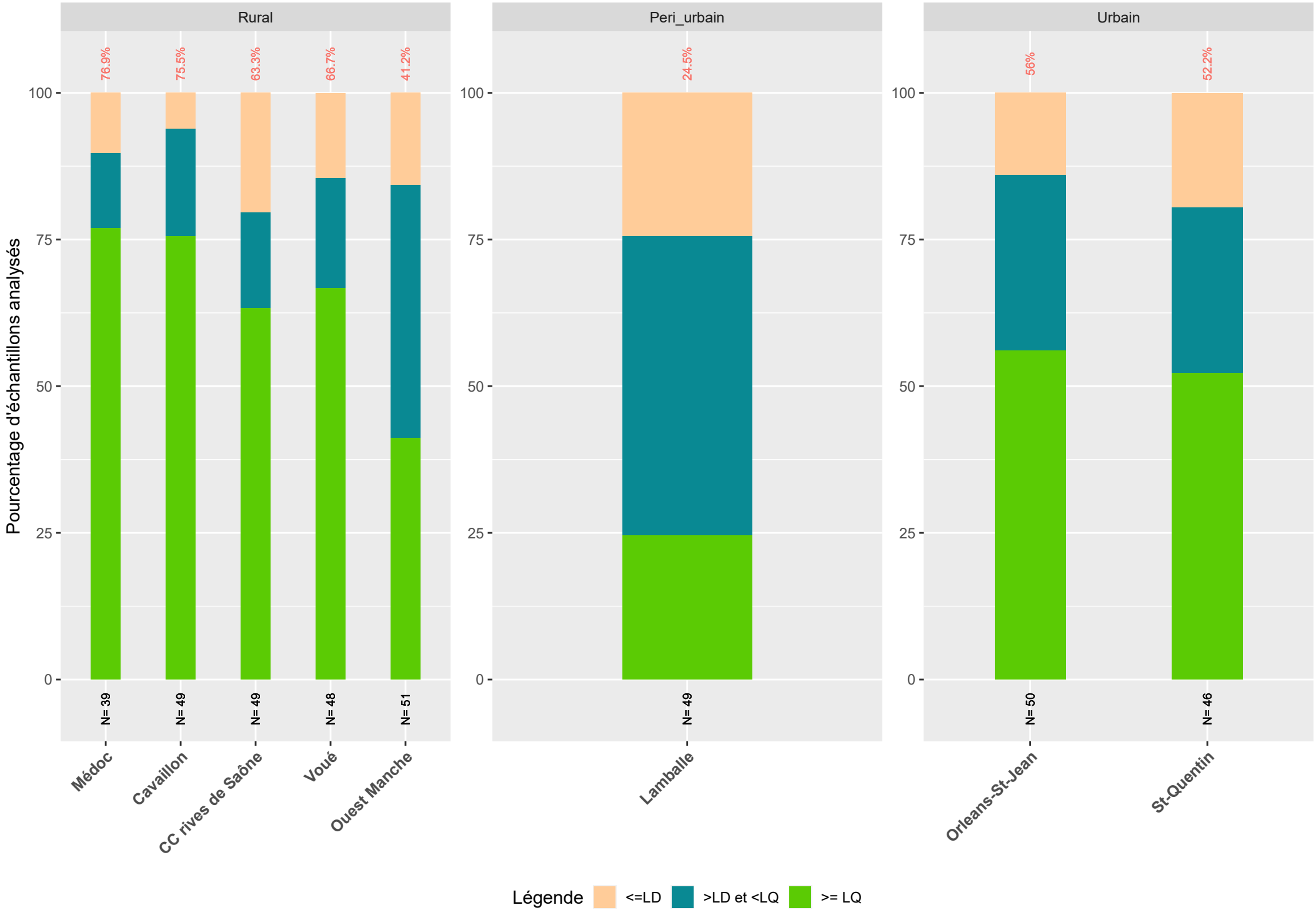
Glufosinate ammonium - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



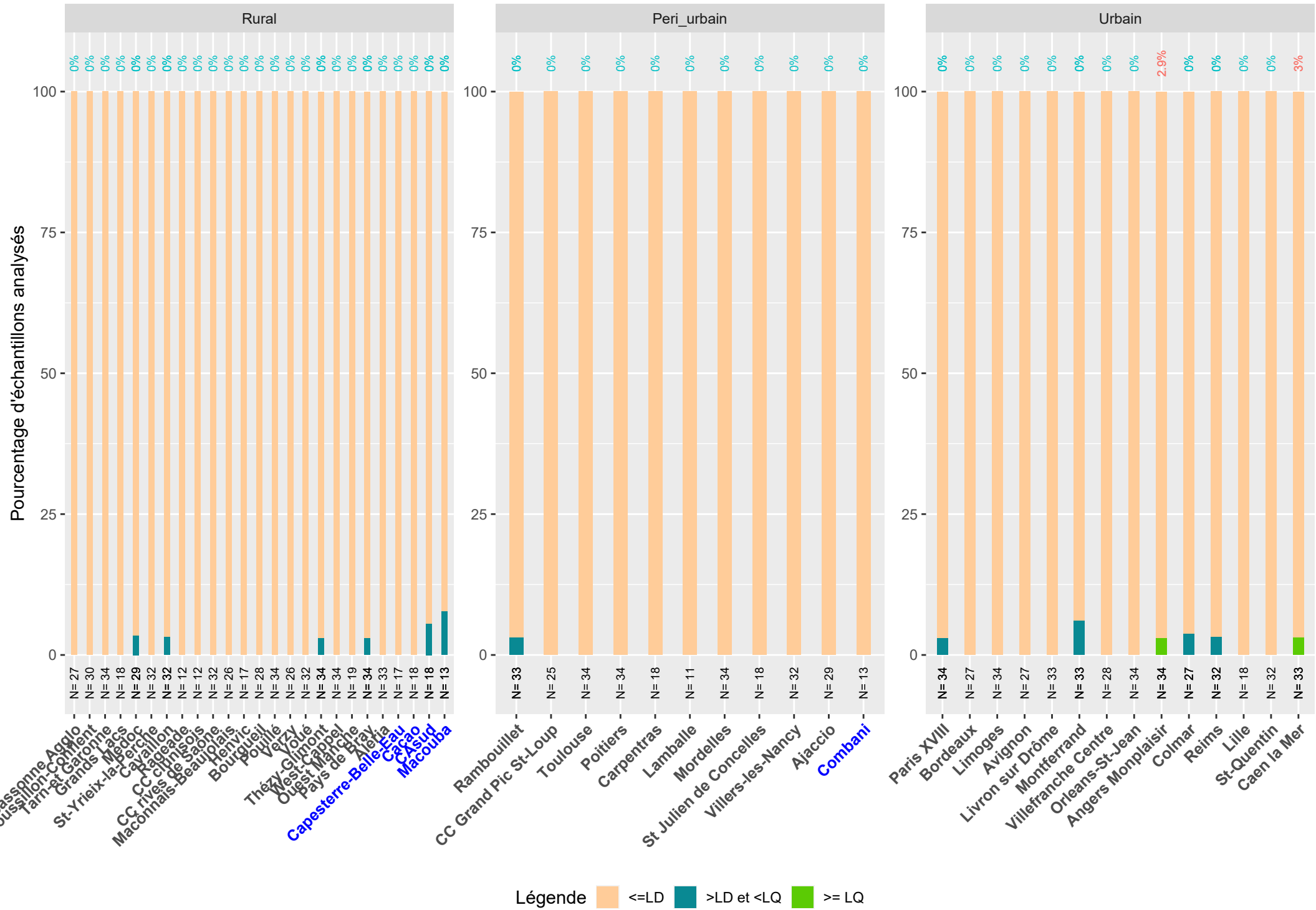
Glyphosate - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



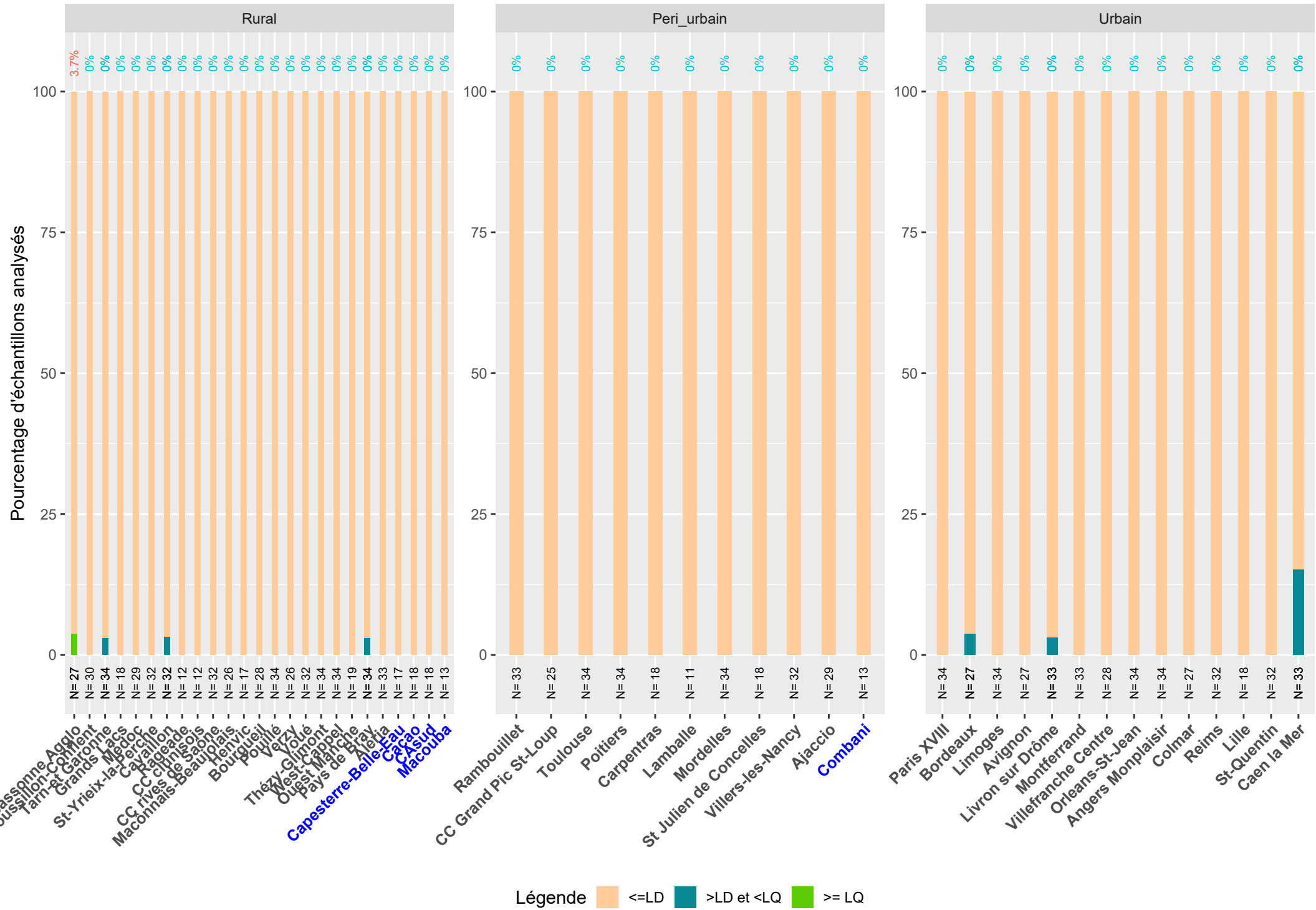
Heptachlore (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



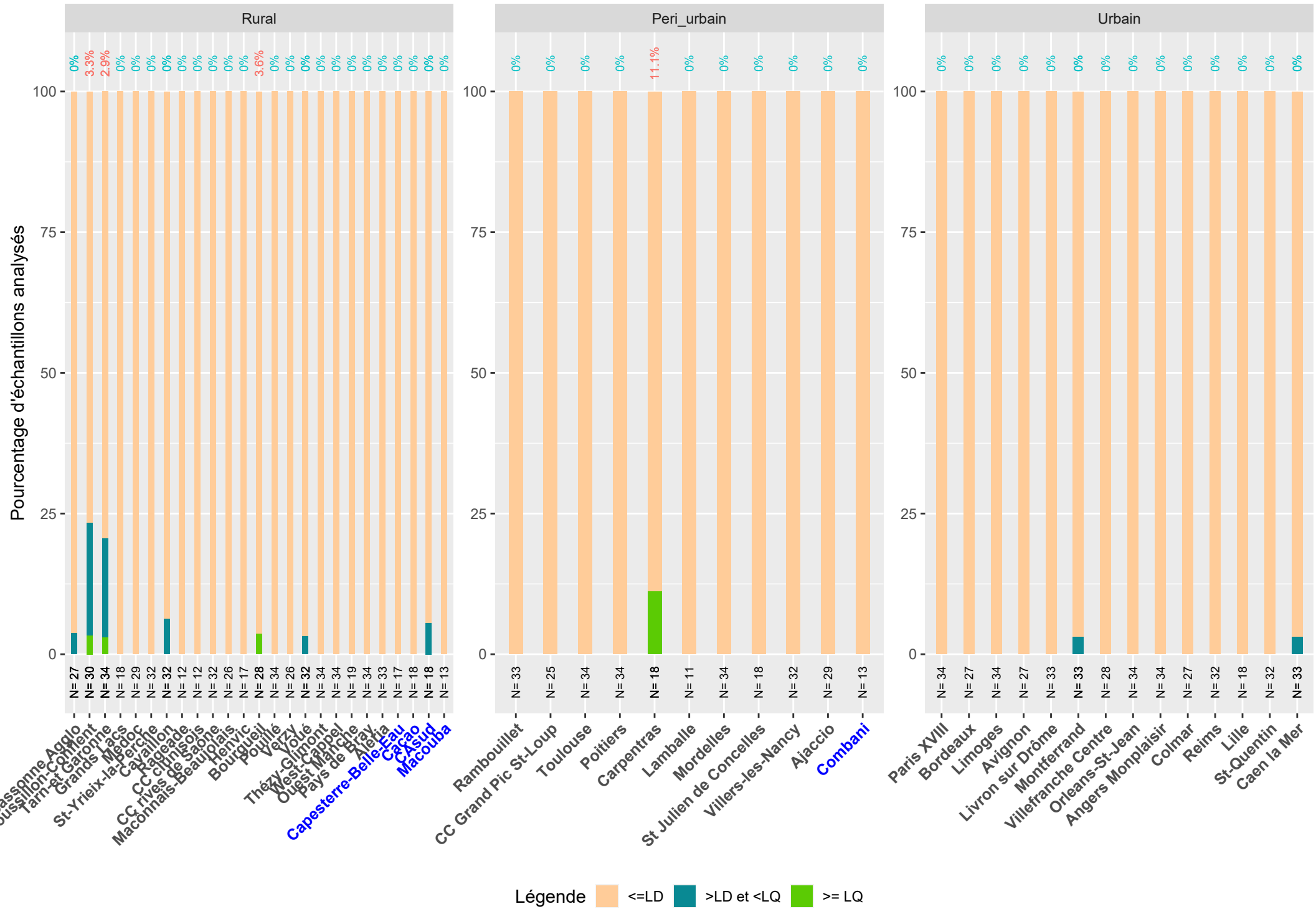
Iprodione (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



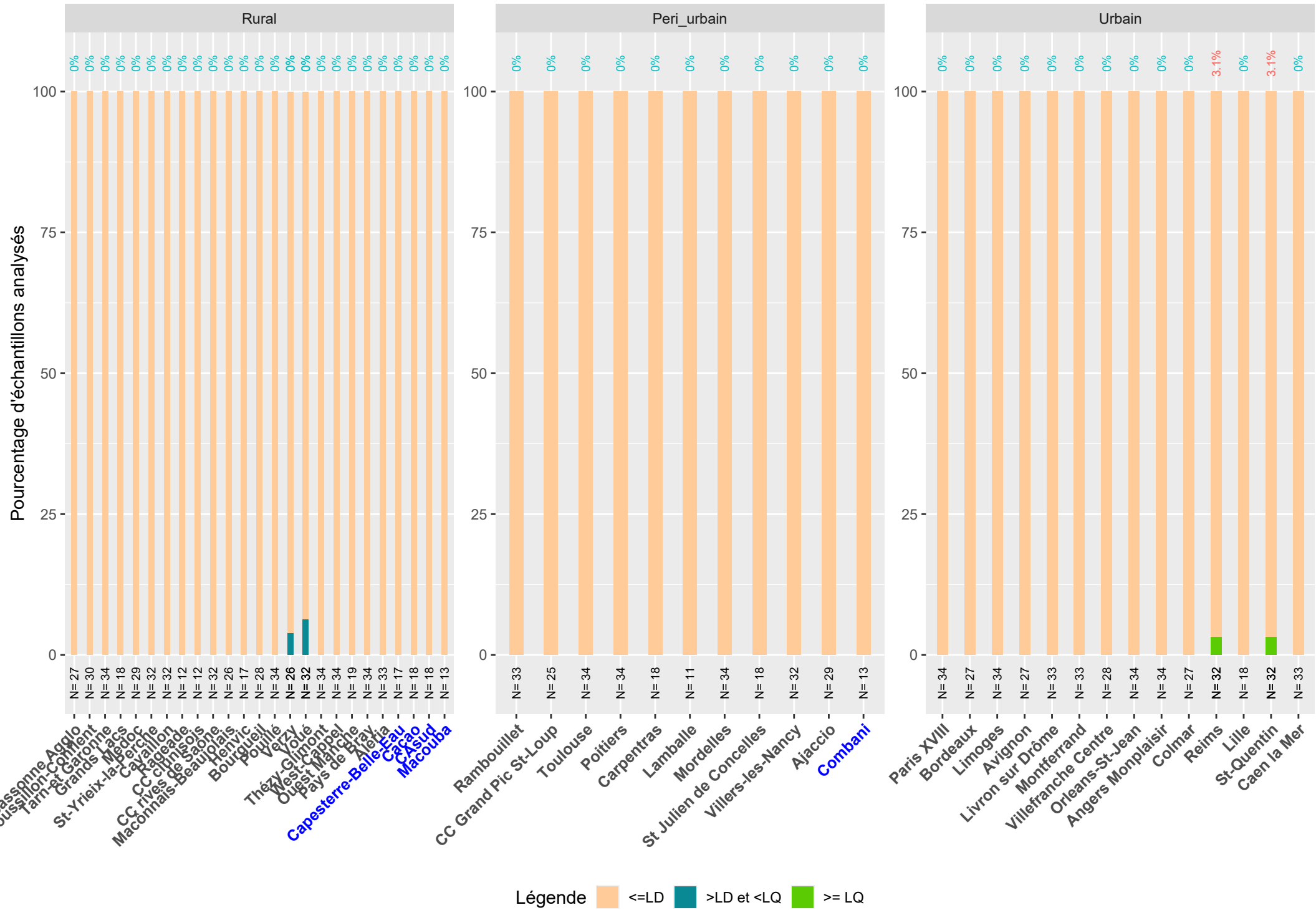
Lambda cyhalothrine - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



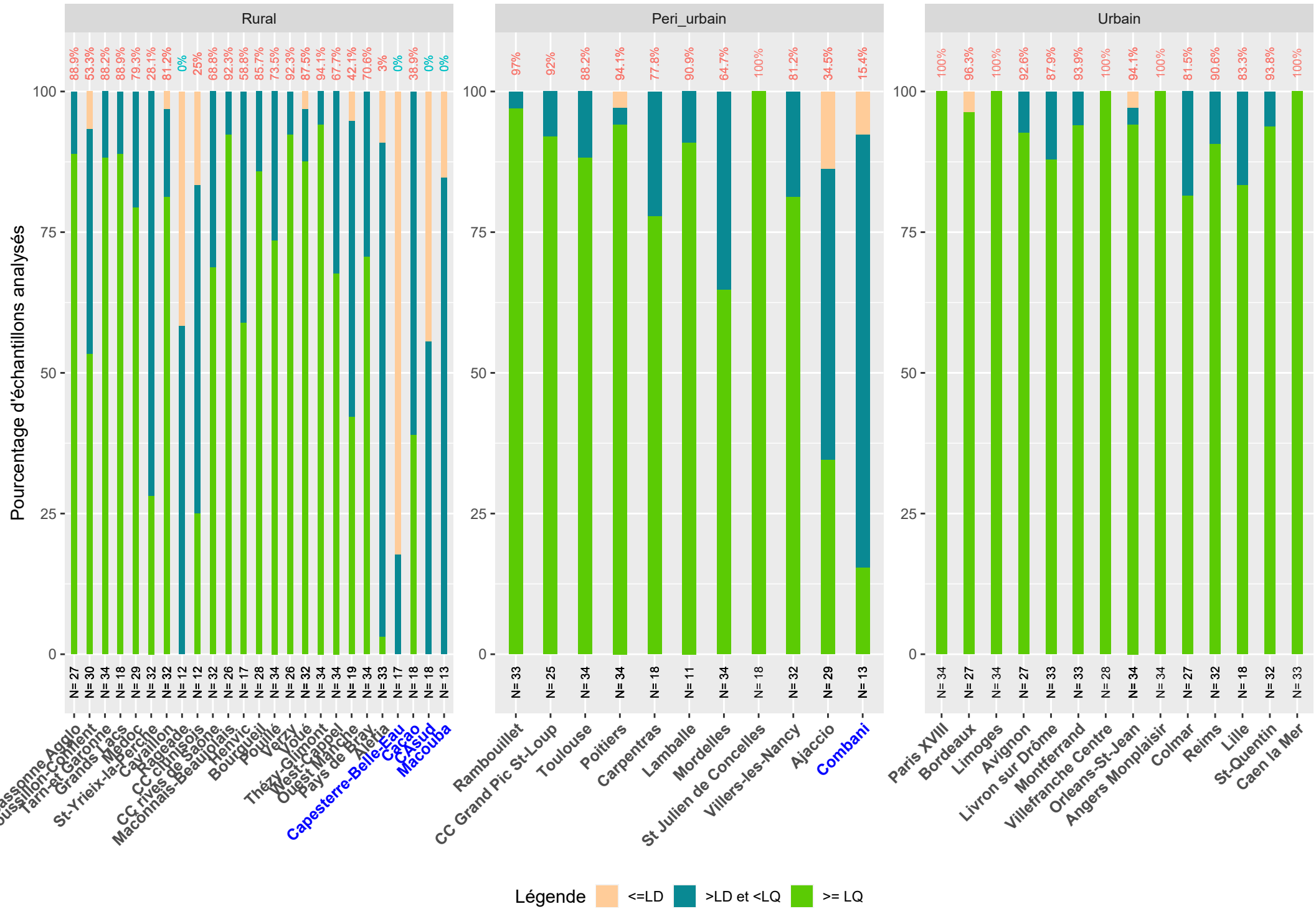
Lenacil (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



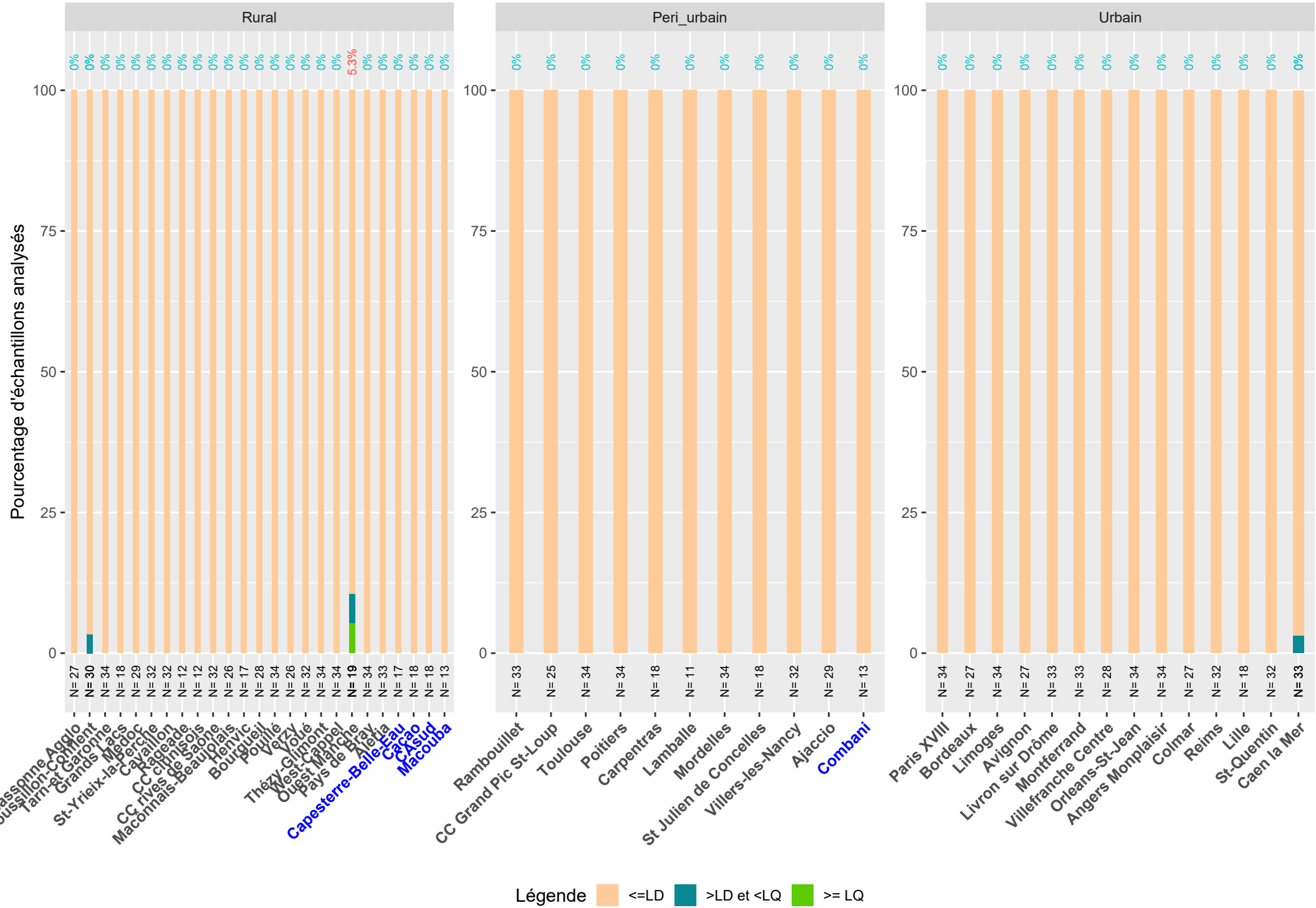
Lindane (*Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



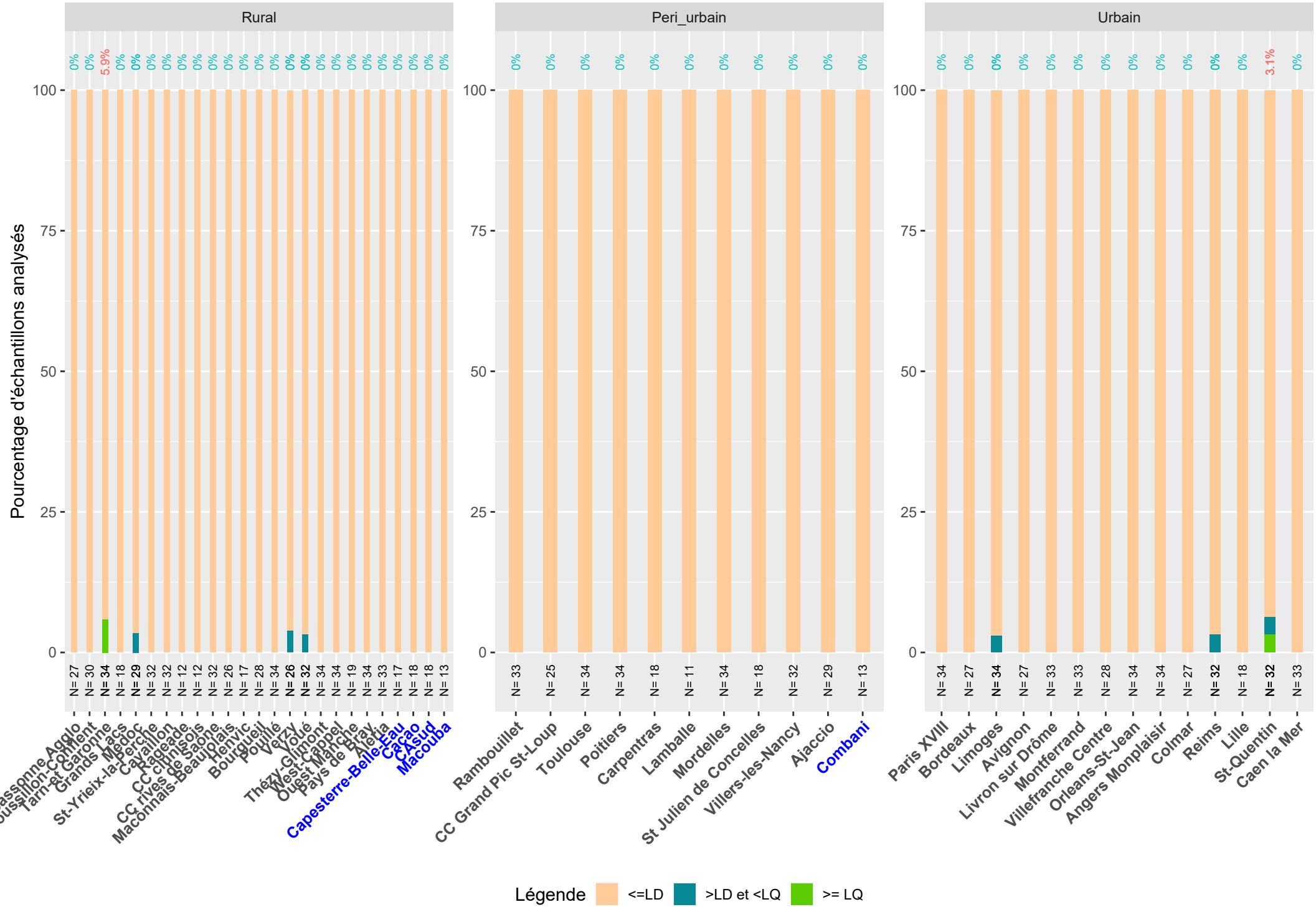
Linuron (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



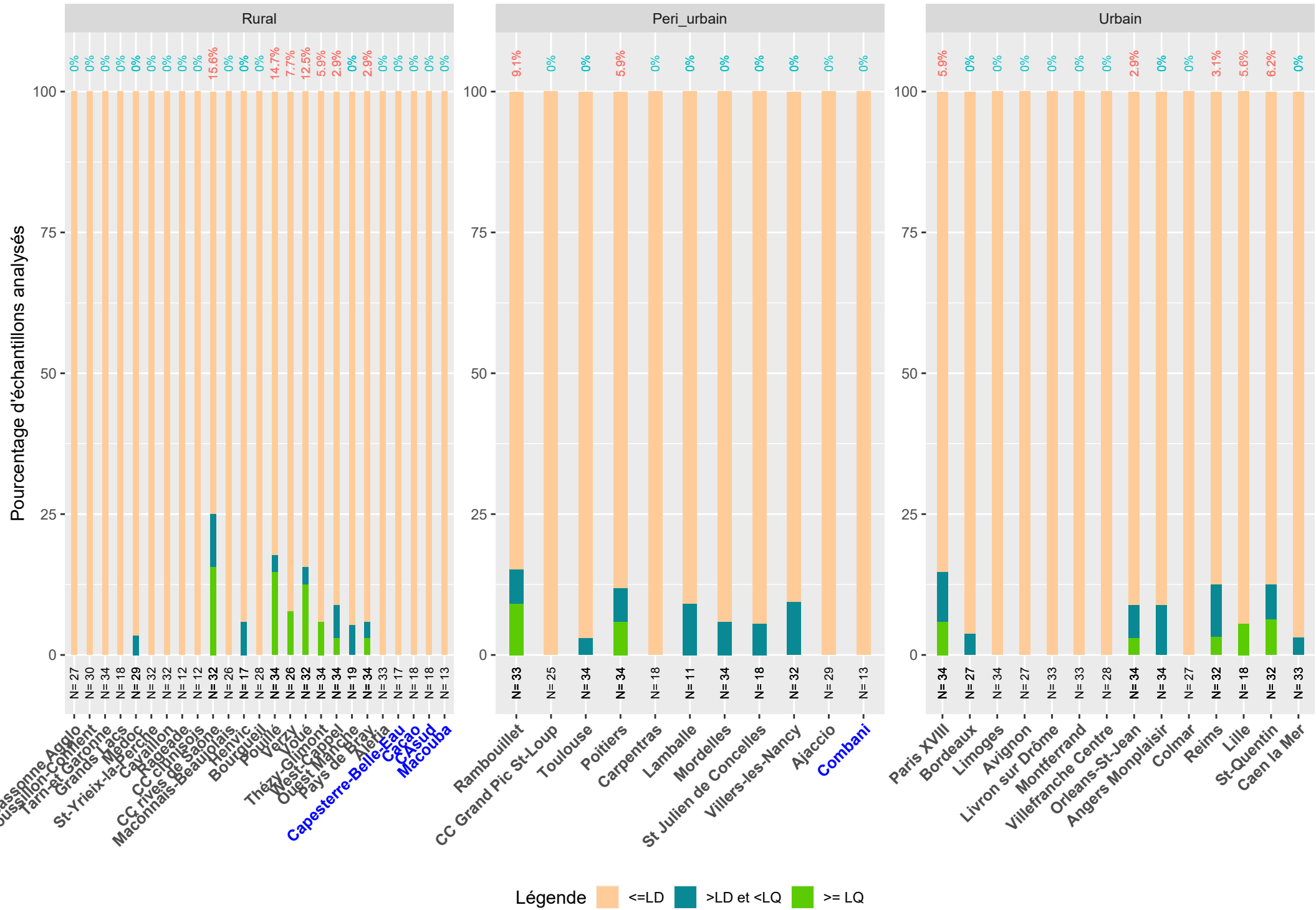
Metamitrone (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



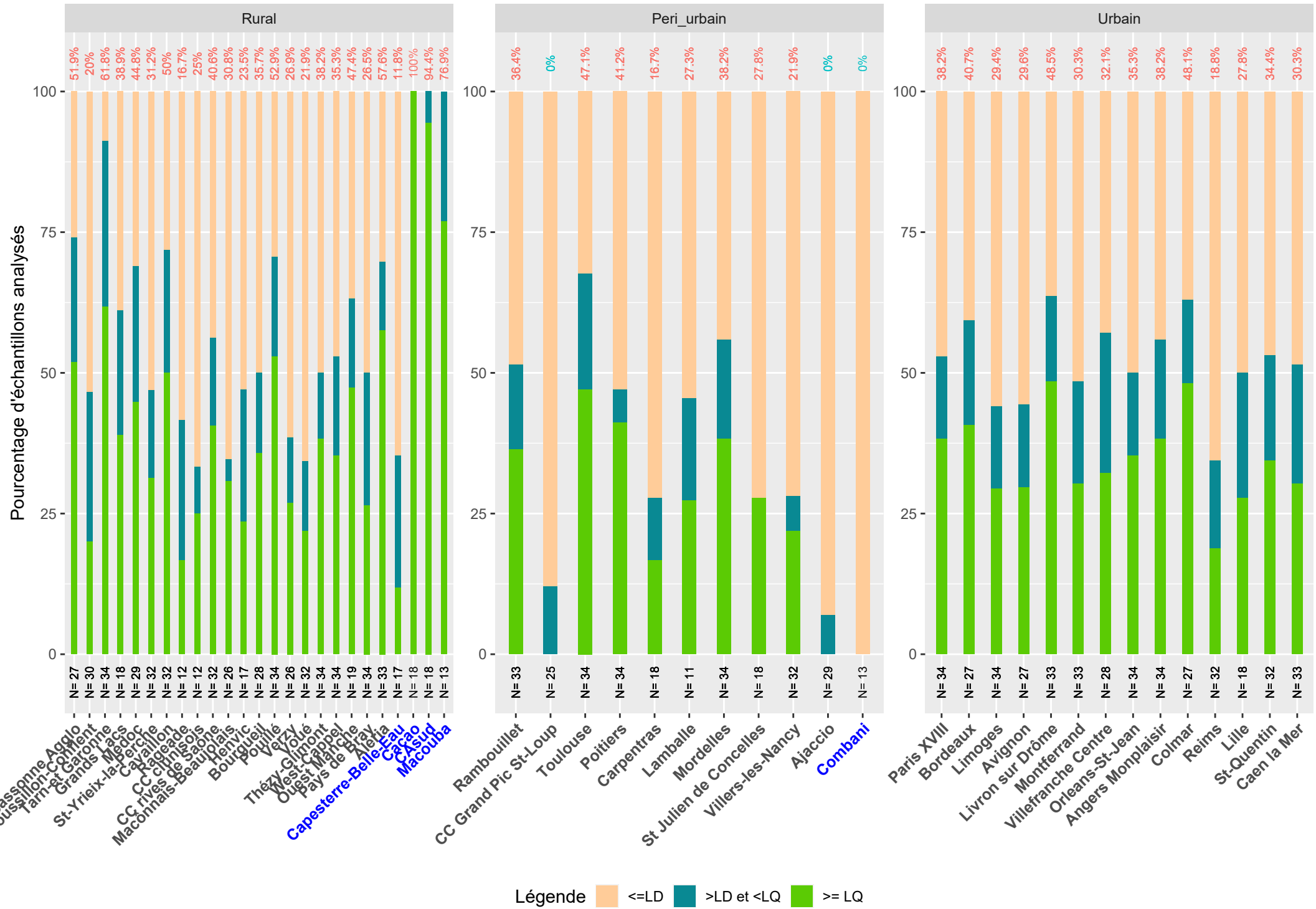
Metazachlore - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



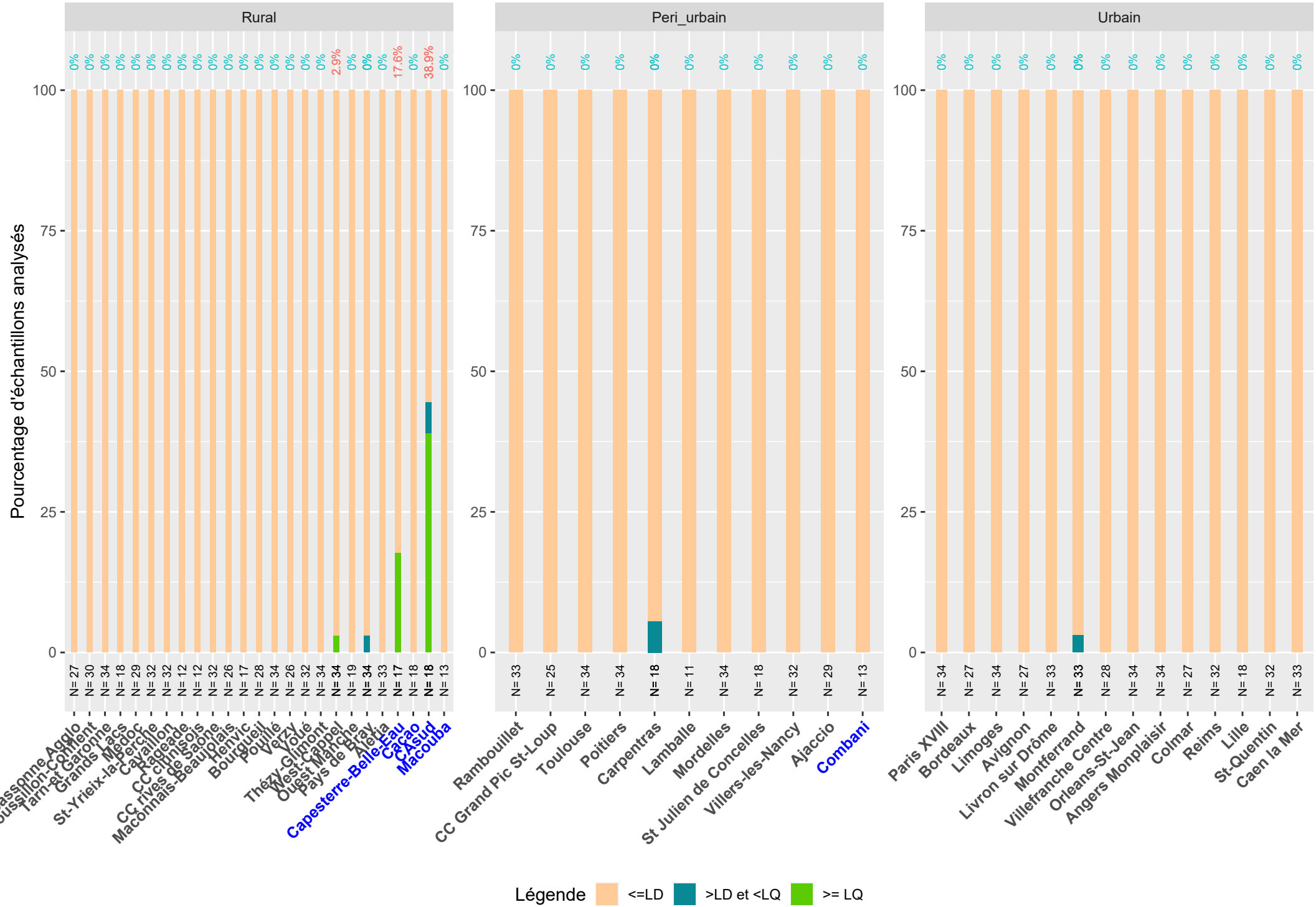
S-Metolachlore - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



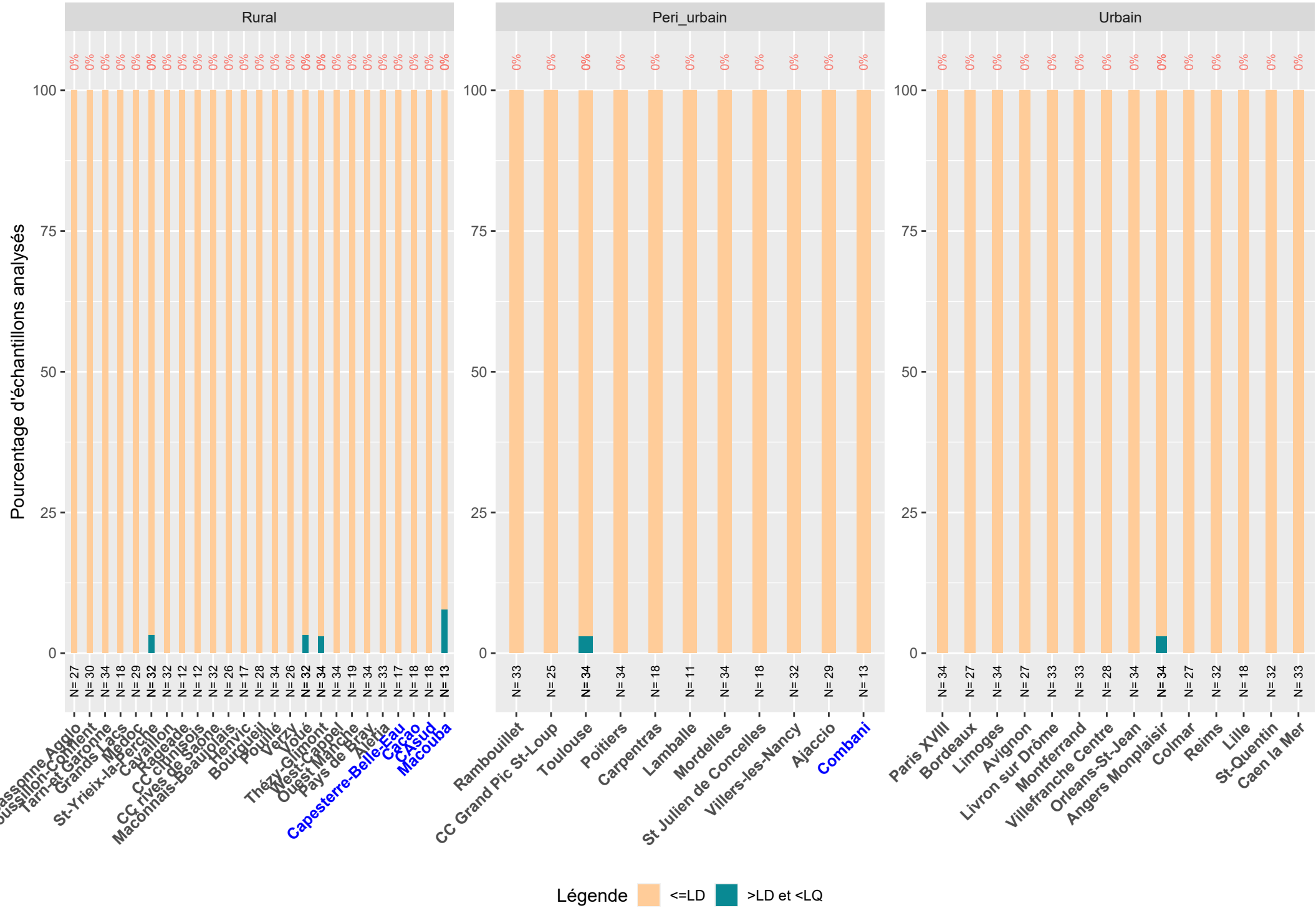
Metribuzine - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



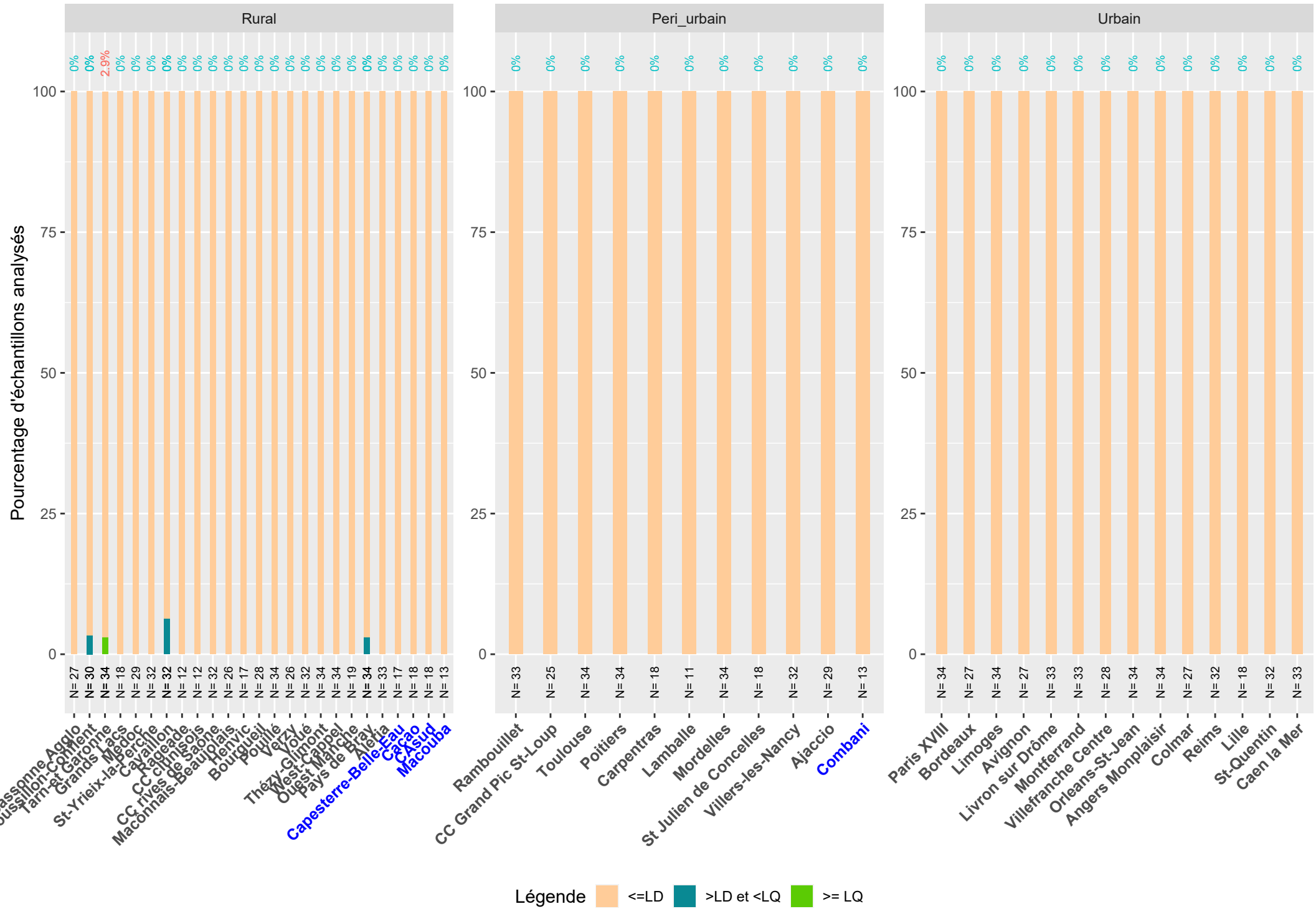
Mirex (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



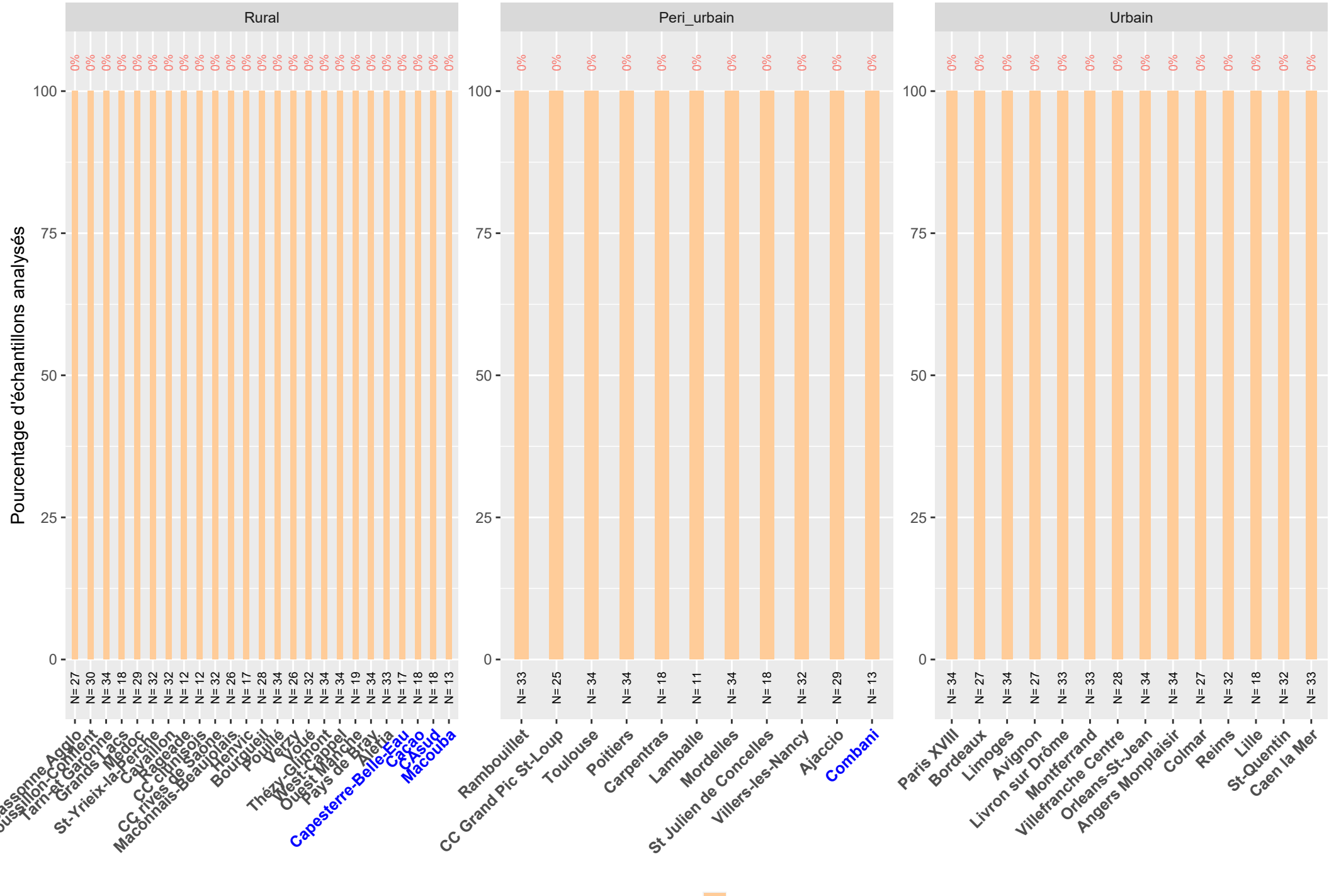
Myclobutanil - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



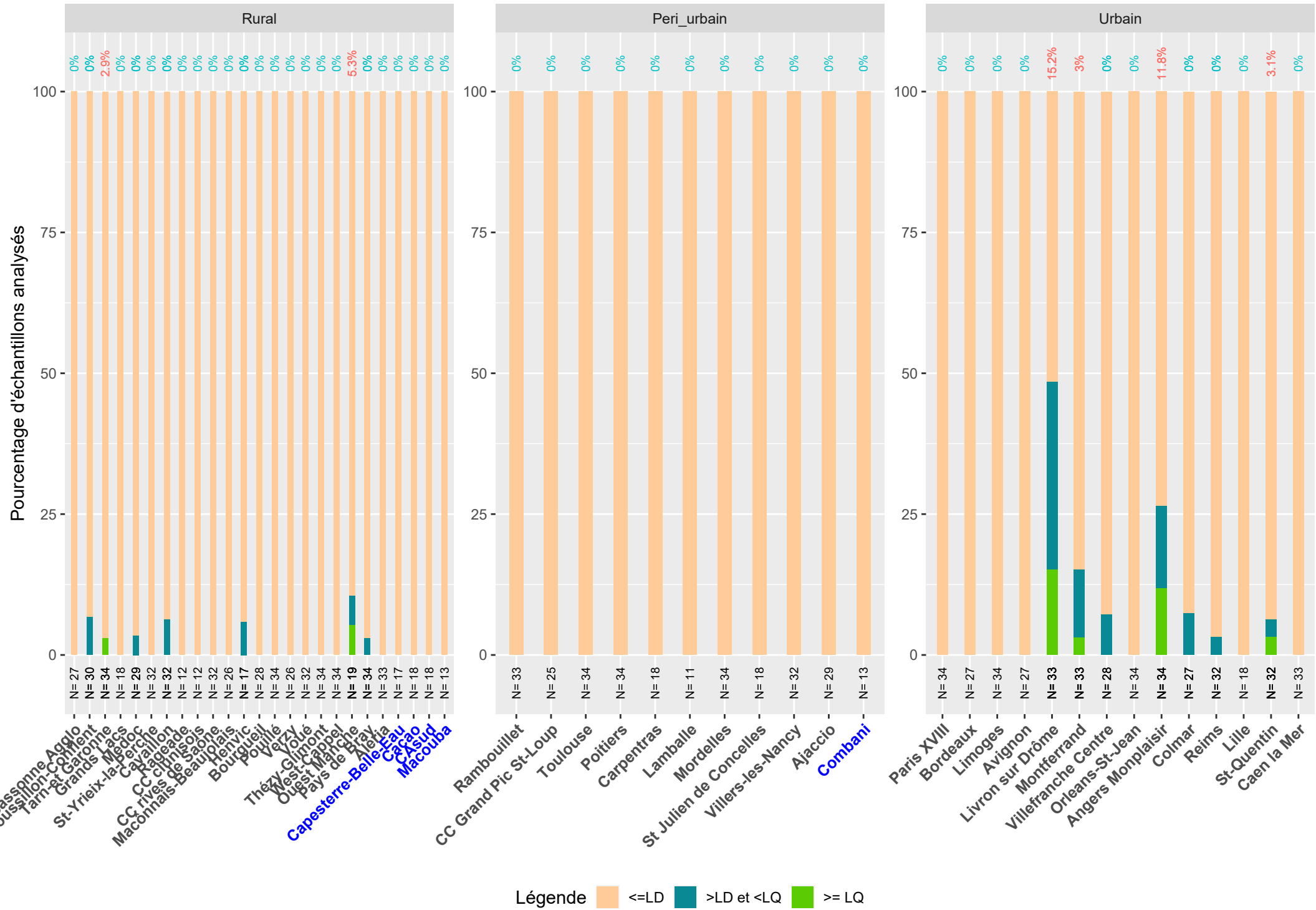
Oryzalin - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



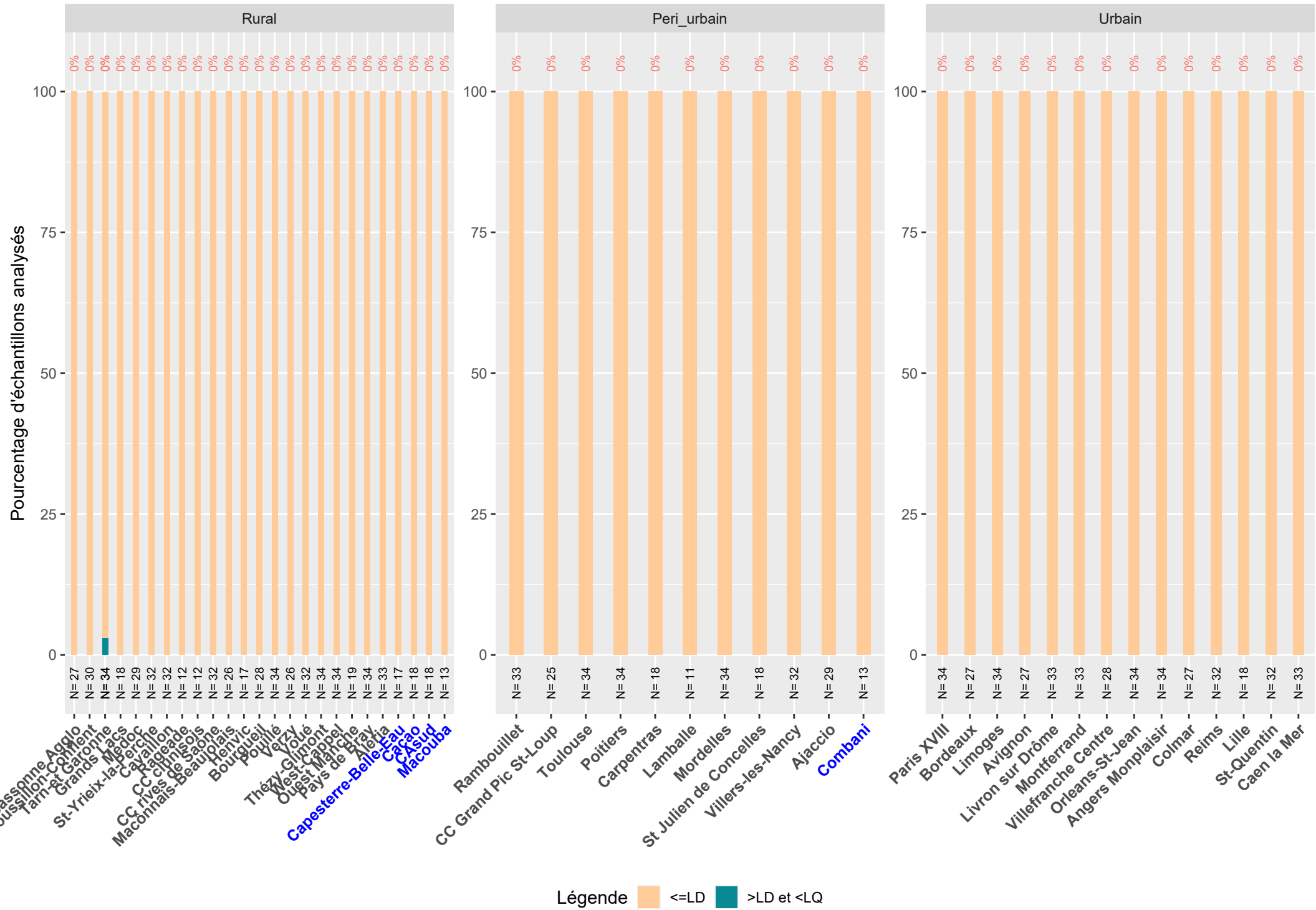
Oxadiazon (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



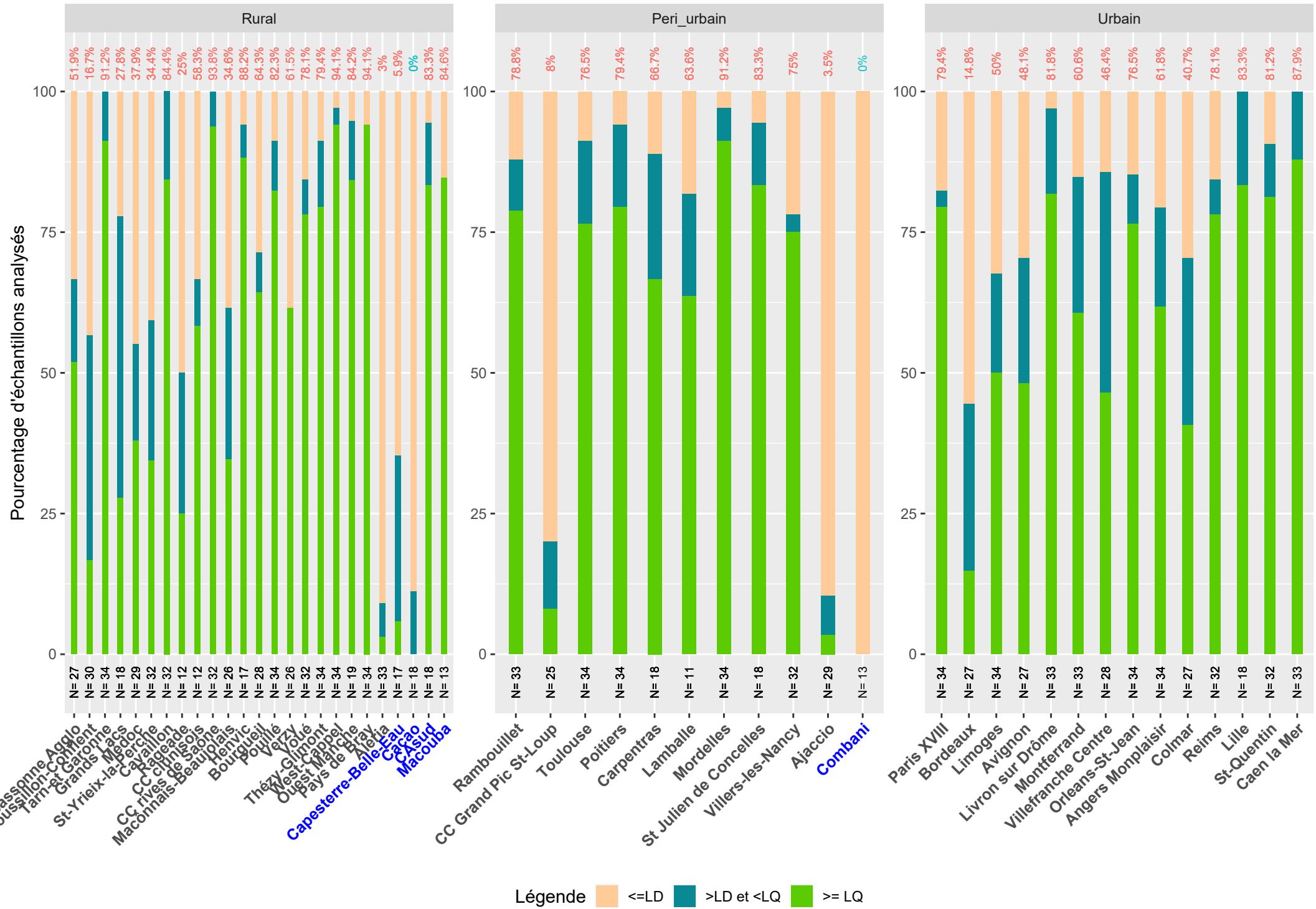
Oxyfluorfene - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



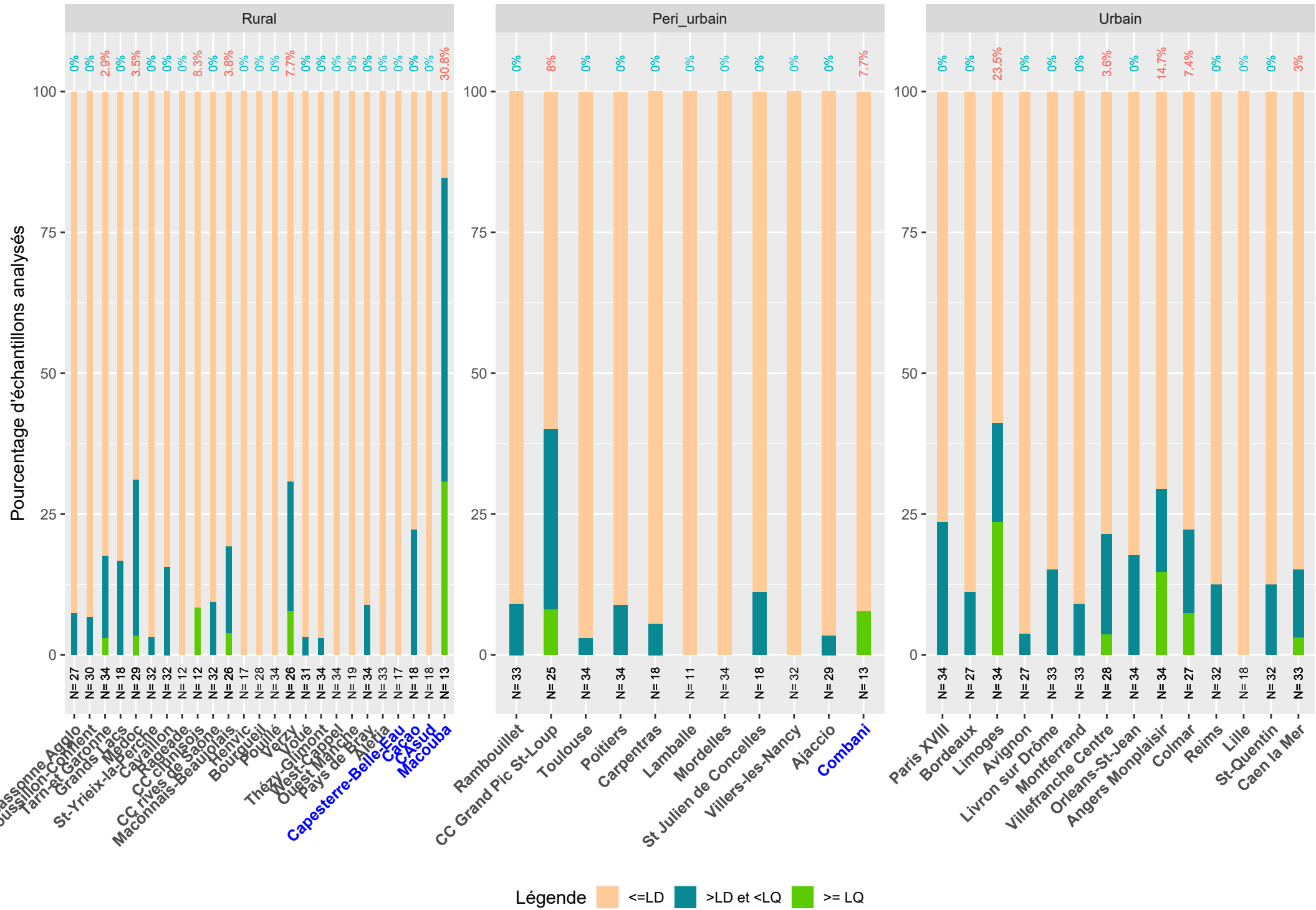
Pendimethaline - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



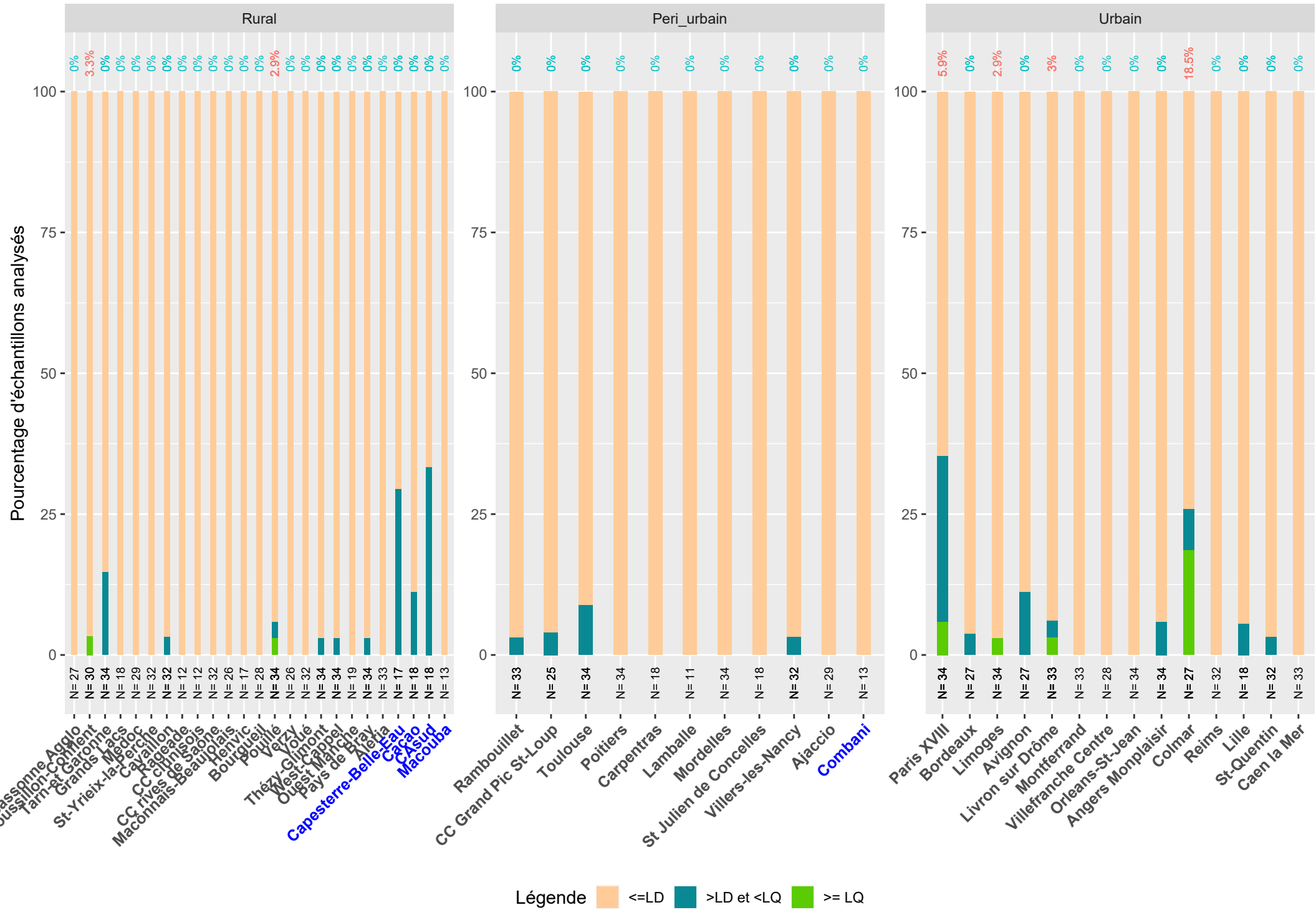
Pentachlorophenol (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



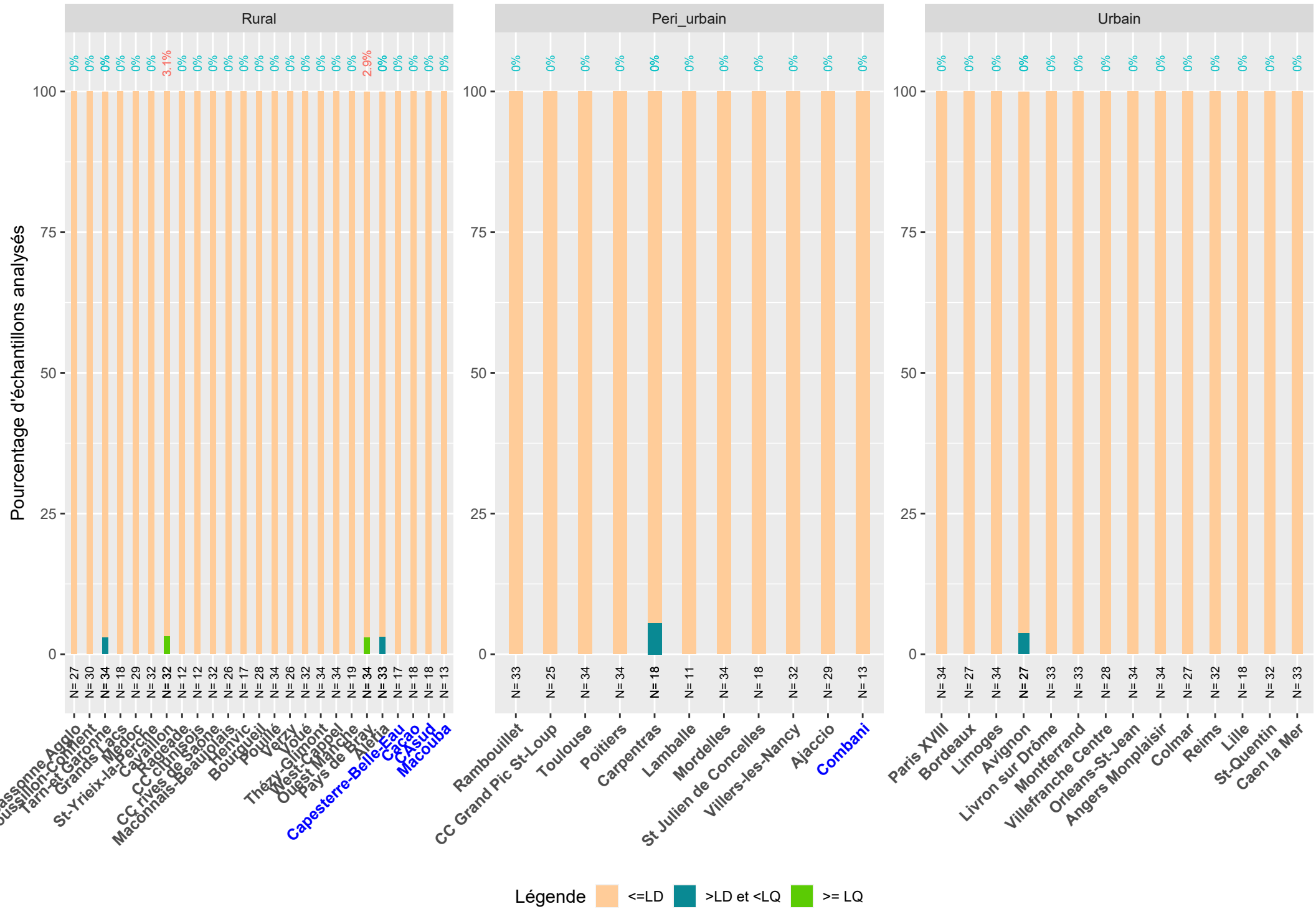
Permethrine (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



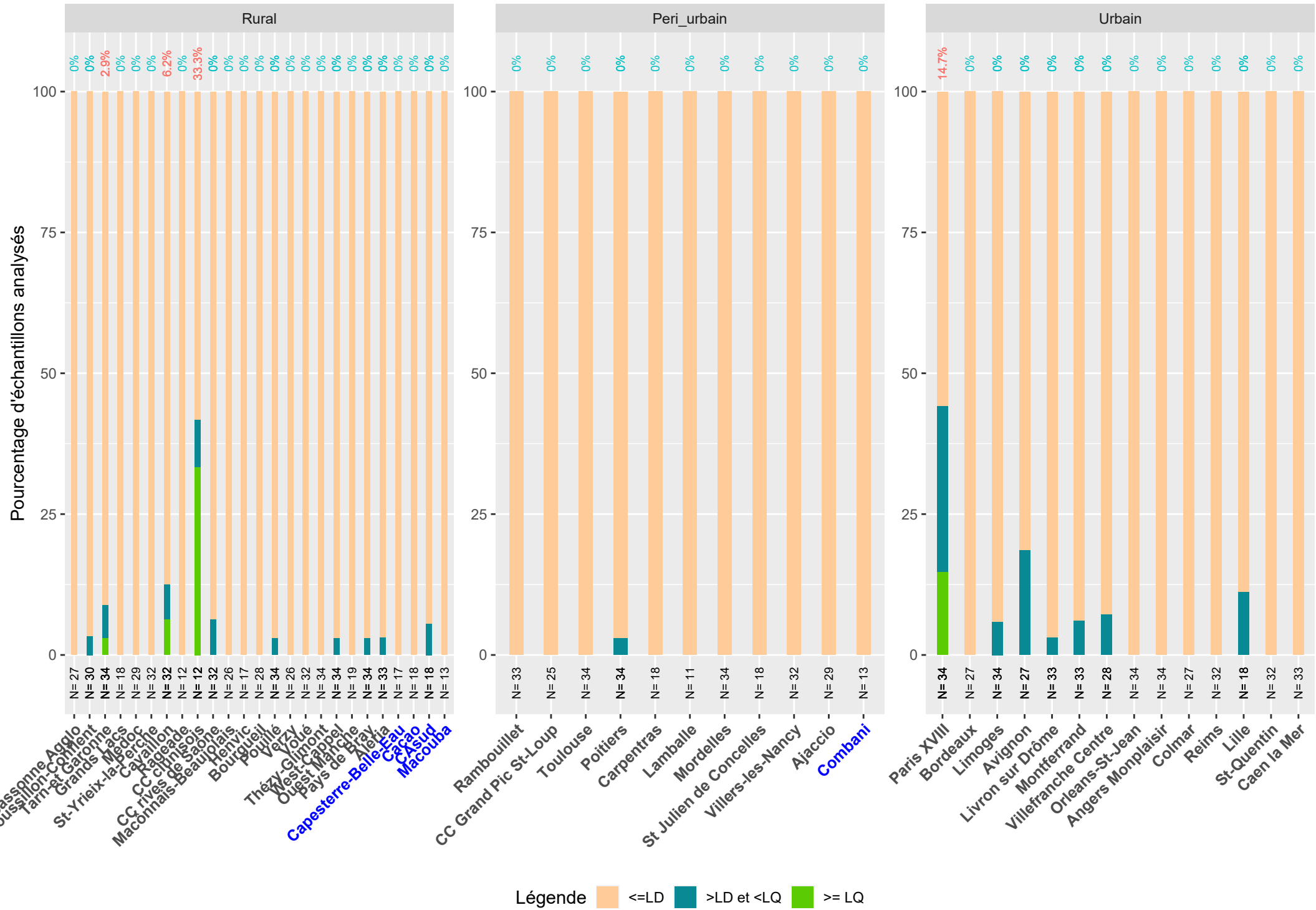
Phosmet - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



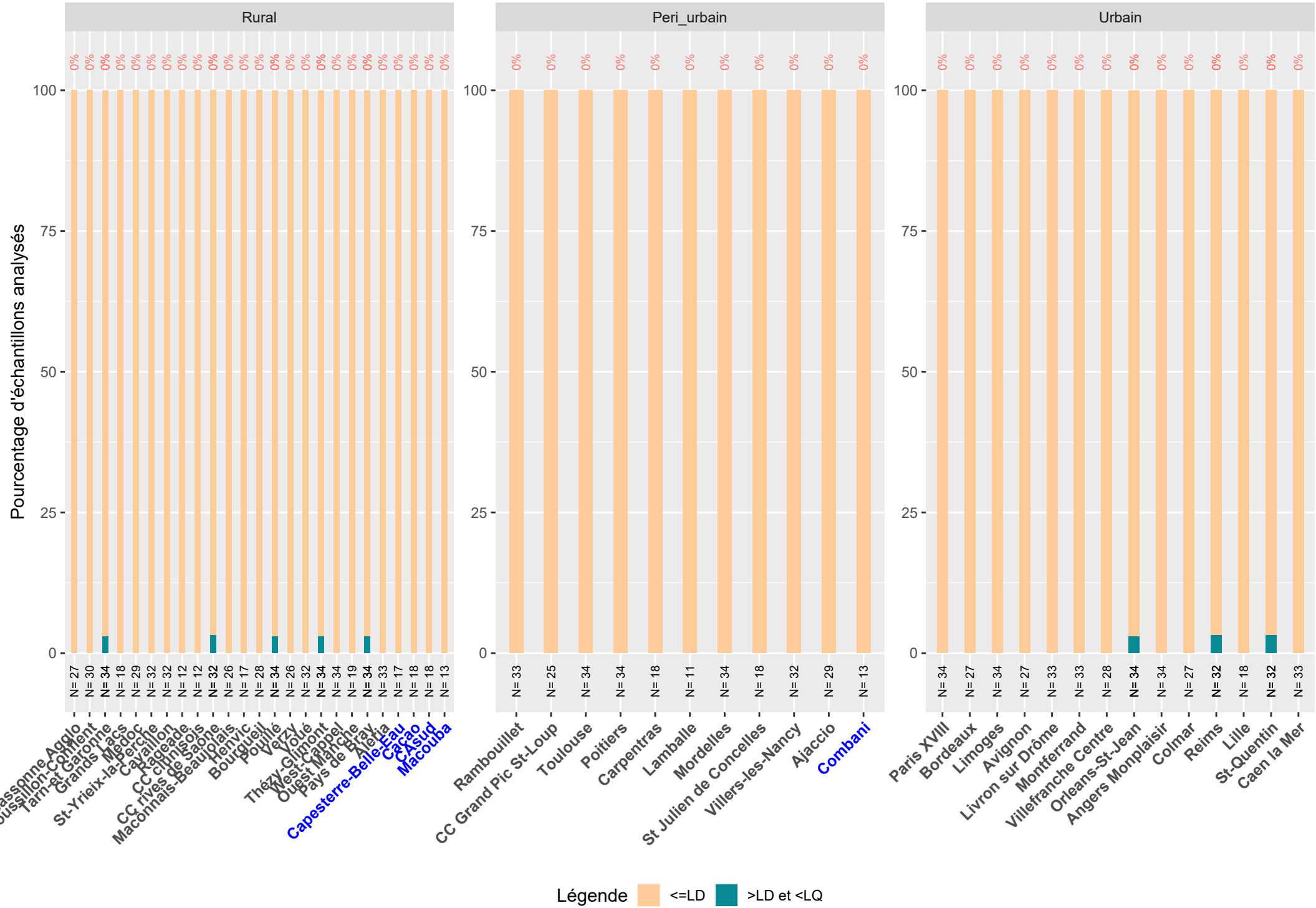
Piperonyl butoxide (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



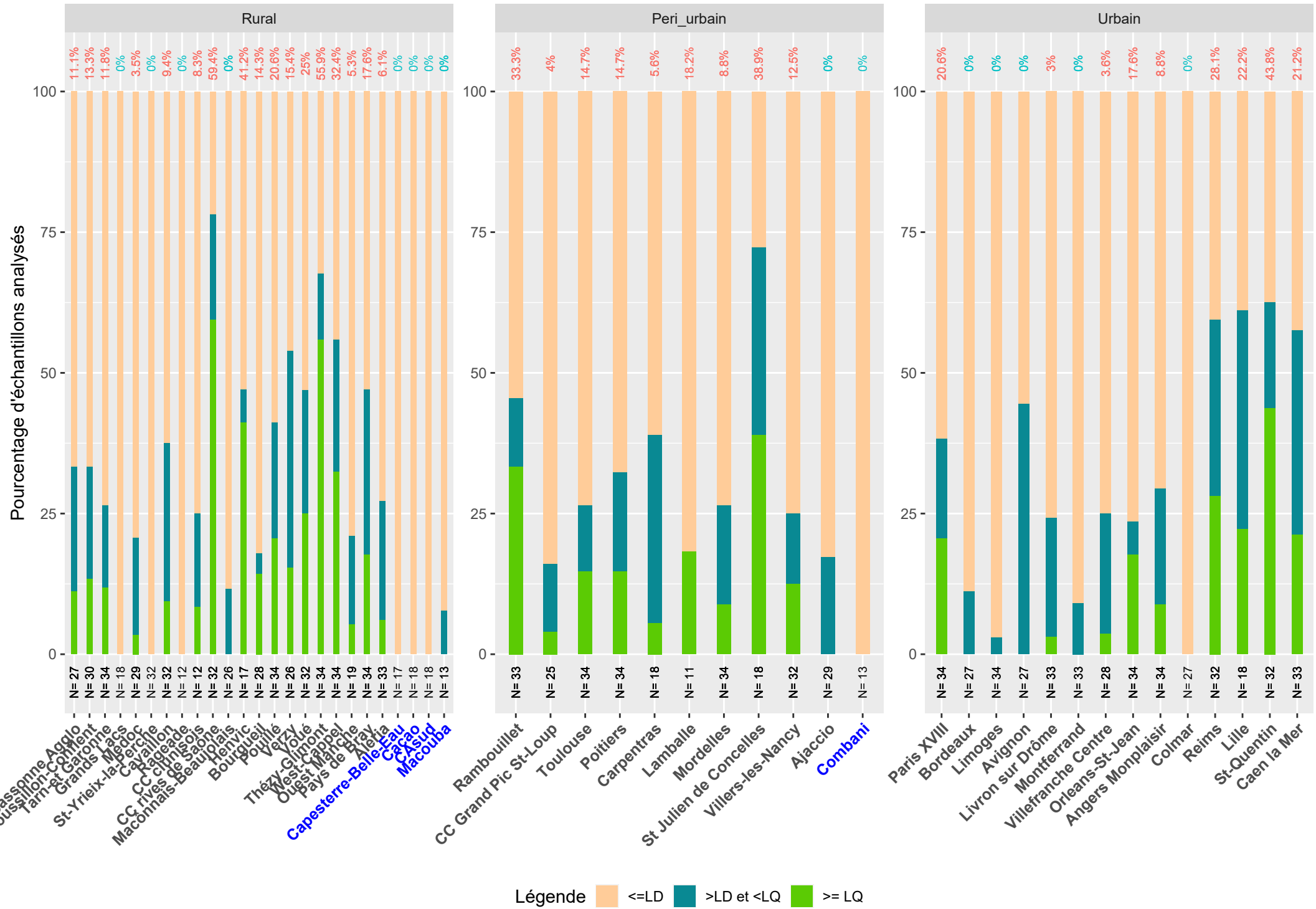
Prochloraz (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



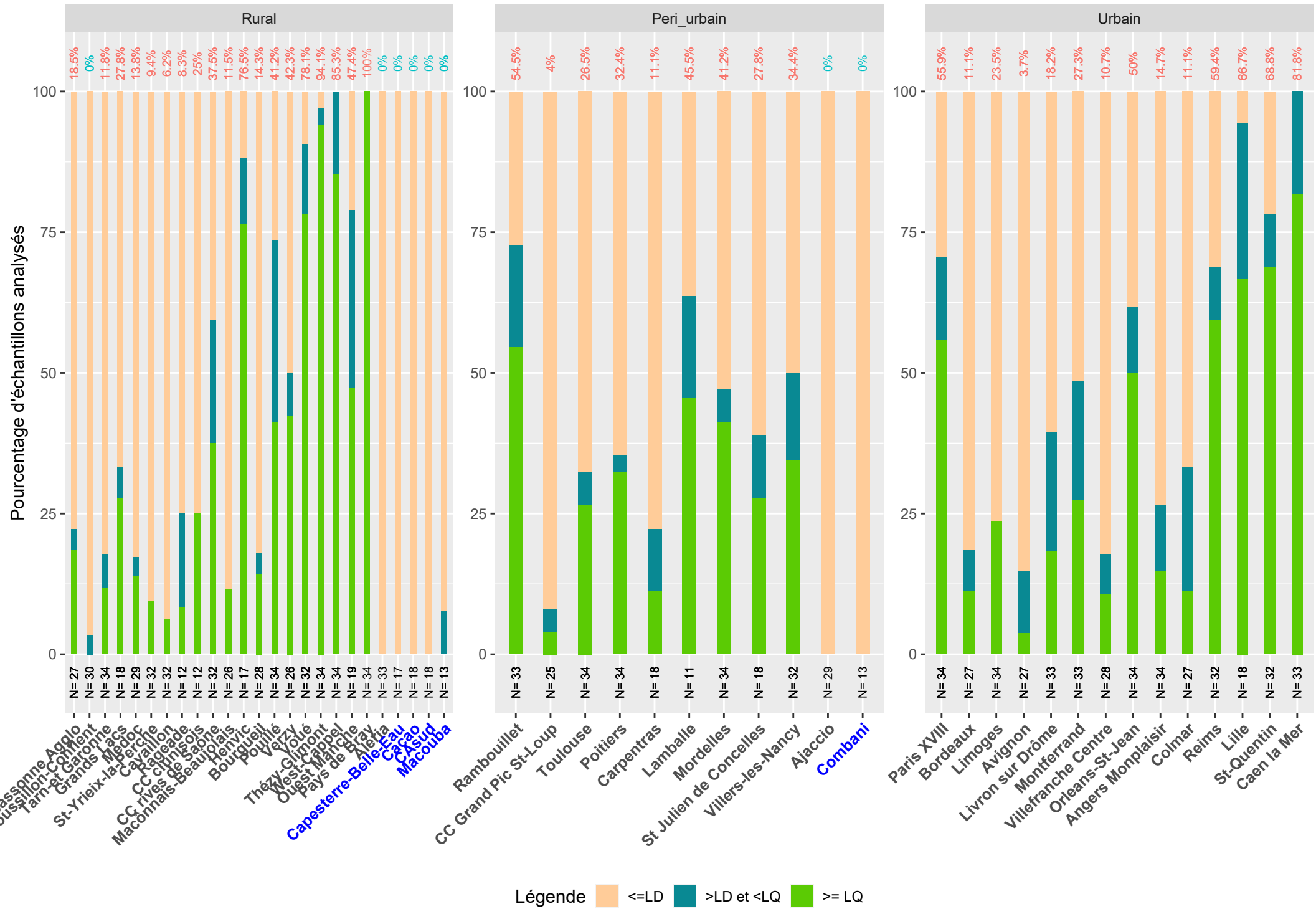
Propyzamide (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



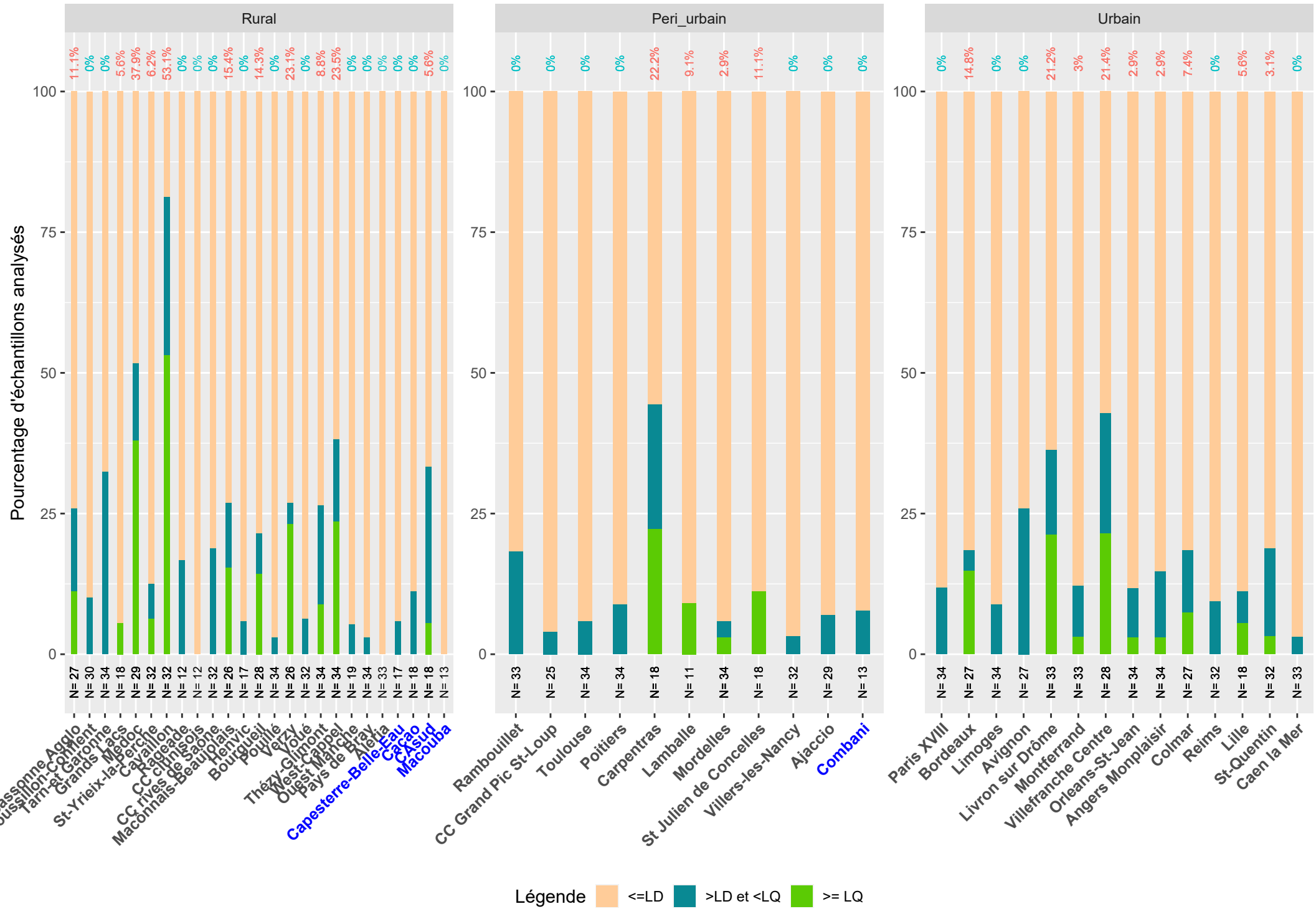
Prosulfocarbe - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



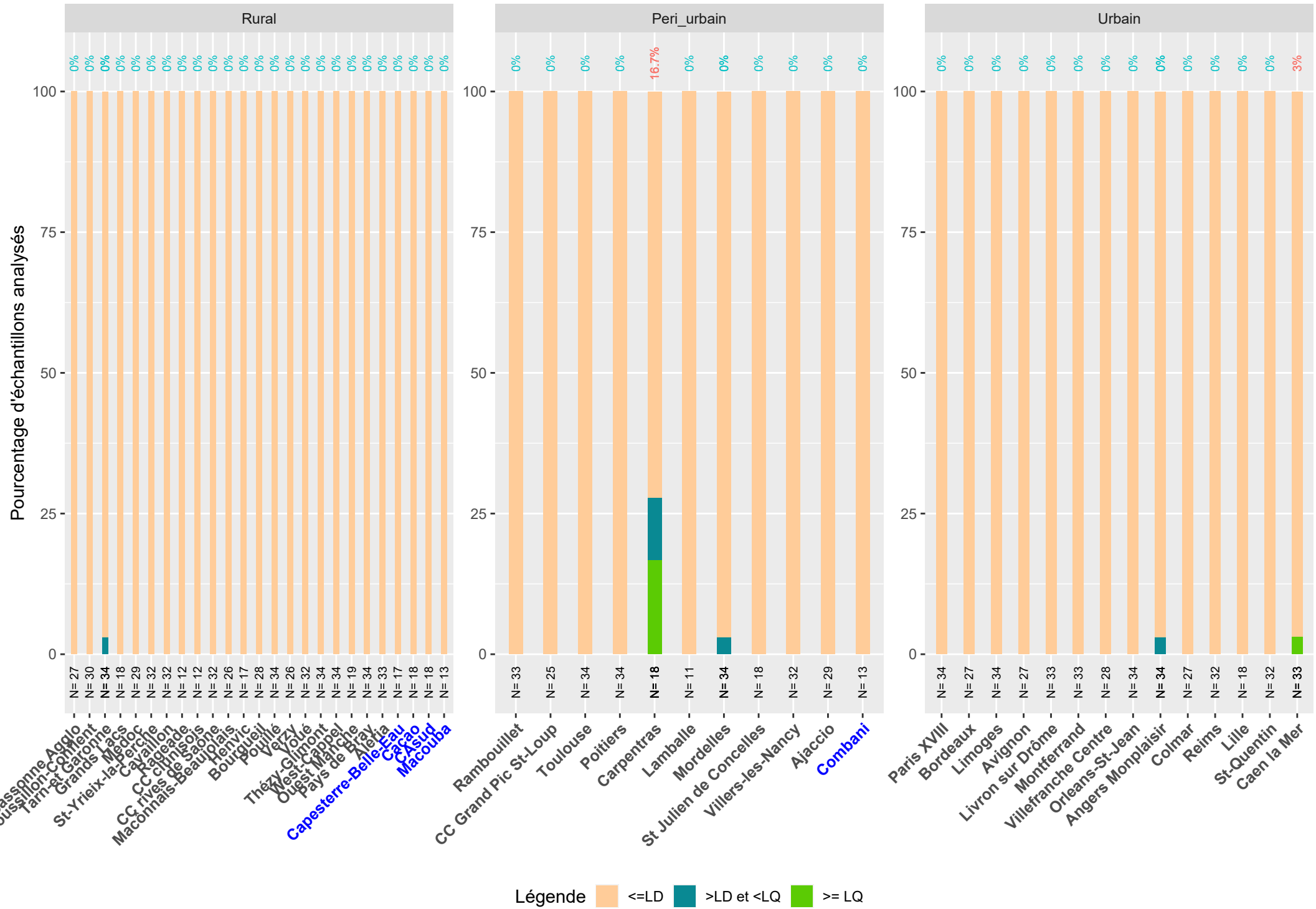
Pyrimethanil - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



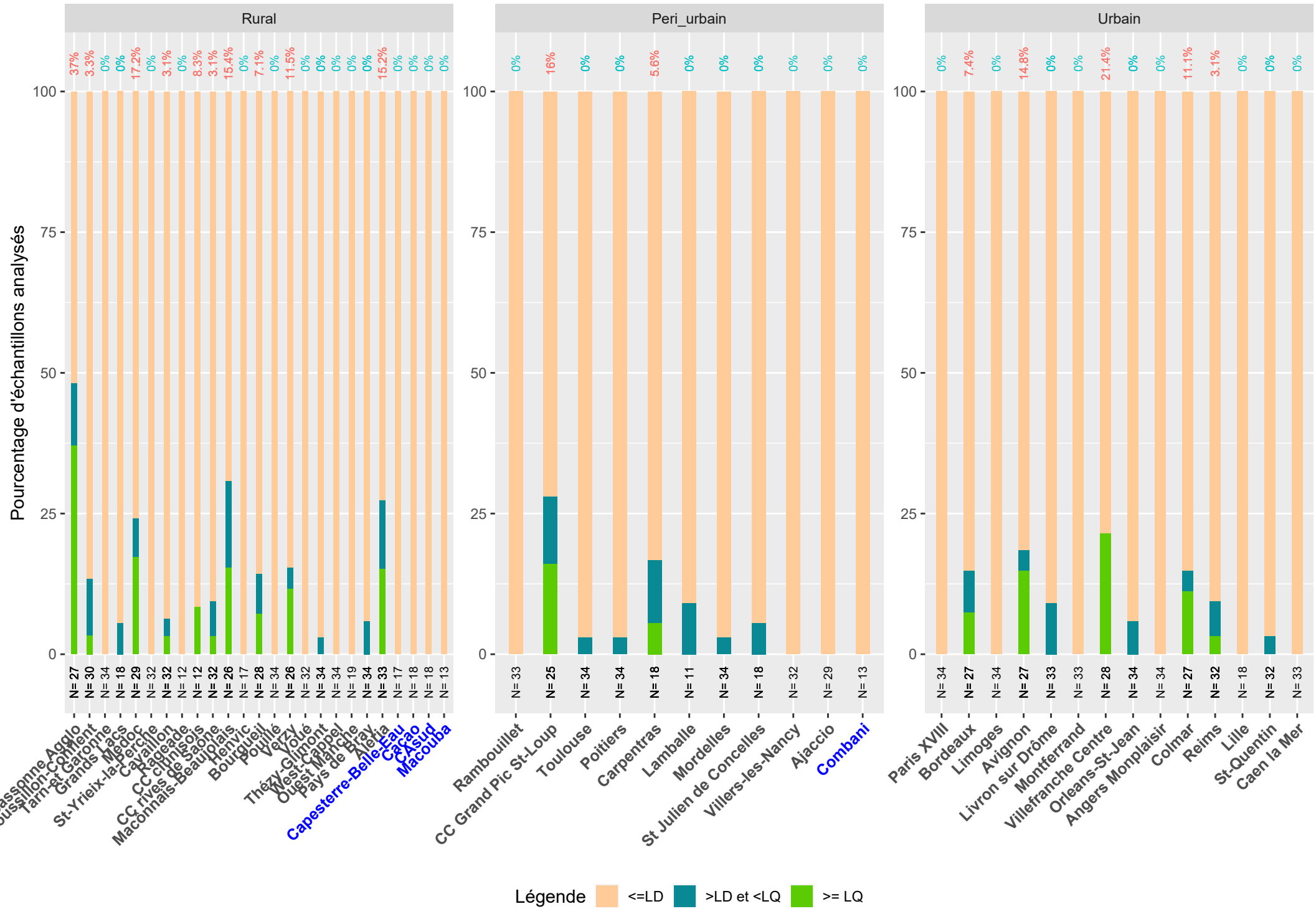
Pyrimicarbe (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



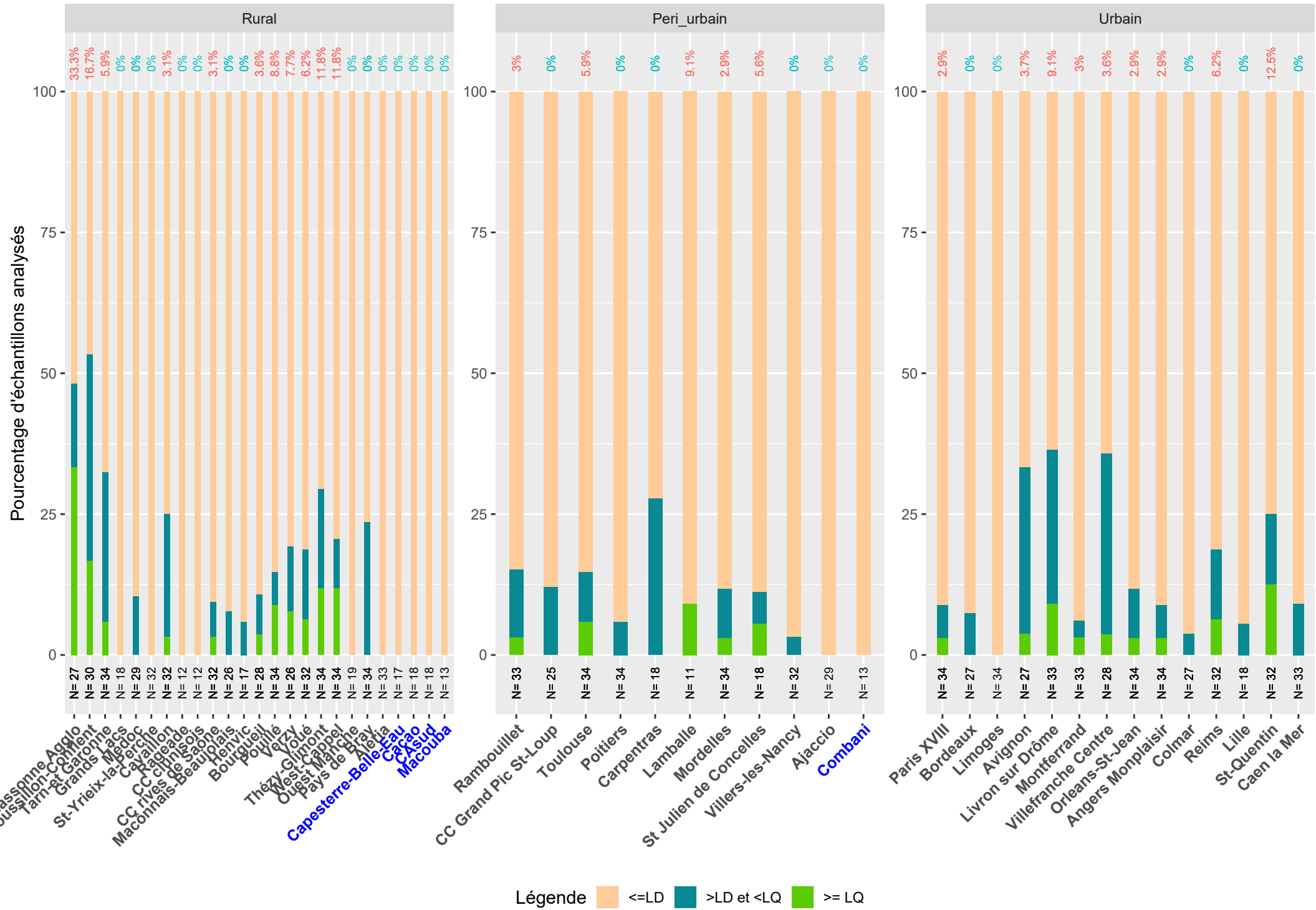
Spiroxamine (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



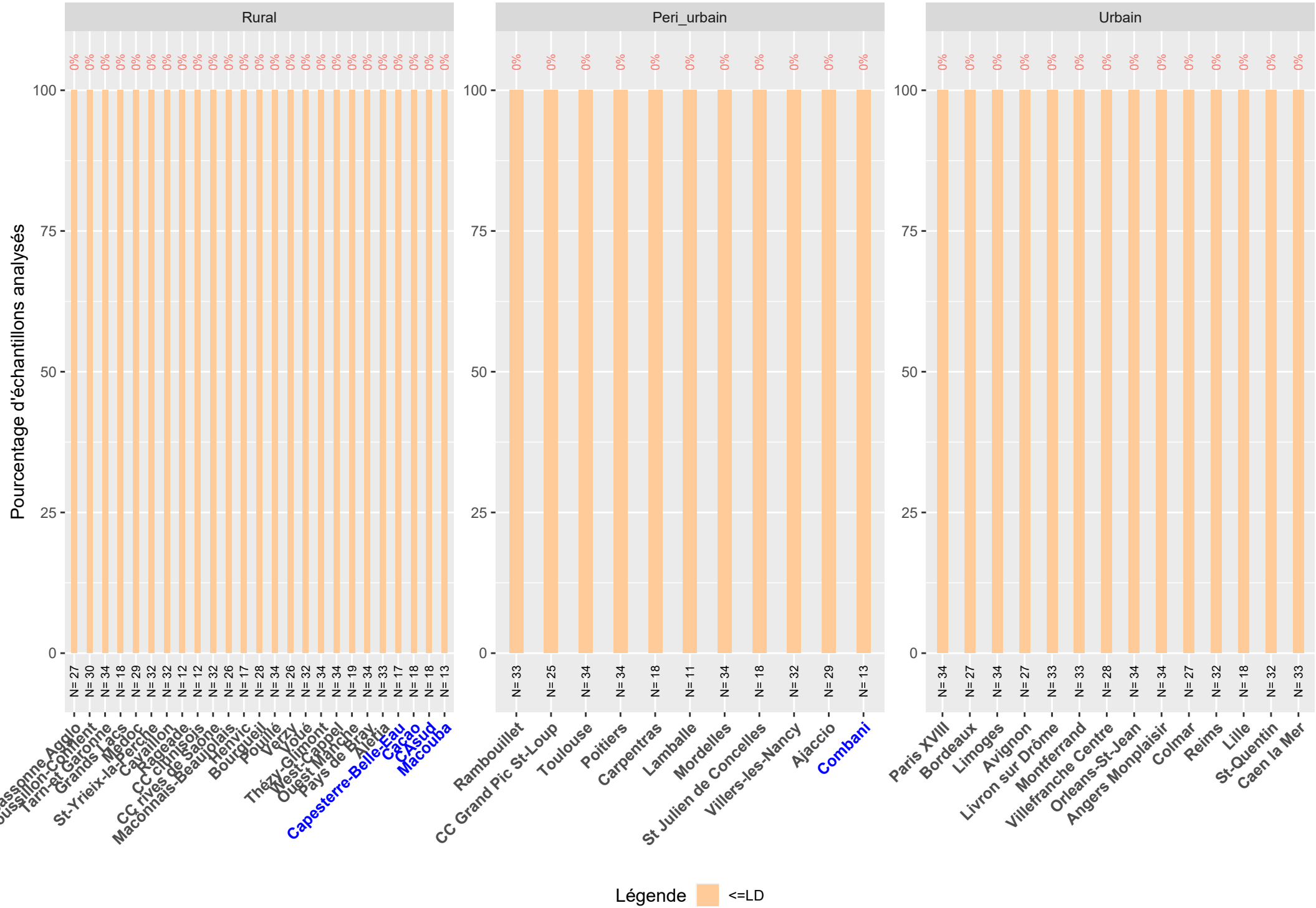
Tebuconazole - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



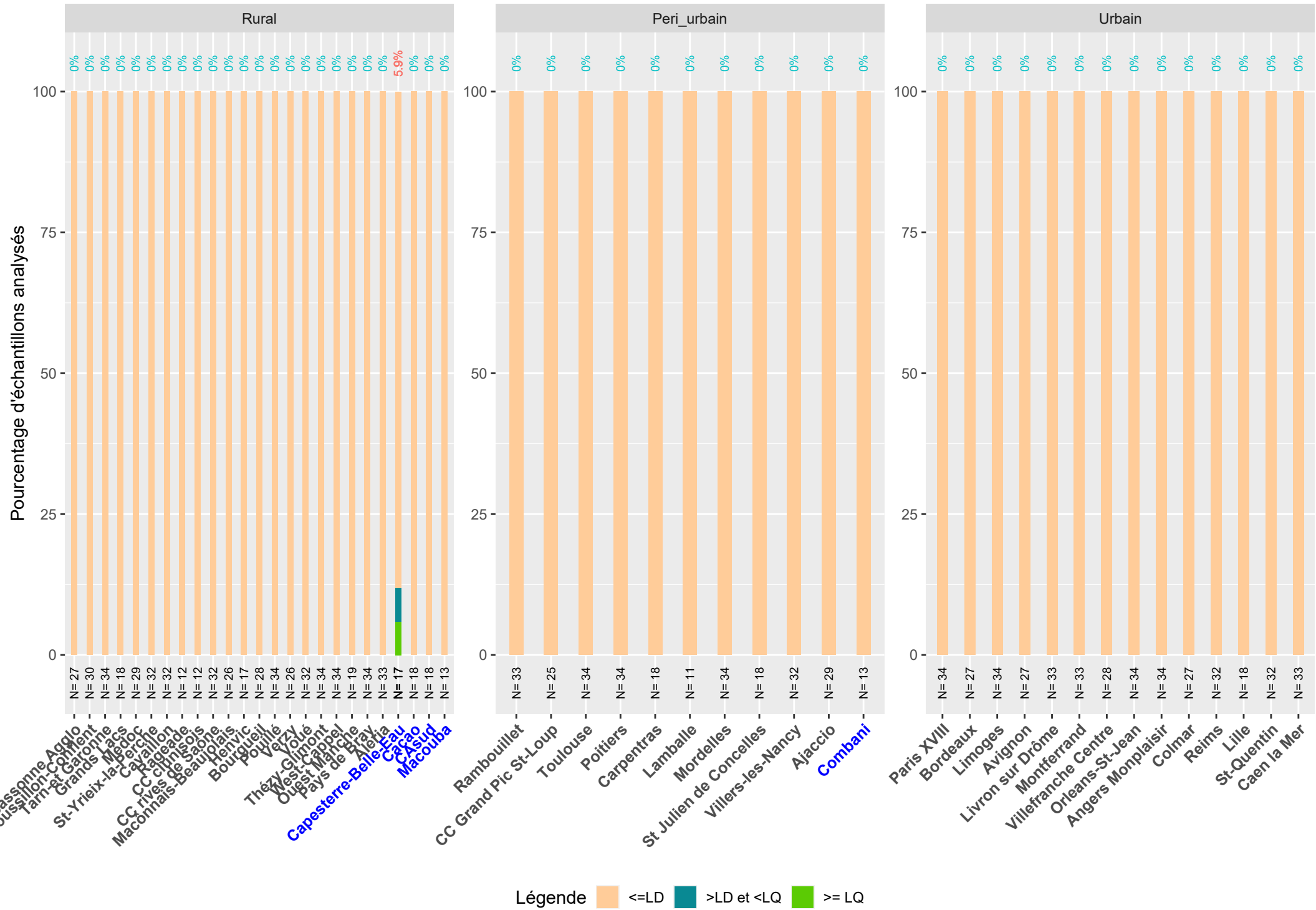
Tebuthiuron (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



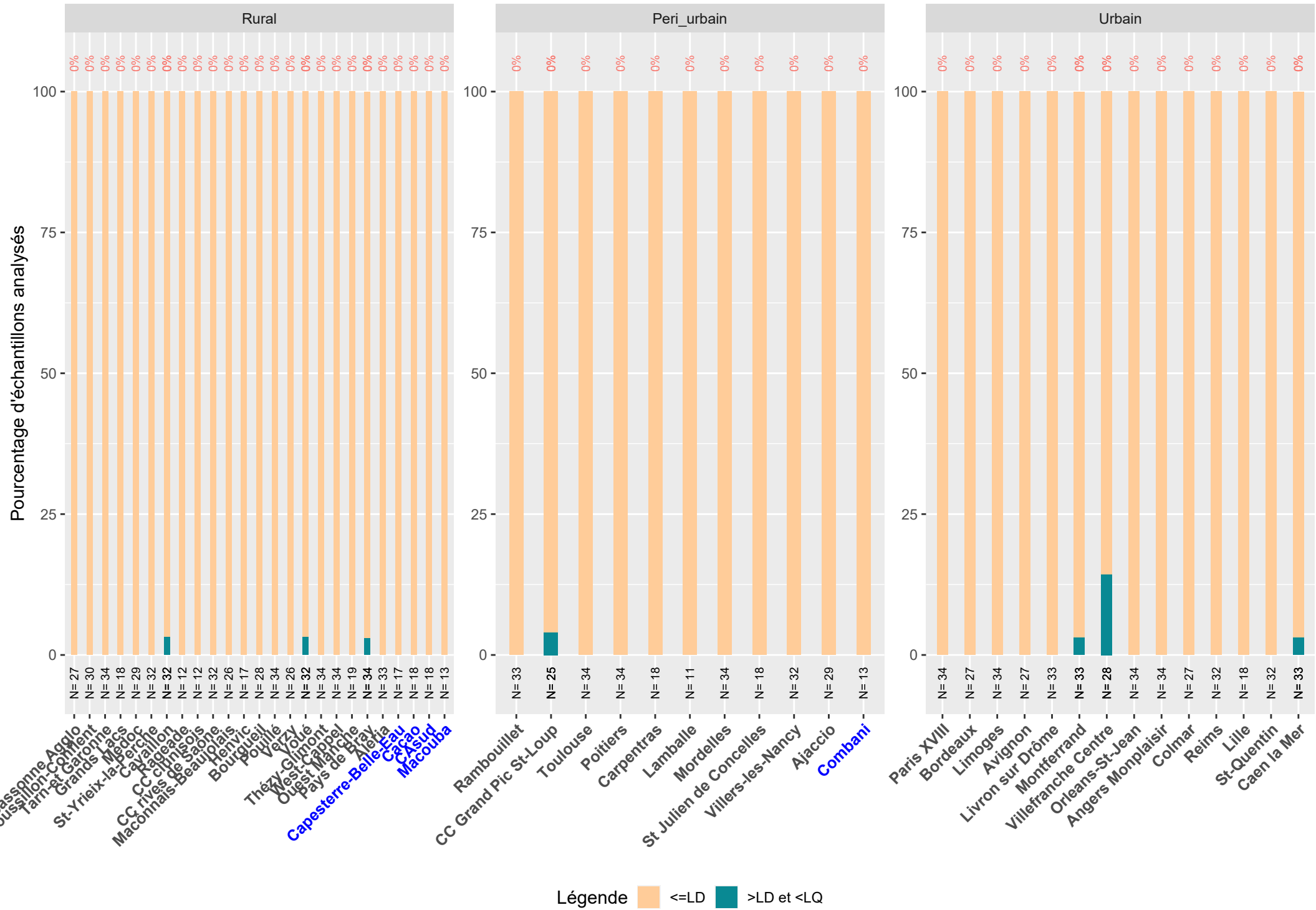
Terbutryne (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



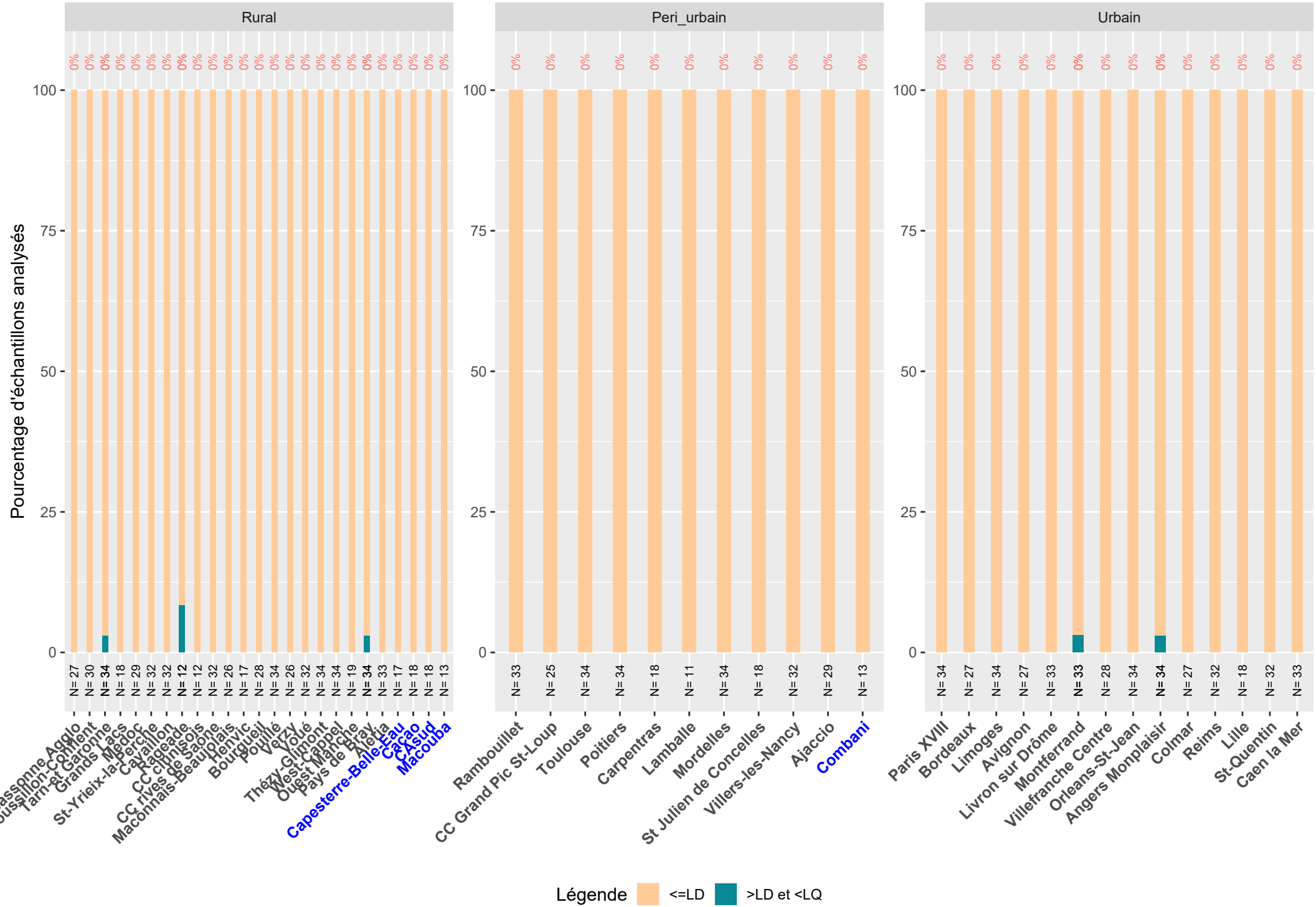
Tolylfluanide (Ø) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



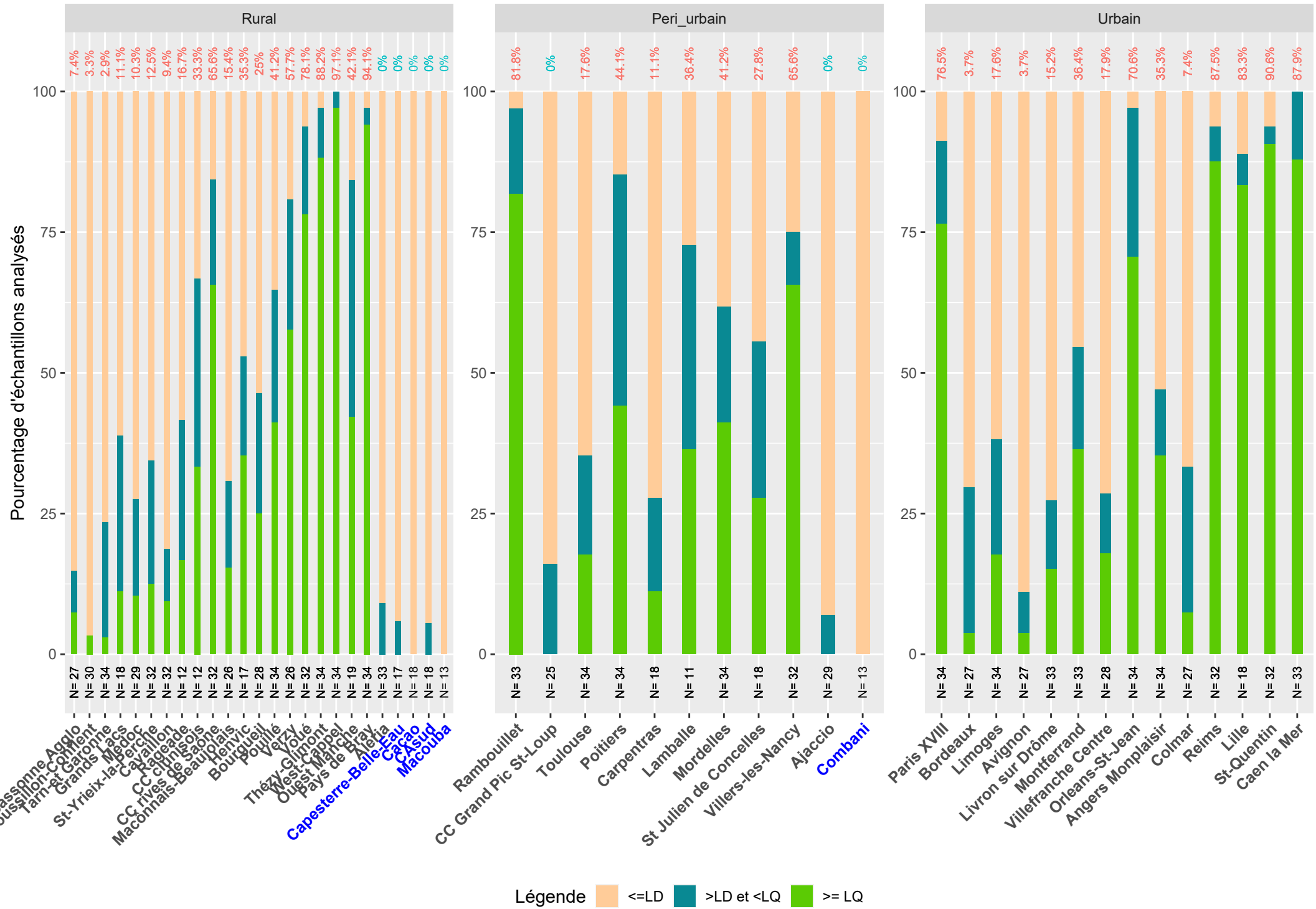
Triadimenol - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



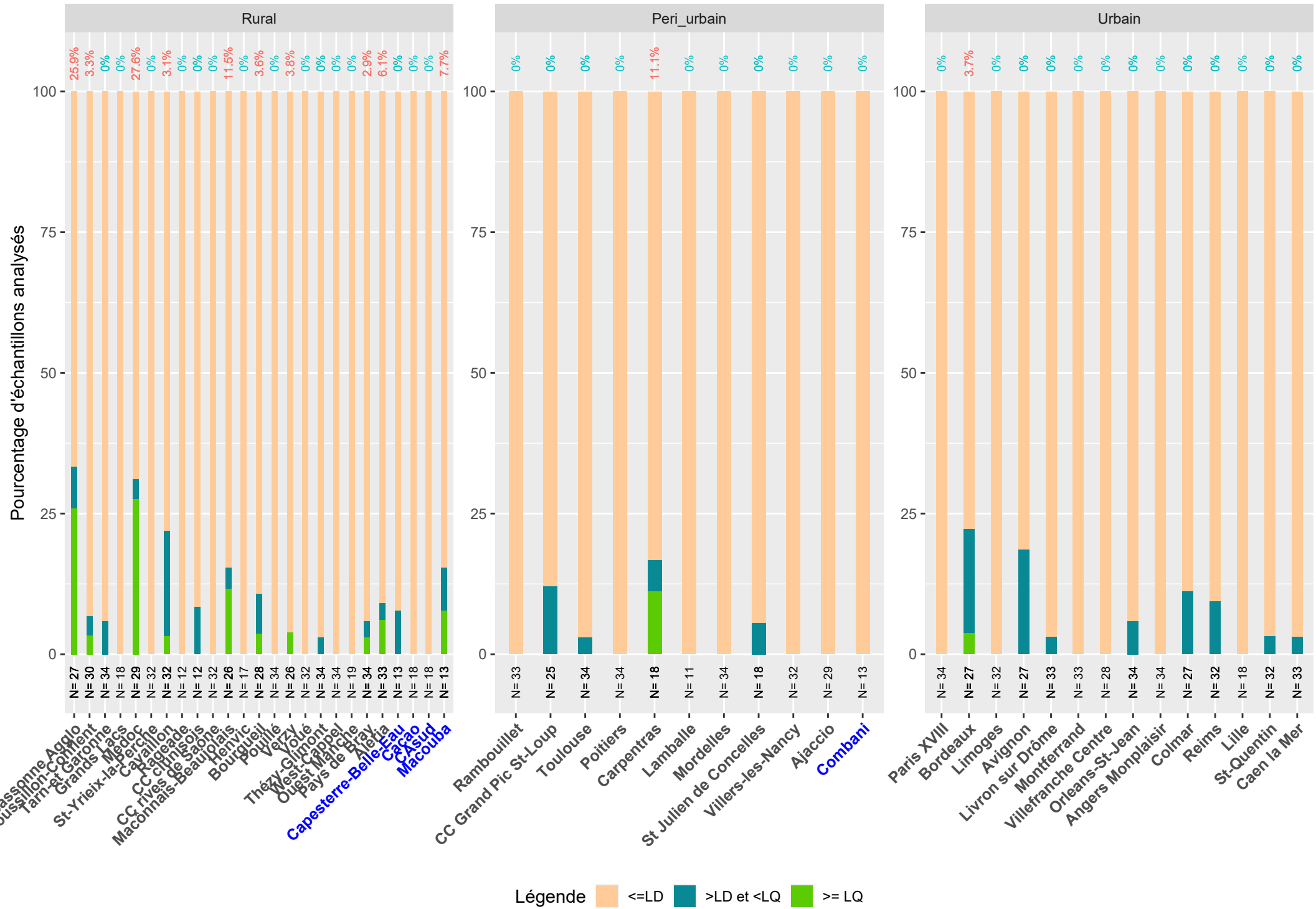
Triallate (*) - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons



Trifloxystrobine - Bilan de la campagne en fonction des sites et de la typologie de site

Notes : les pourcentages, au dessus des barres, correspondent aux fréquences de quantification, les valeurs notées 'N = ' correspondent au nombre d'échantillons

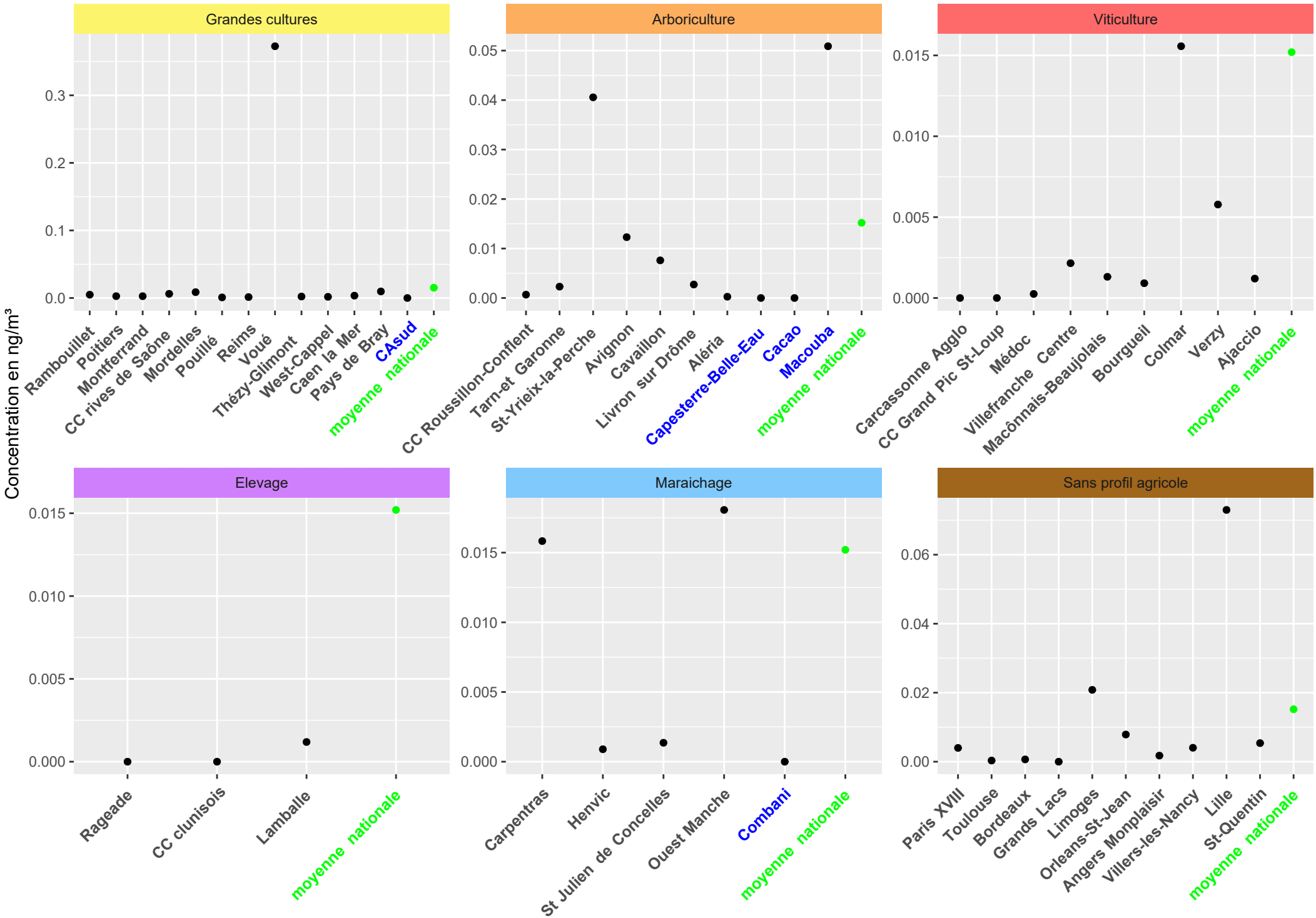


ANNEXE 6

Atlas concentration annuelle par site et par profil agricole : concentrations moyennes annuelles des substances pour l'ensemble des sites regroupés par profil agricole

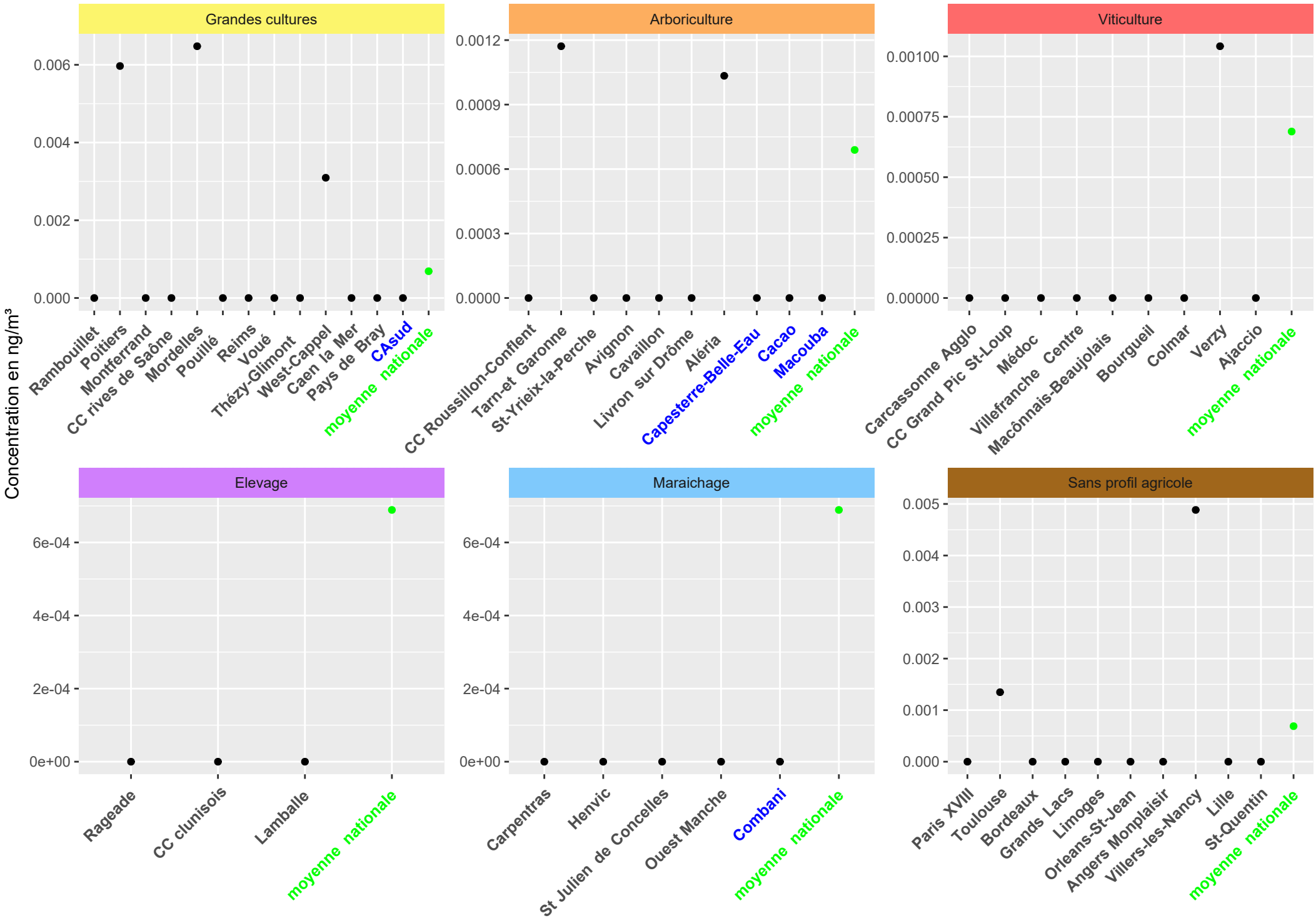
2,4-D - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



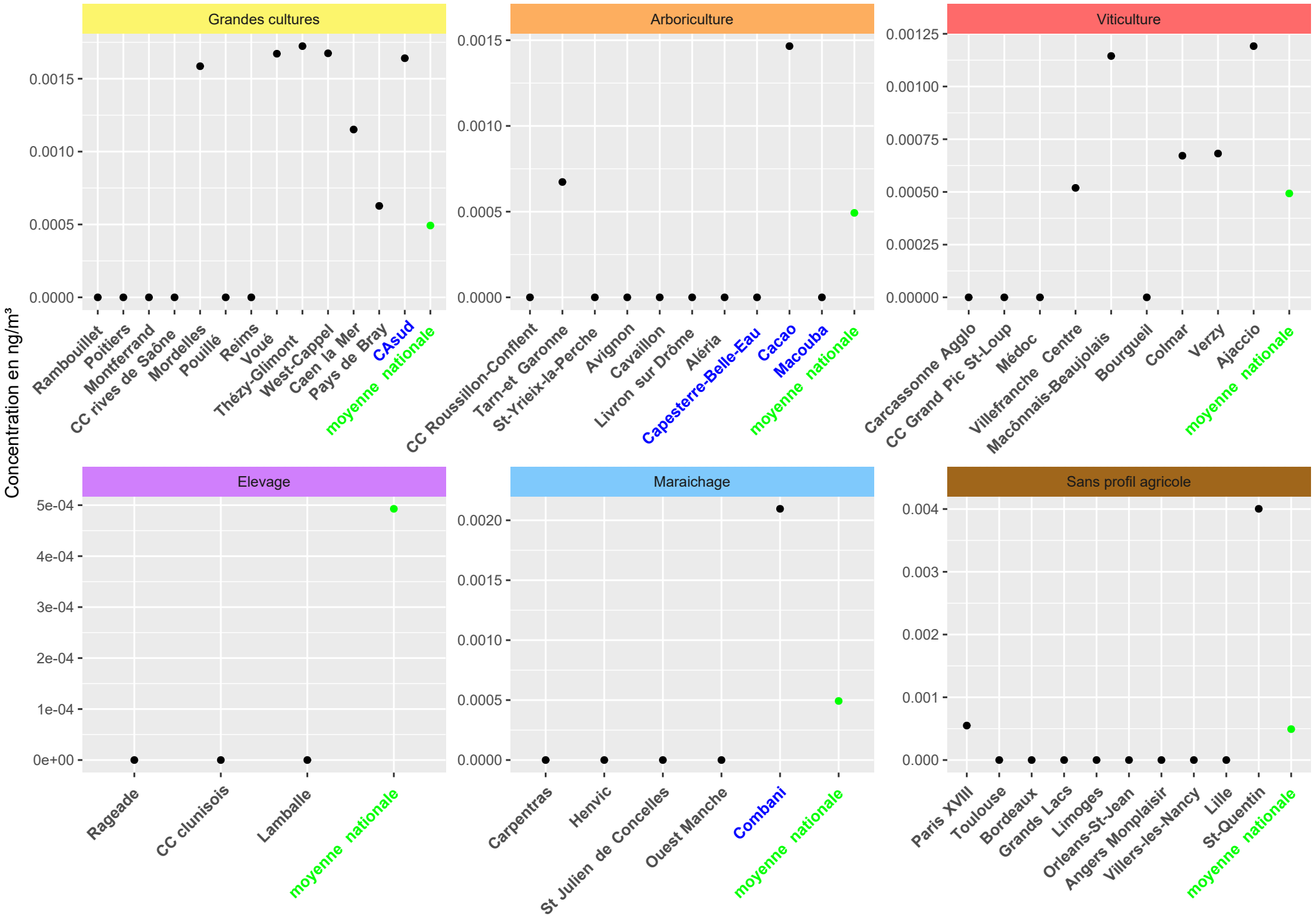
2,4-DB - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



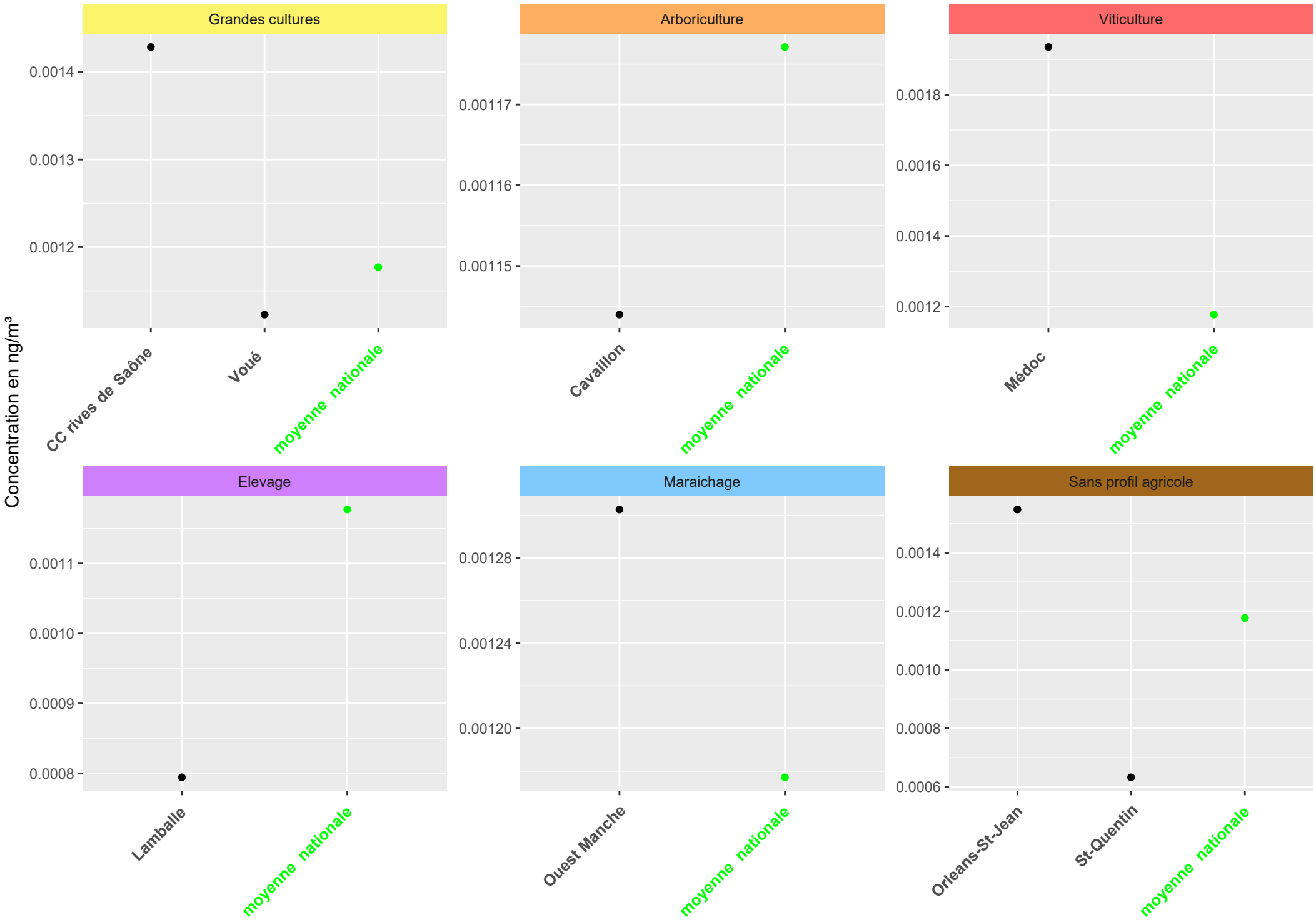
Acetochlore (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



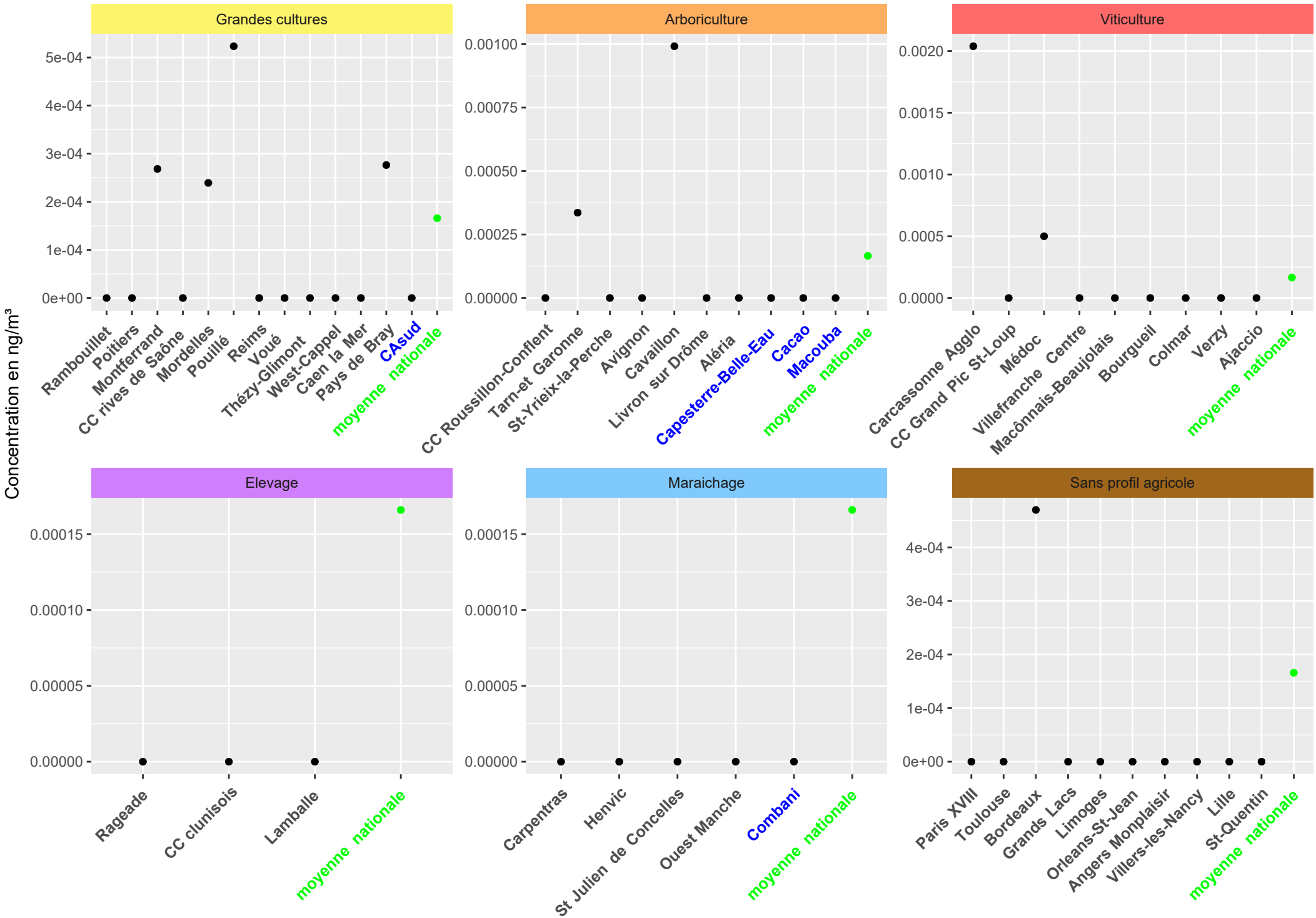
AMPA - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



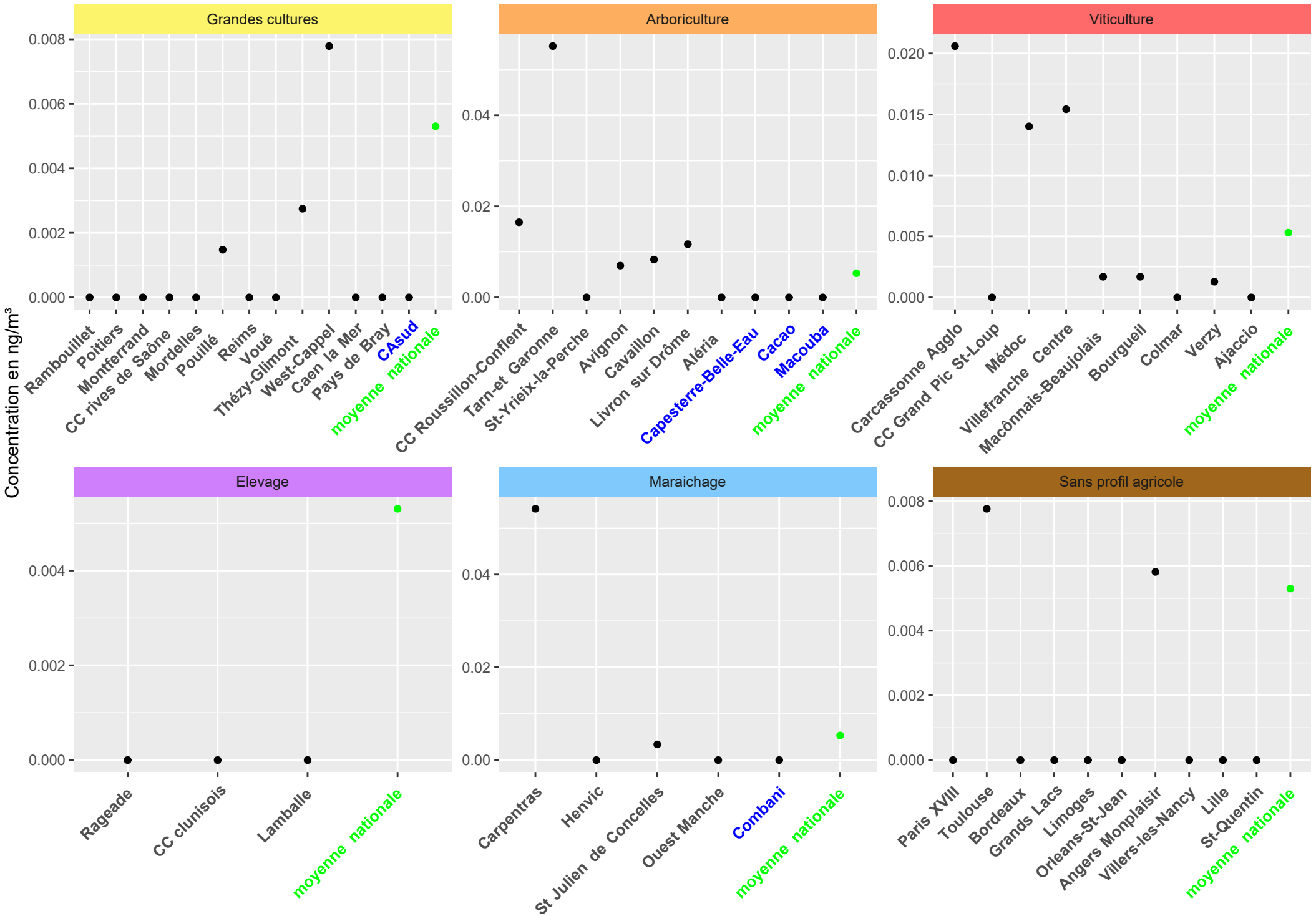
Bifenthrine (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



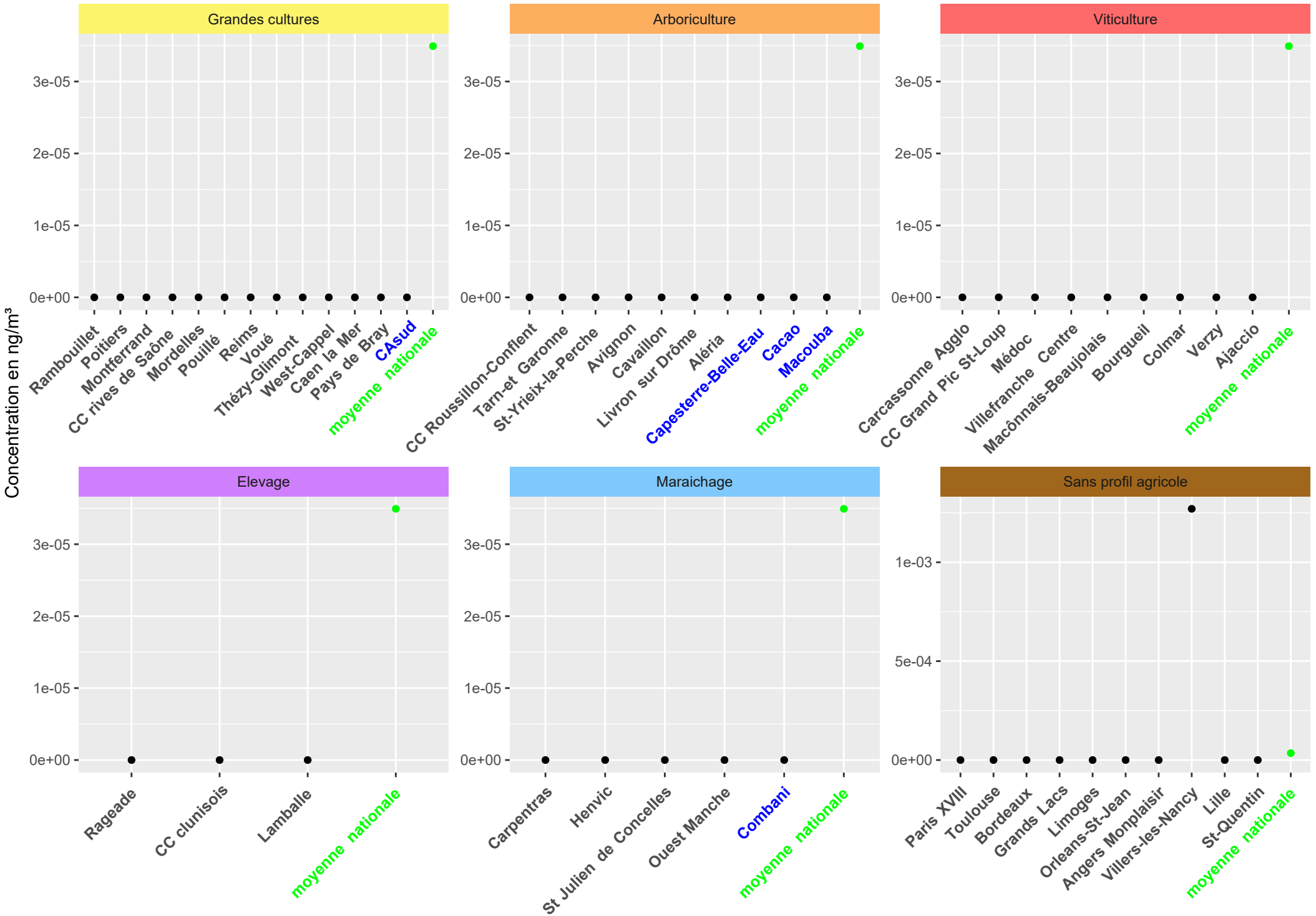
Boscalid - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



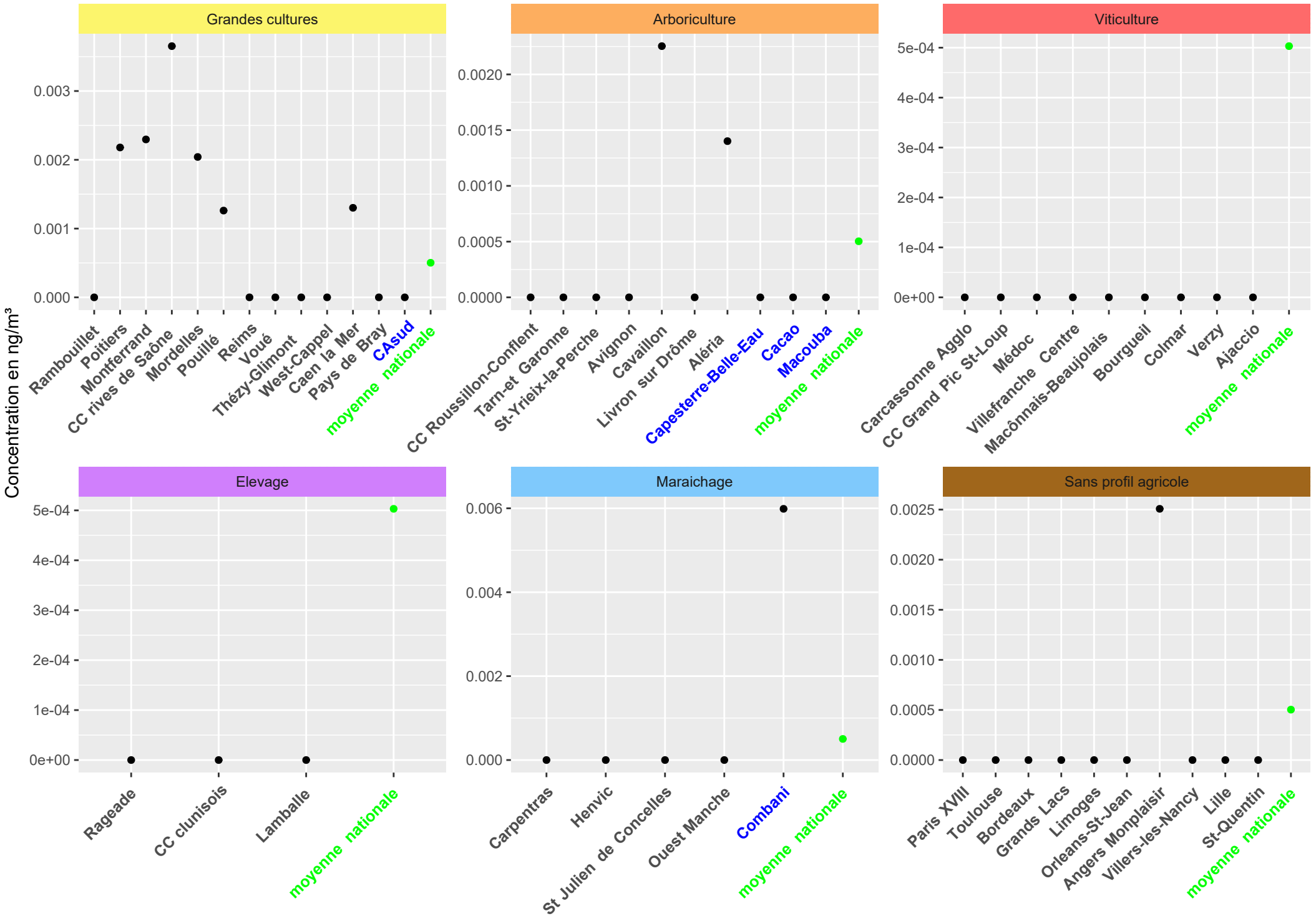
Bromadiolone (*) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



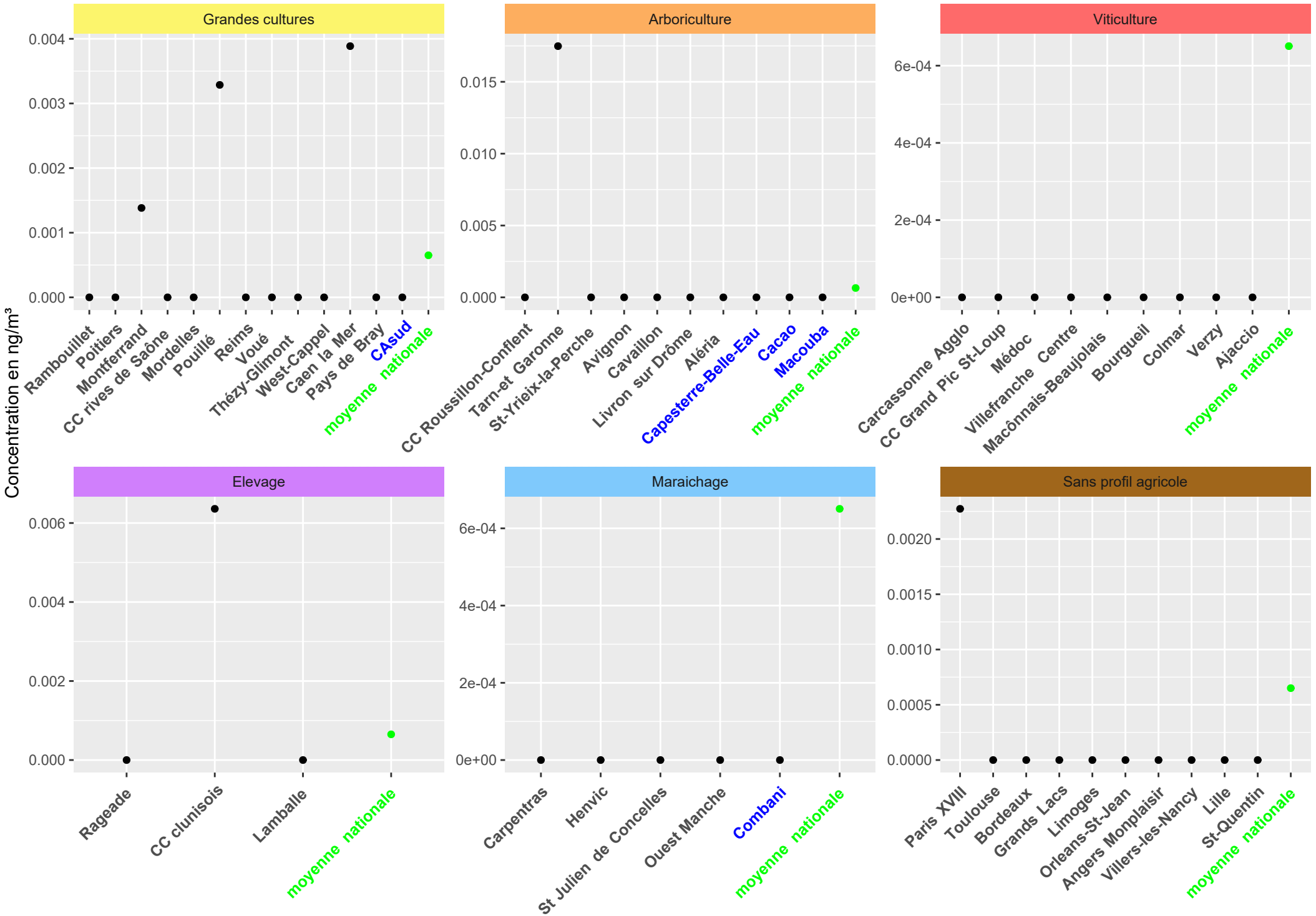
Bromoxynil - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



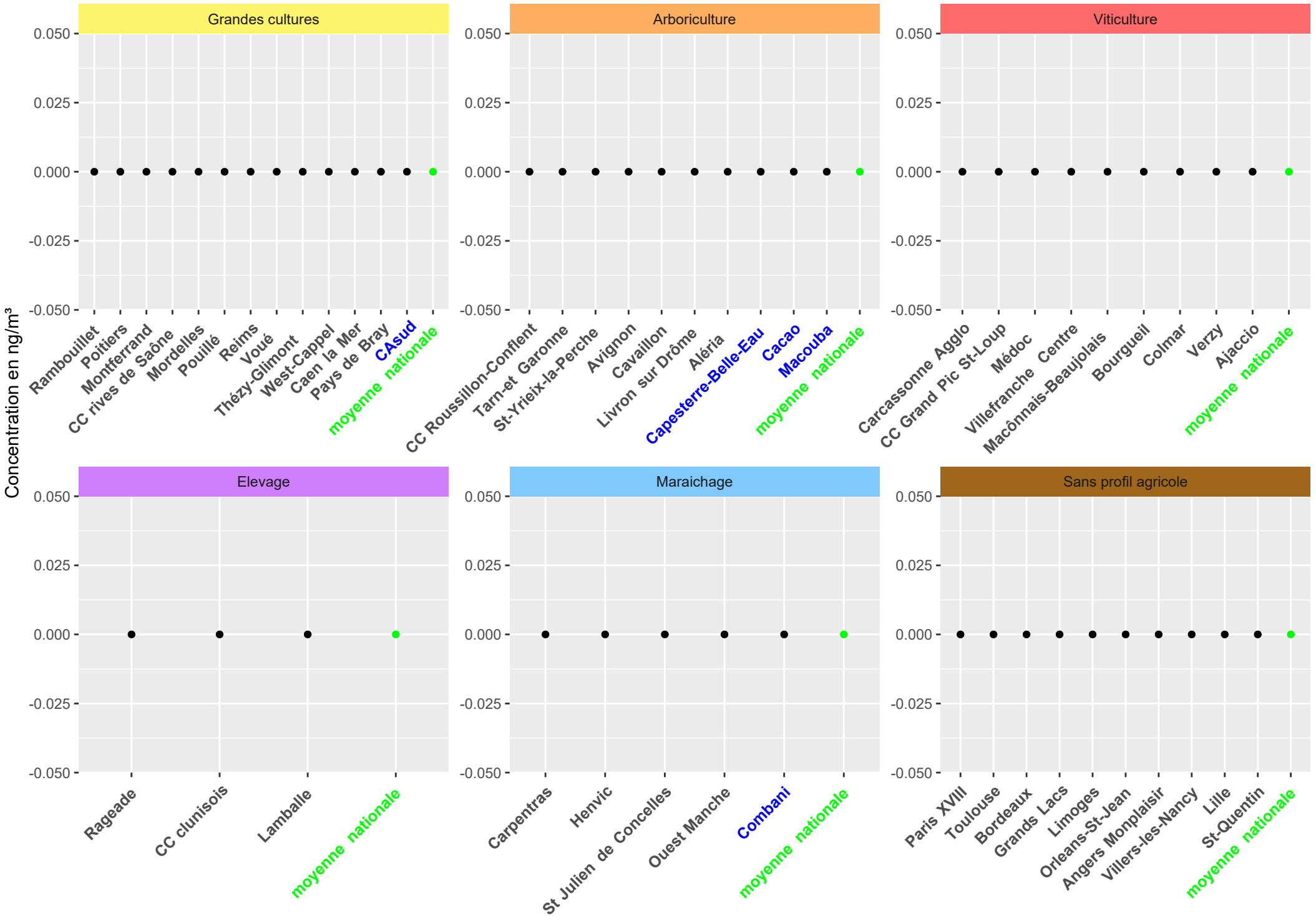
Butraline (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



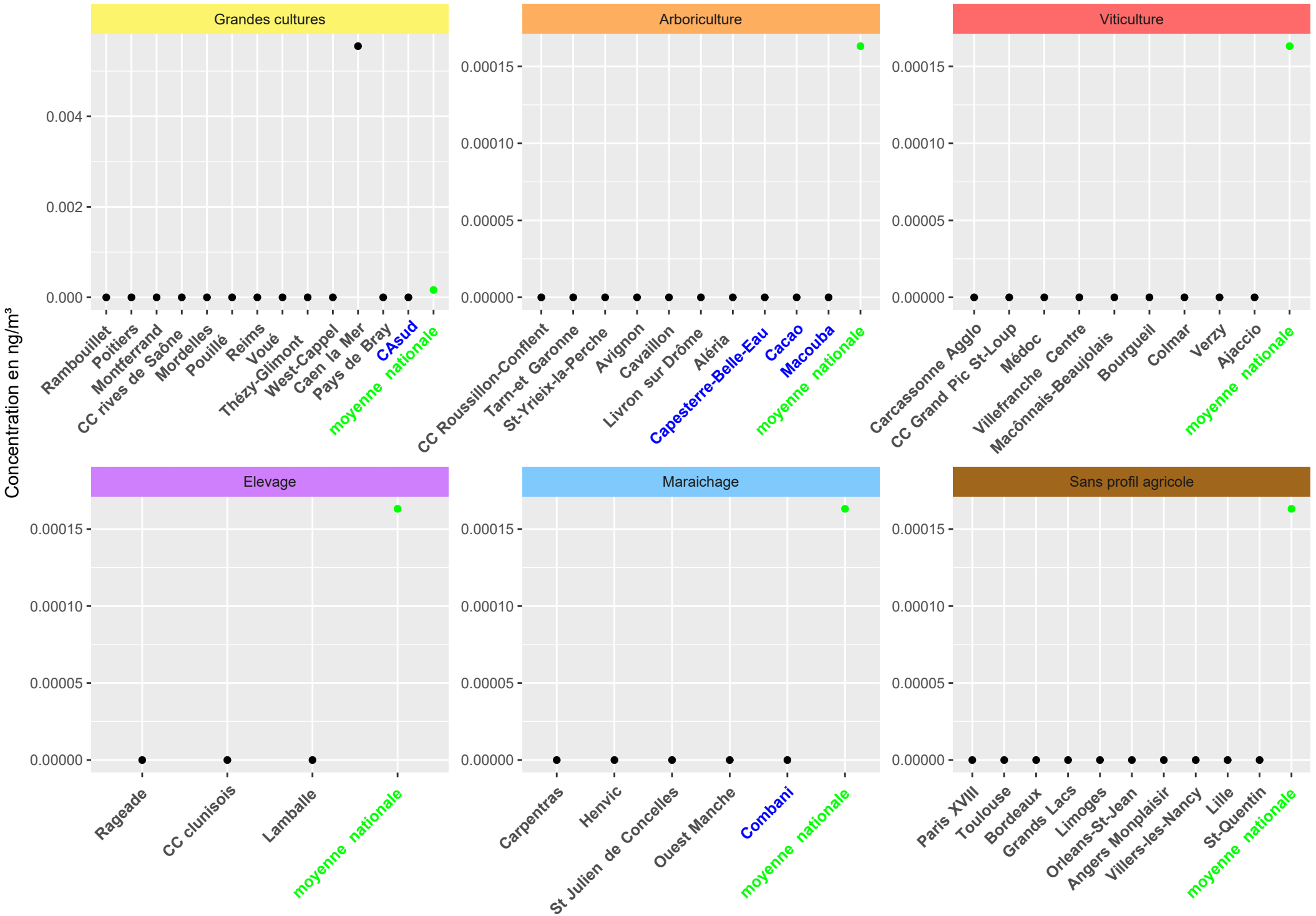
Carbetamide - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



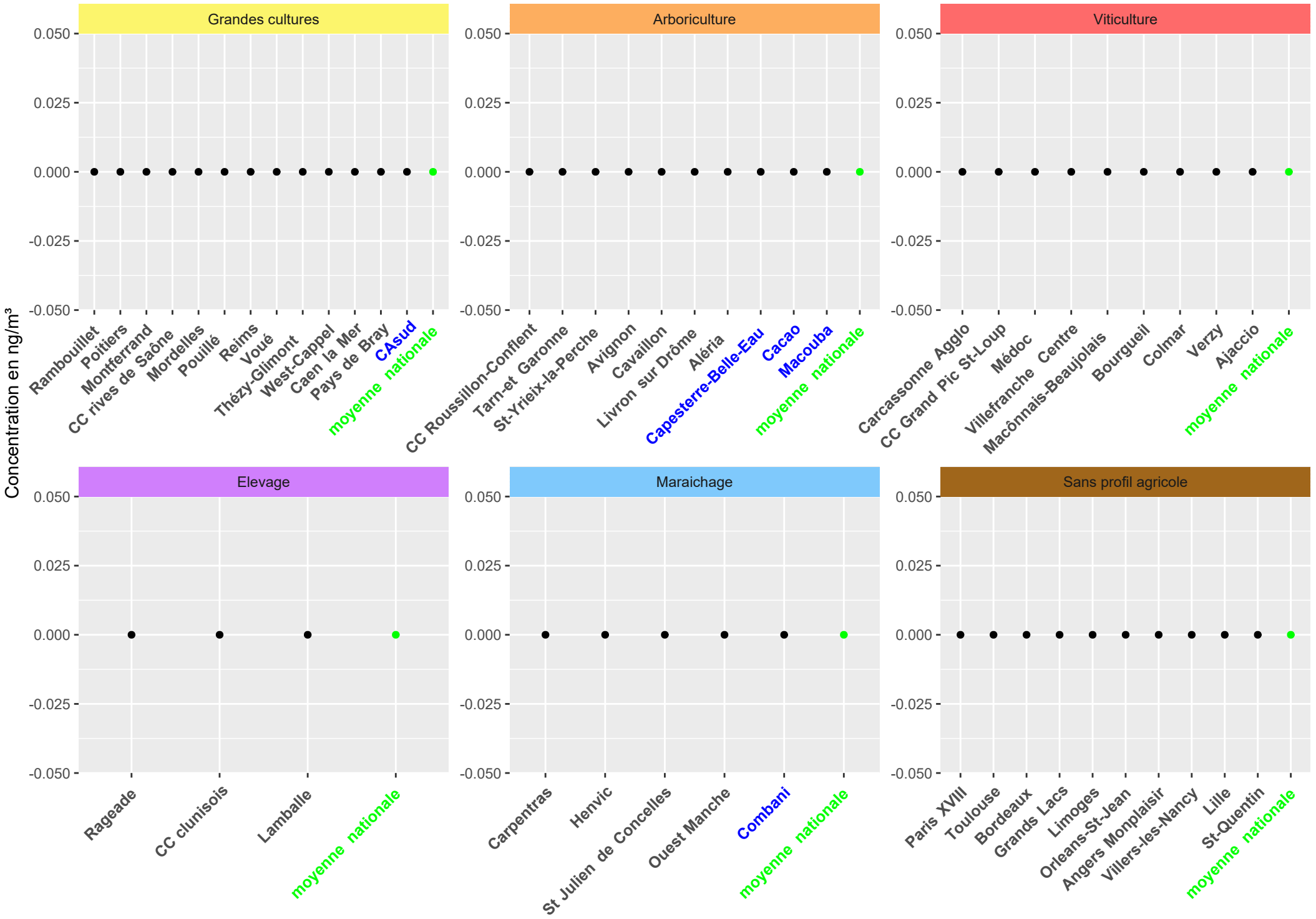
Chlordane (*) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



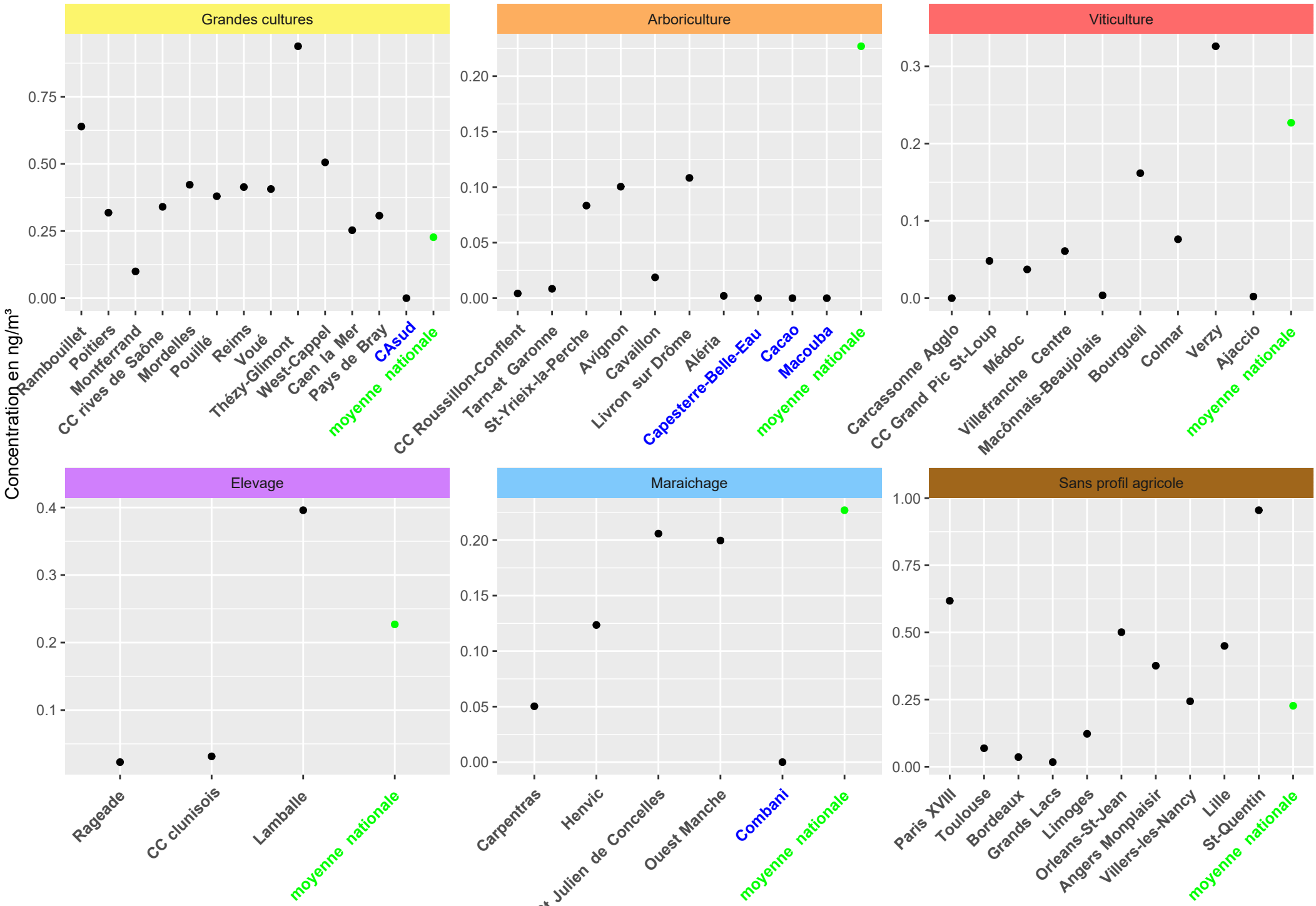
Chlordecone (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



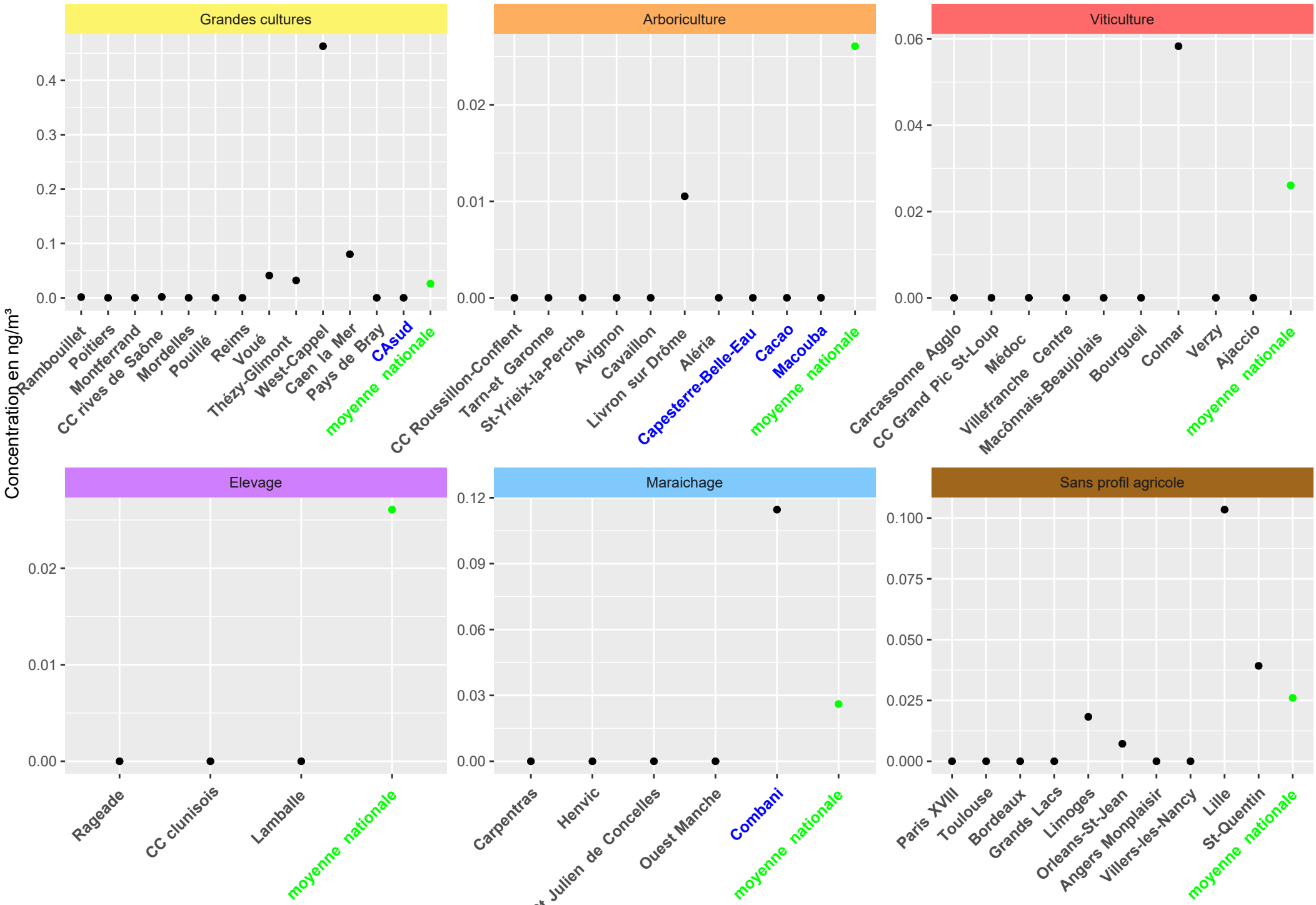
Chlorothalonil - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



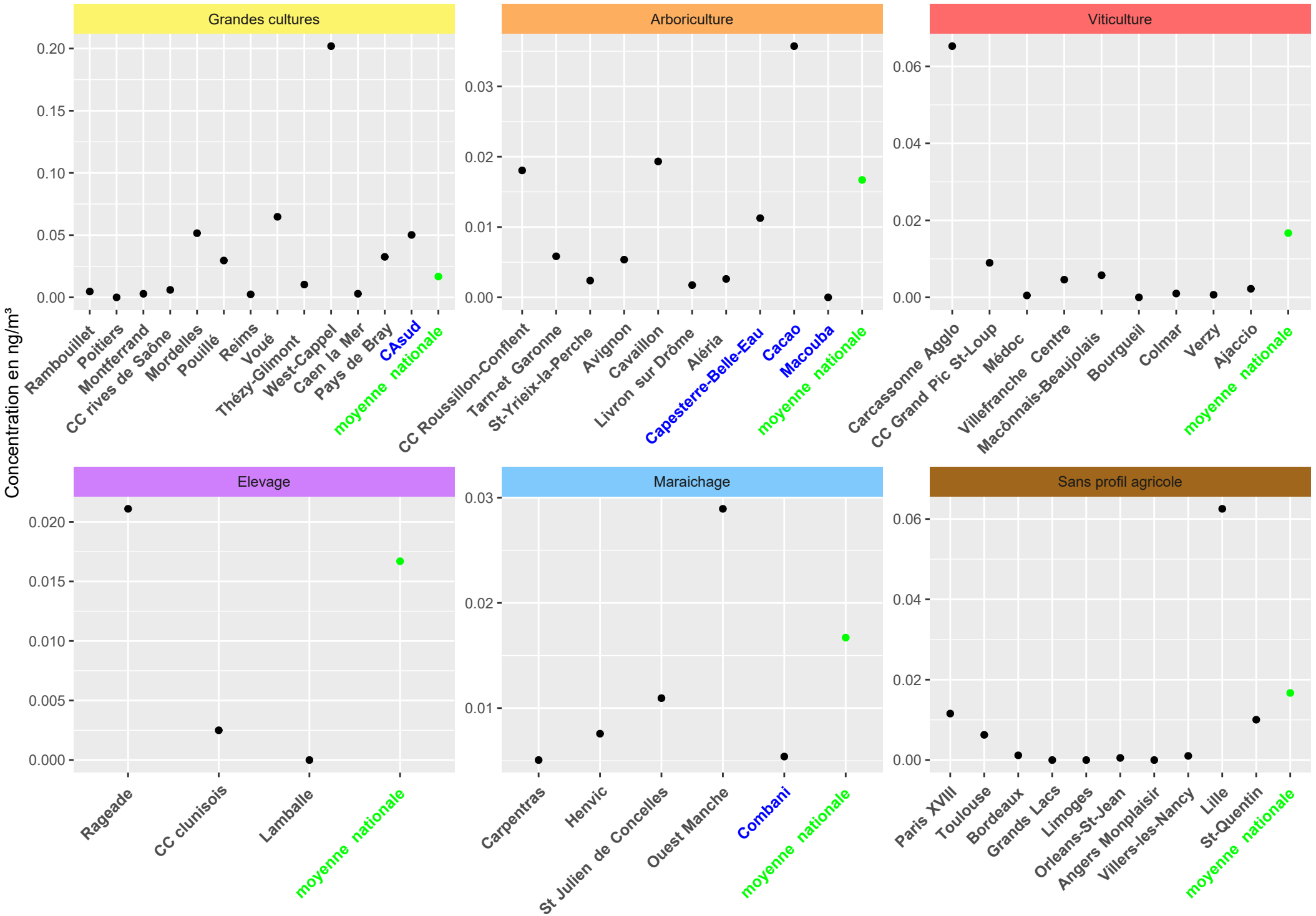
Chlorprophame - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



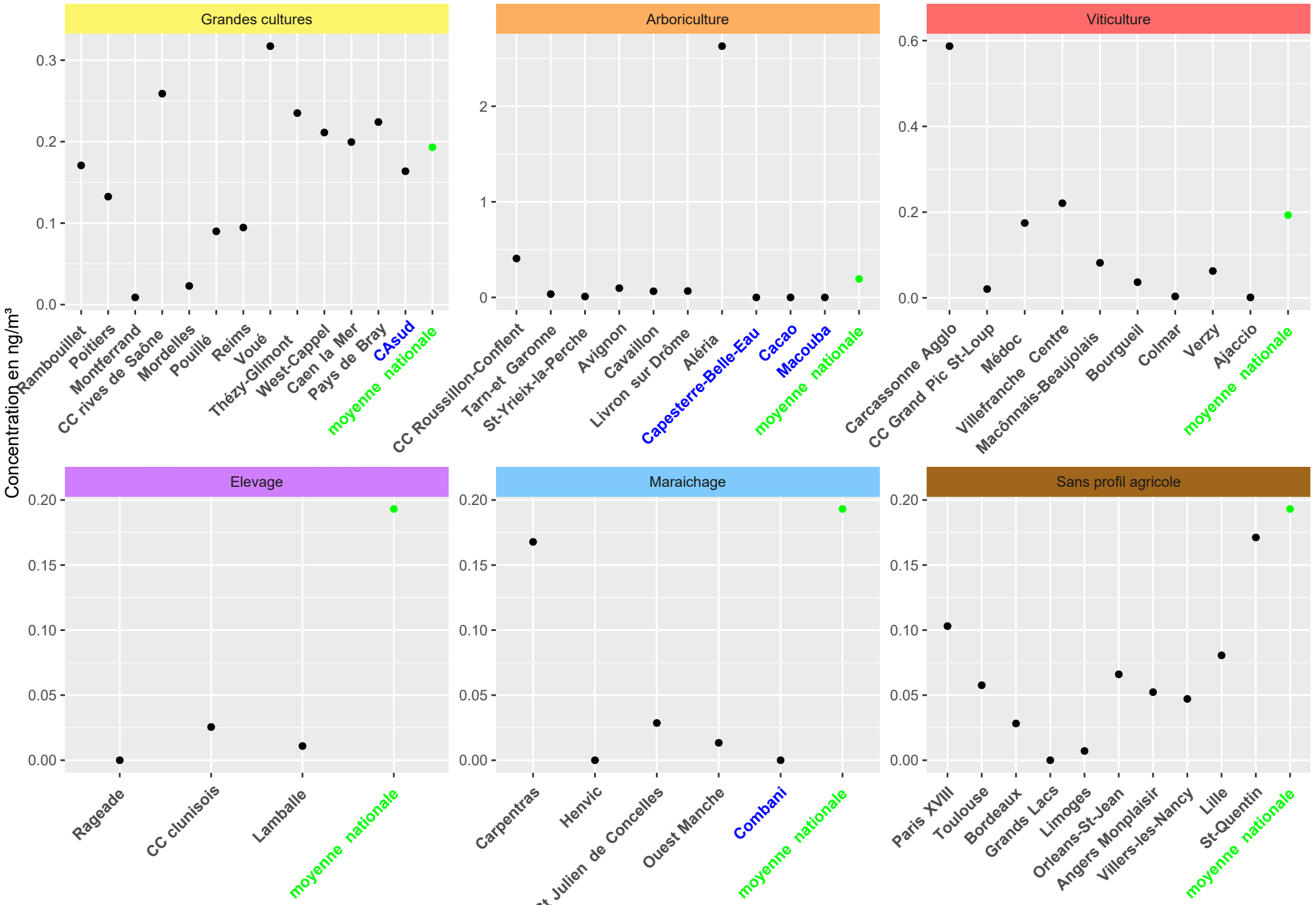
Chlorpyriphos ethyl - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



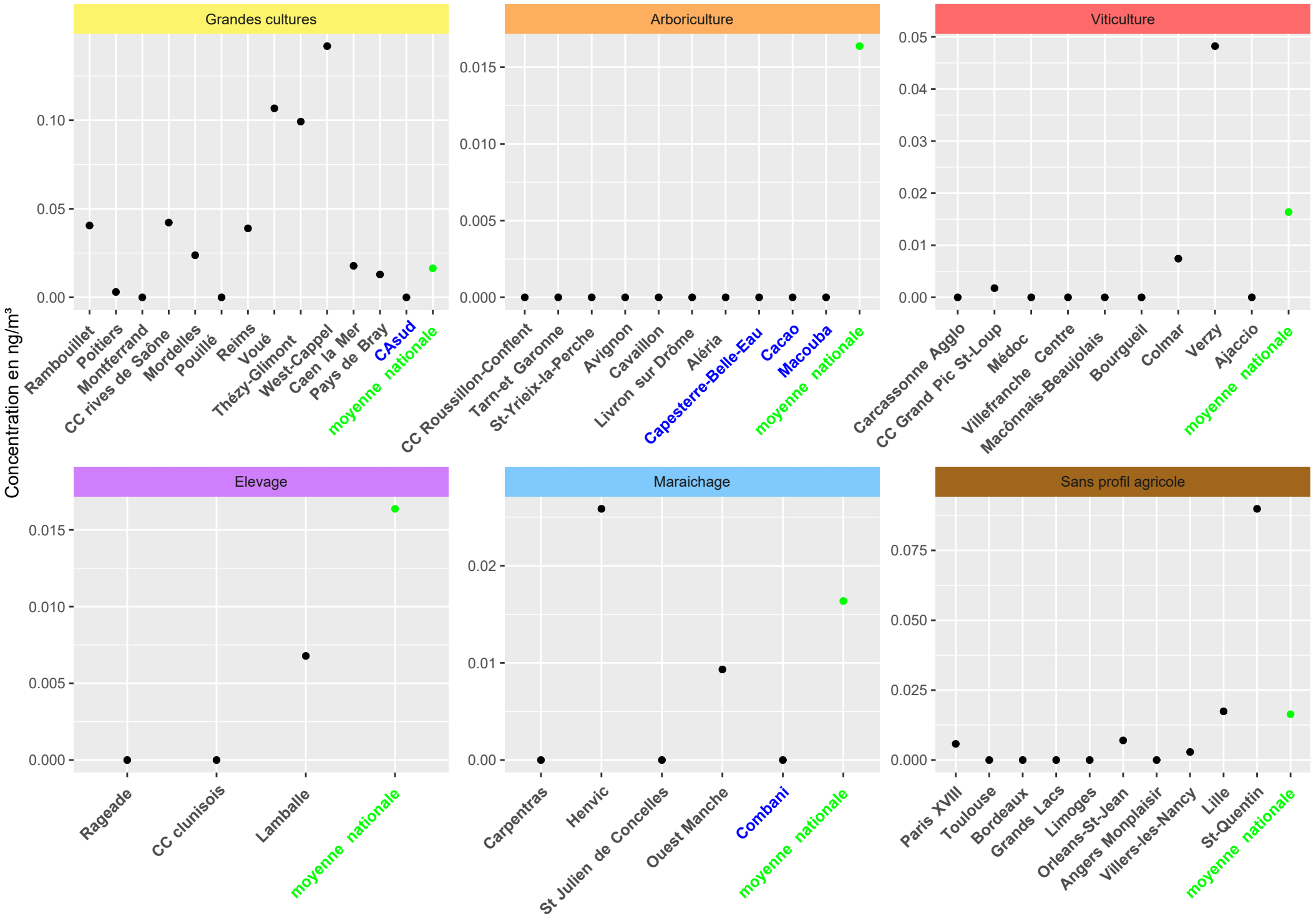
Chlorpyriphos methyl (*) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



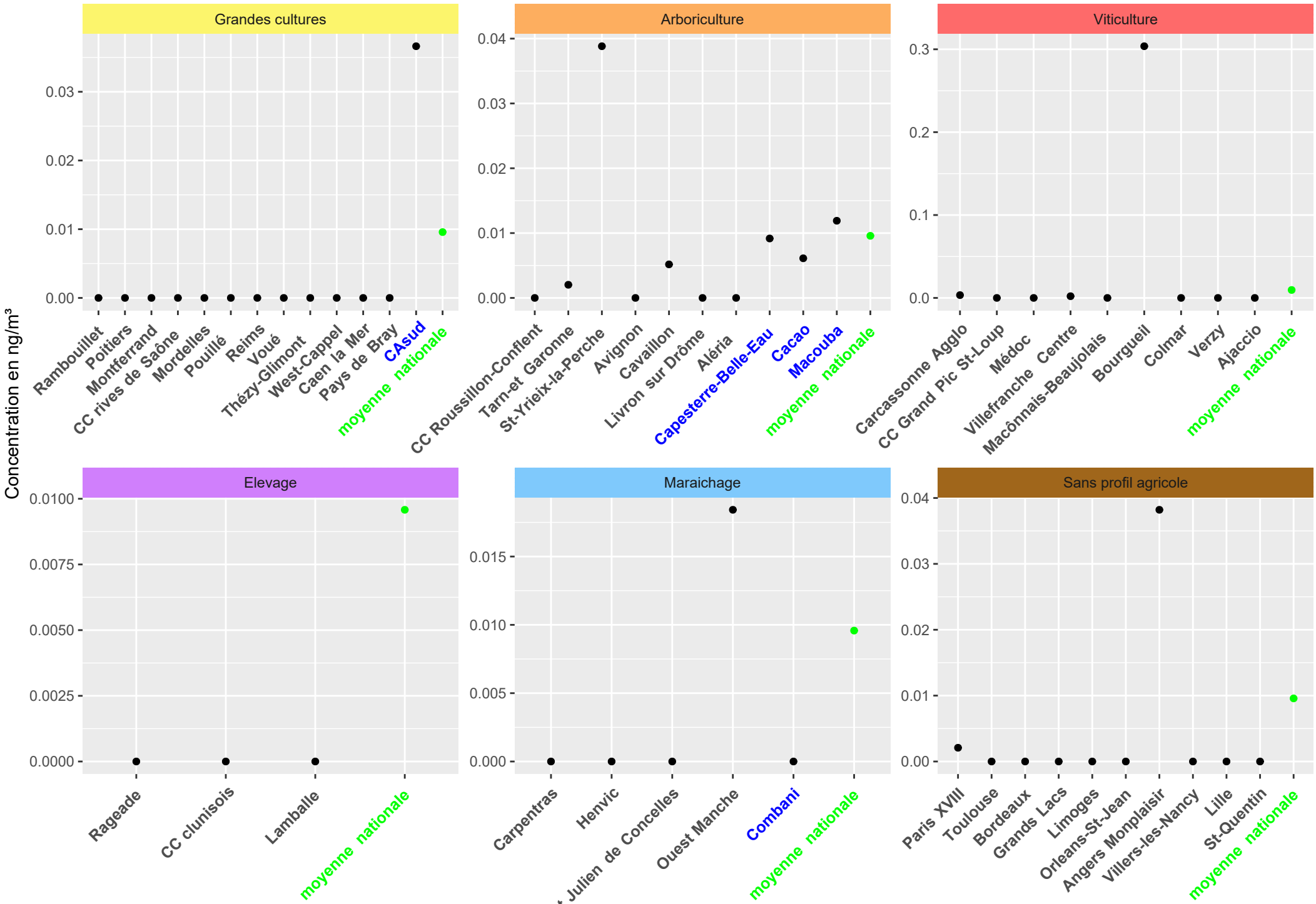
Clomazone (*) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



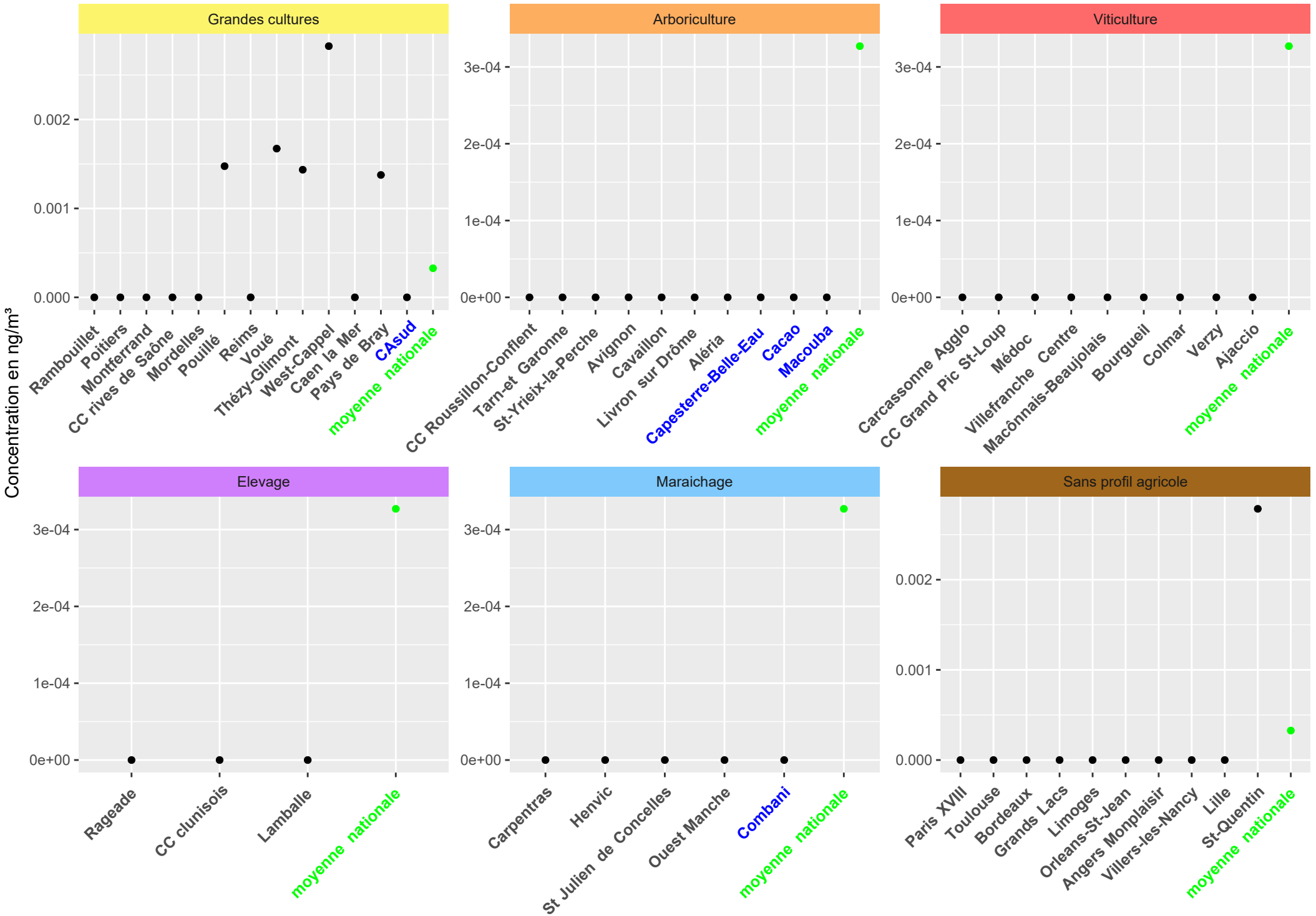
Cypermethrine - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



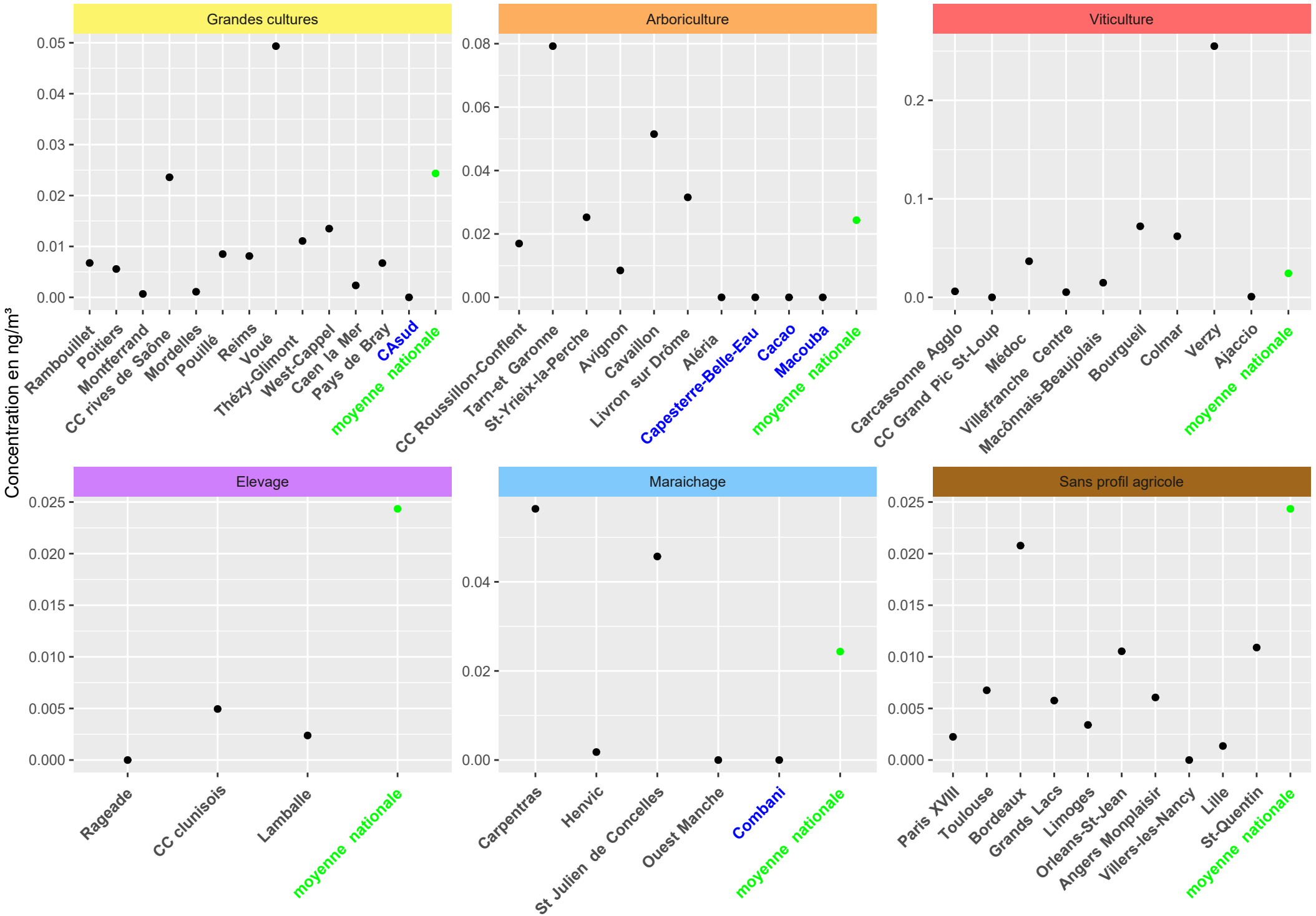
Cyproconazole - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



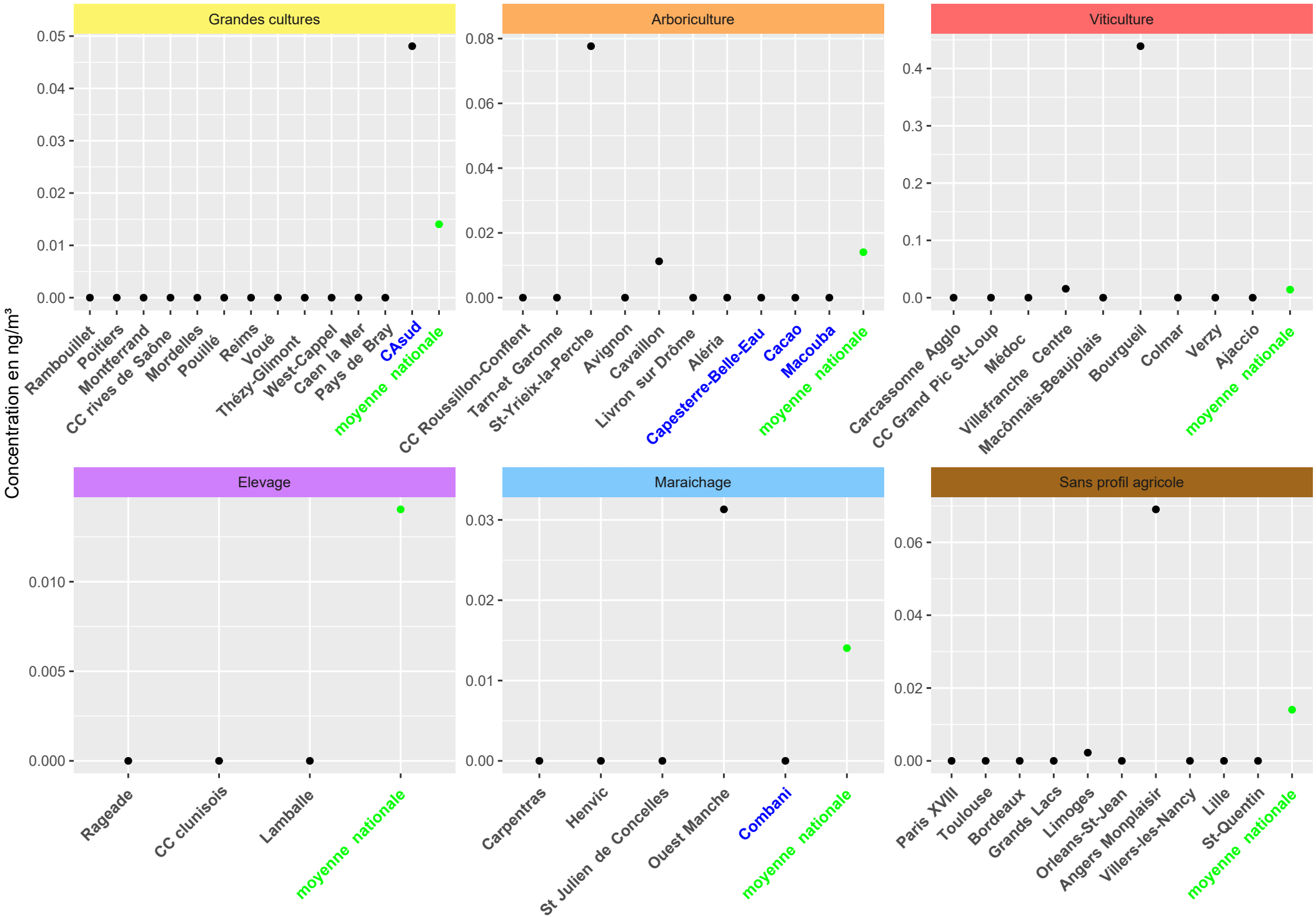
Cyprodinil - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



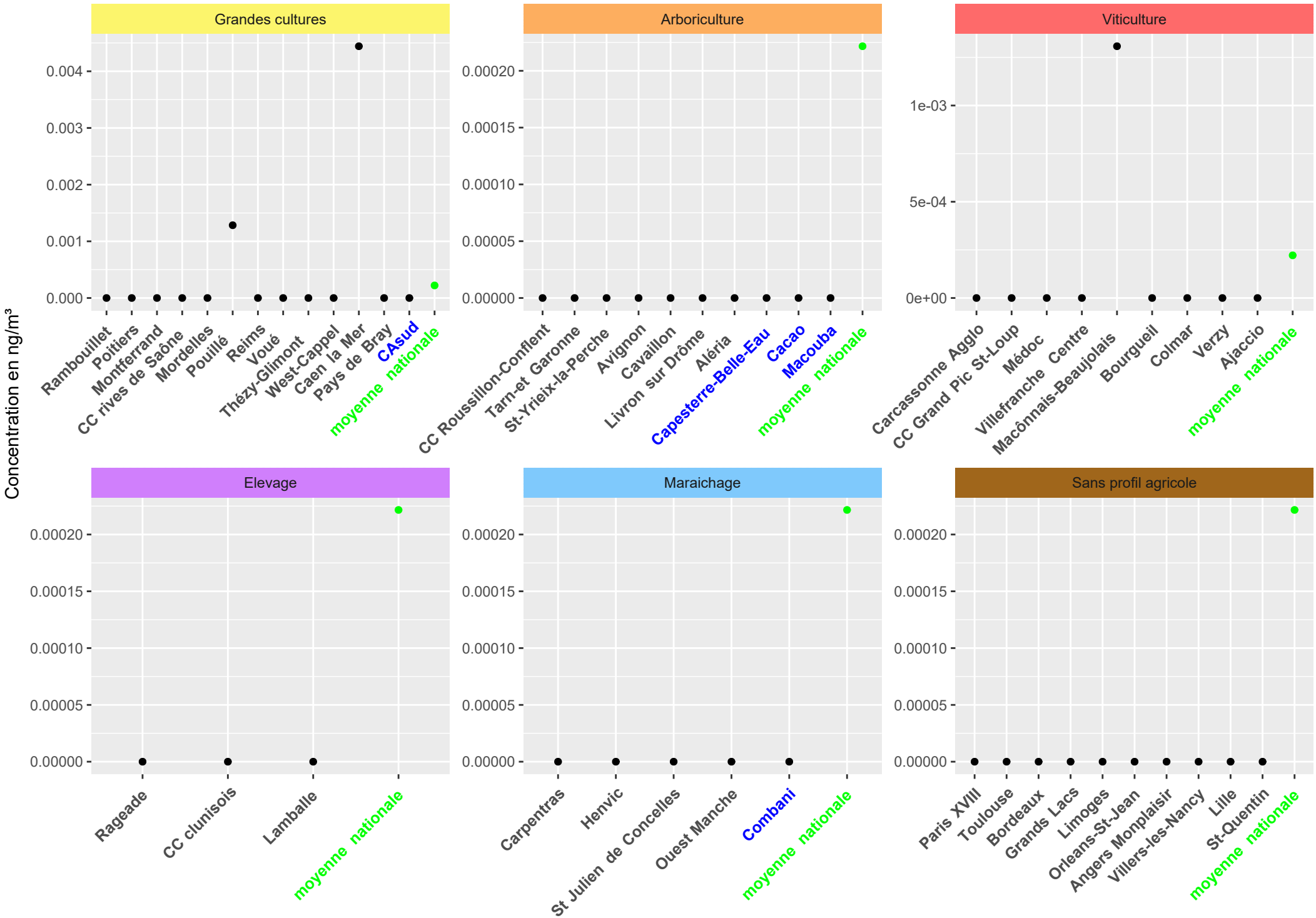
Deltamethrine - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



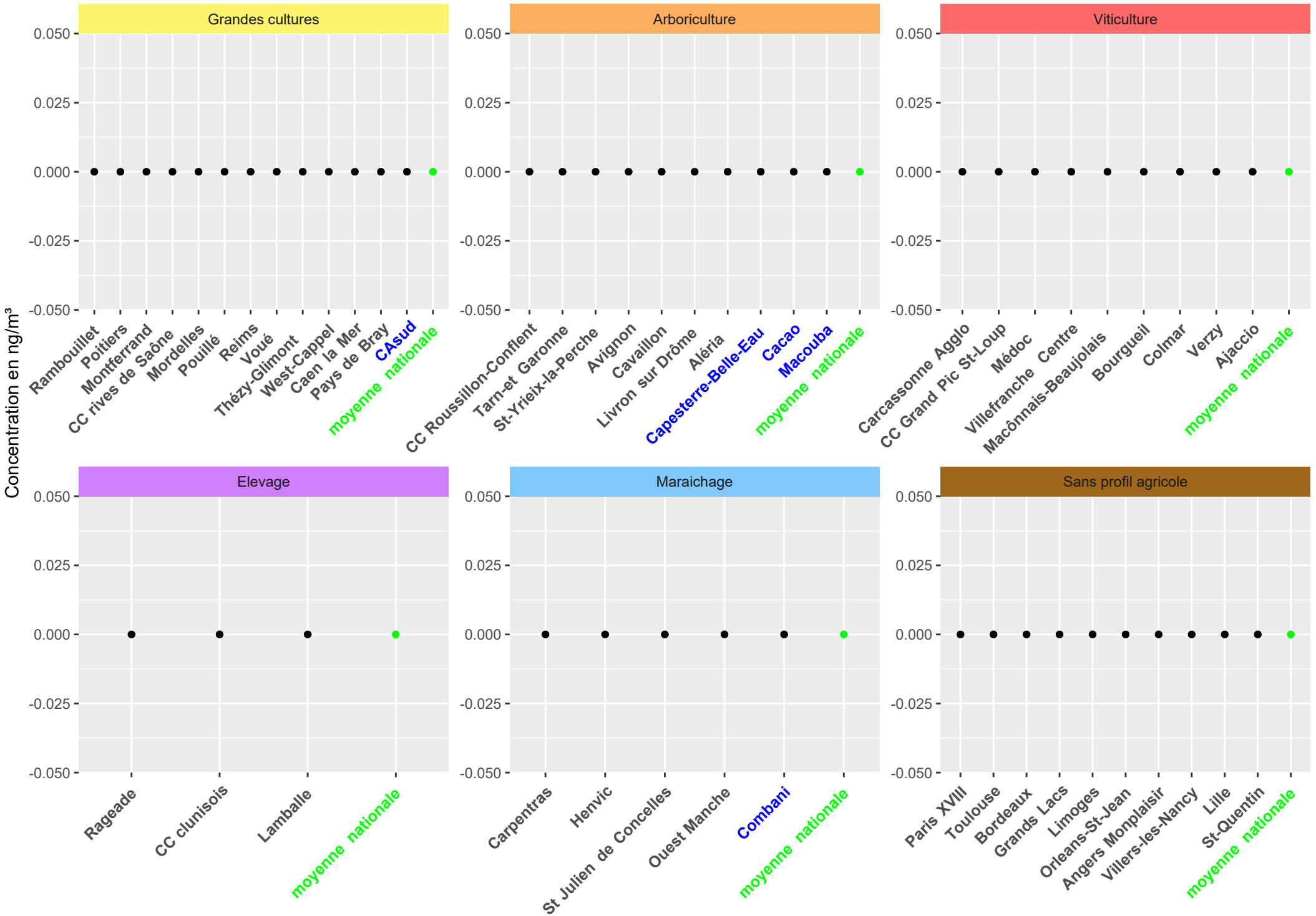
Diclorane (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



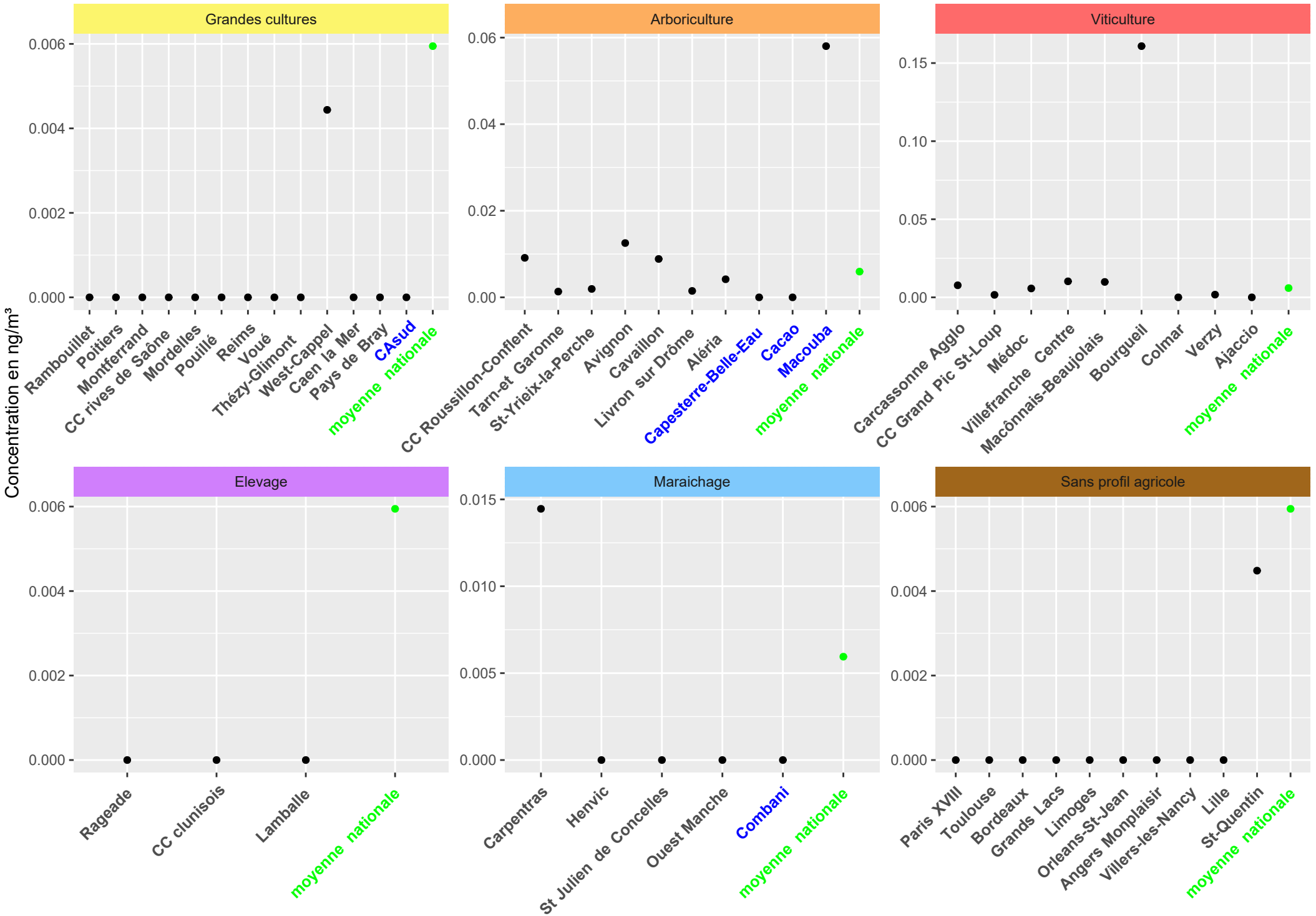
Dieldrine (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



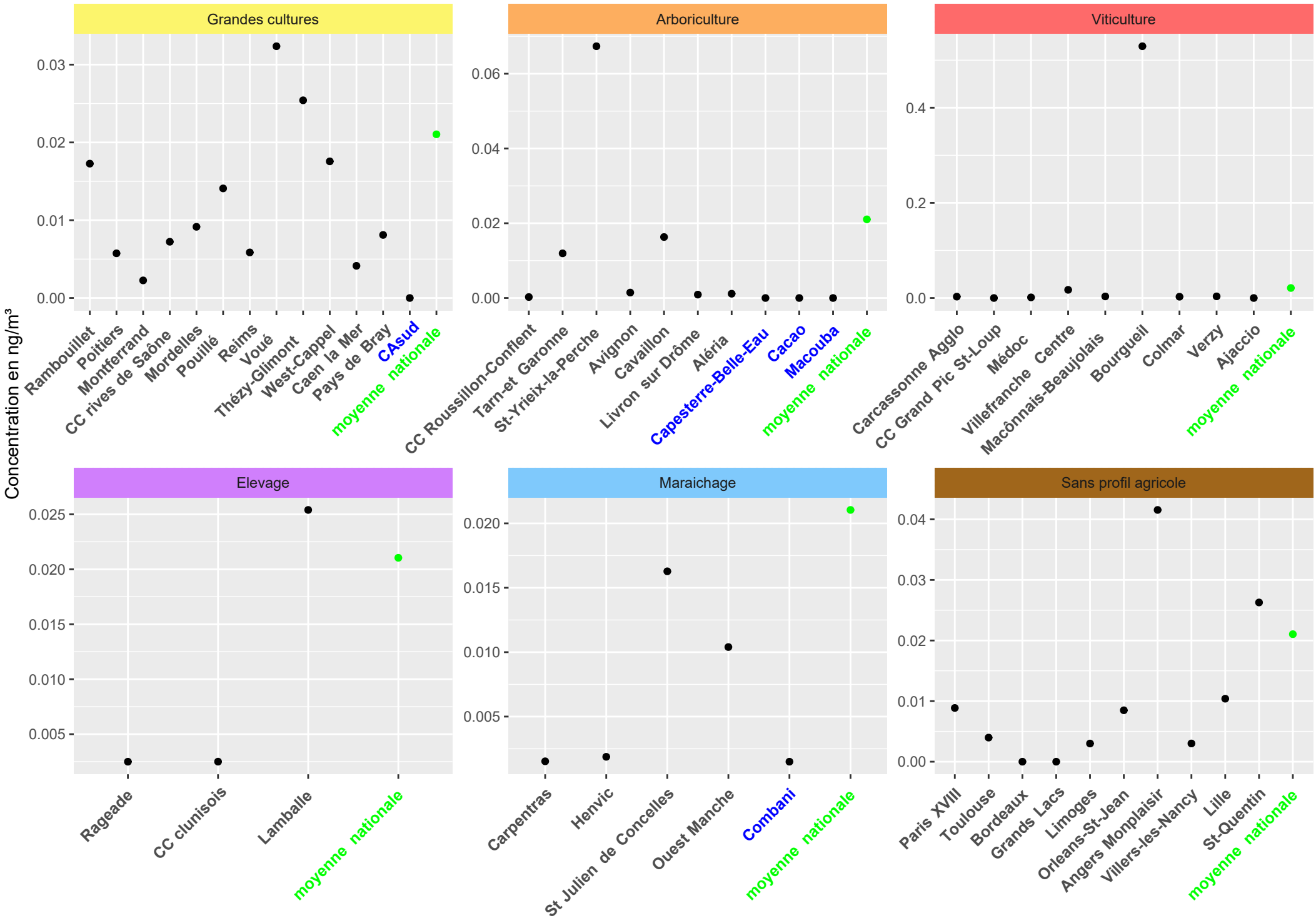
Difenoconazole (*) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



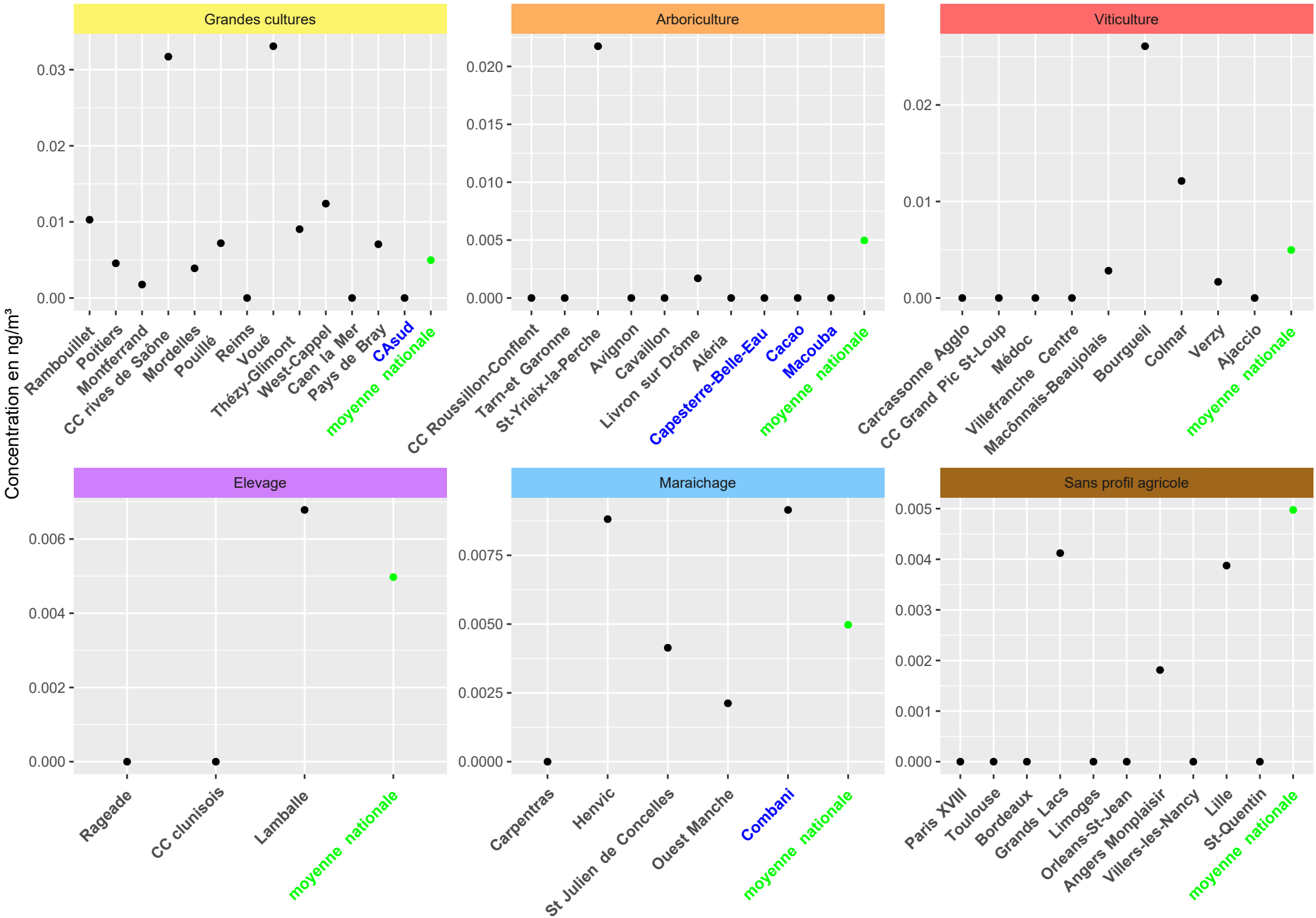
Diflufenicanil - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



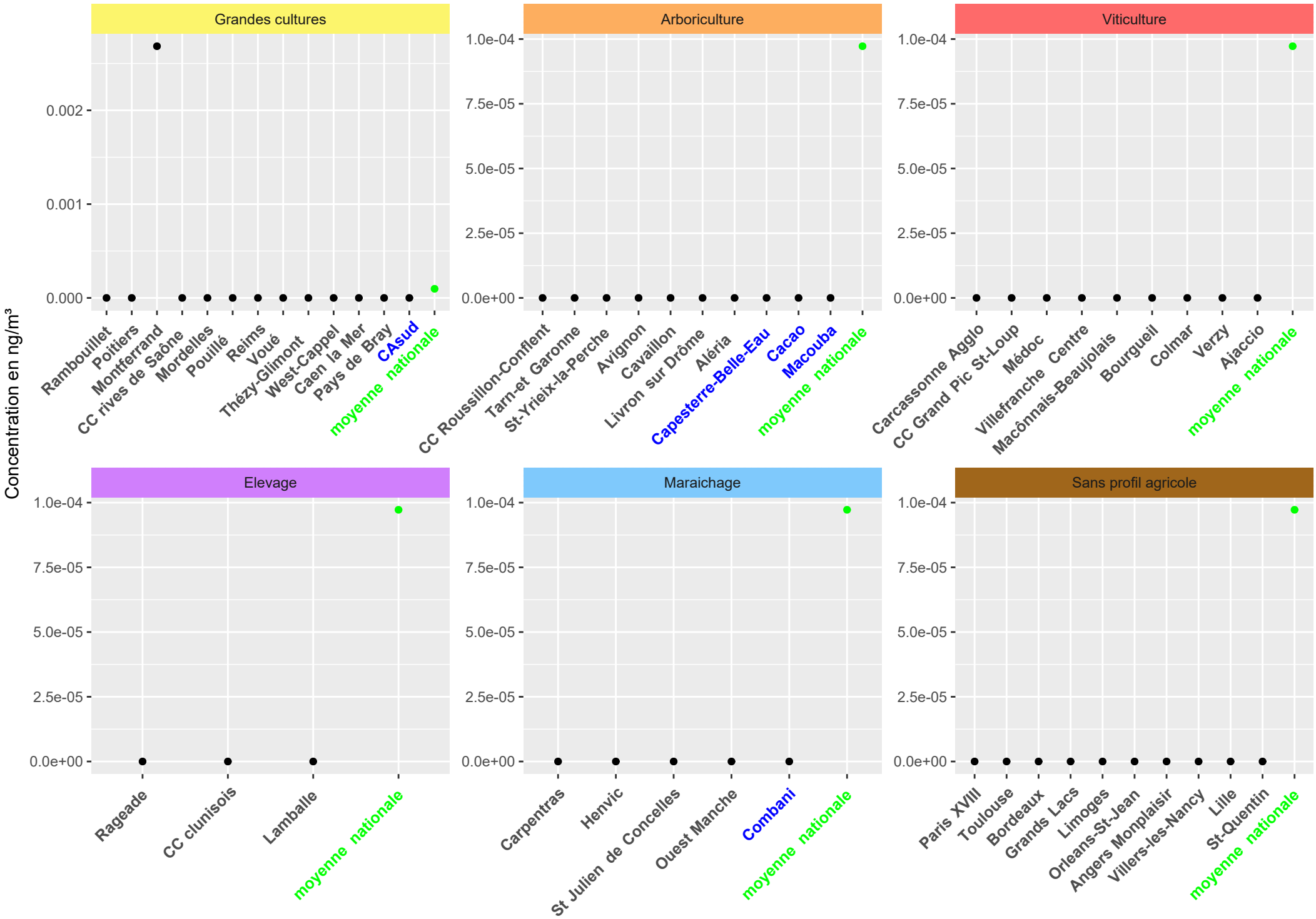
Dimethenamide(-p) (*) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



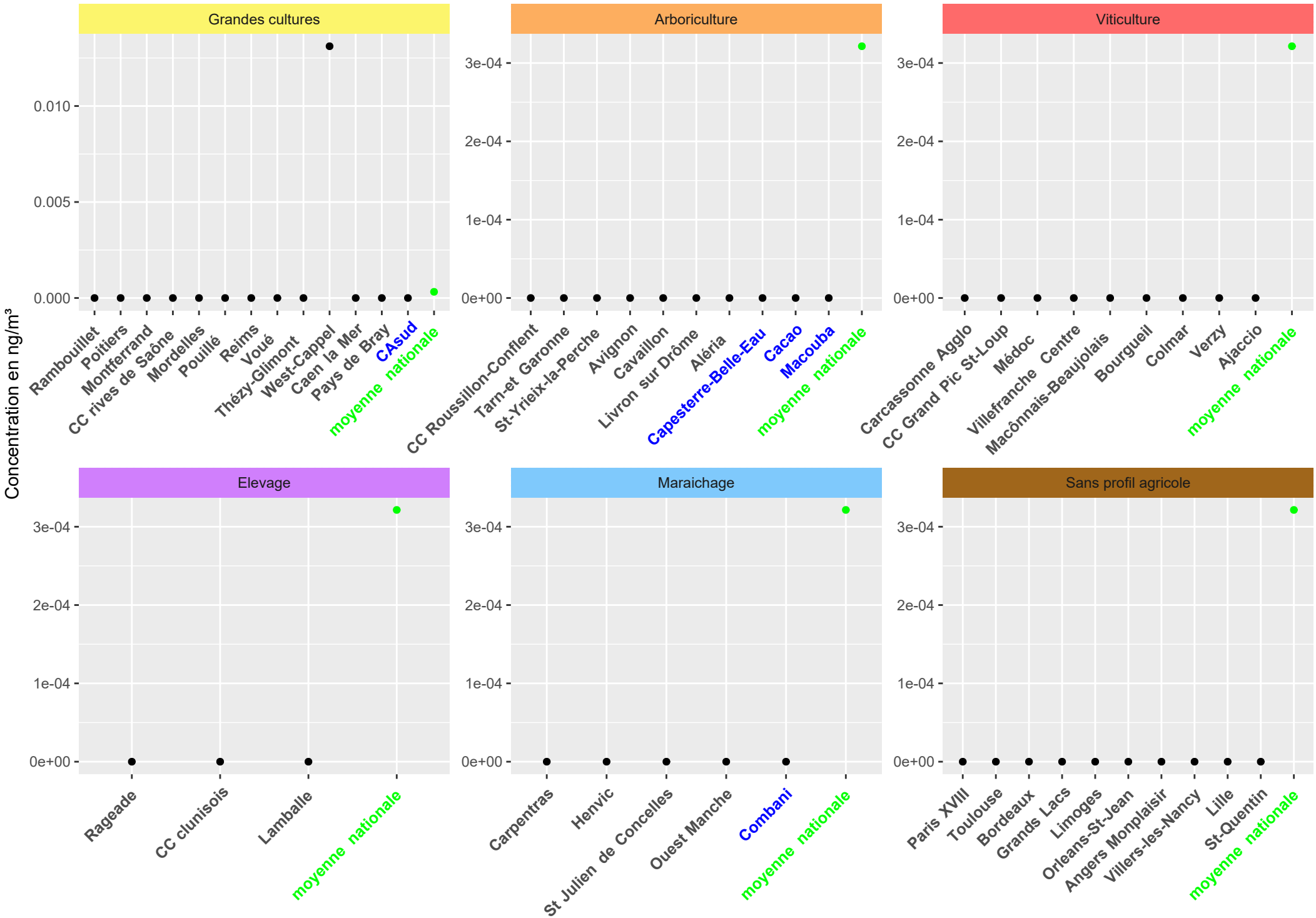
Dimethoate (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



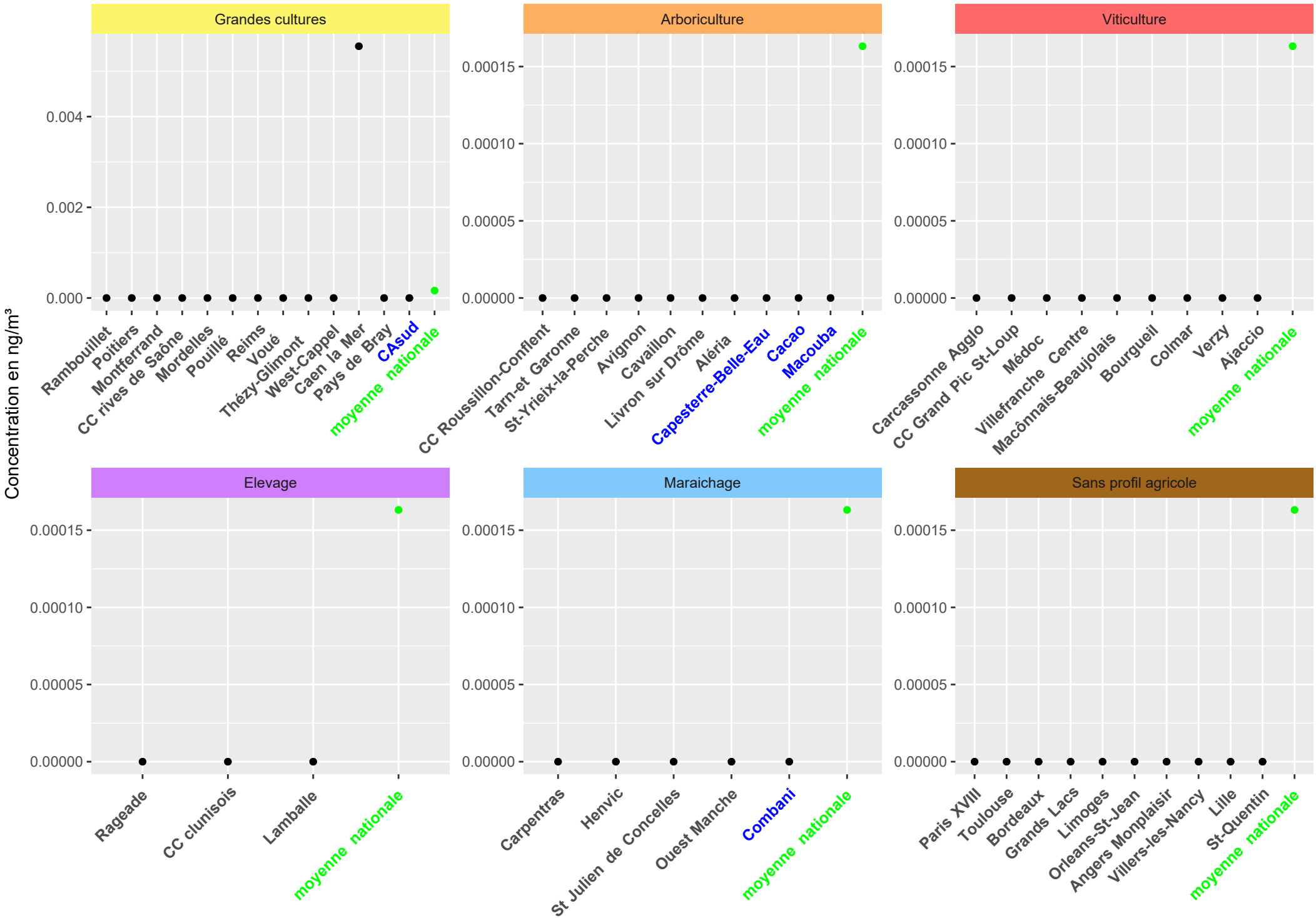
Diuron (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



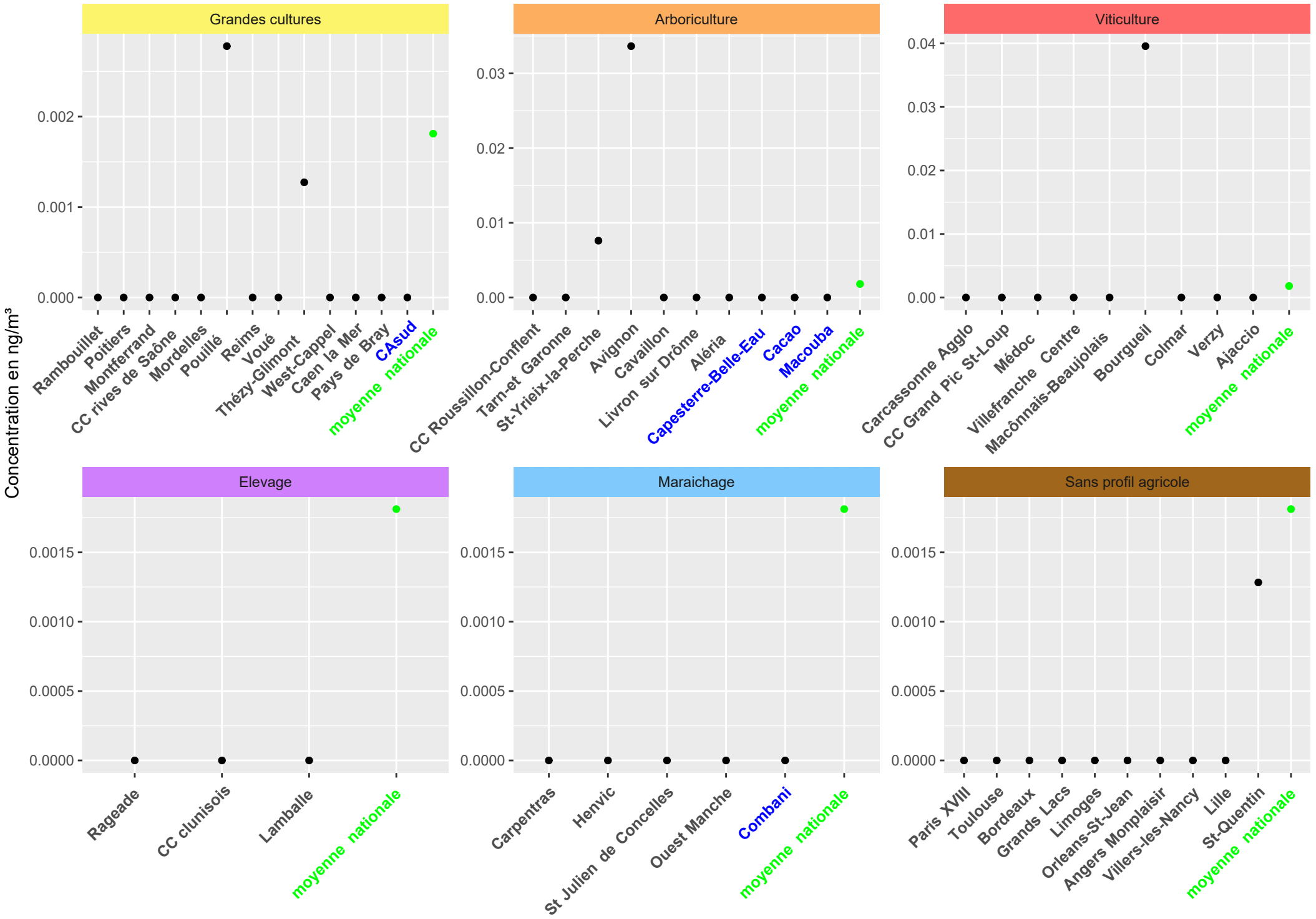
Endrine (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



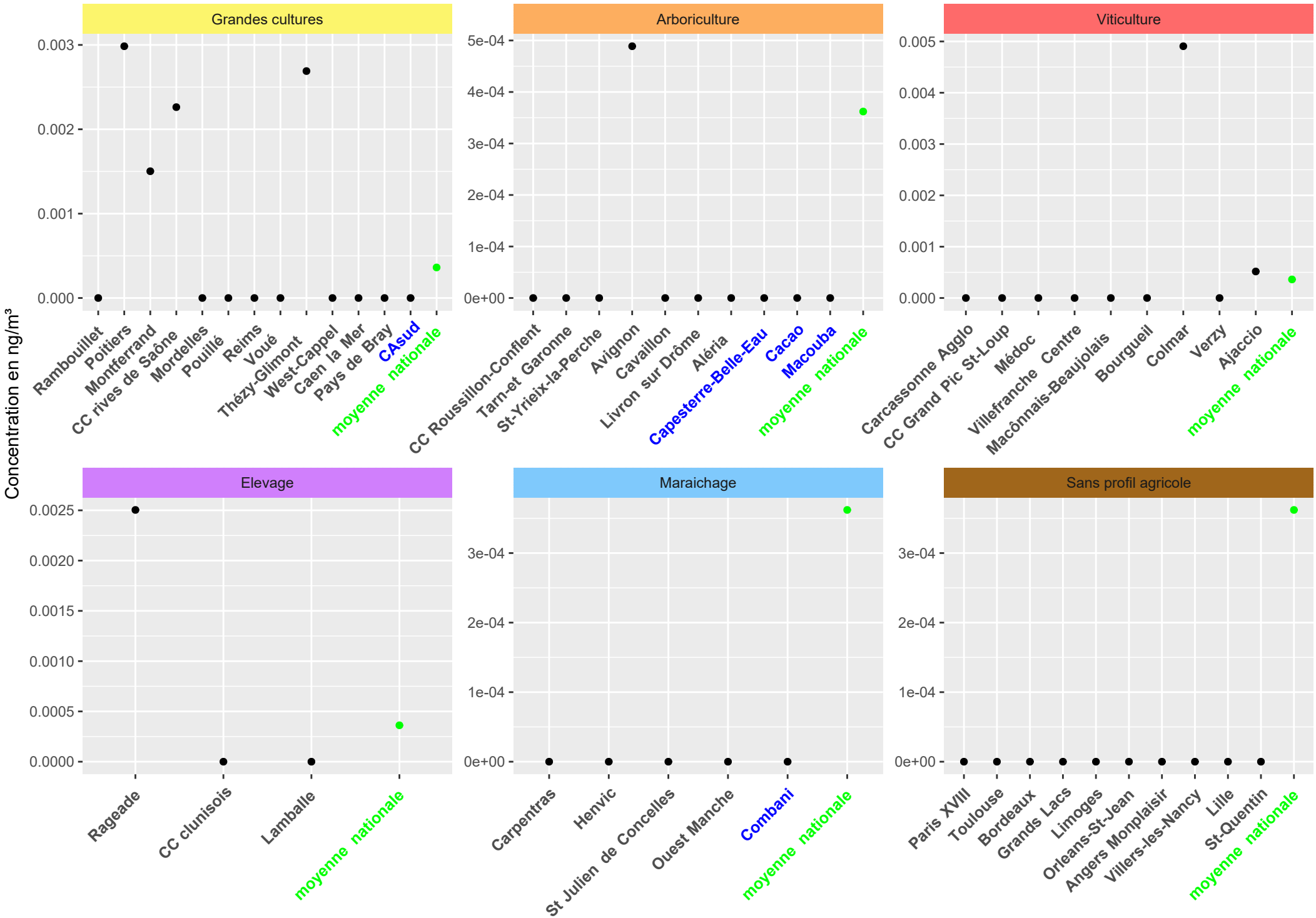
Epoxiconazole - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



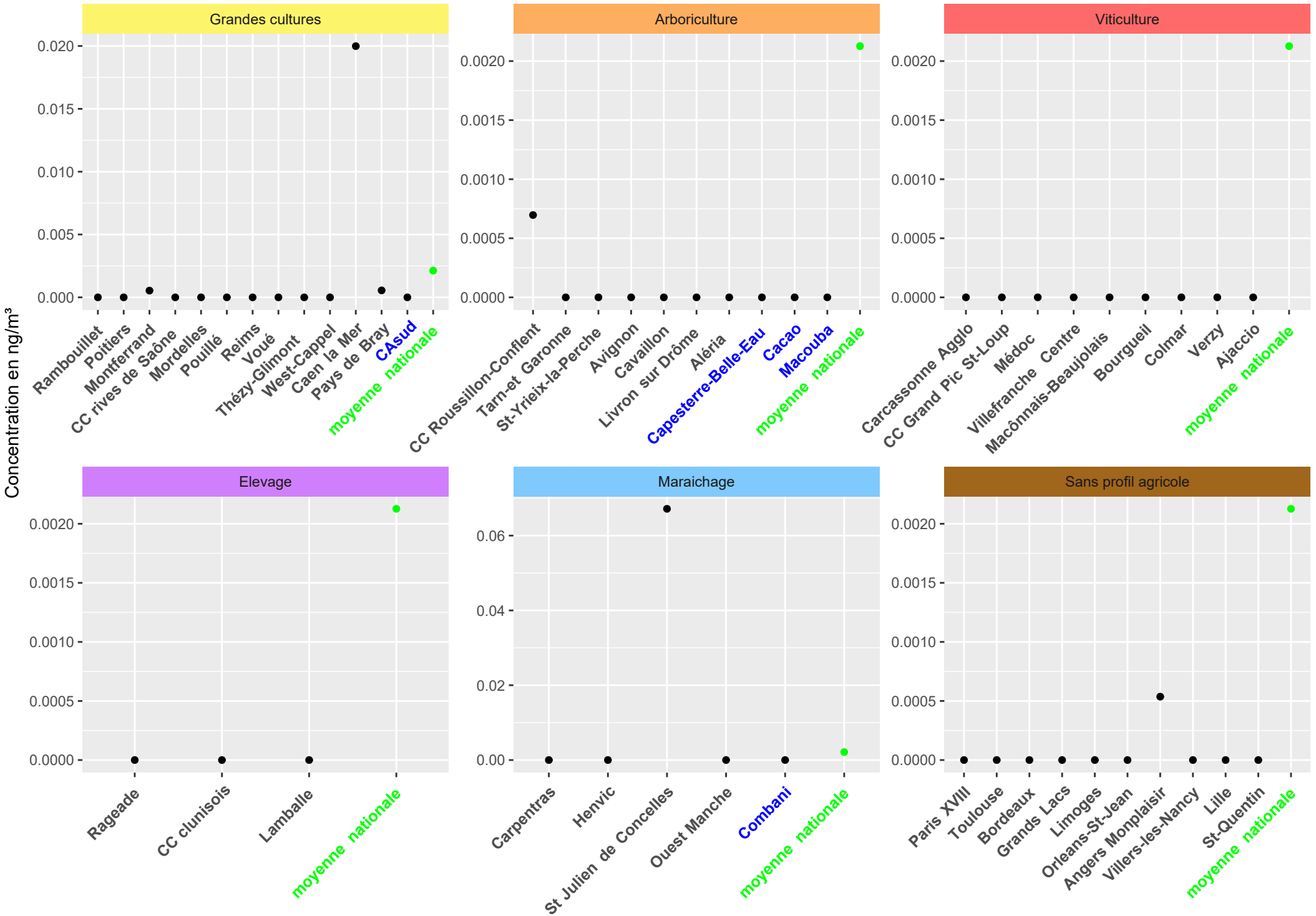
Ethion (*Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



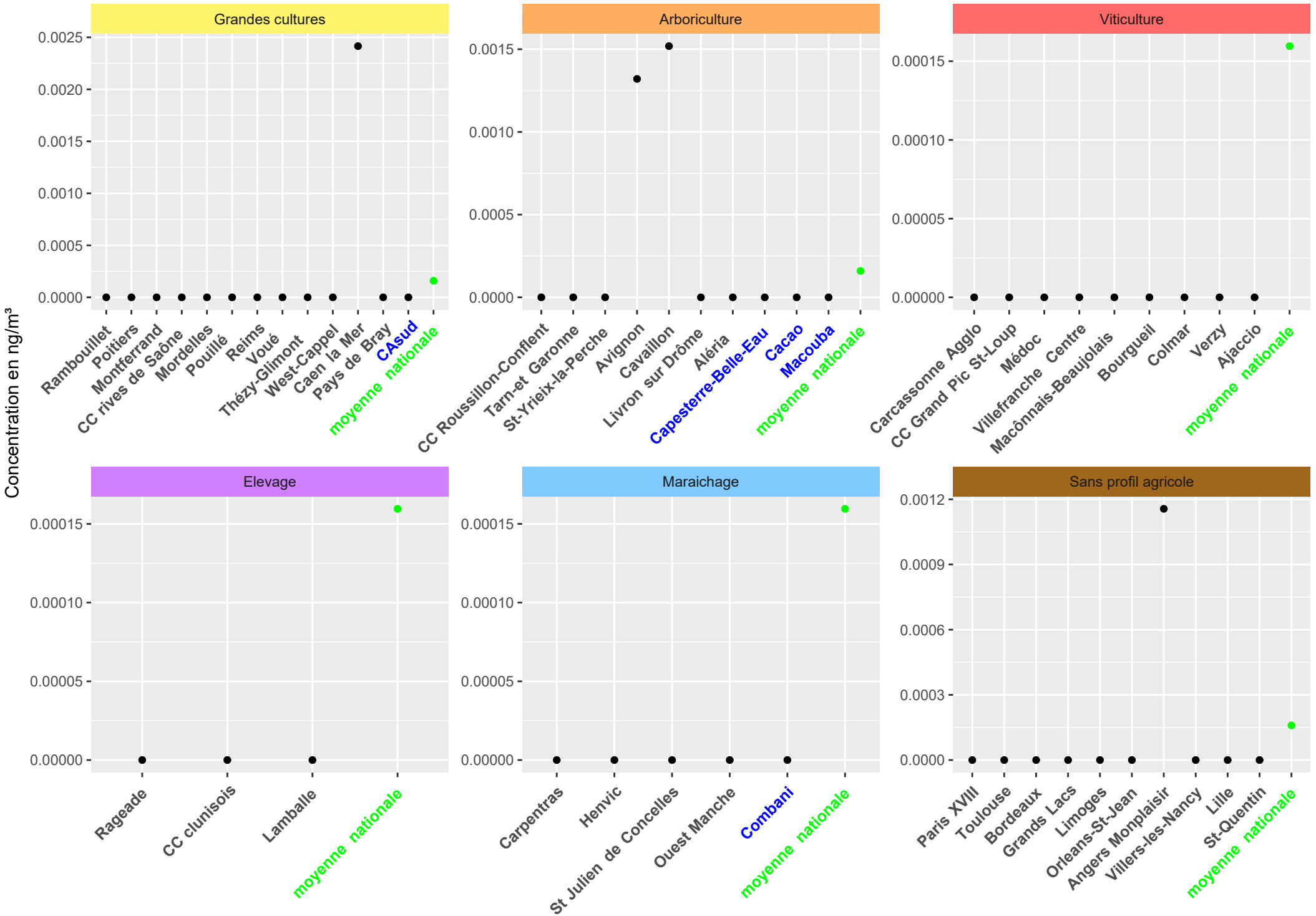
Ethoprophos (*Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



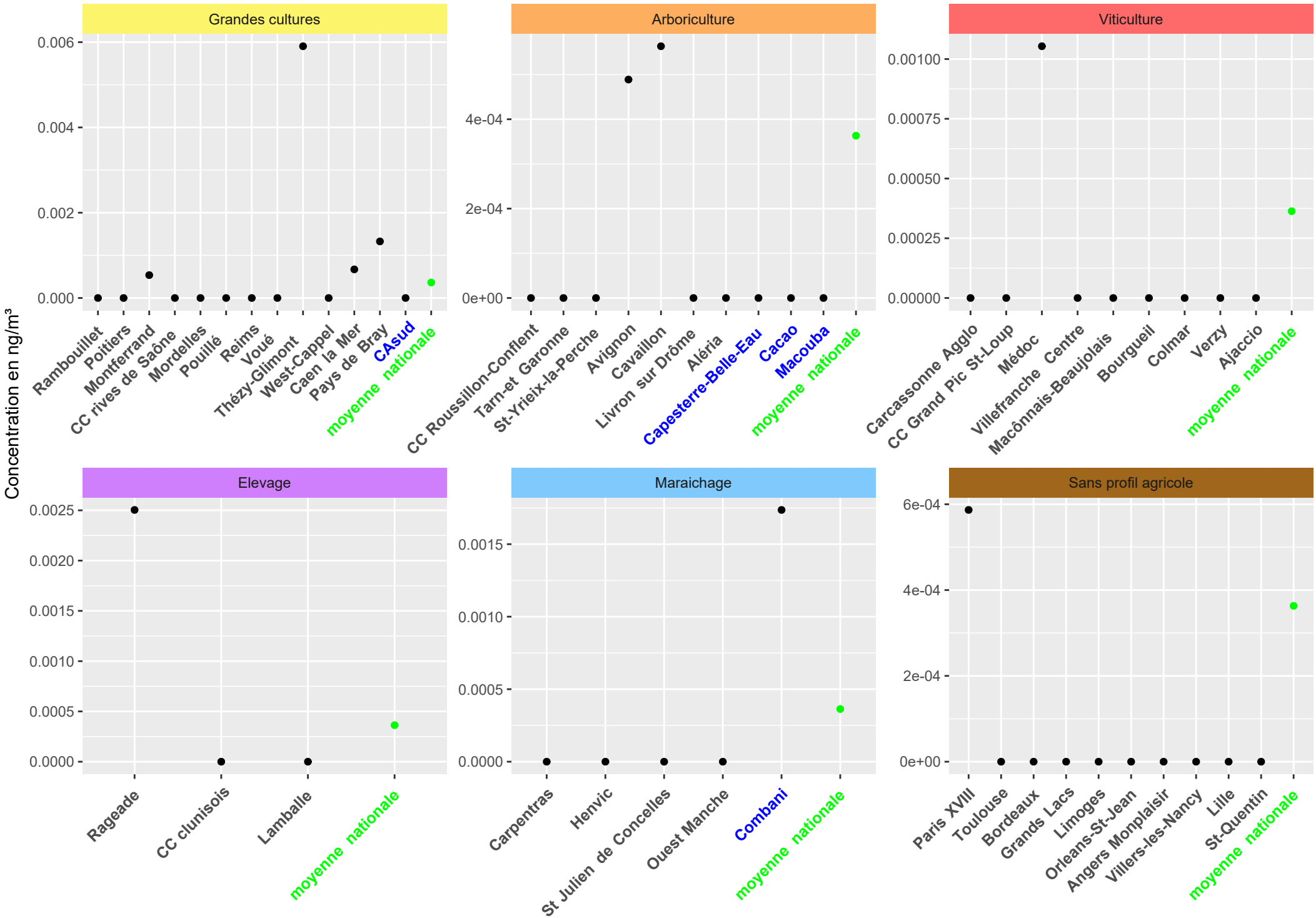
Etofenprox - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



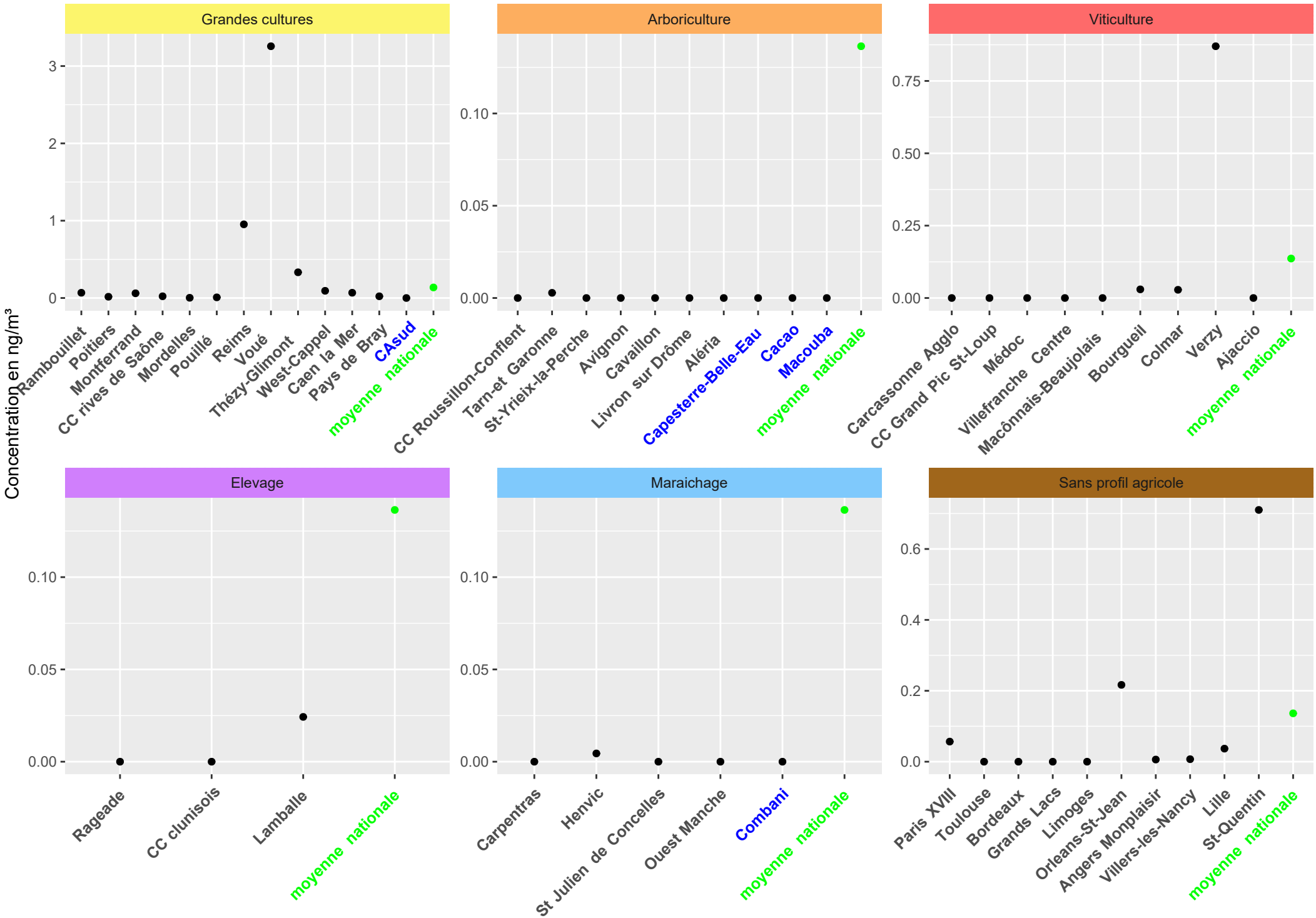
Fenarimol (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



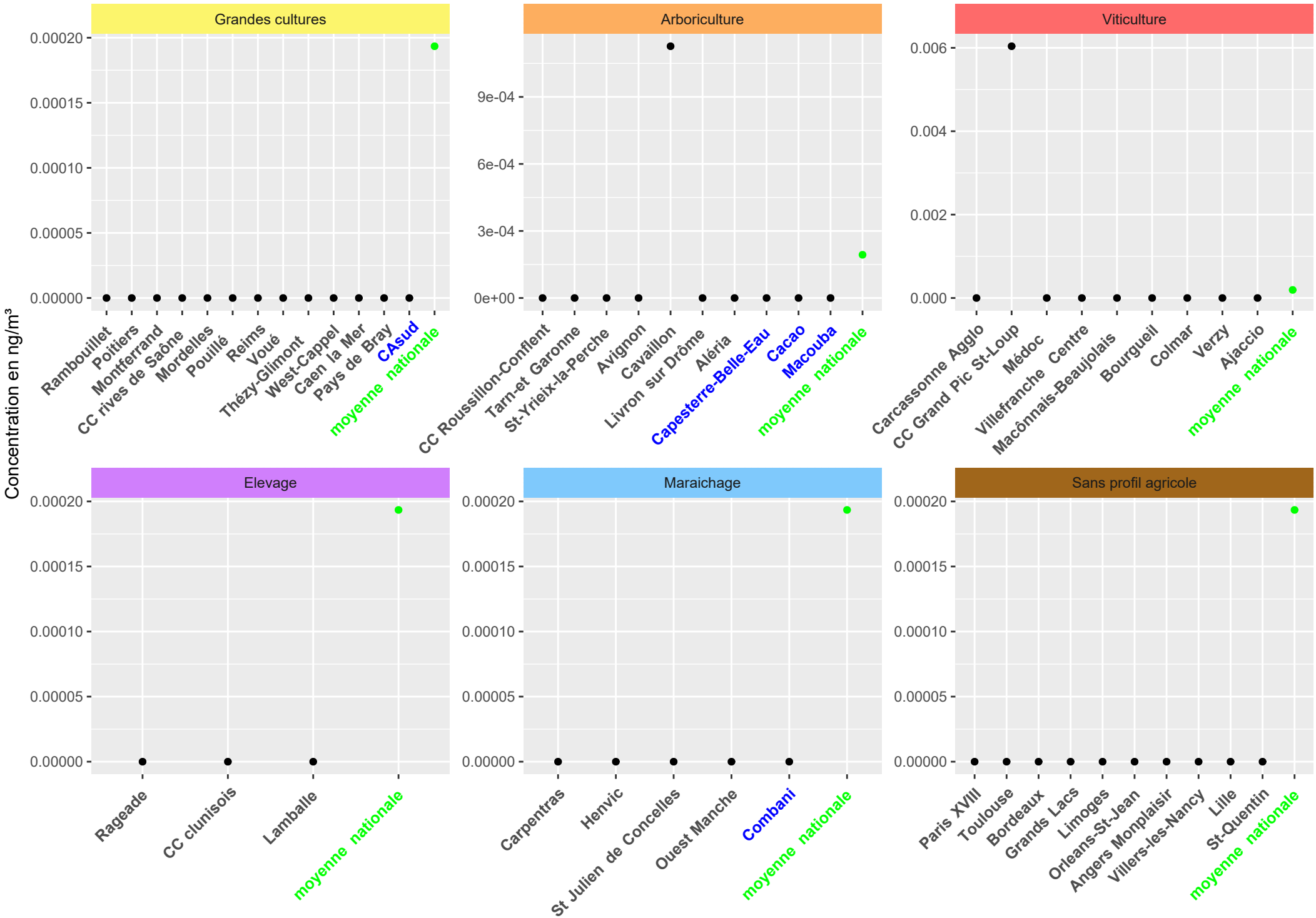
Fenpropidine (*) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



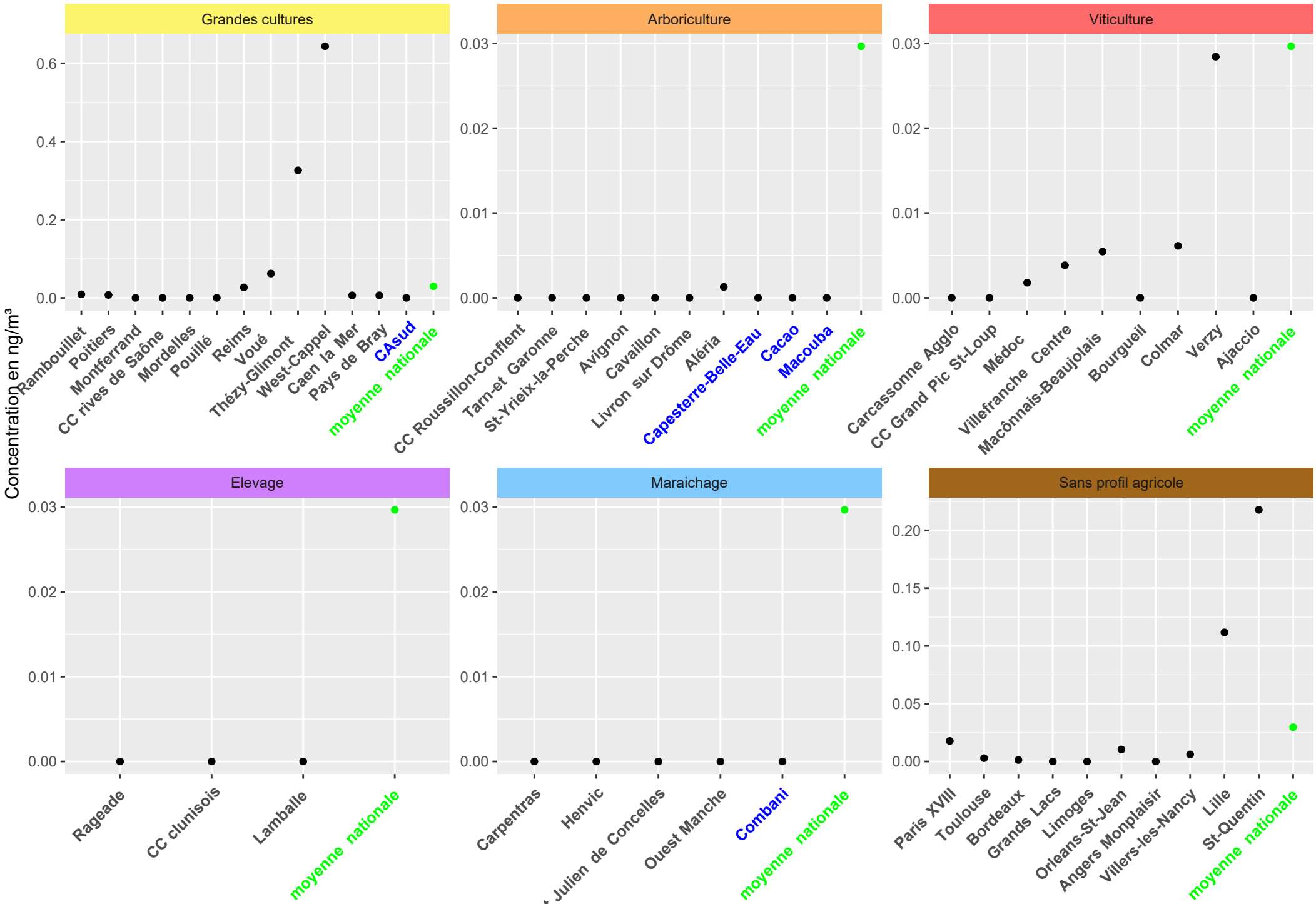
Fipronil (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



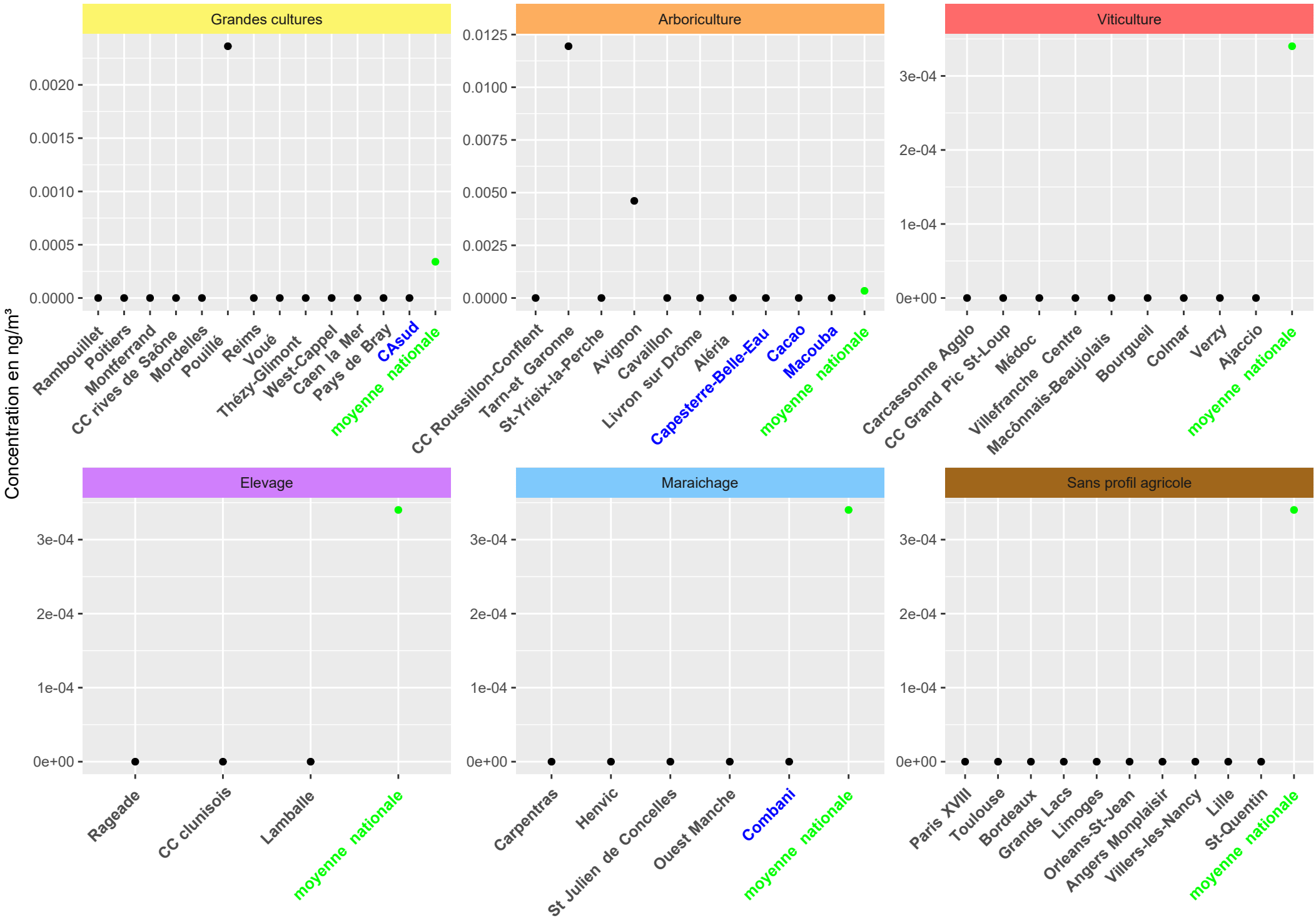
Fluazinam - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



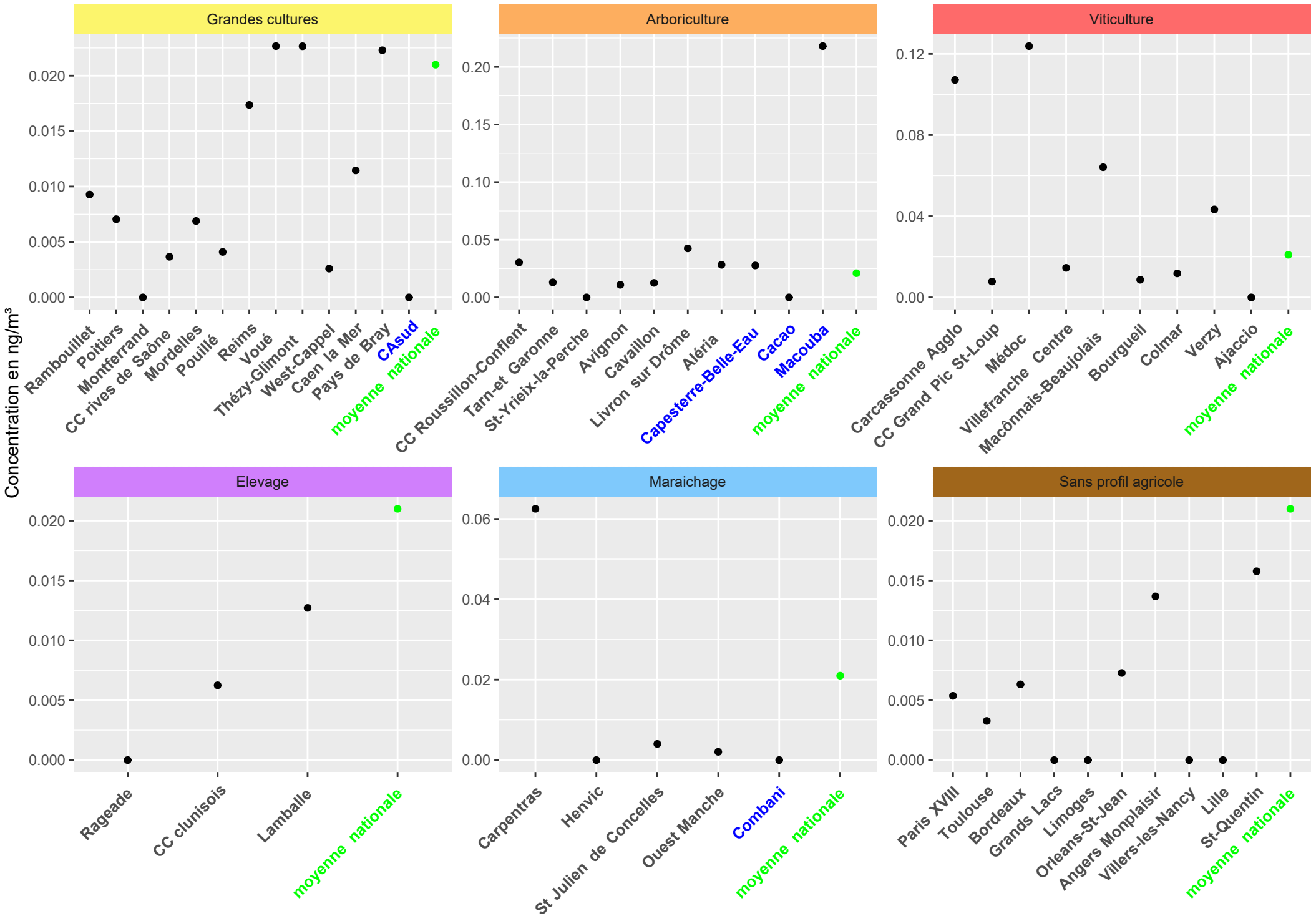
Flumetraline (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



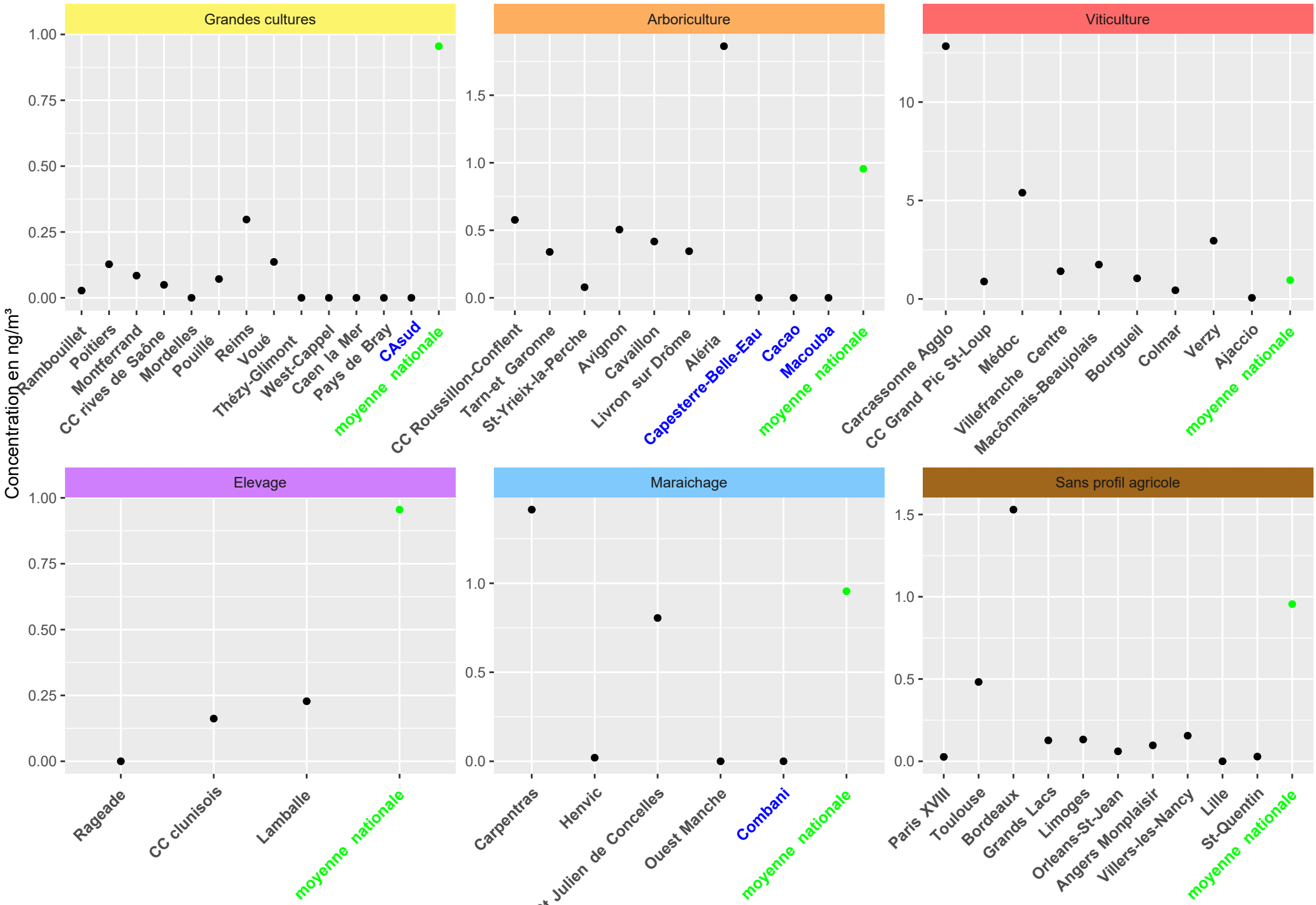
Fluopyram - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



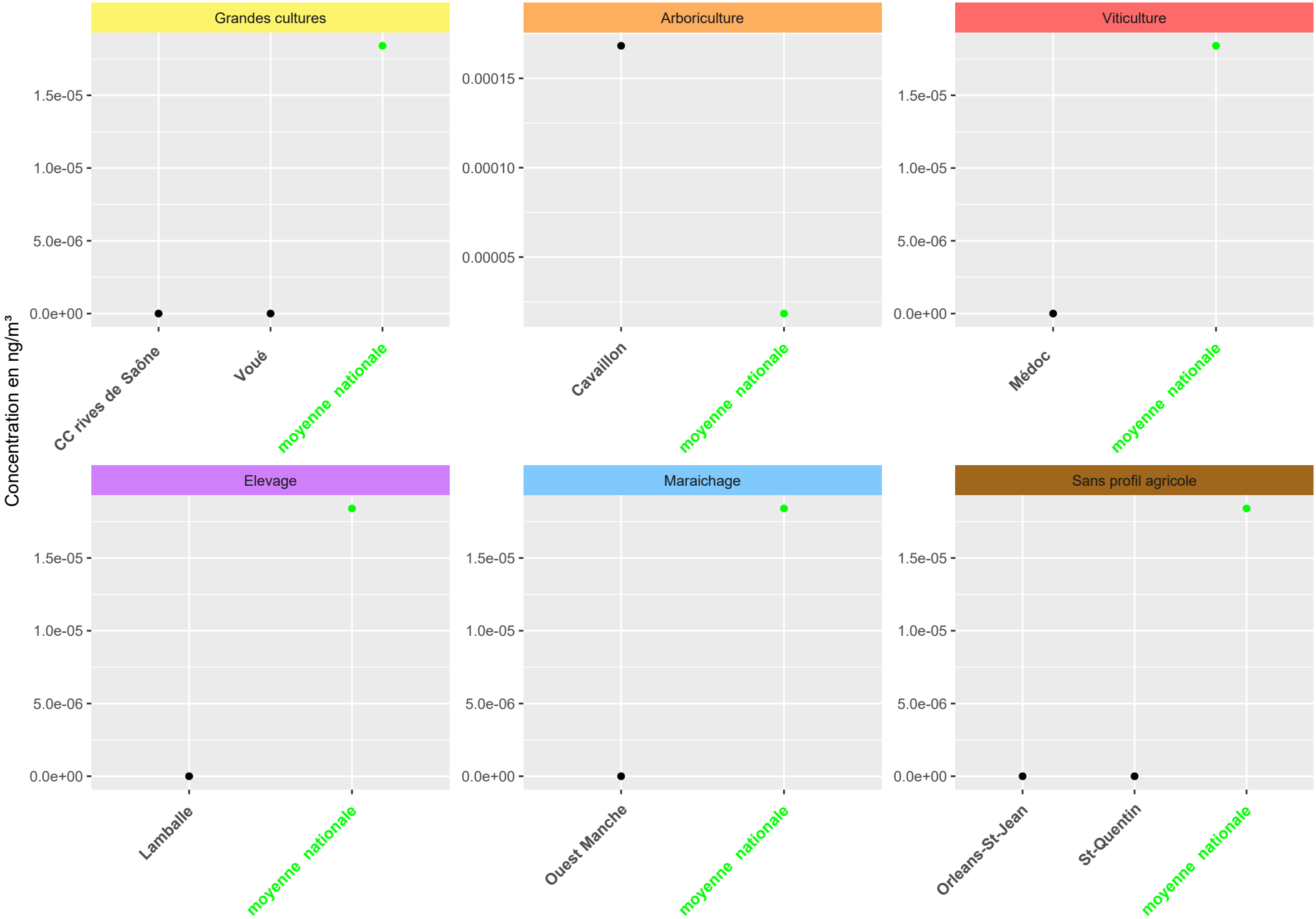
Folpel - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



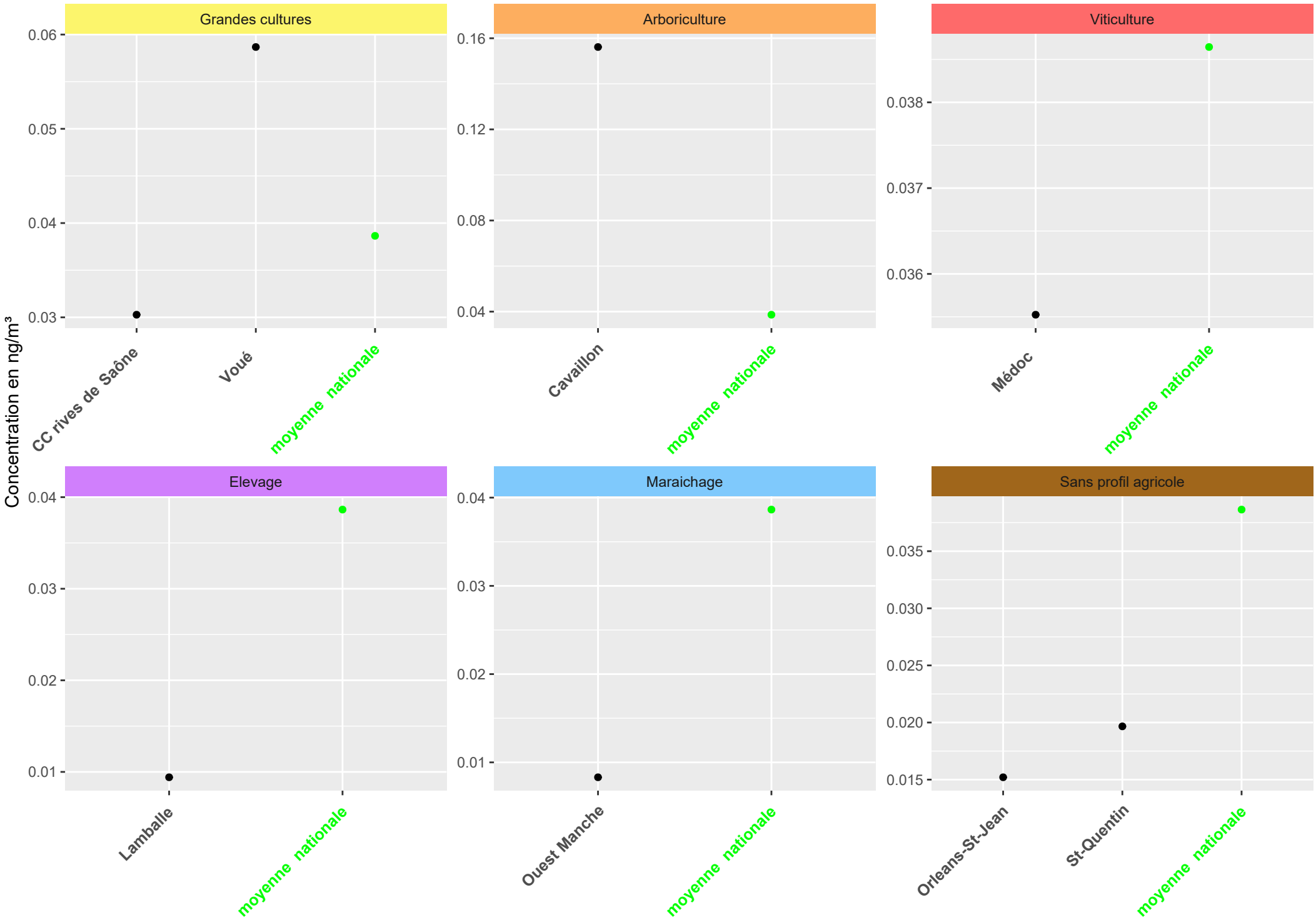
Glufosinate ammonium - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



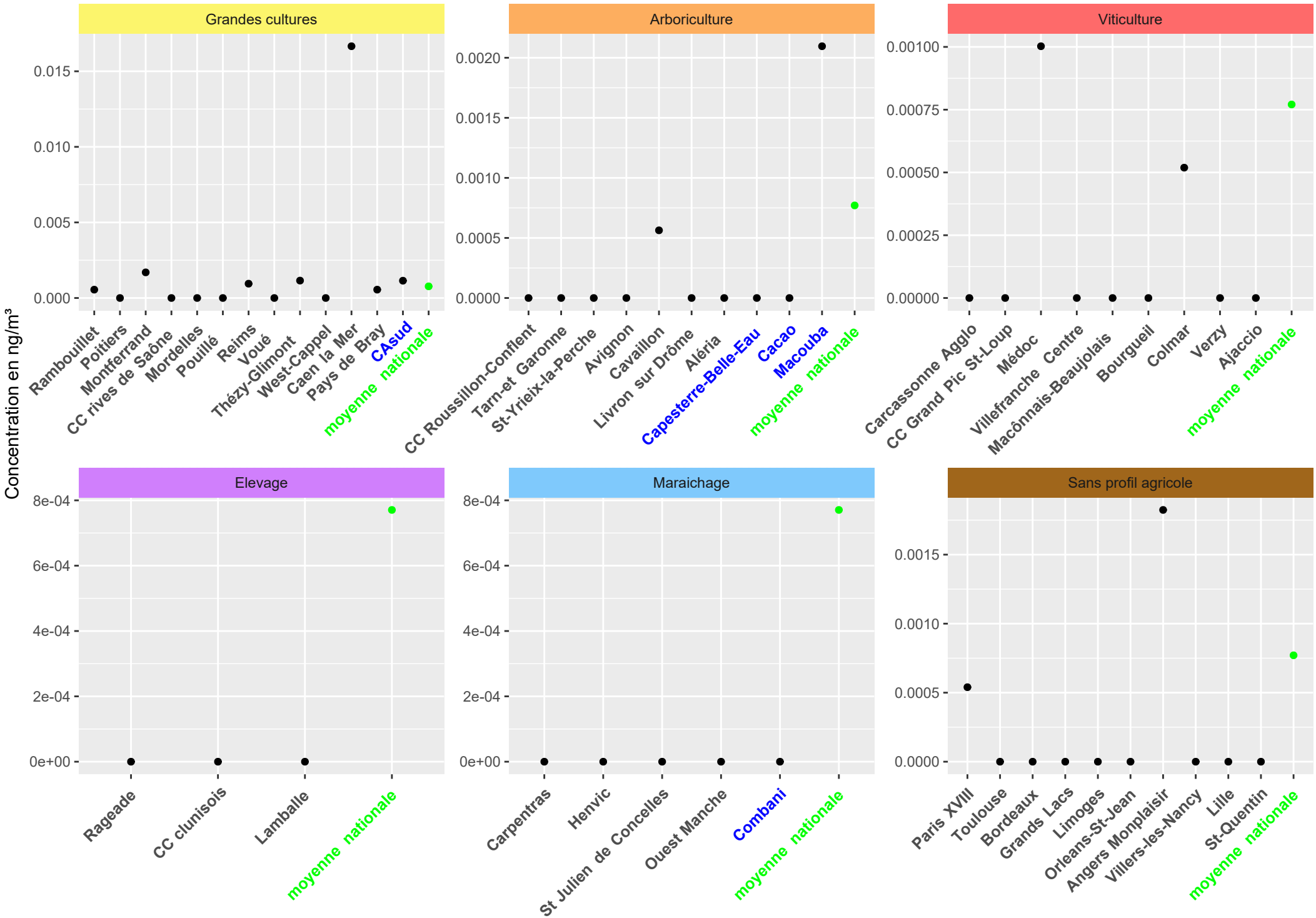
Glyphosate - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



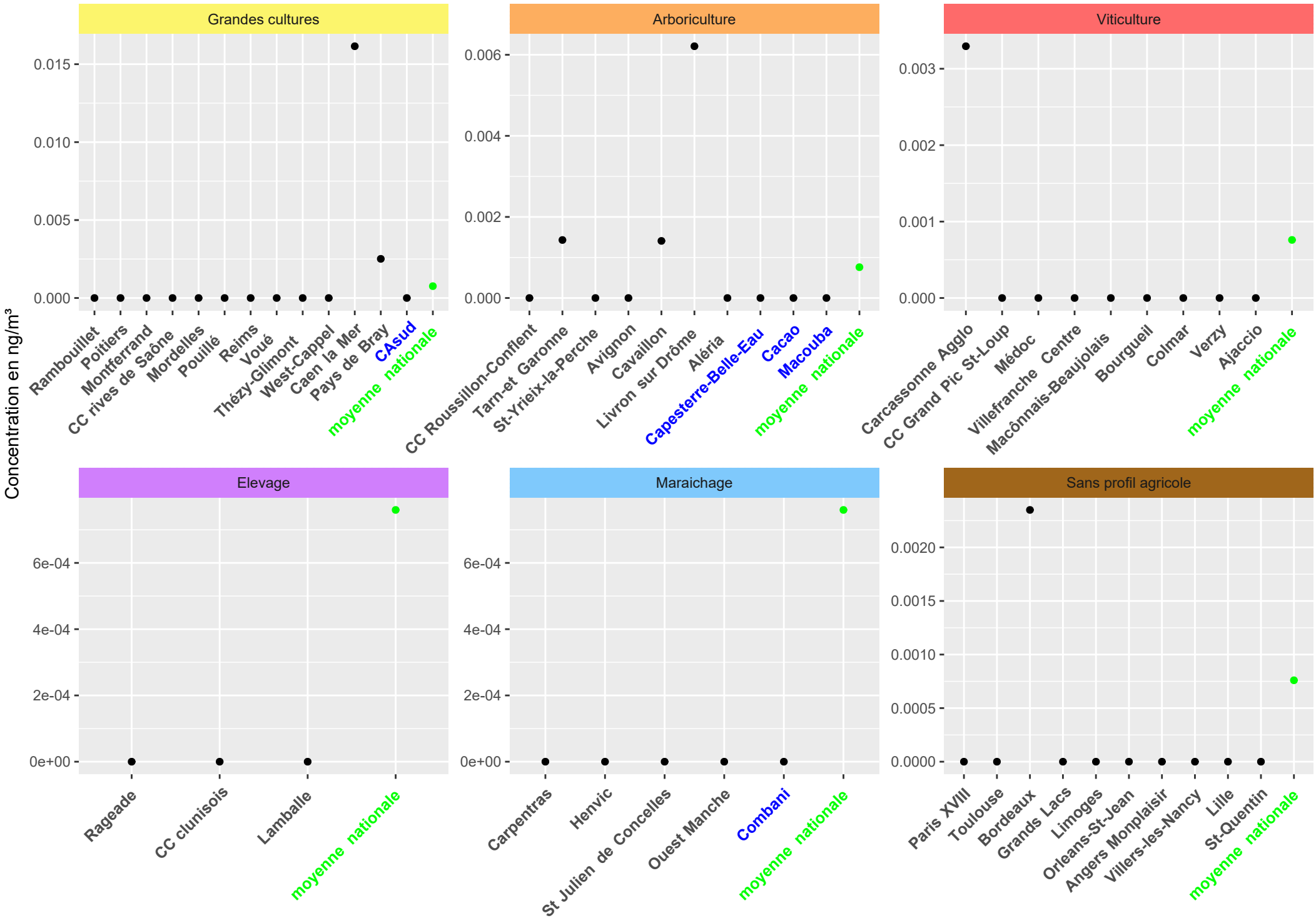
Heptachlore (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



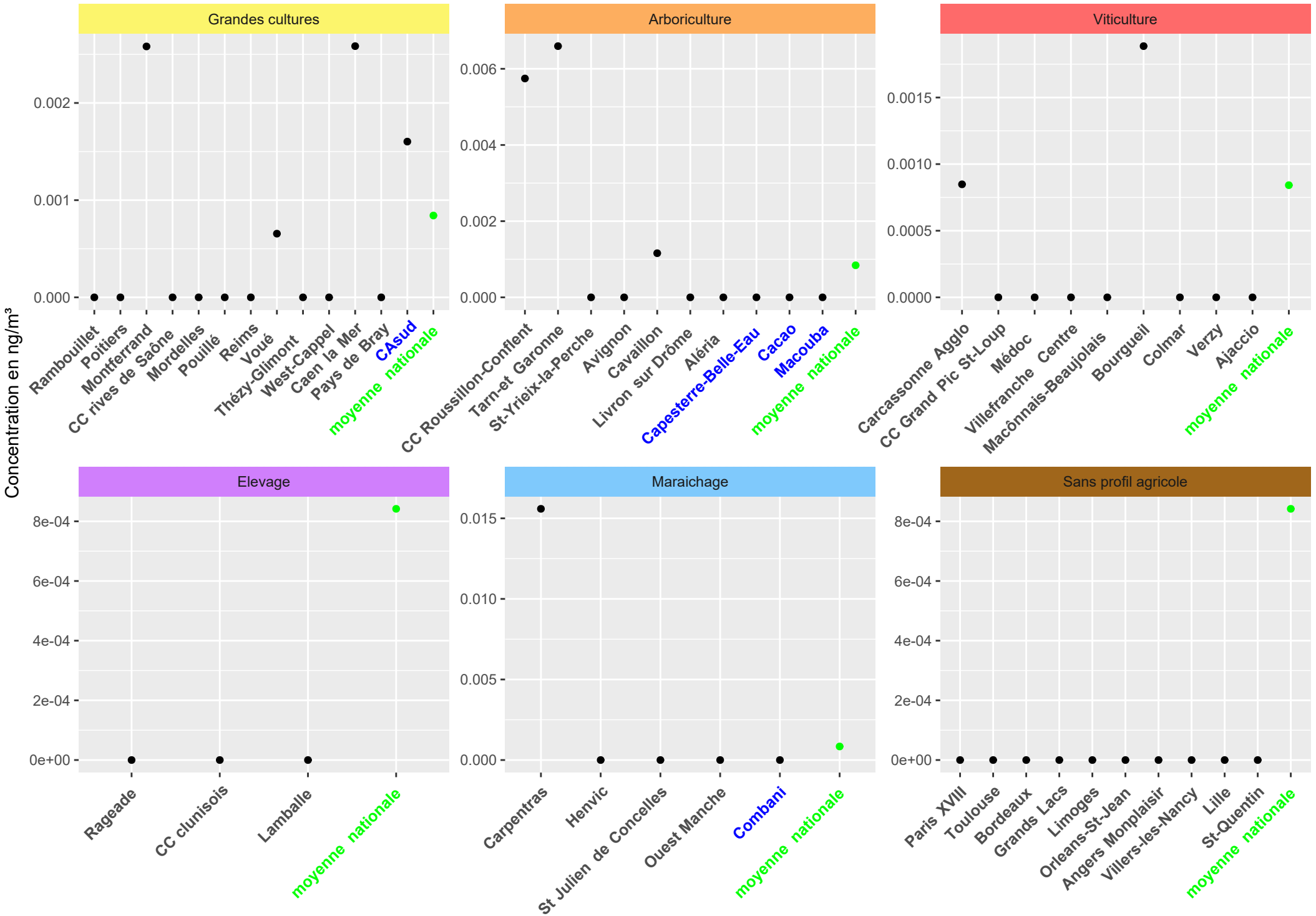
Iprodione (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



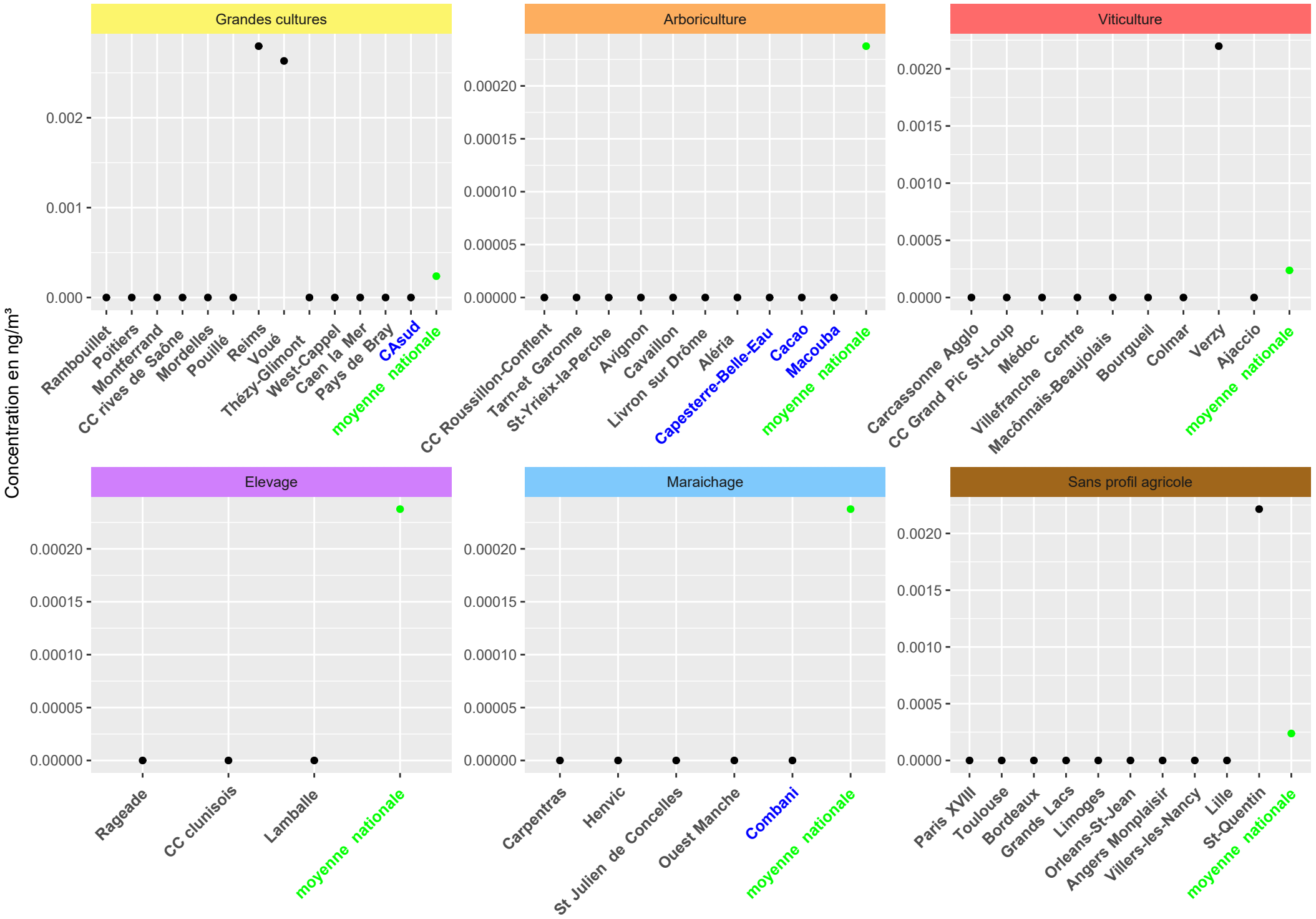
Lambda cyhalothrine - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



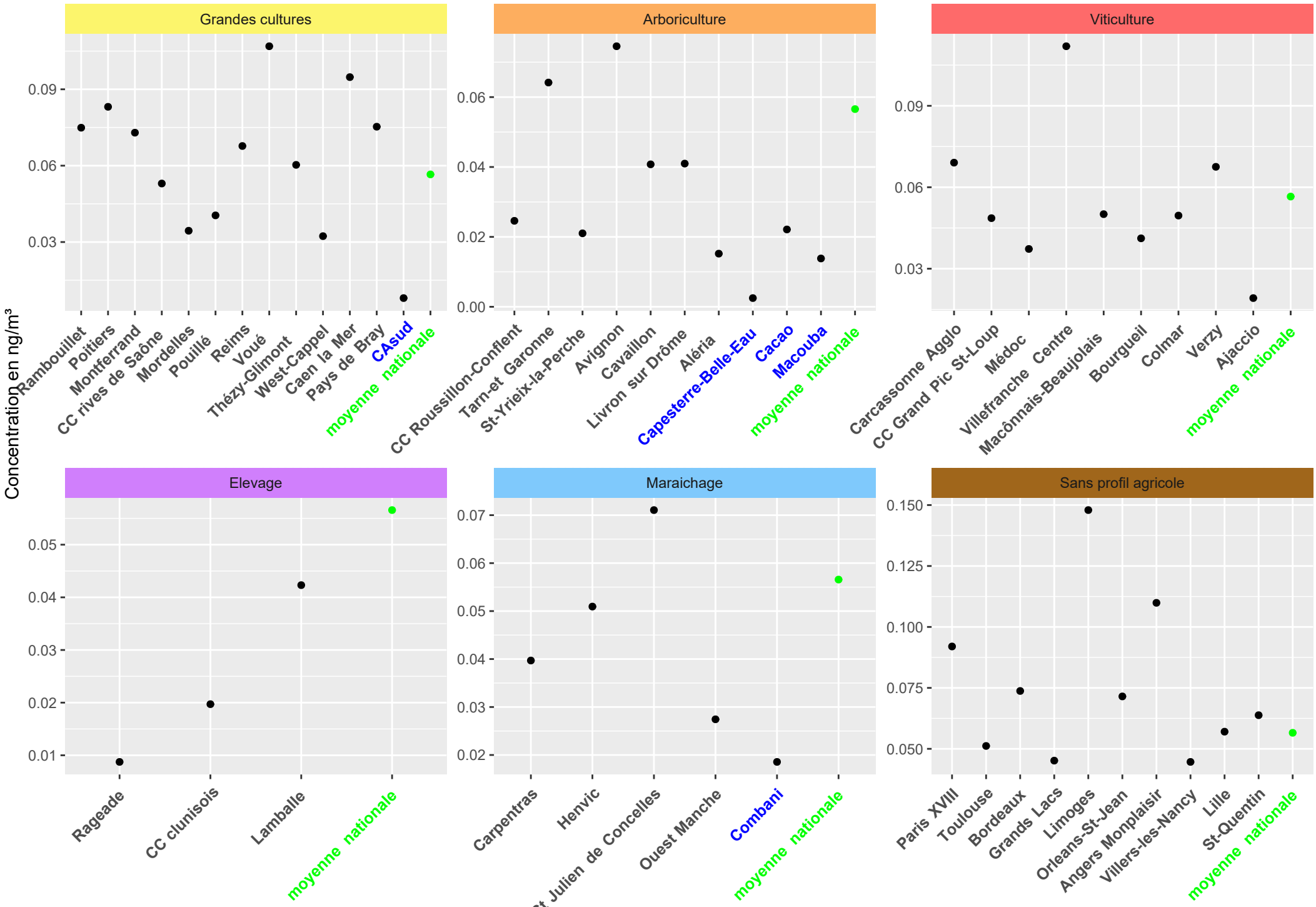
Lenacil (*) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



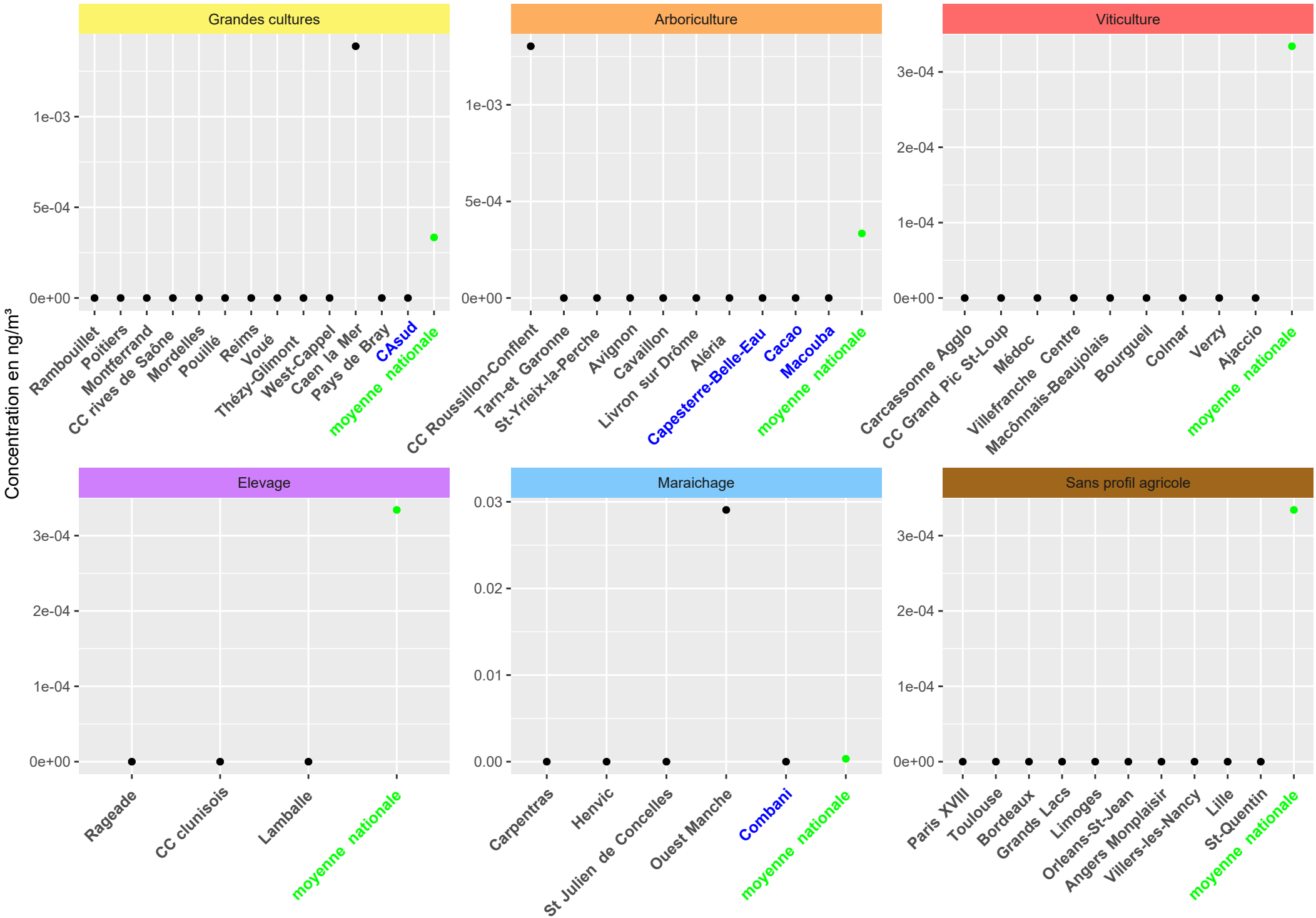
Lindane (*Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



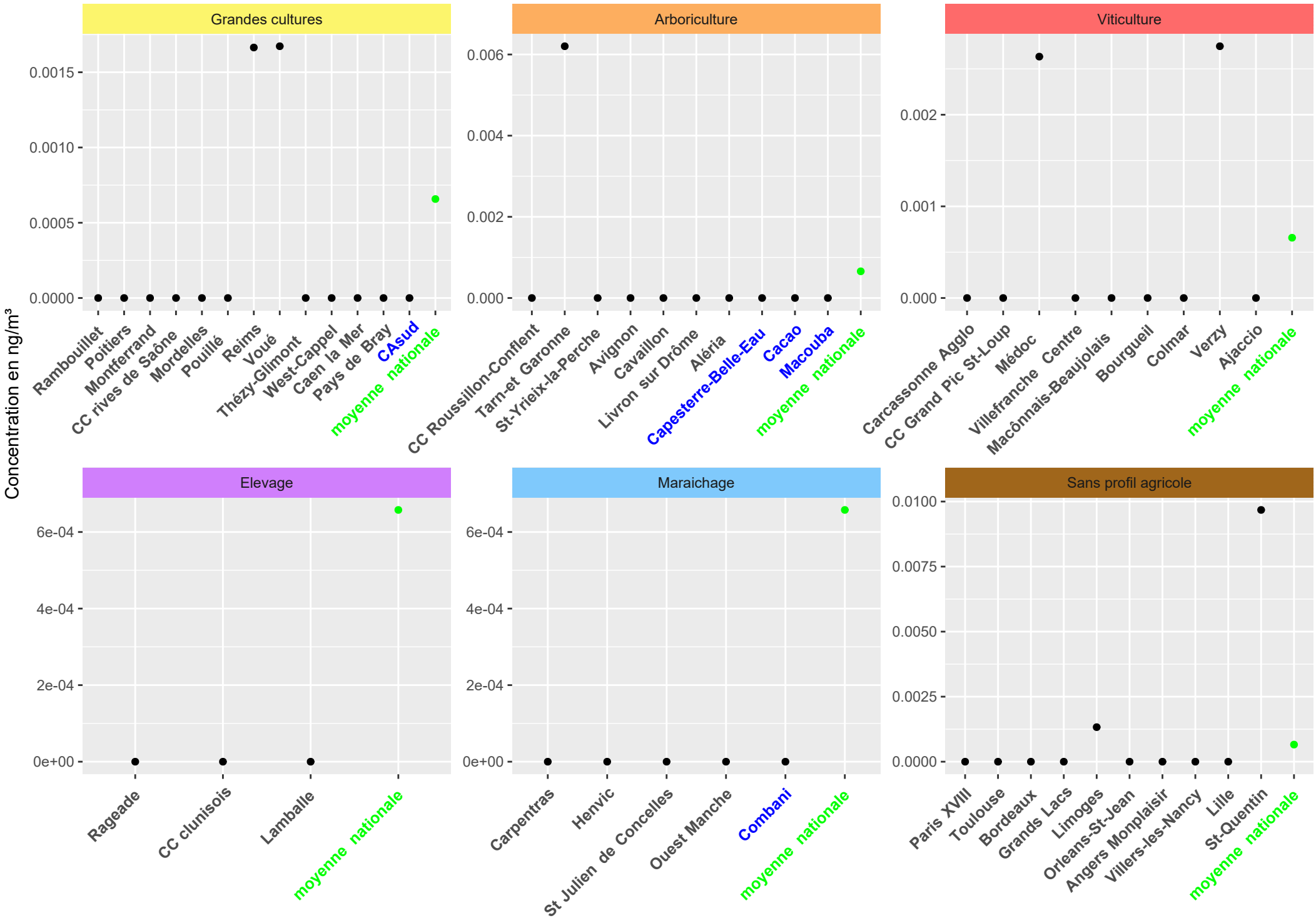
Linuron (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



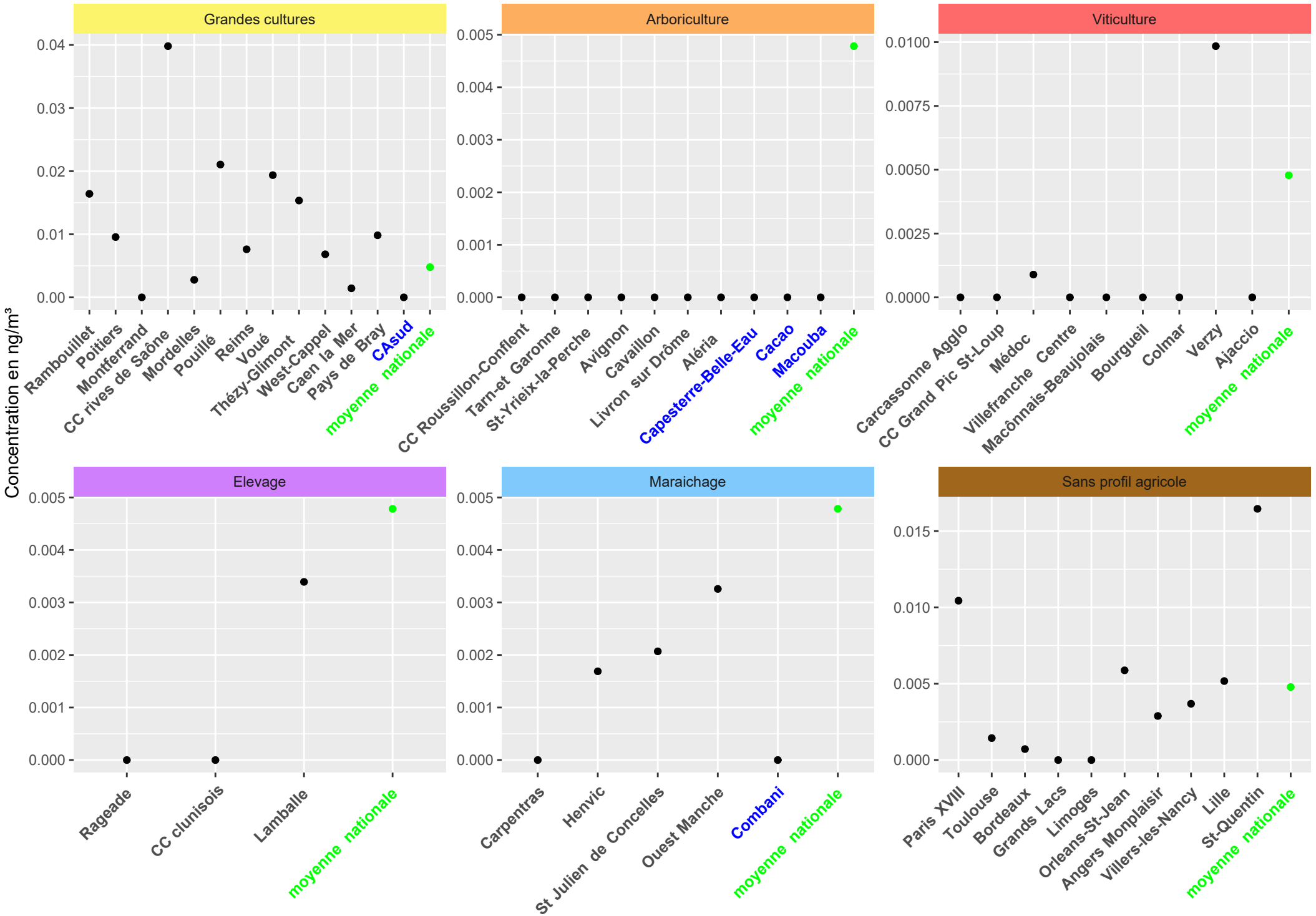
Metamitrone (*) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



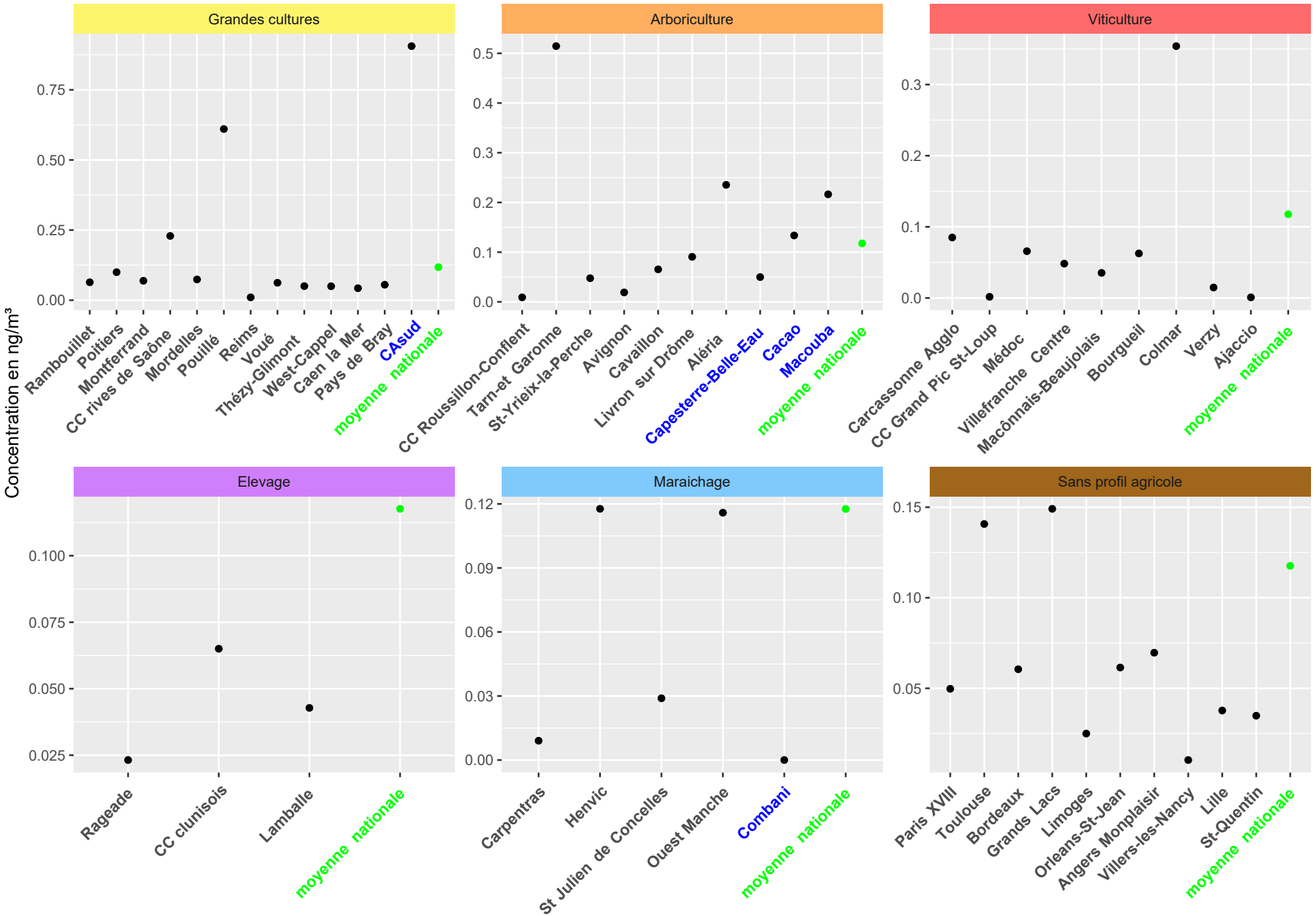
Metazachlore - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



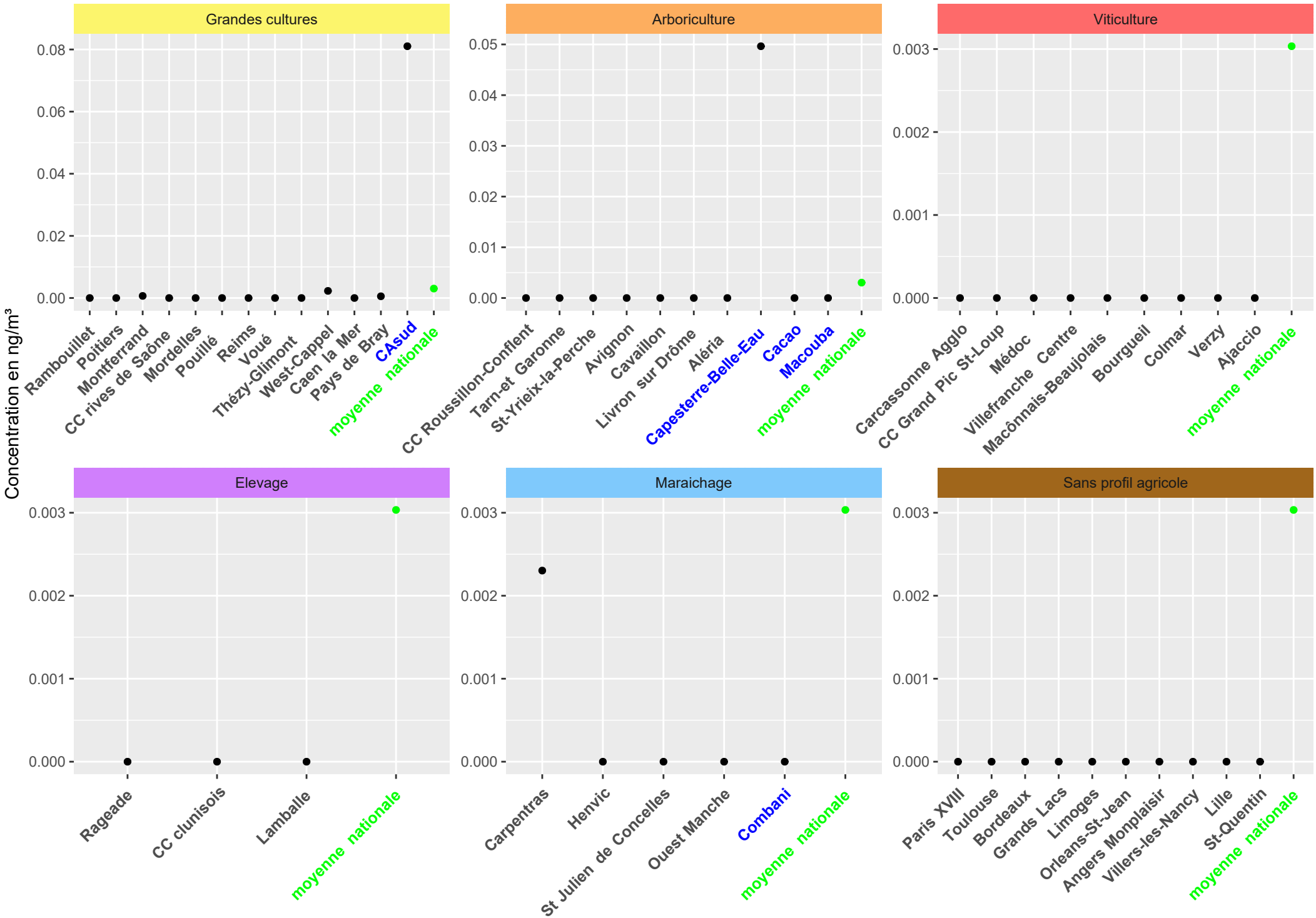
S-Metolachlore - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



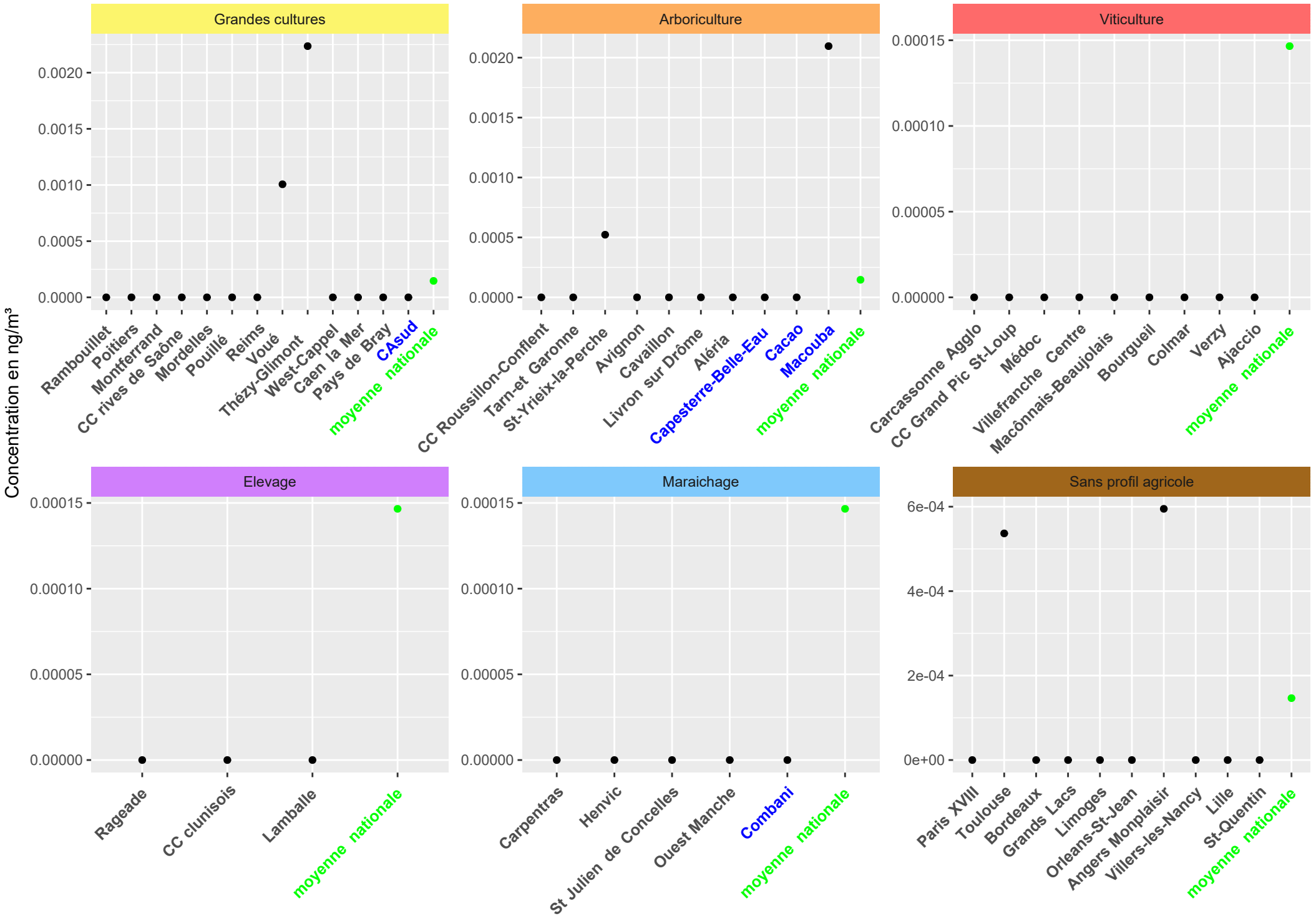
Metribuzine - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



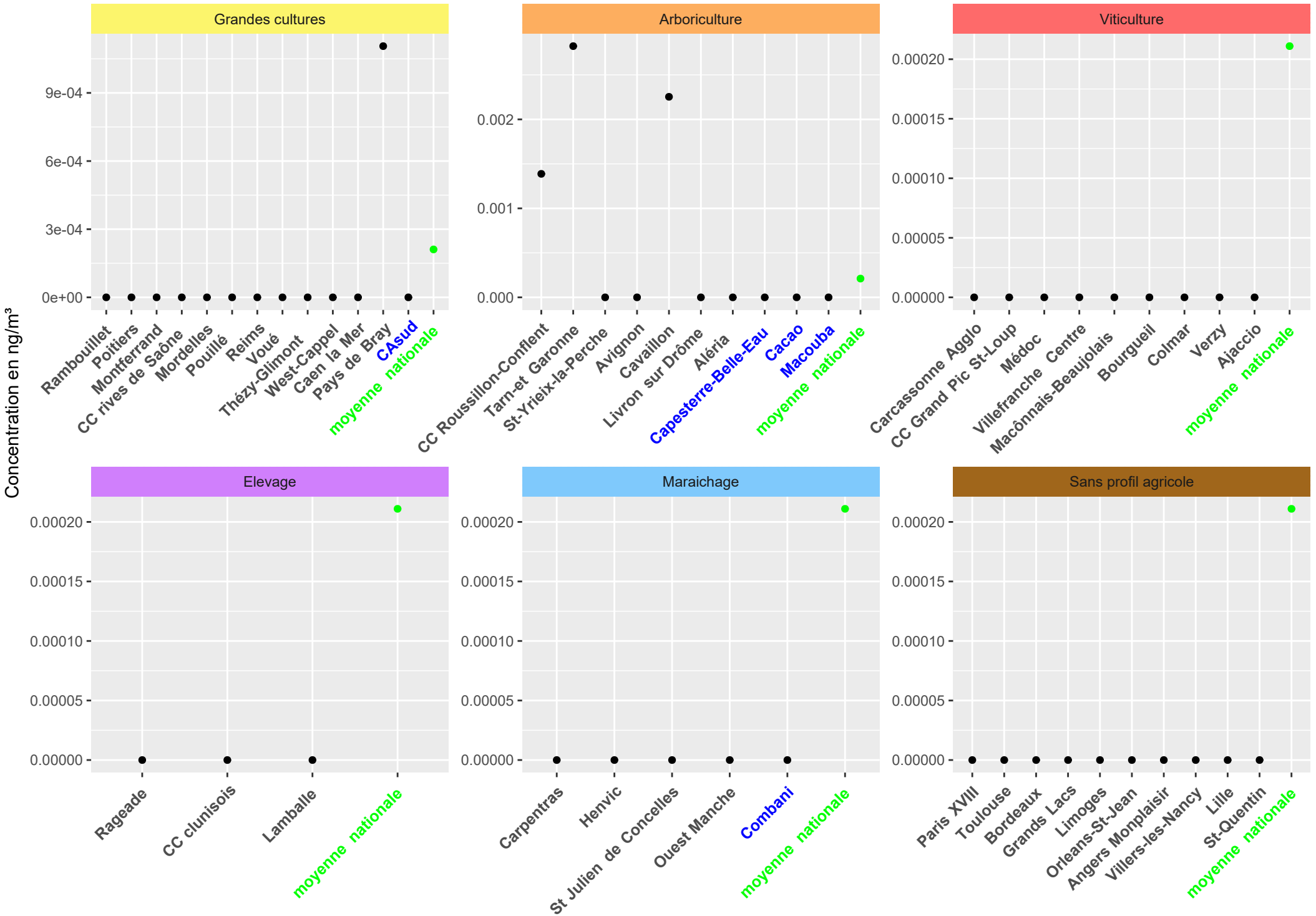
Mirex (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



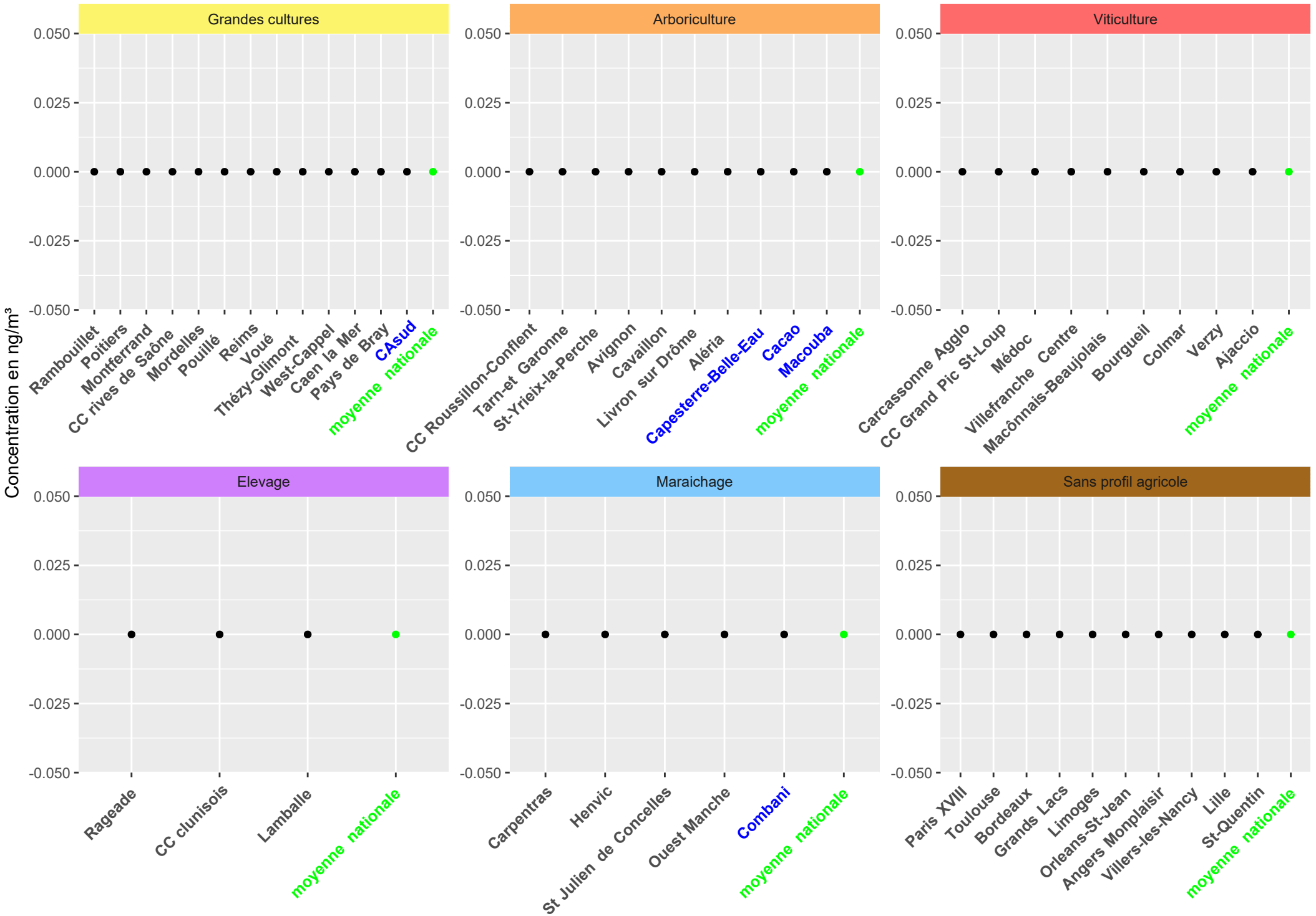
Myclobutanil - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



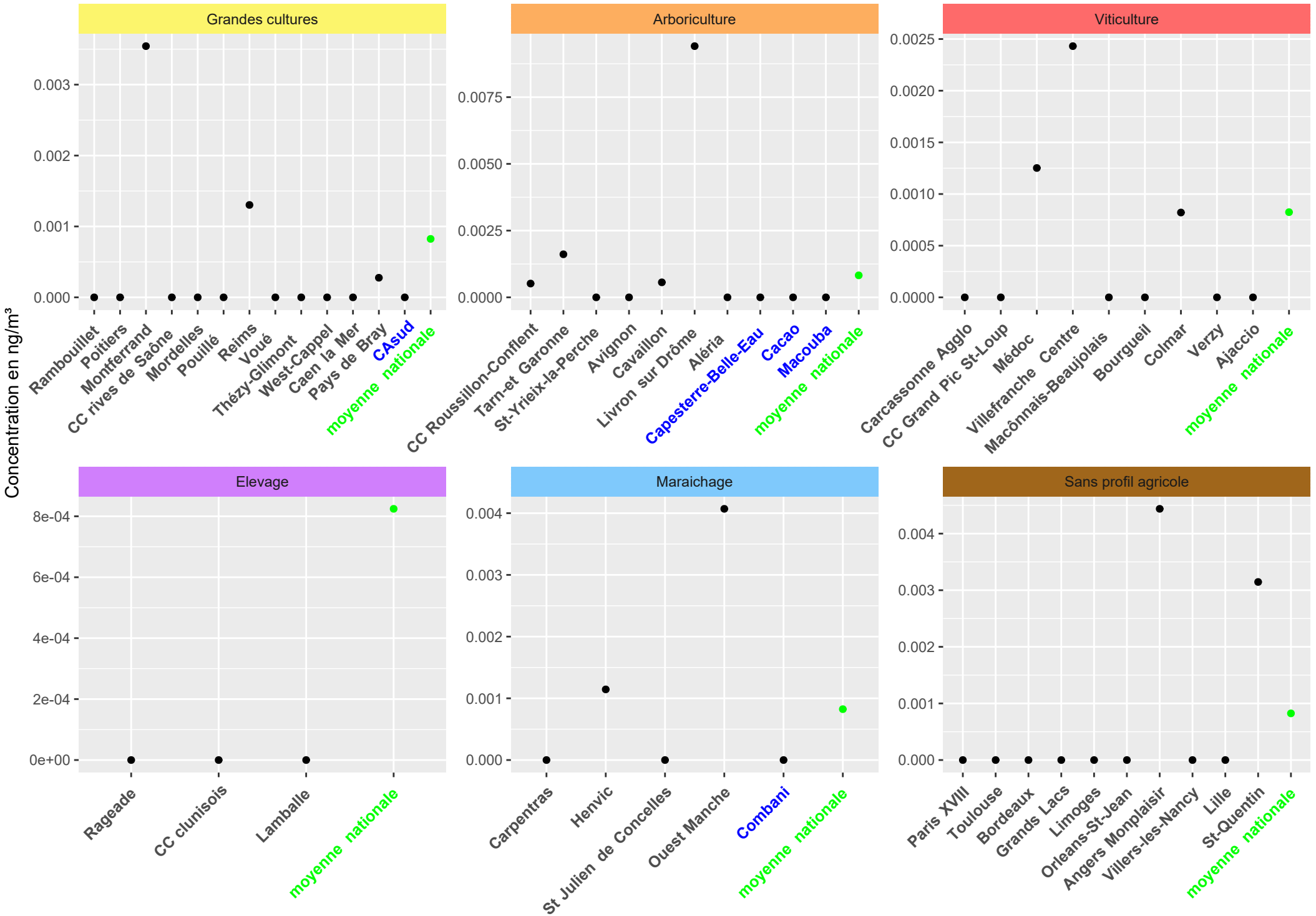
Oryzalin - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



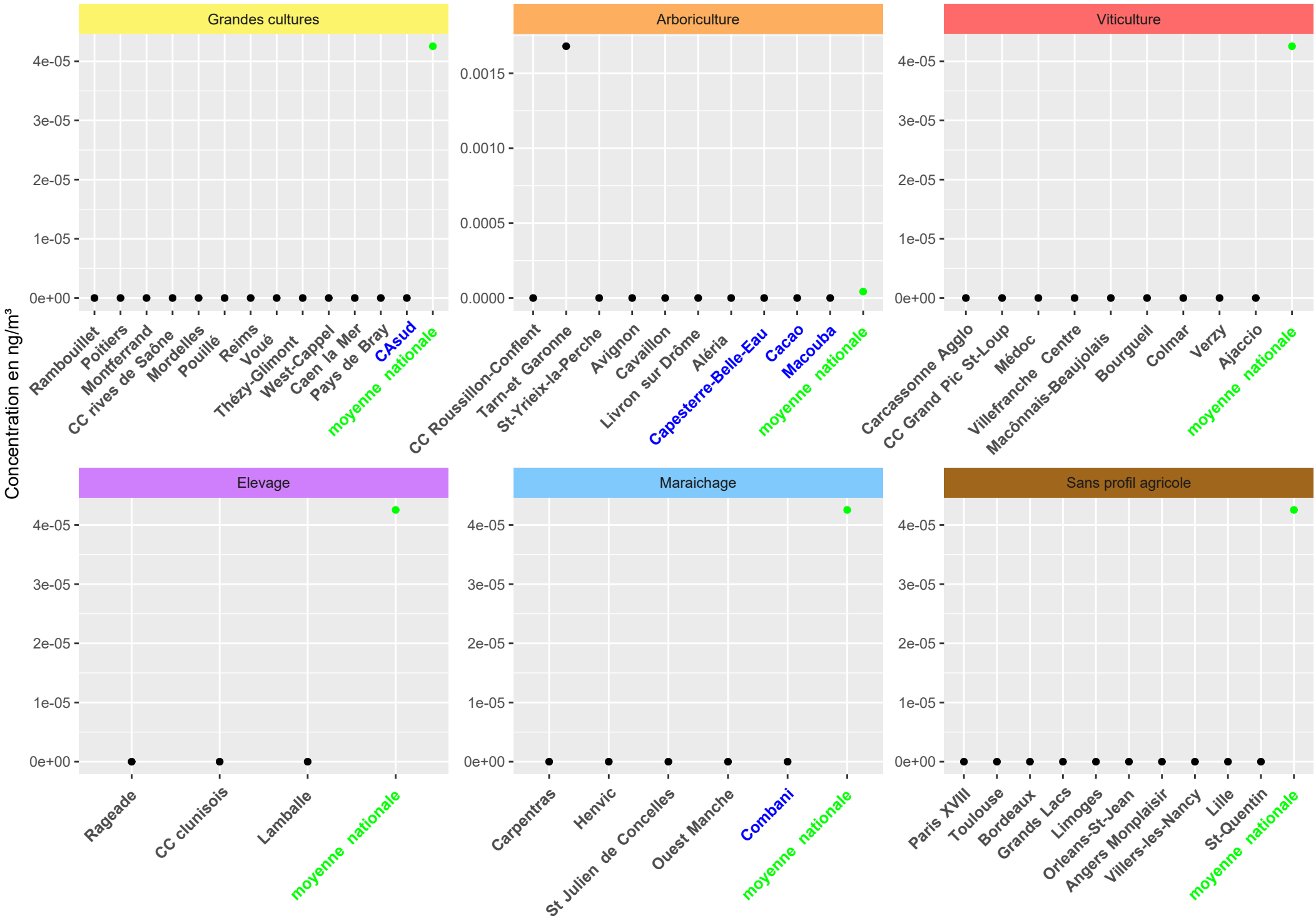
Oxadiazon (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



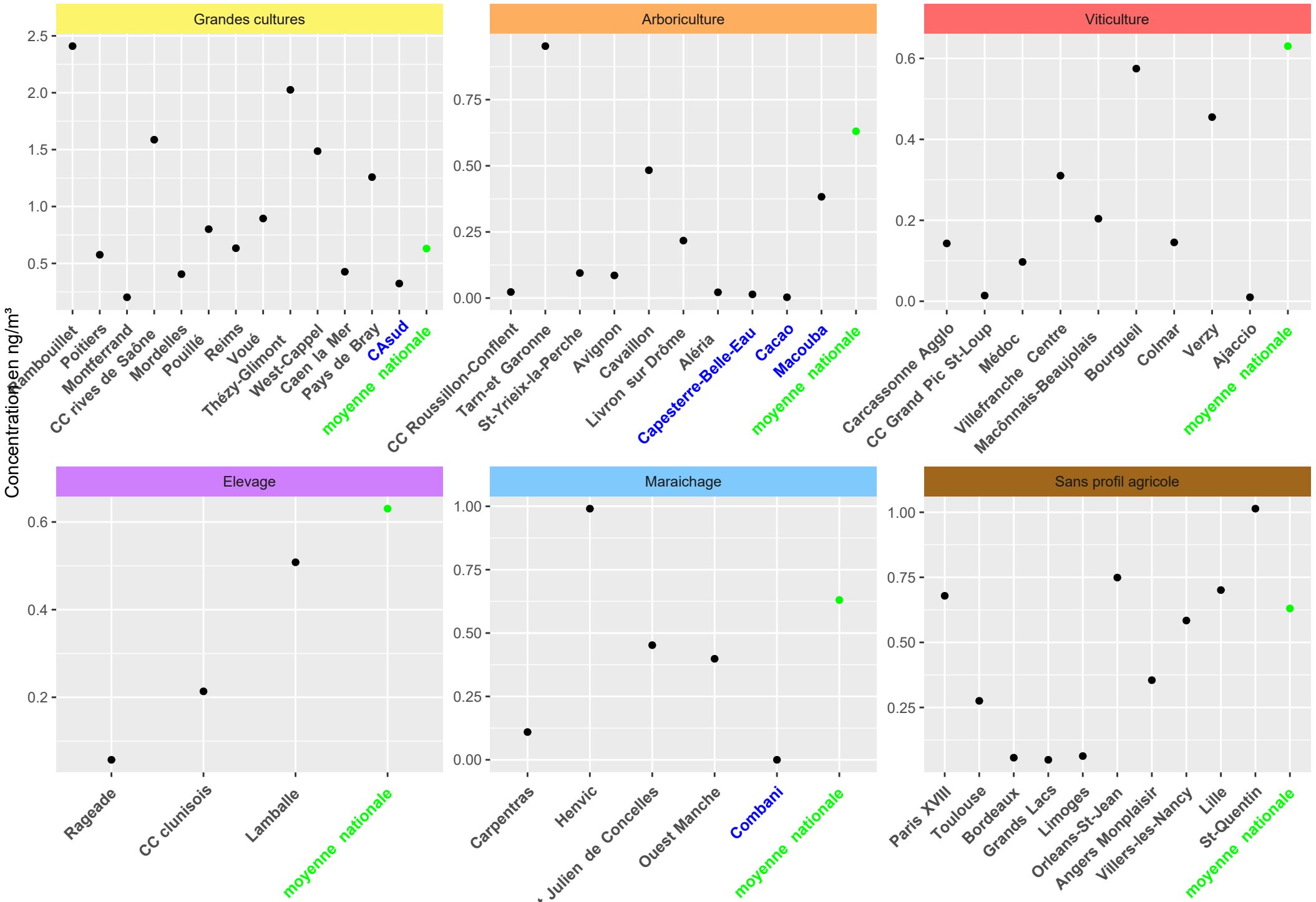
Oxyfluorfene - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



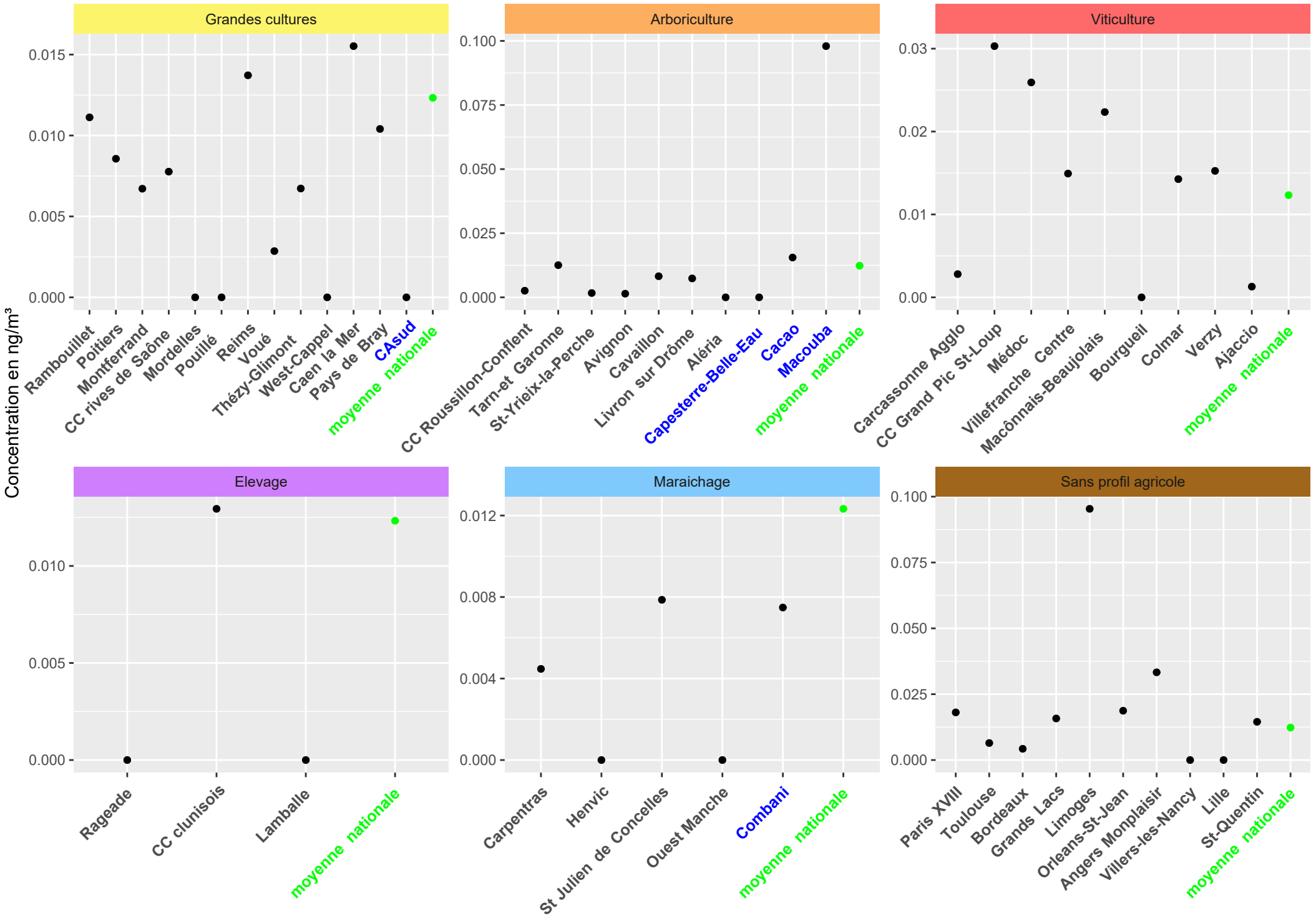
Pendimethaline - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



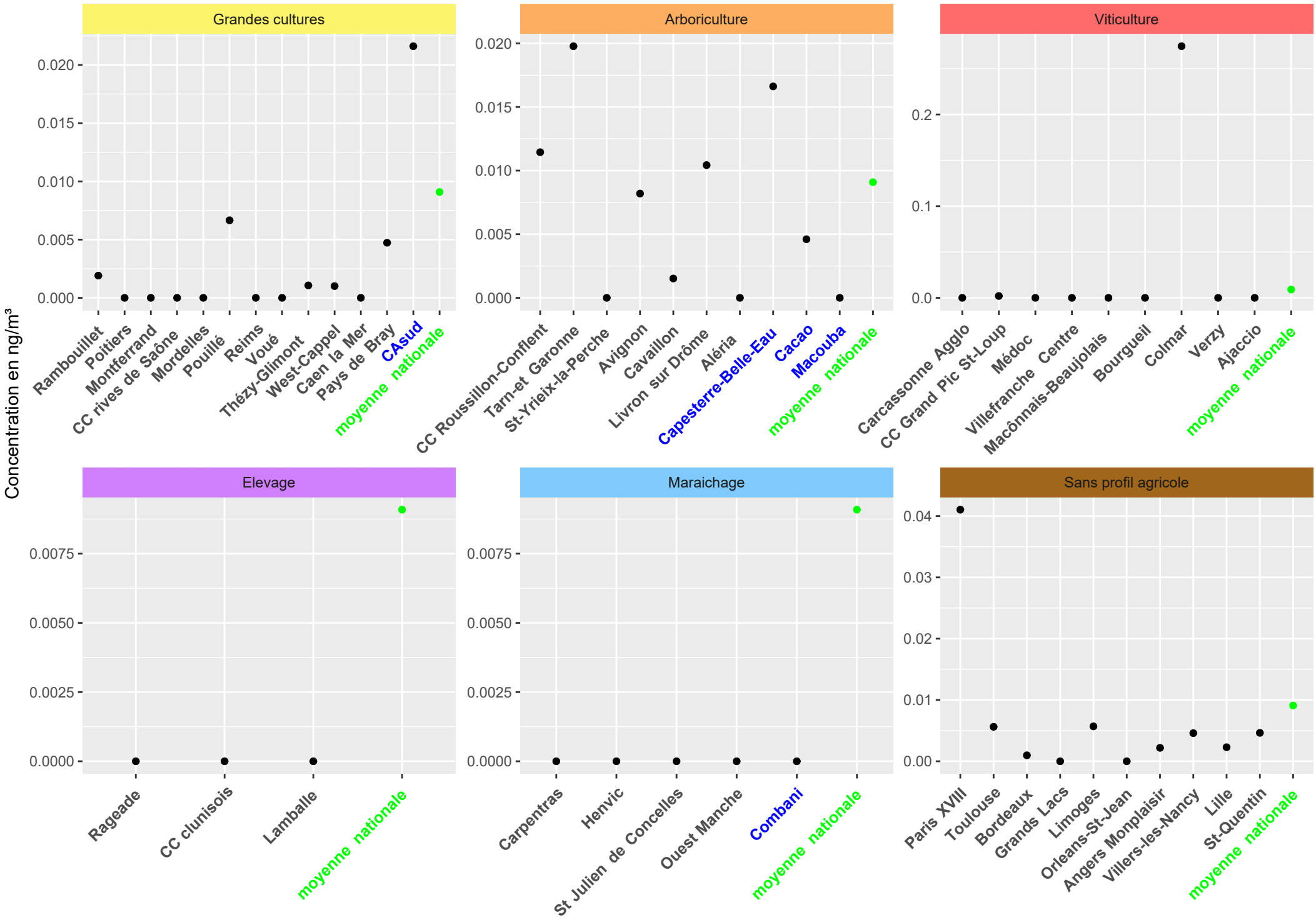
Pentachlorophenol (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



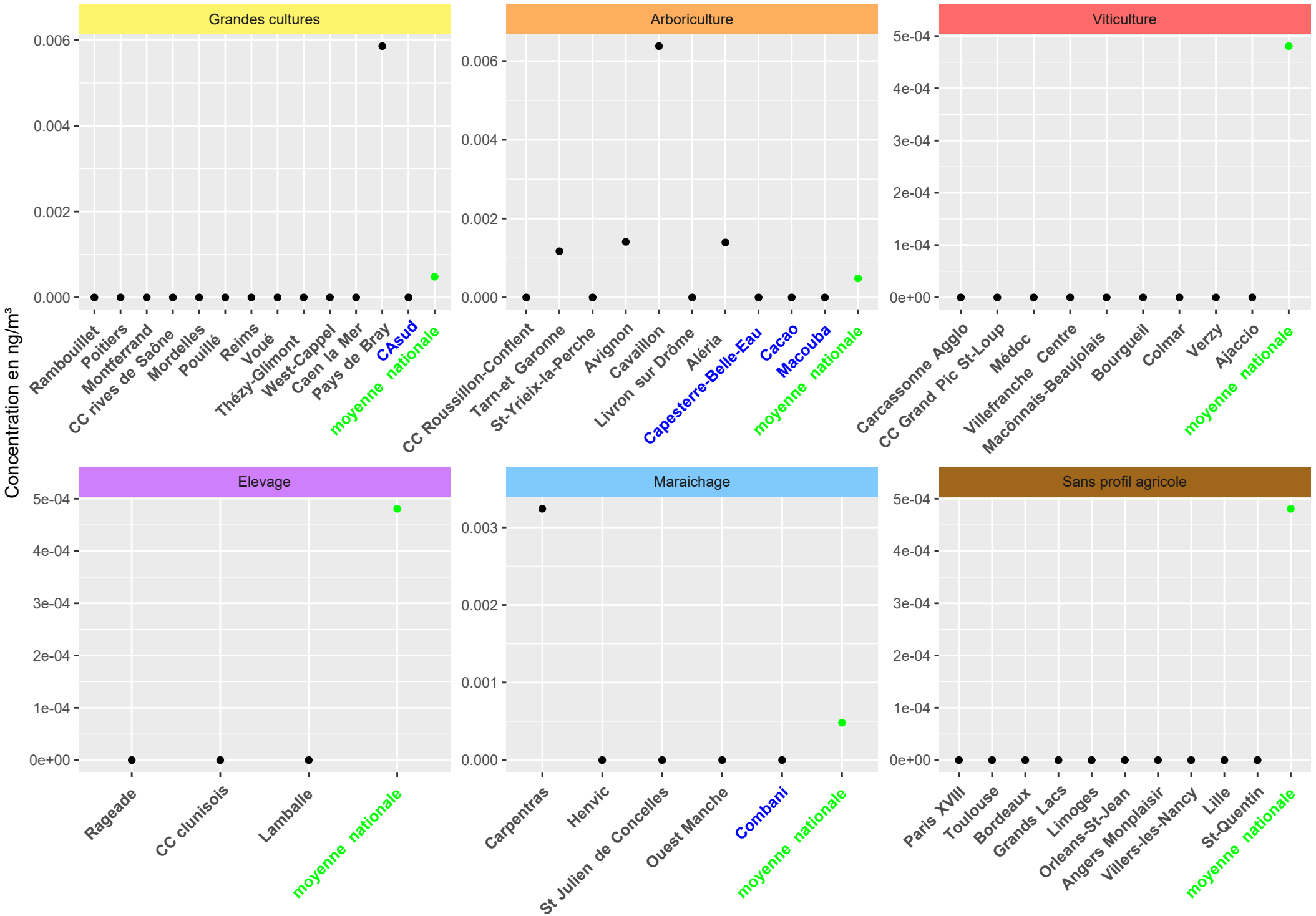
Permethrine (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



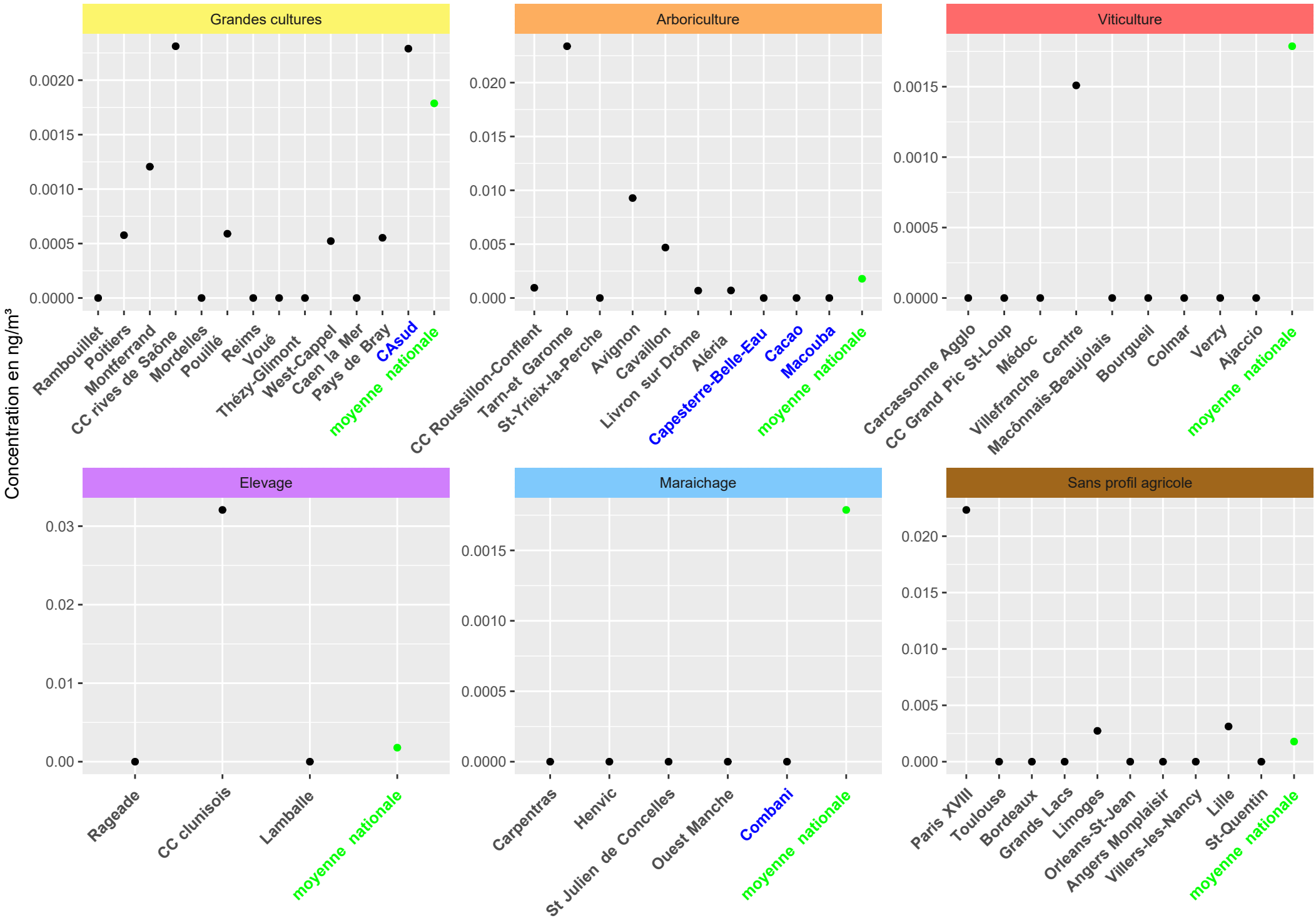
Phosmet - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



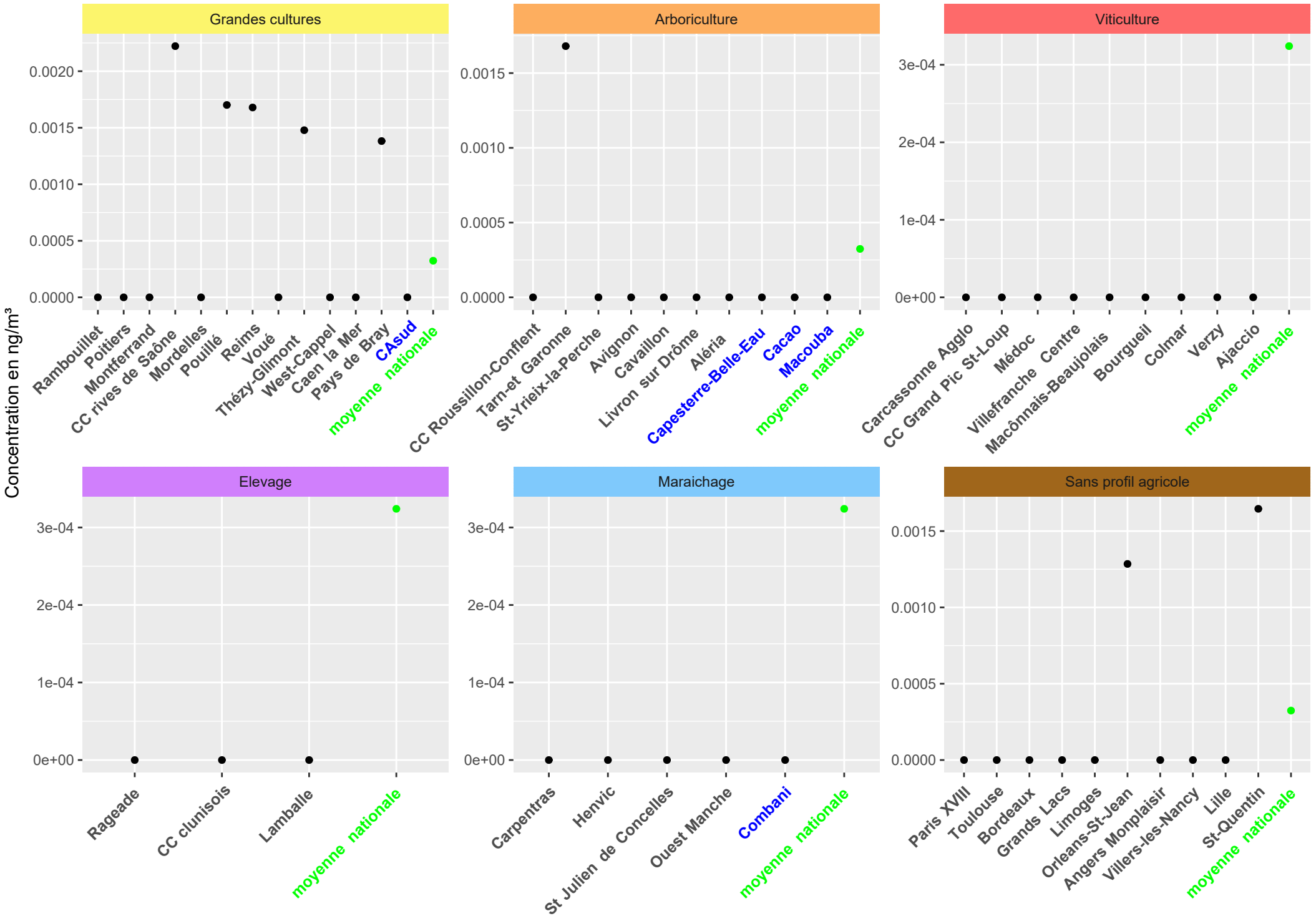
Piperonyl butoxide (*) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



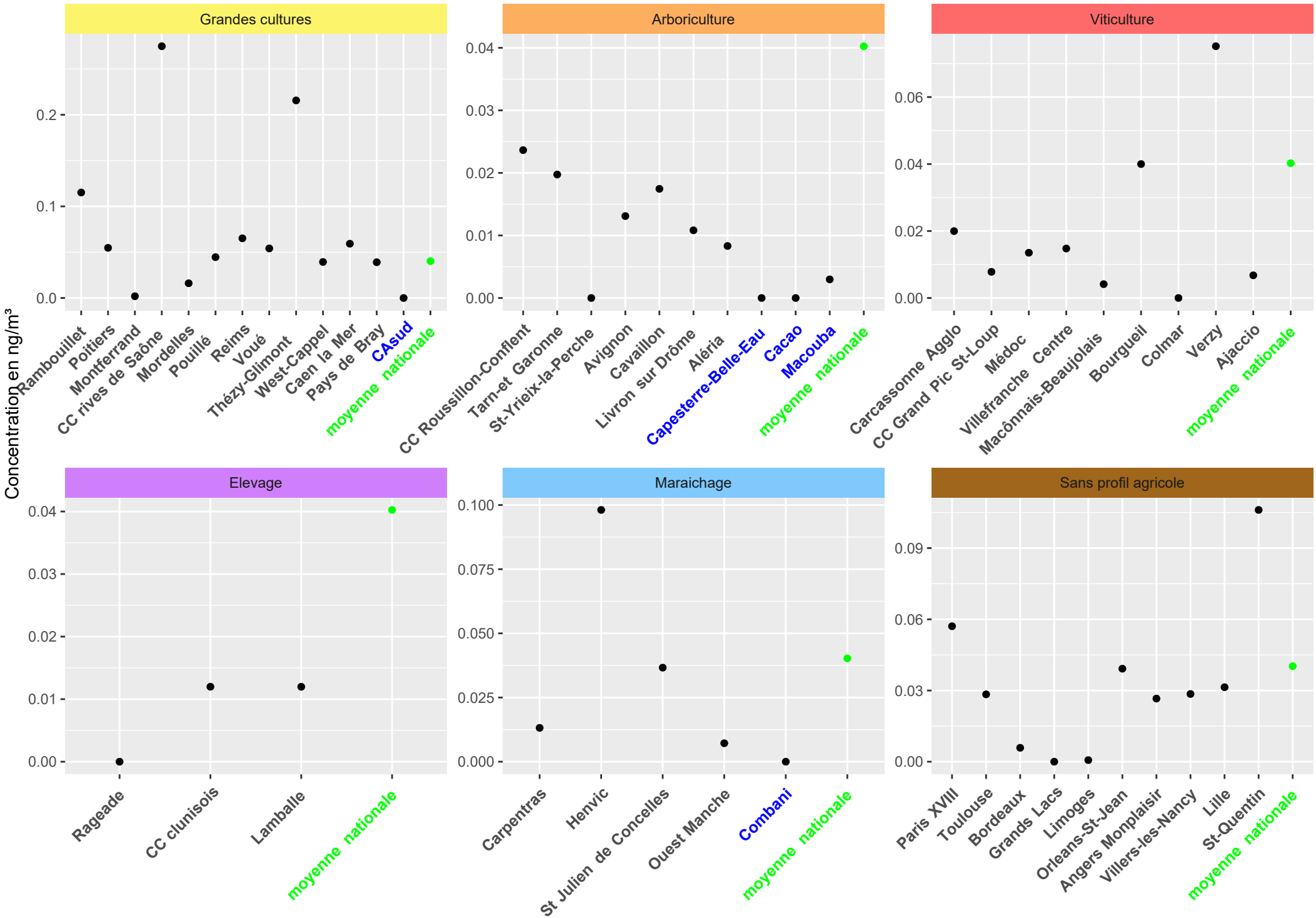
Prochloraz (*) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



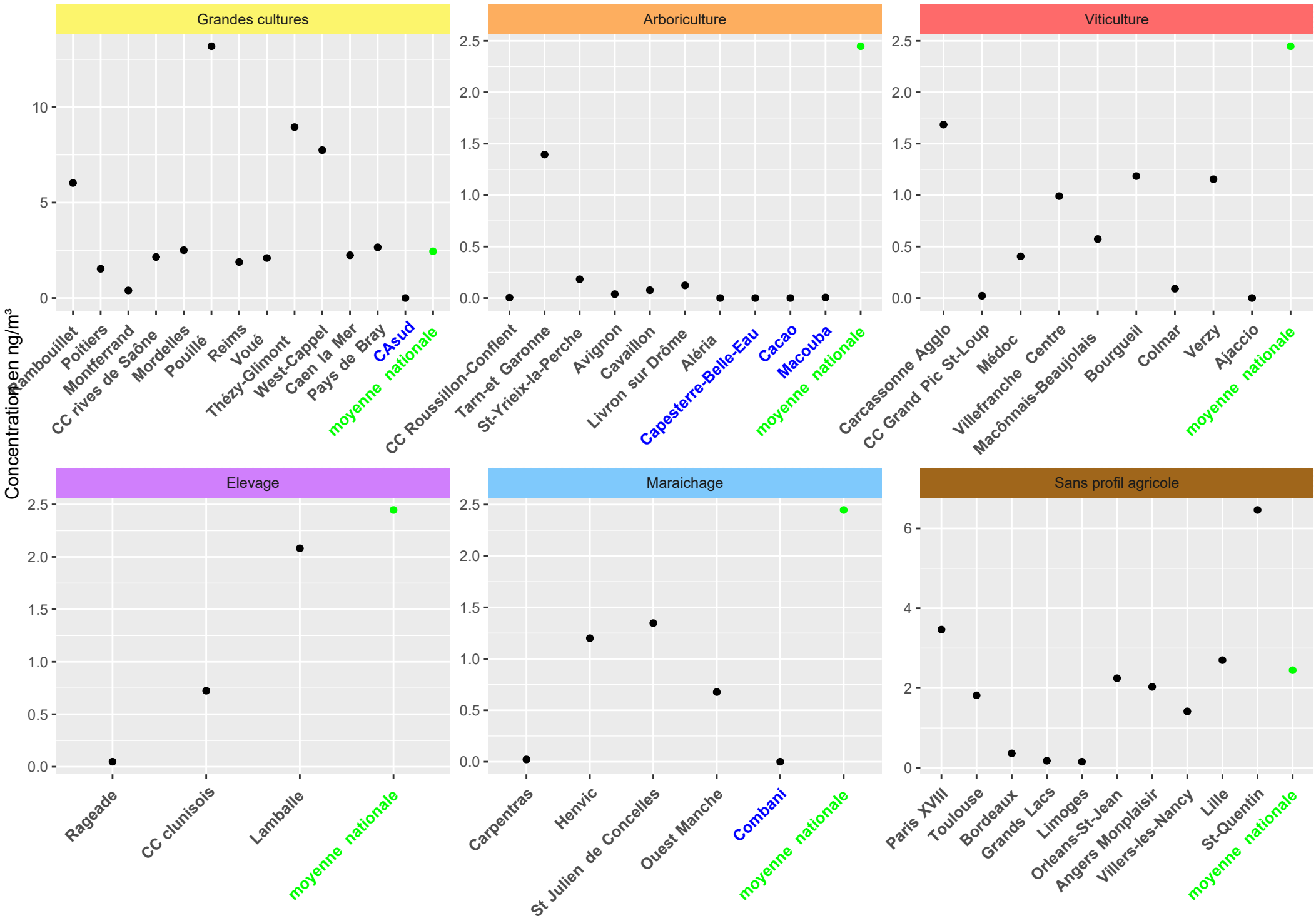
Propyzamide (*) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



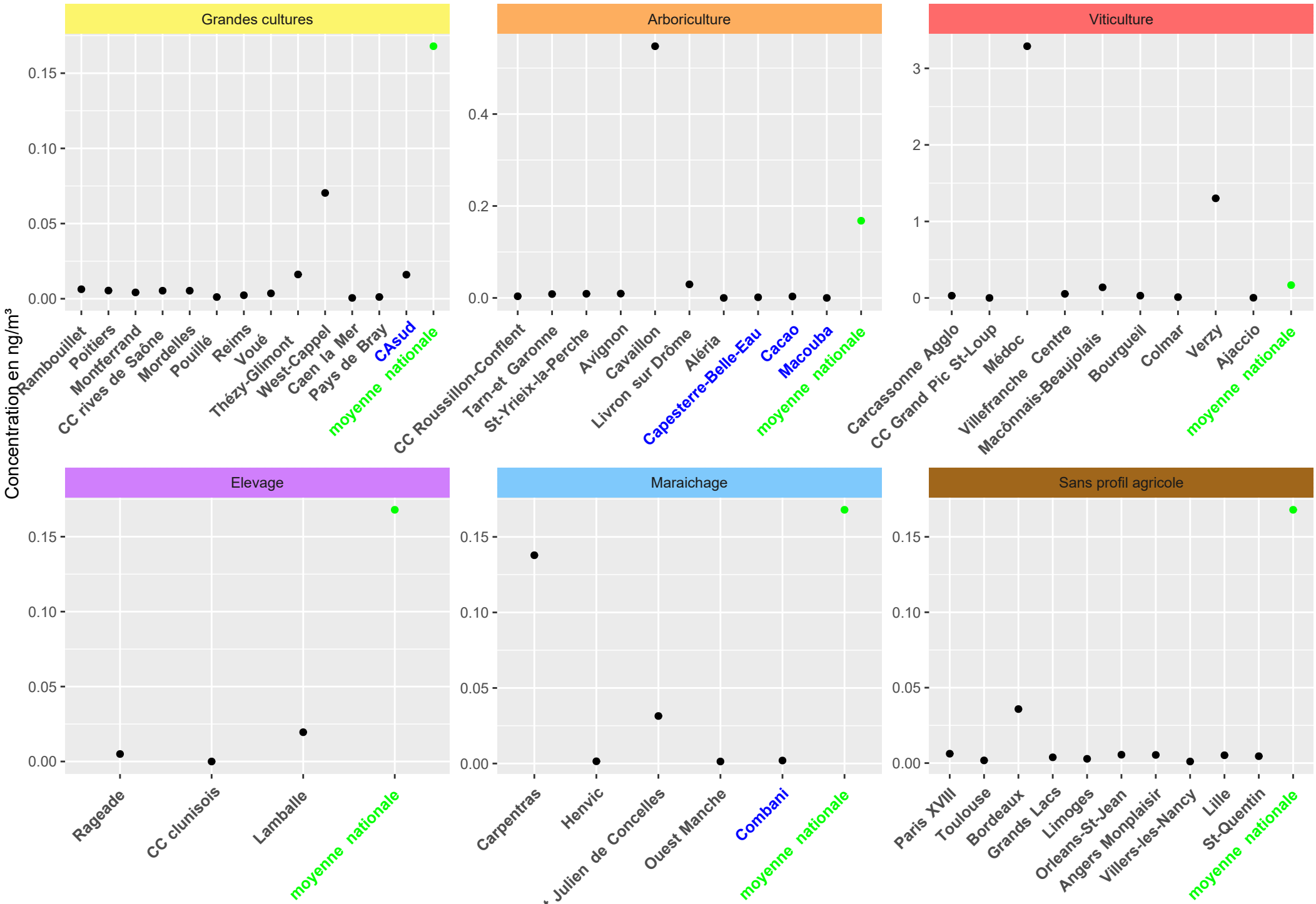
Prosulfocarbe - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



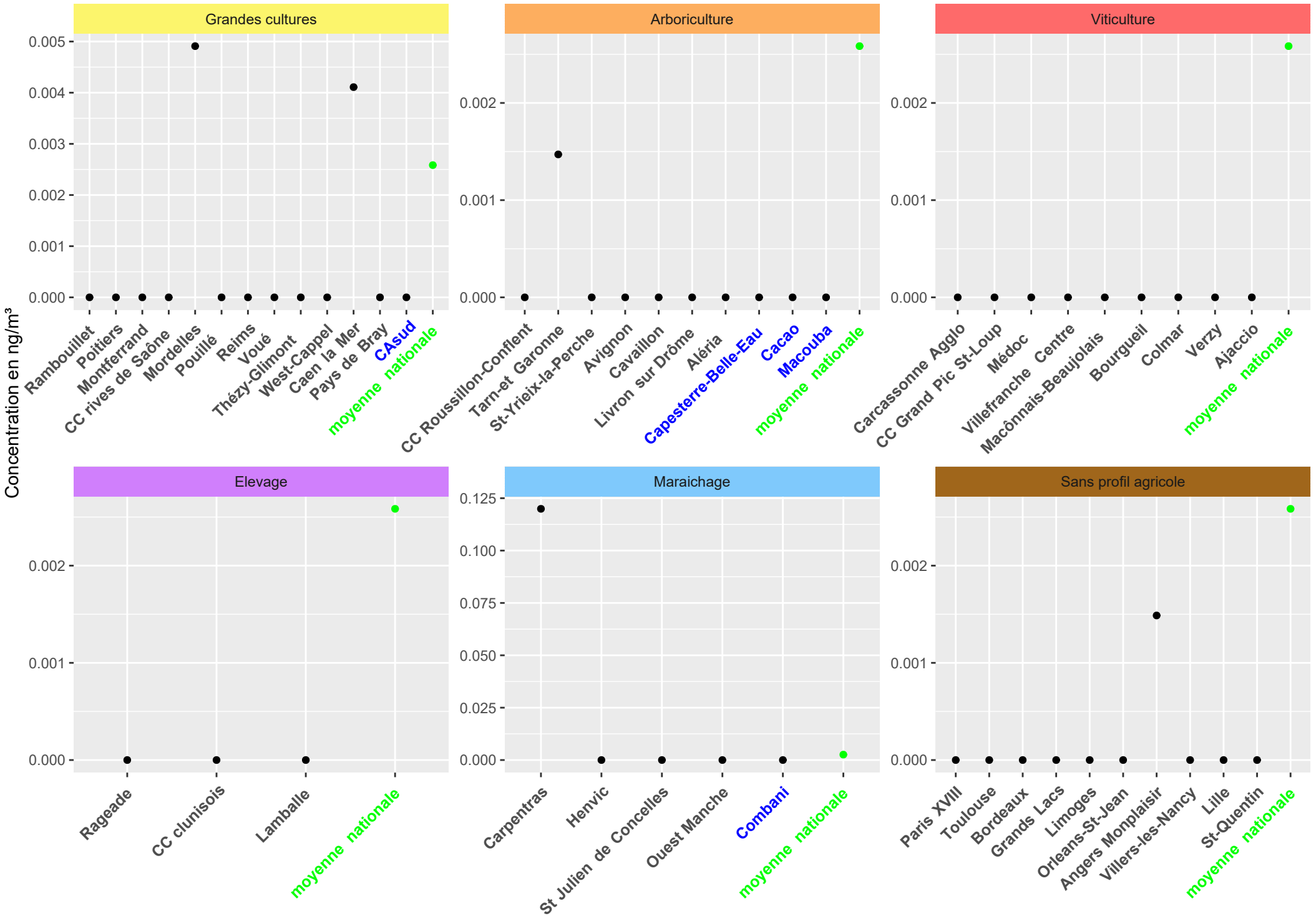
Pyrimethanil - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



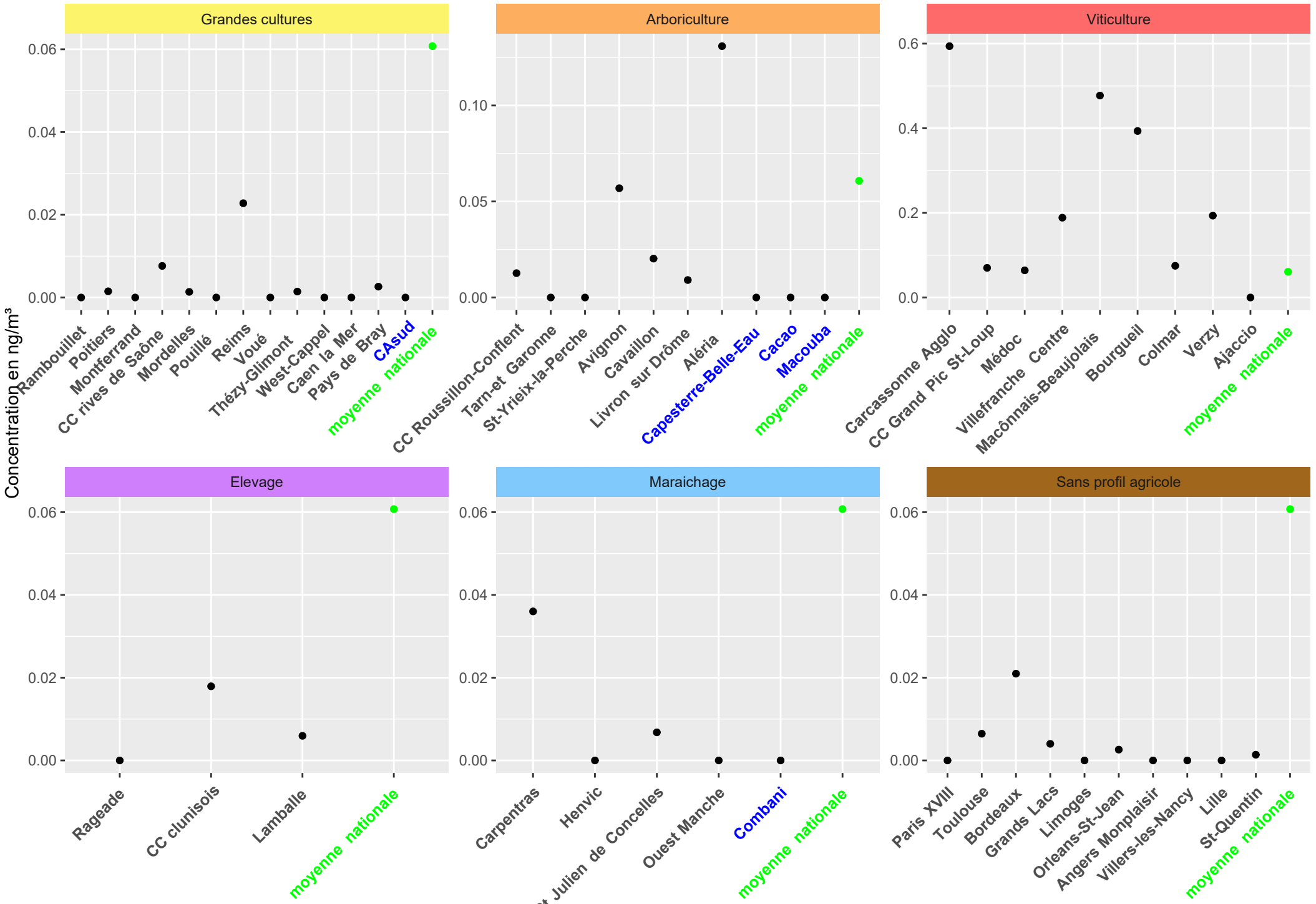
Pyrimicarbe (*) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



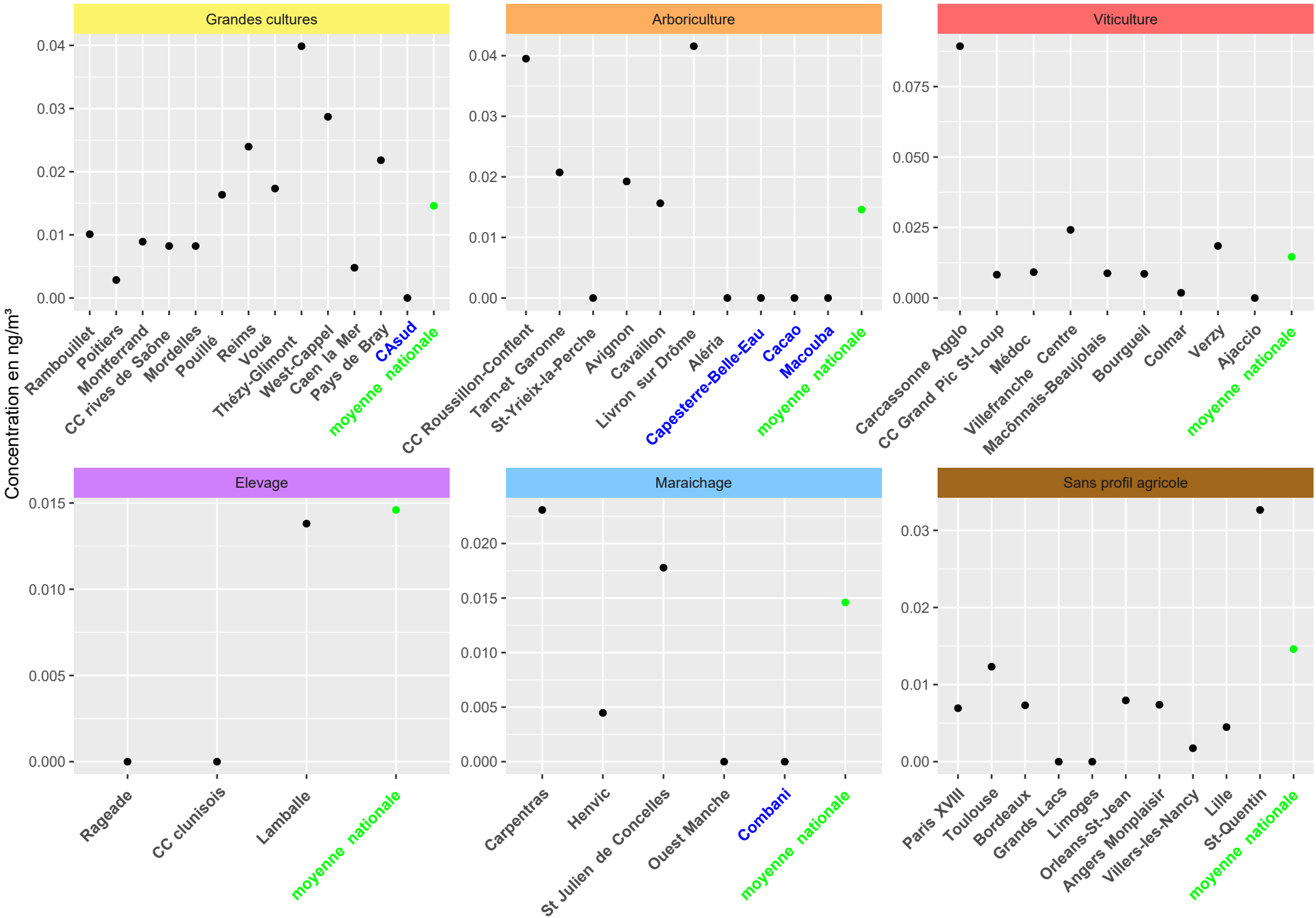
Spiroxamine (*) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



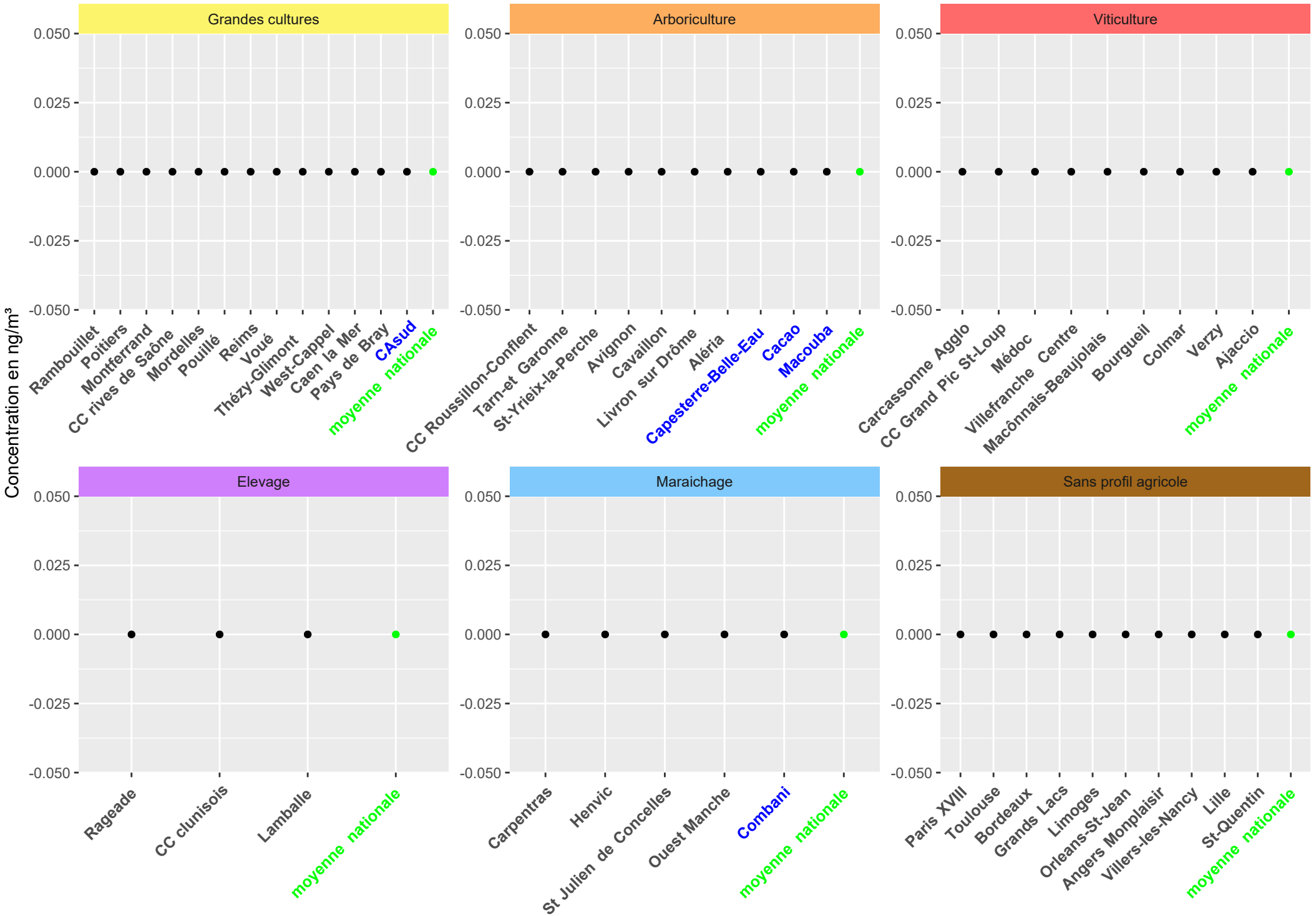
Tebuconazole - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



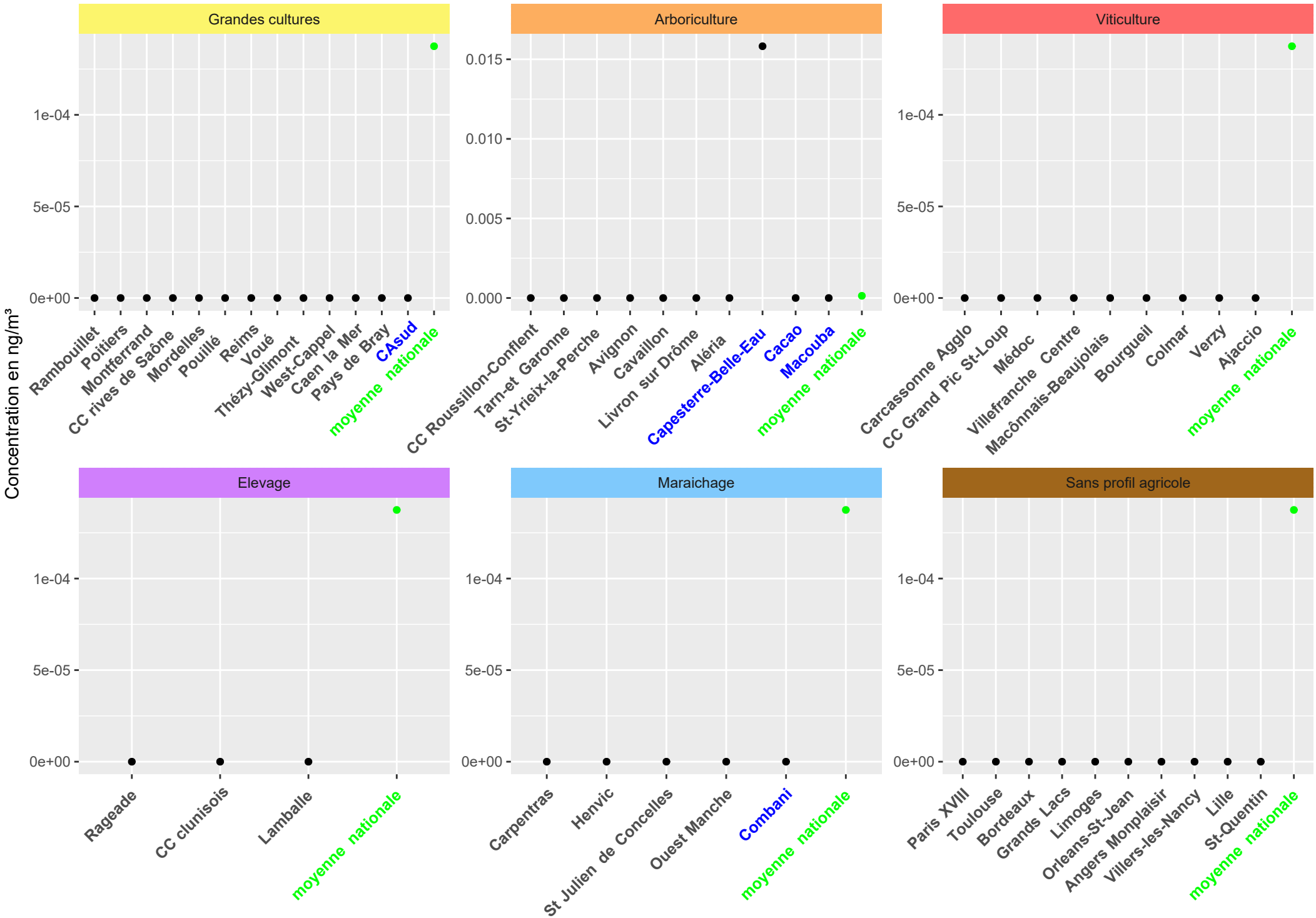
Tebuthiuron (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



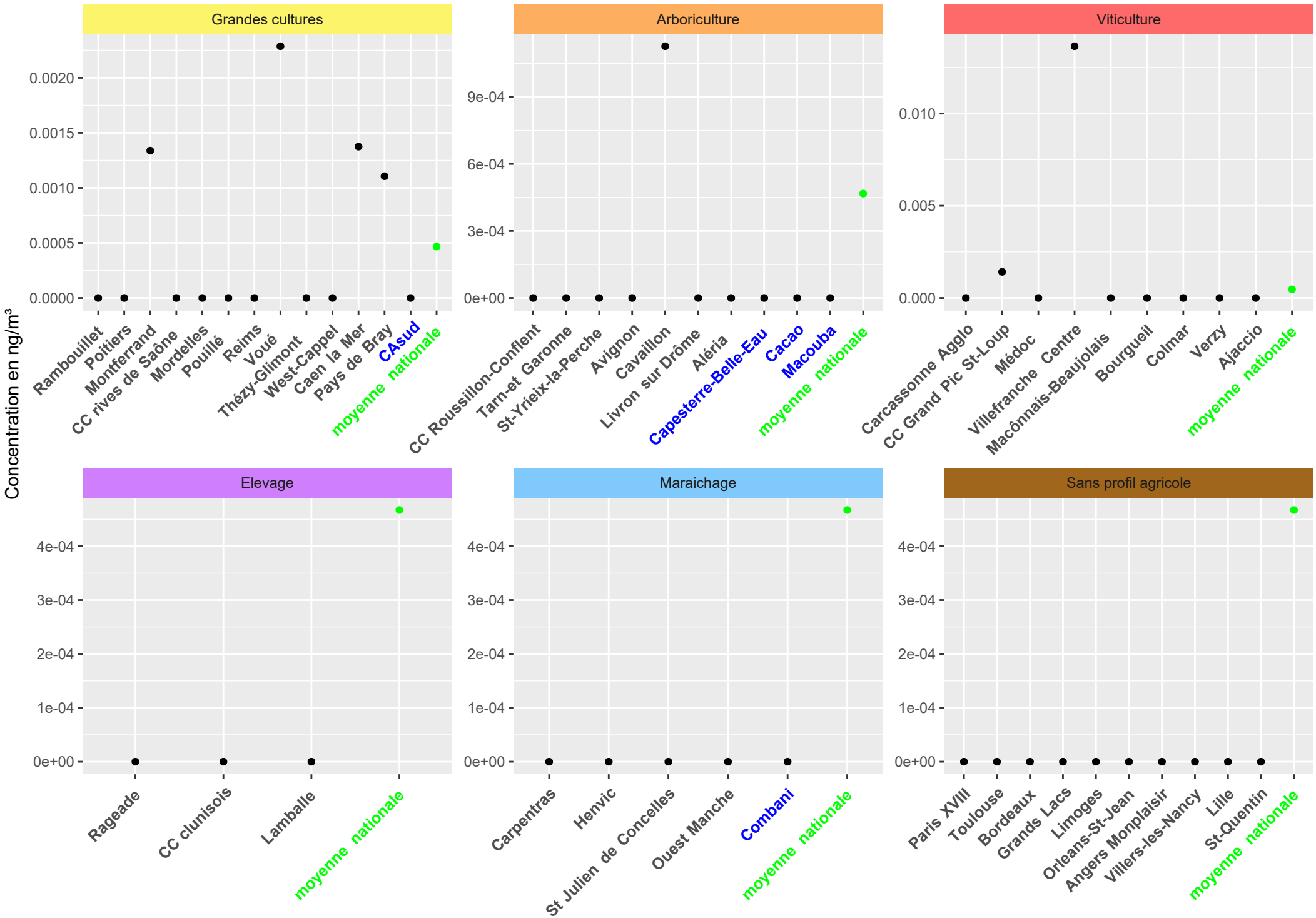
Terbutryne (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



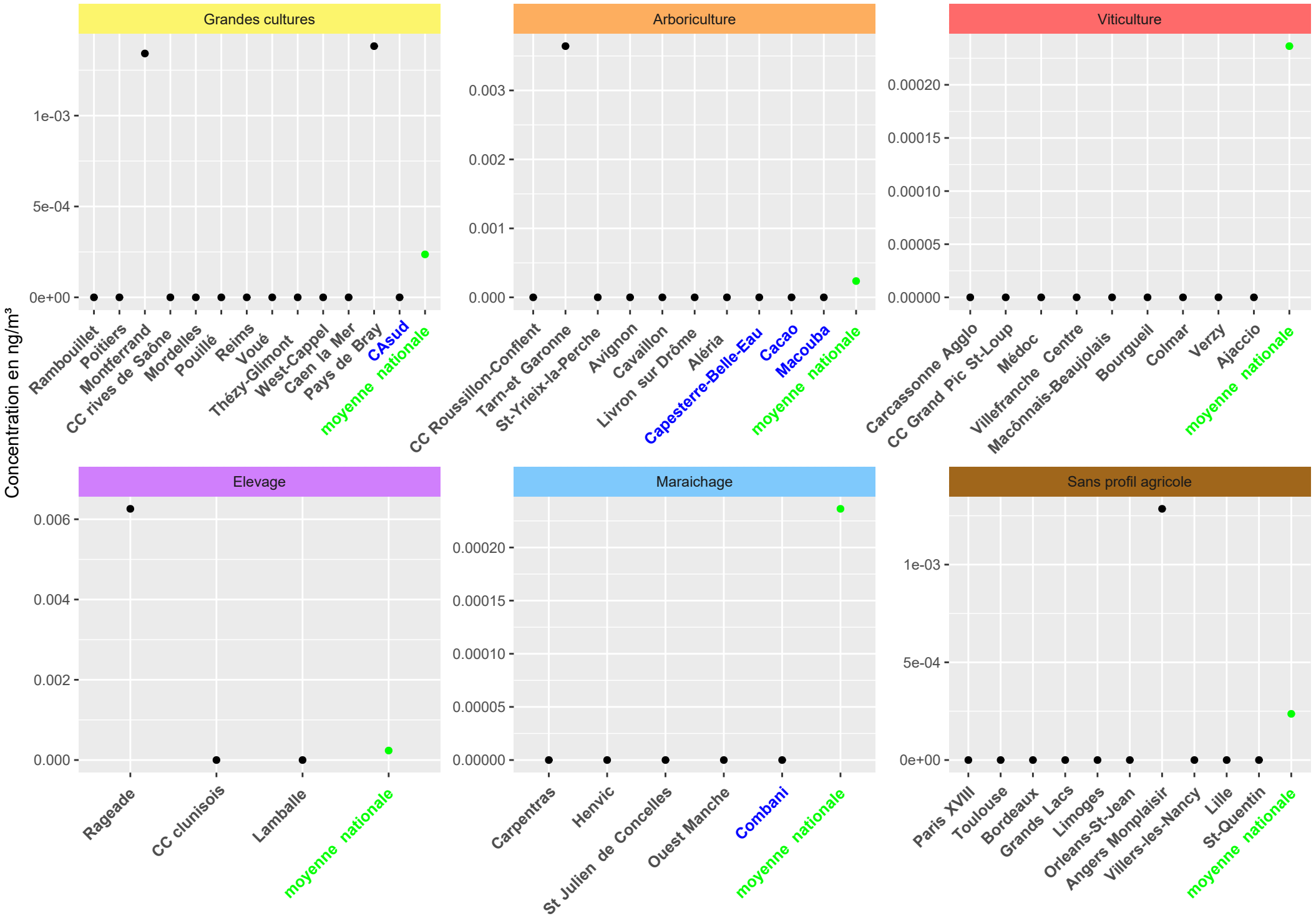
Tolylfluanide (Ø) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



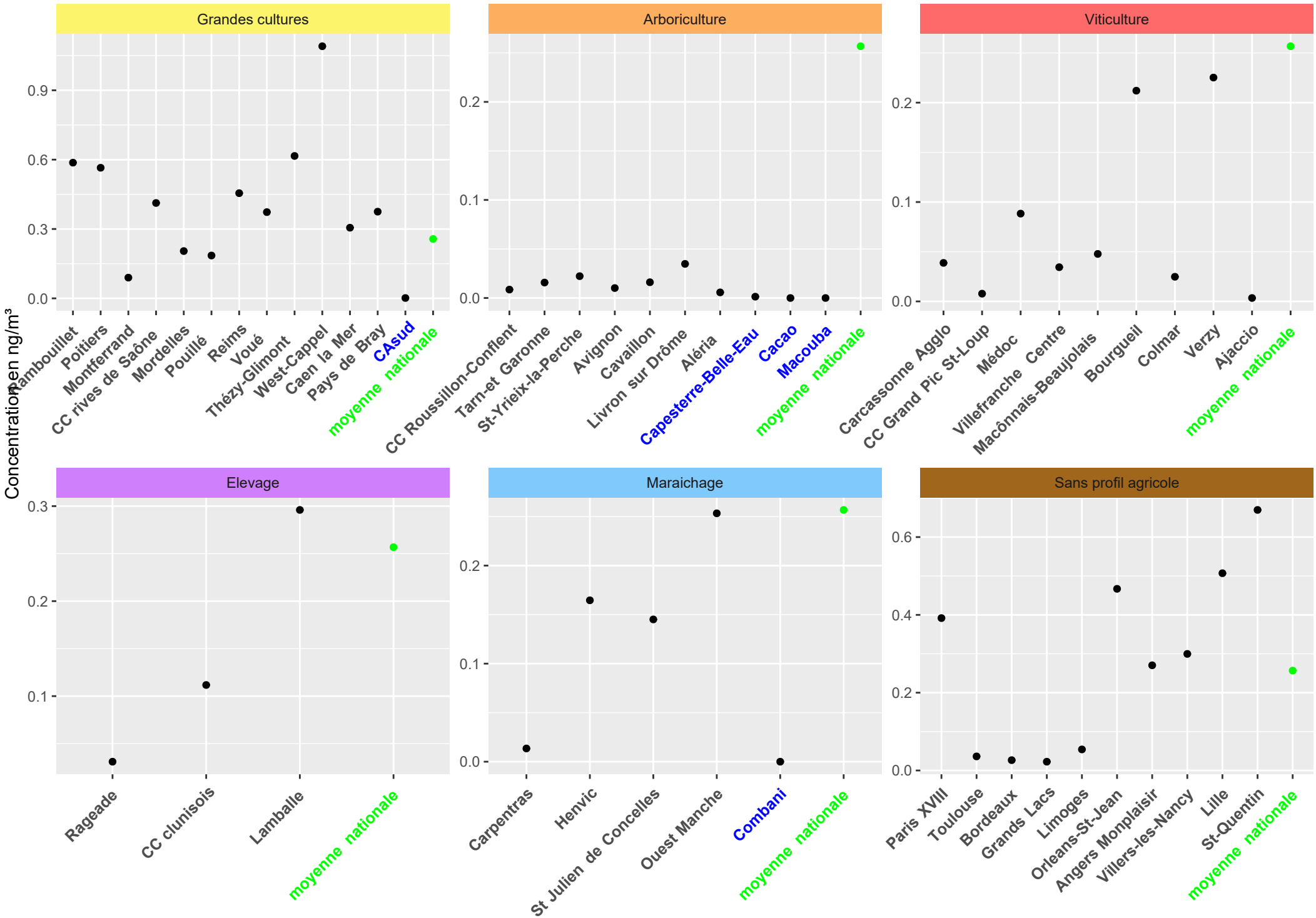
Triadimenol - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



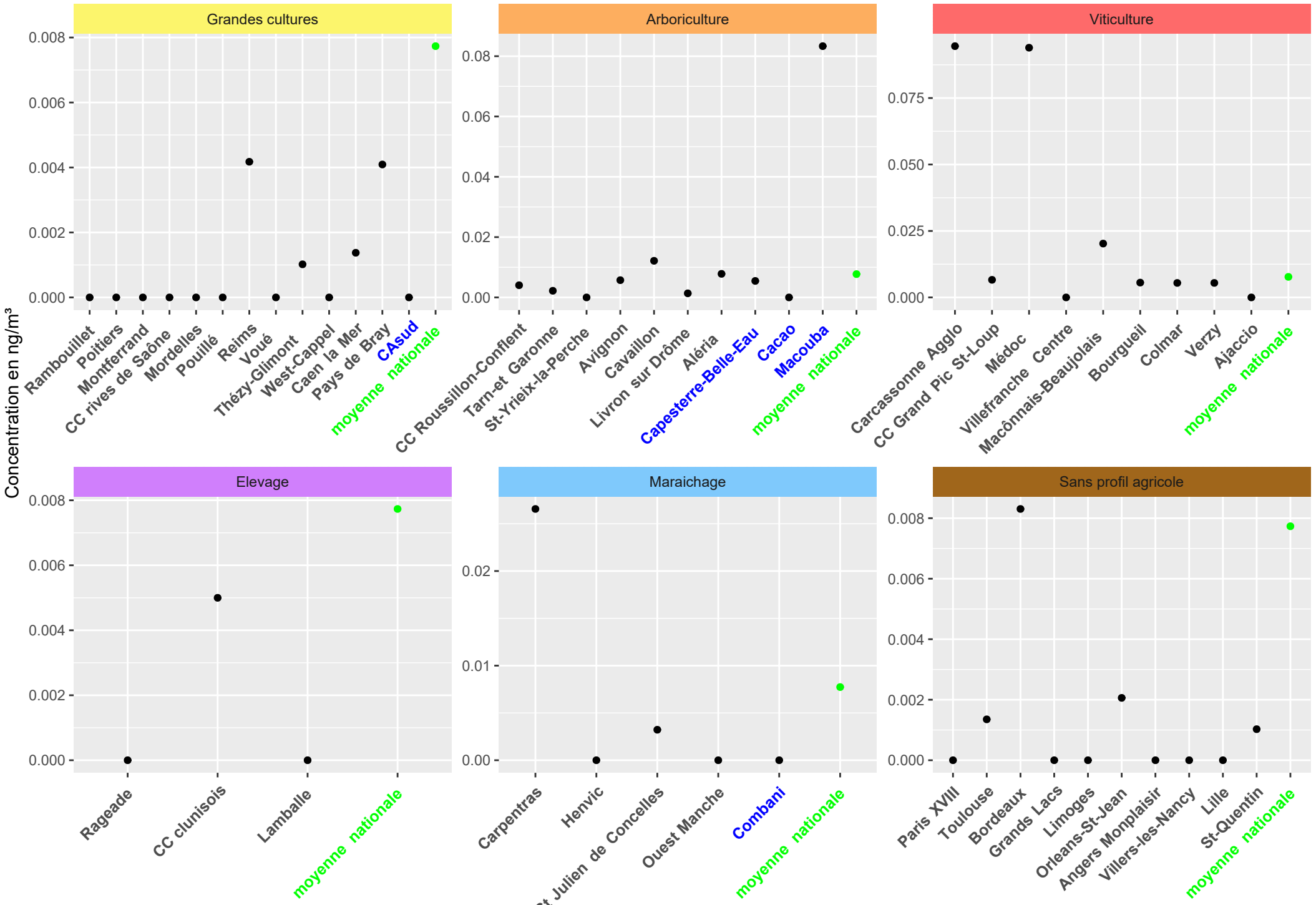
Triallate (*) - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites



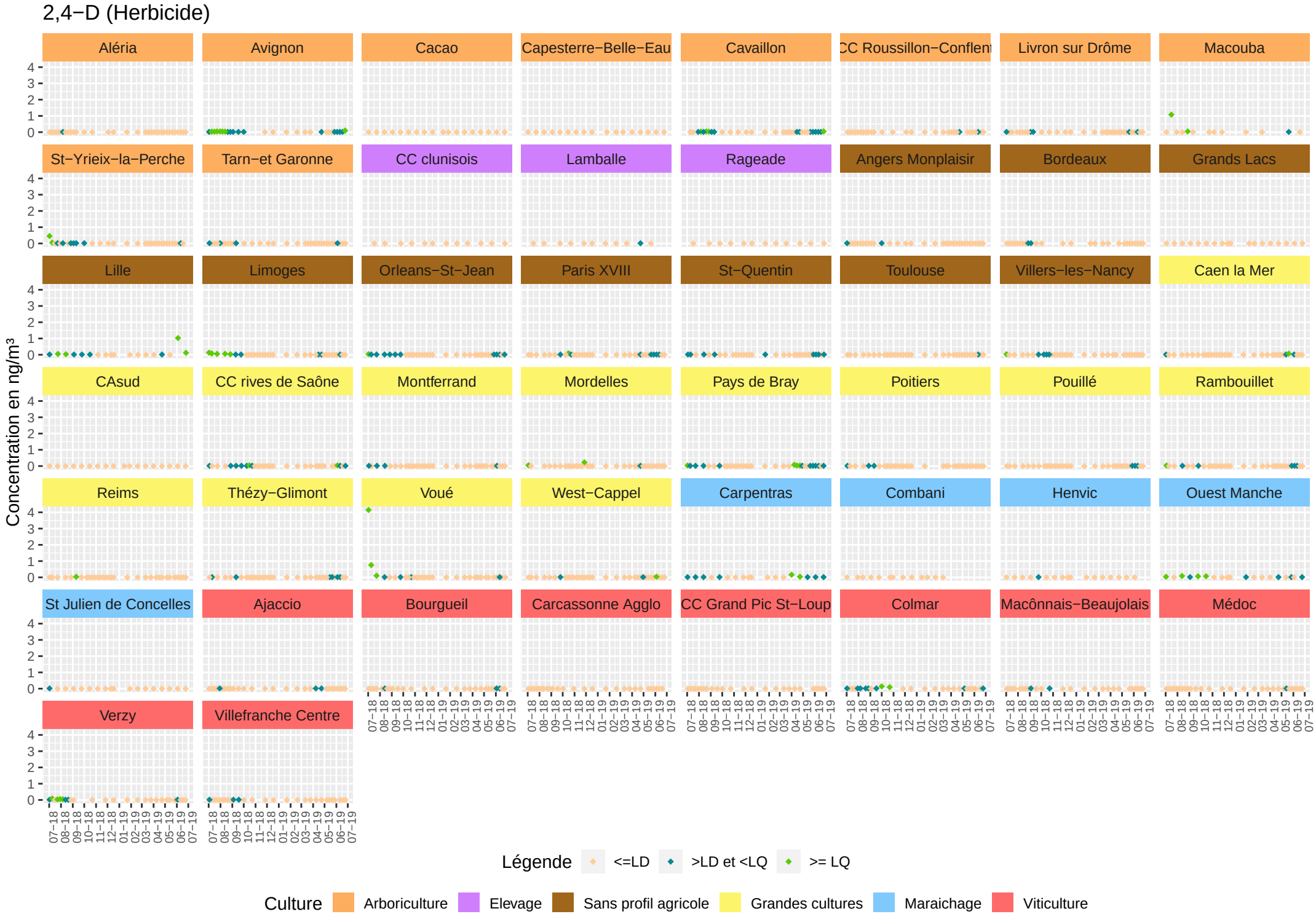
Trifloxystrobine - Concentration moyenne annuelle en fonction des sites et des cultures

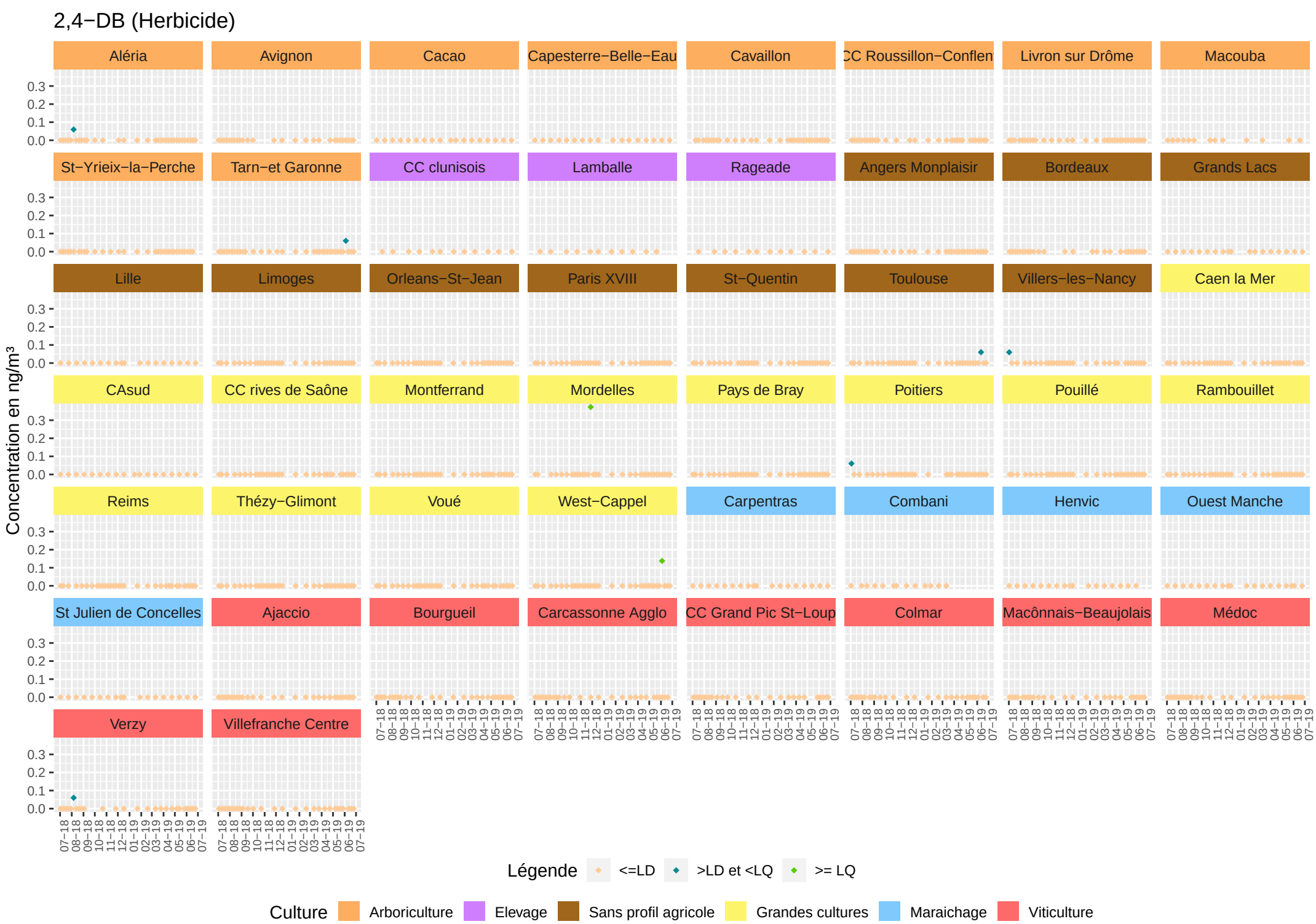
Note : la moyenne nationale est la moyenne annuelle pour l'ensemble des sites

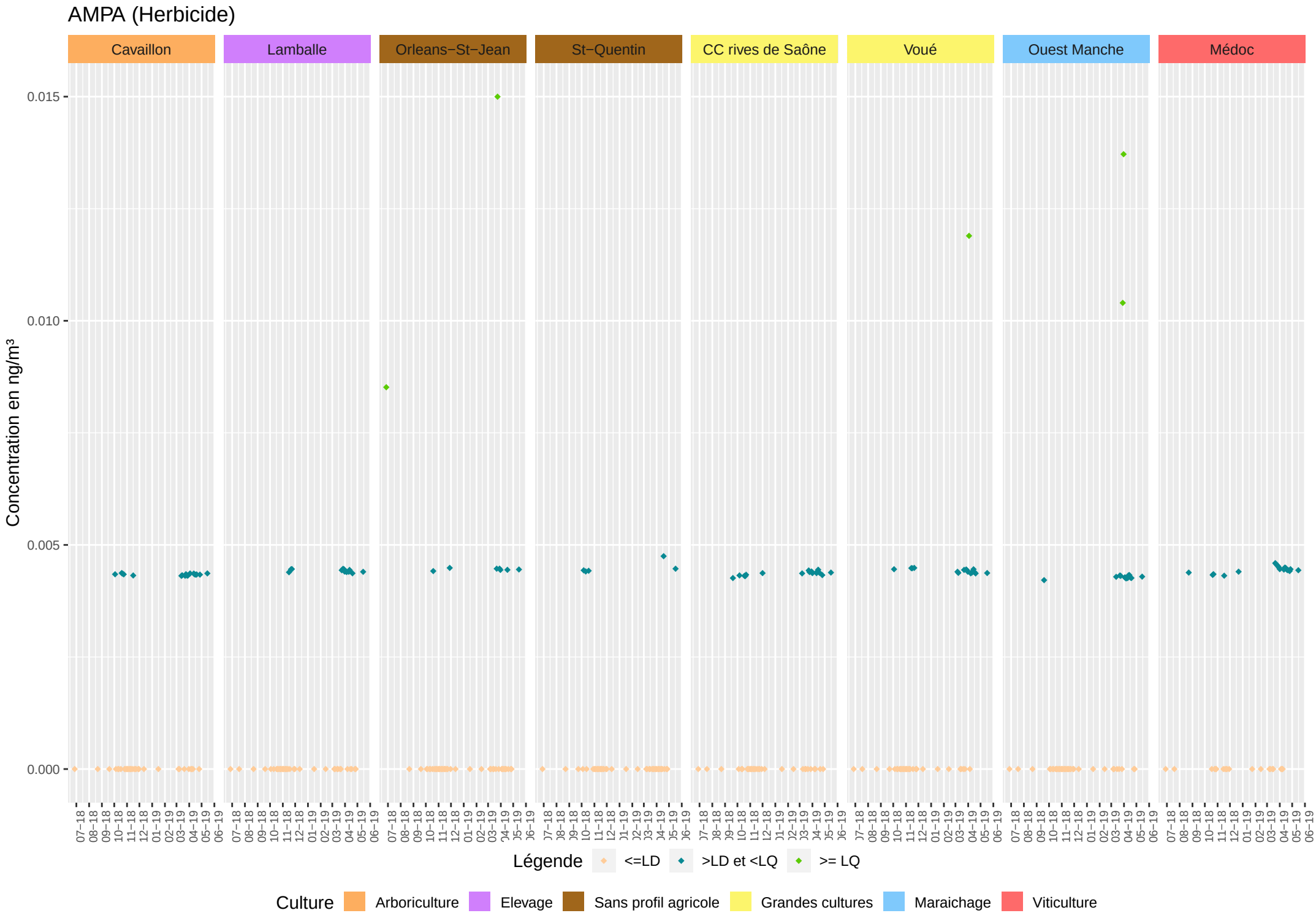


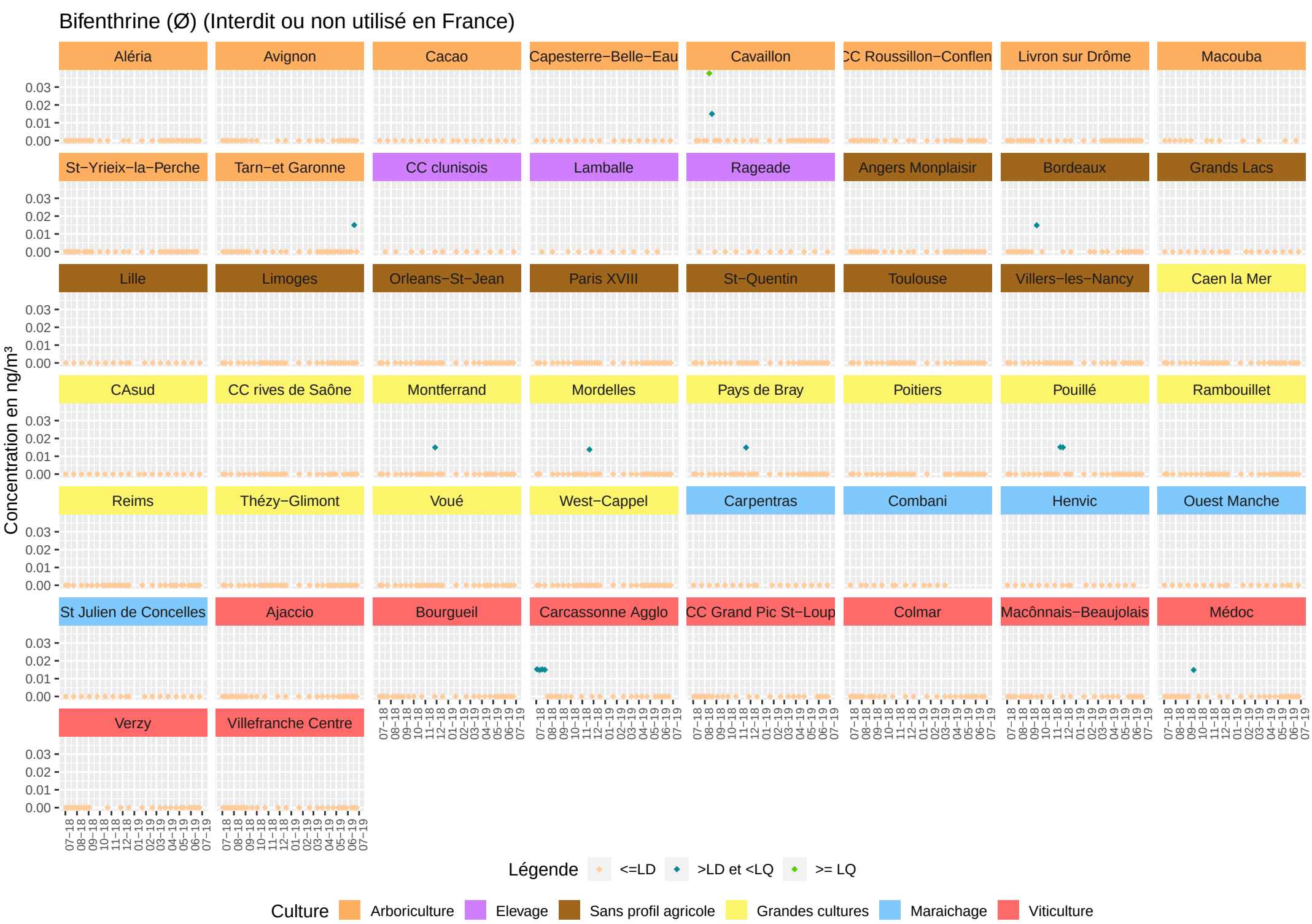
ANNEXE 7

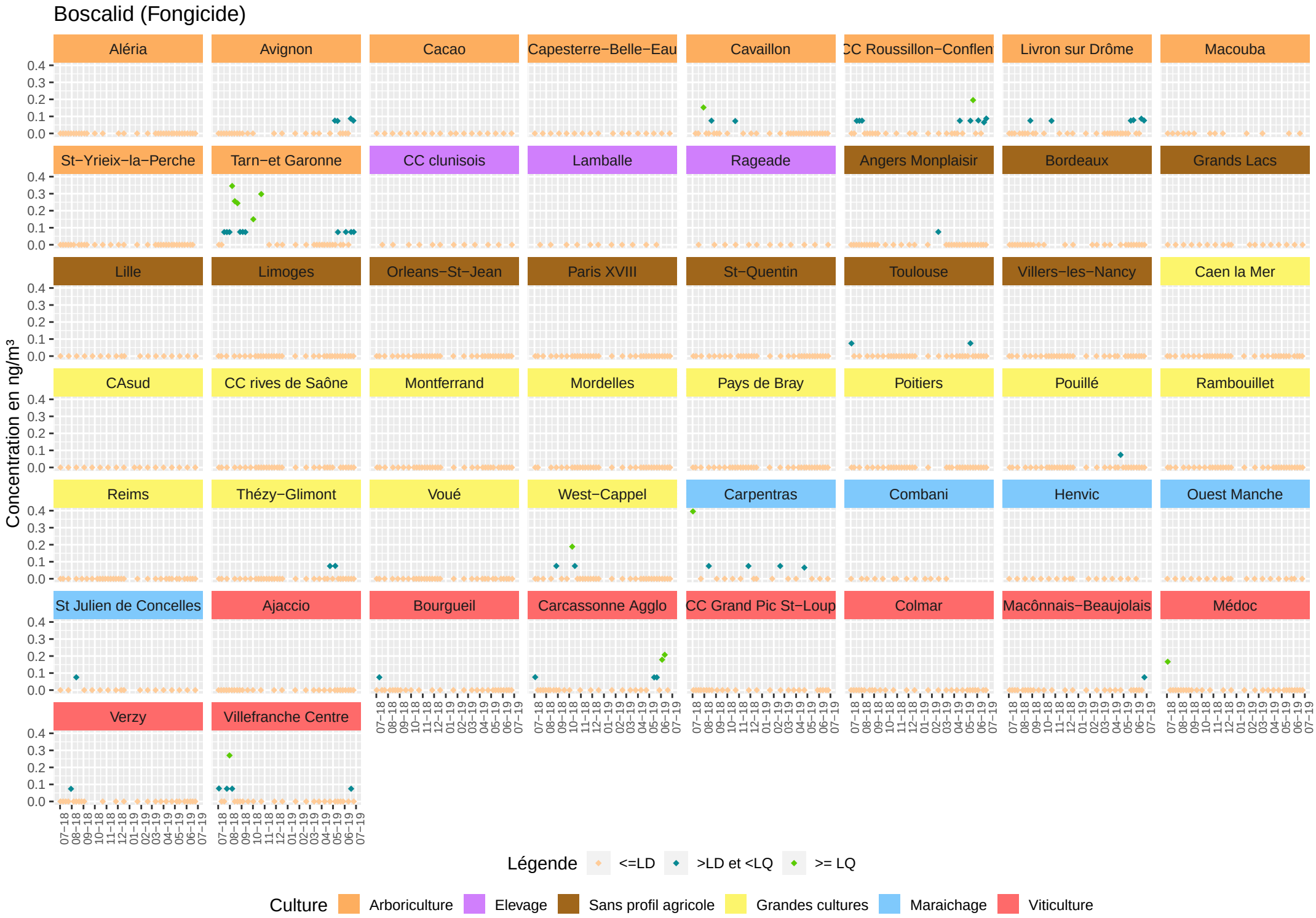
Concentrations individuelles des substances pour l'ensemble des sites classés par profil agricole

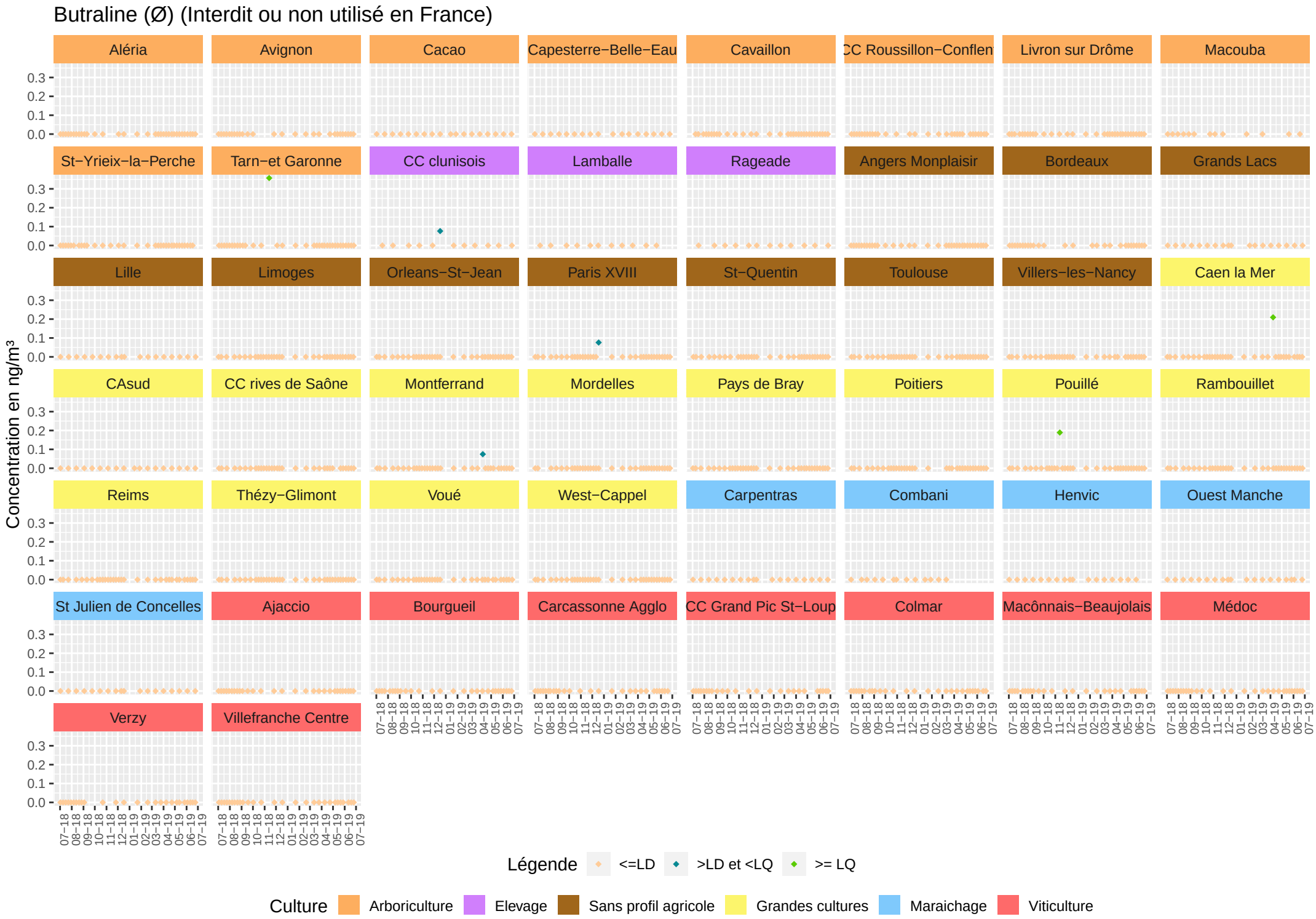

2,4−D (Herbicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflent
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
1
2
3
4
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

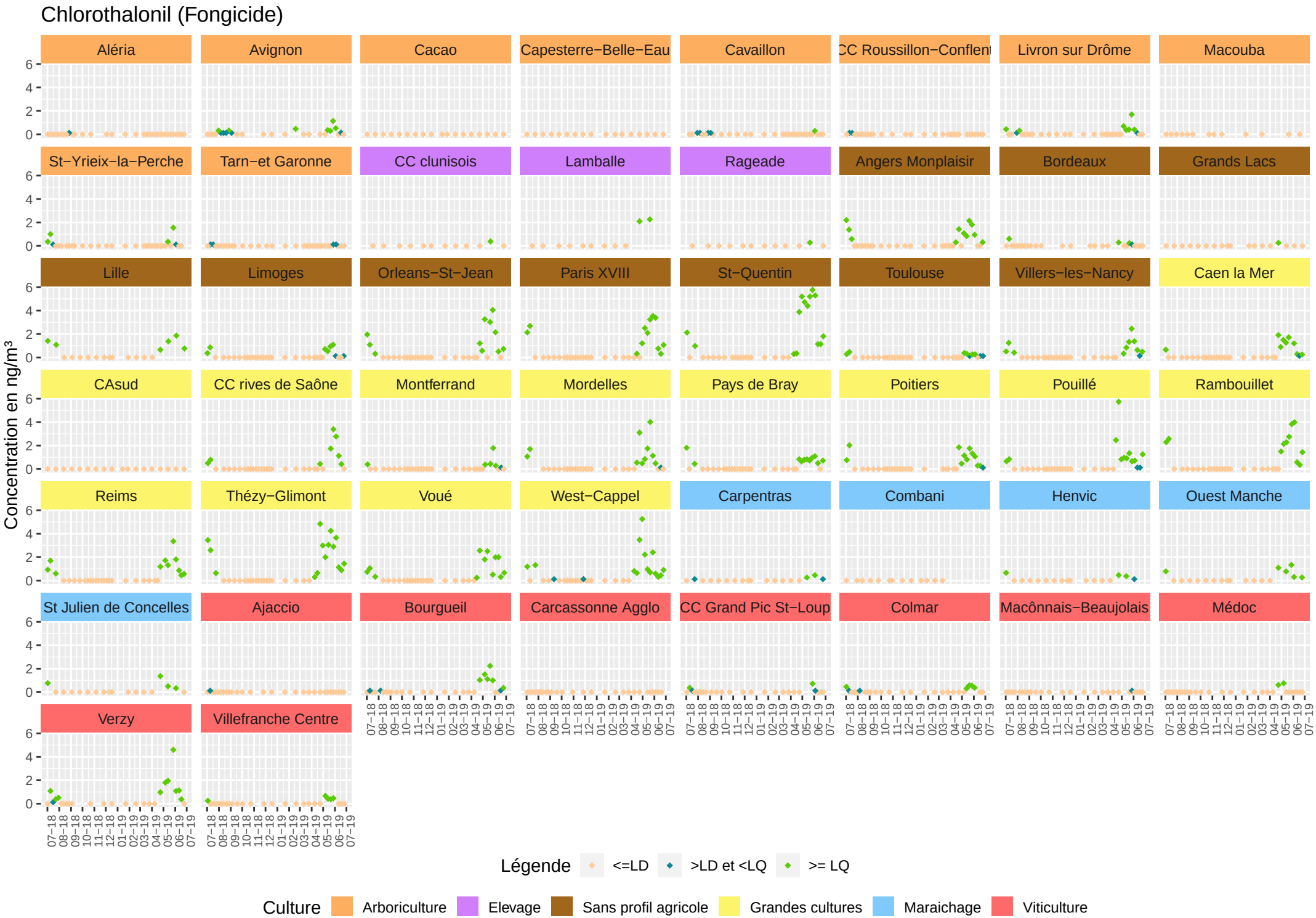

2,4−DB (Herbicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.1
0.2
0.3
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

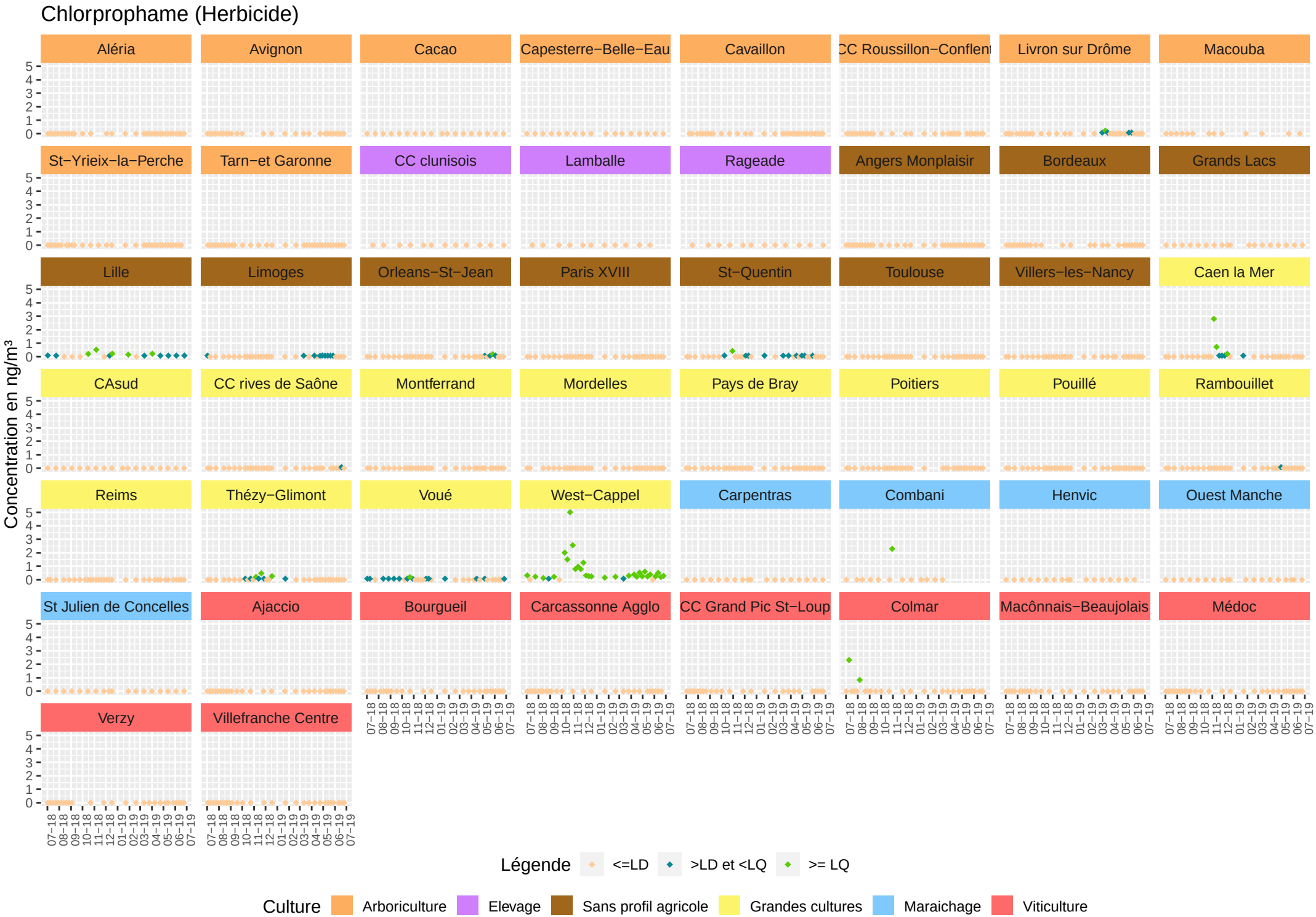

AMPA (Herbicide)
Cavaillon
Lamballe
Orleans−St−Jean
St−Quentin
CC rives de Saône
Voué
Ouest Manche
Médoc
Concentration en ng/m³
0.015
0.010
0.005
0.000
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

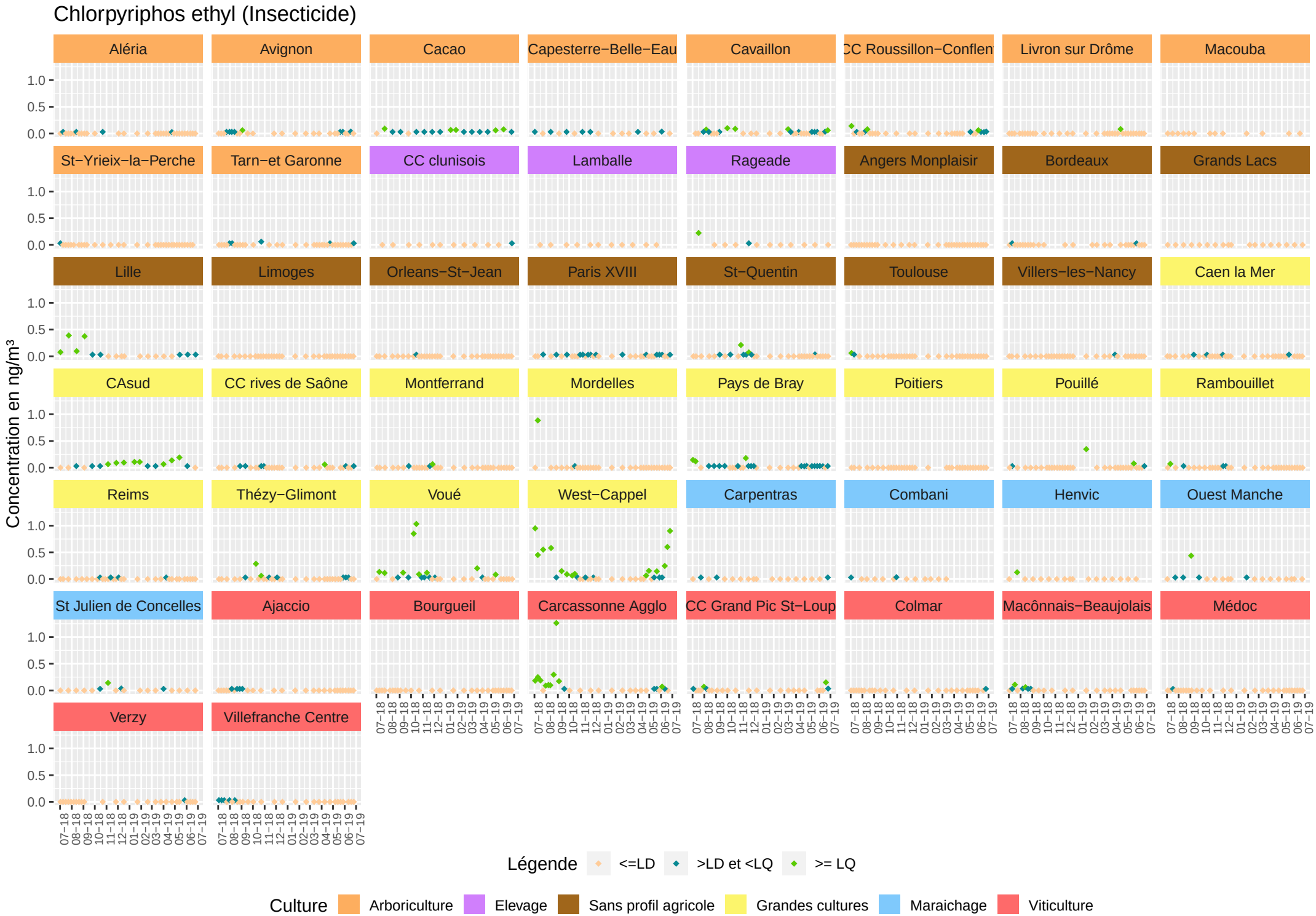

Bifenthrine (Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.00
0.01
0.02
0.03
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

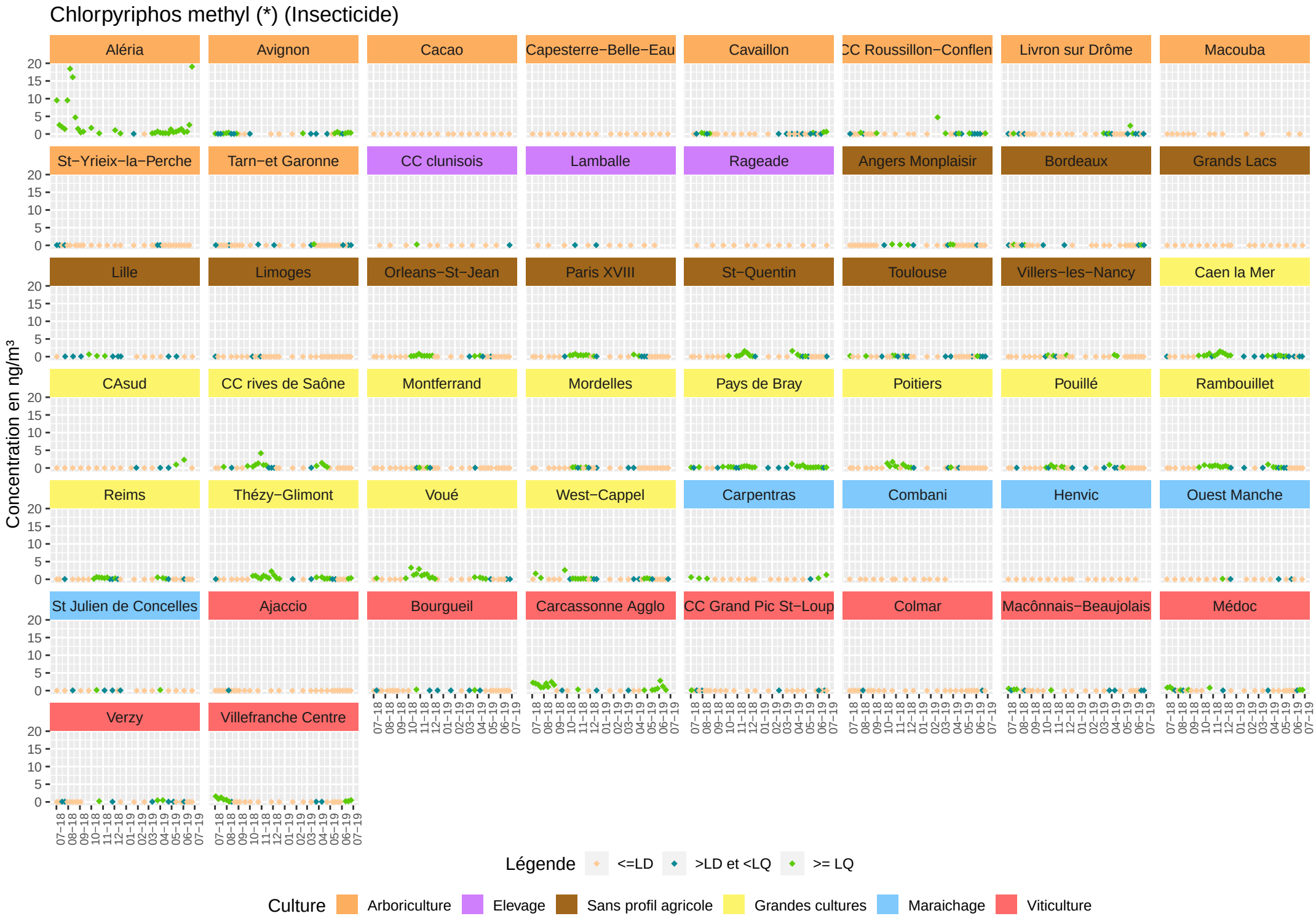

Boscalid (Fongicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

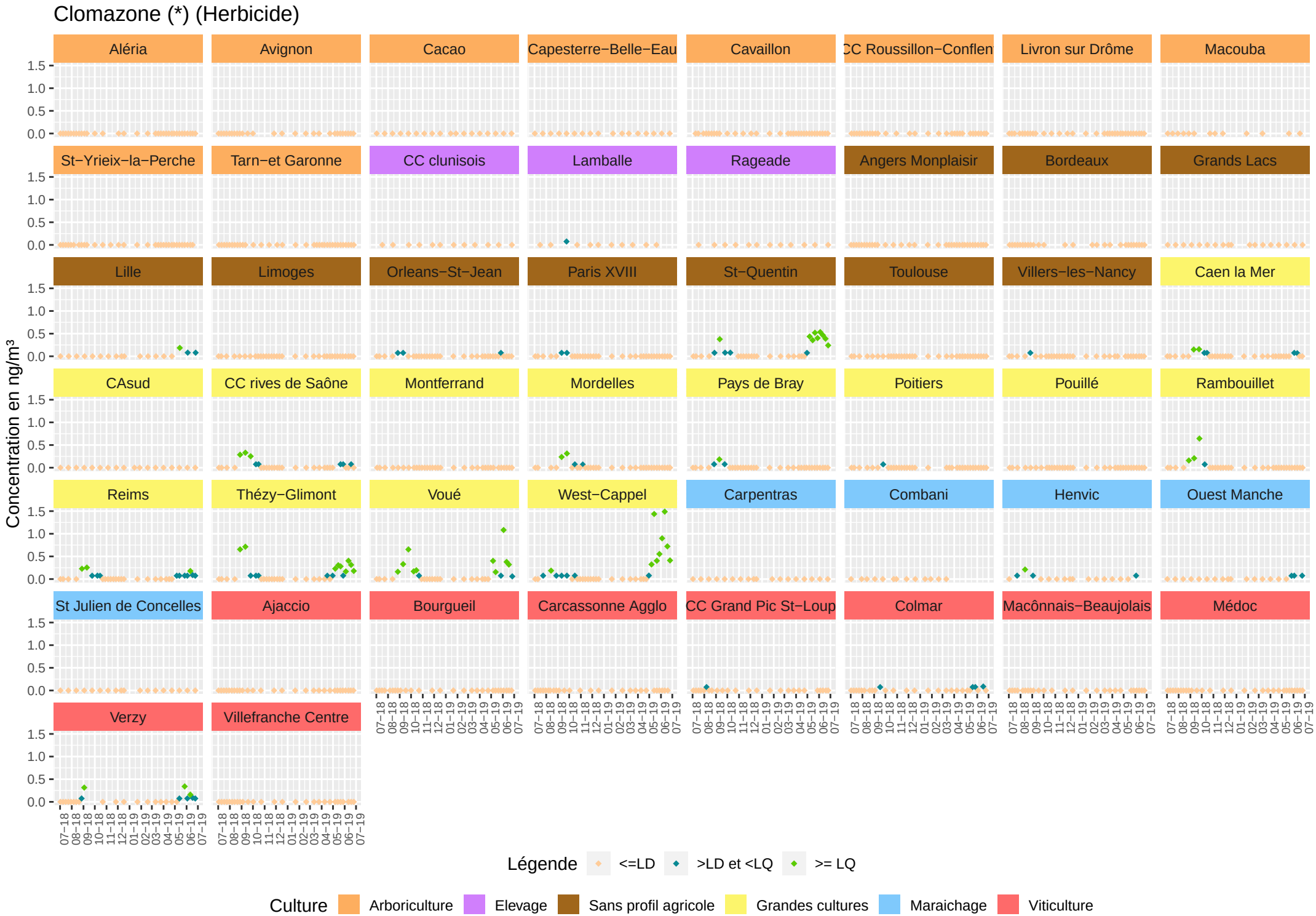

Butraline (Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.1
0.2
0.3
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

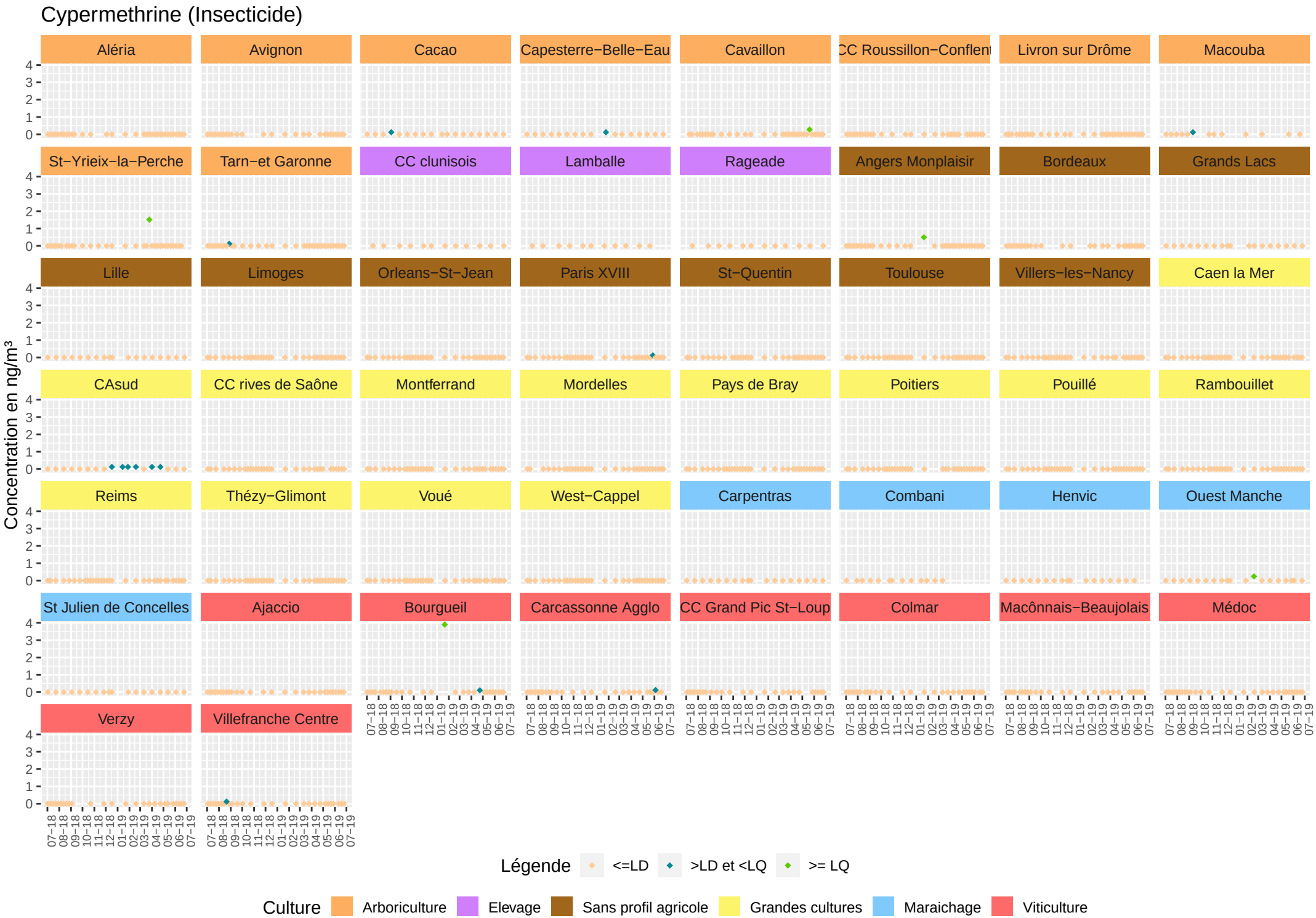

Chlorothalonil (Fongicide)
Concentration en ng/m³
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflent
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
0
2
4
6
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

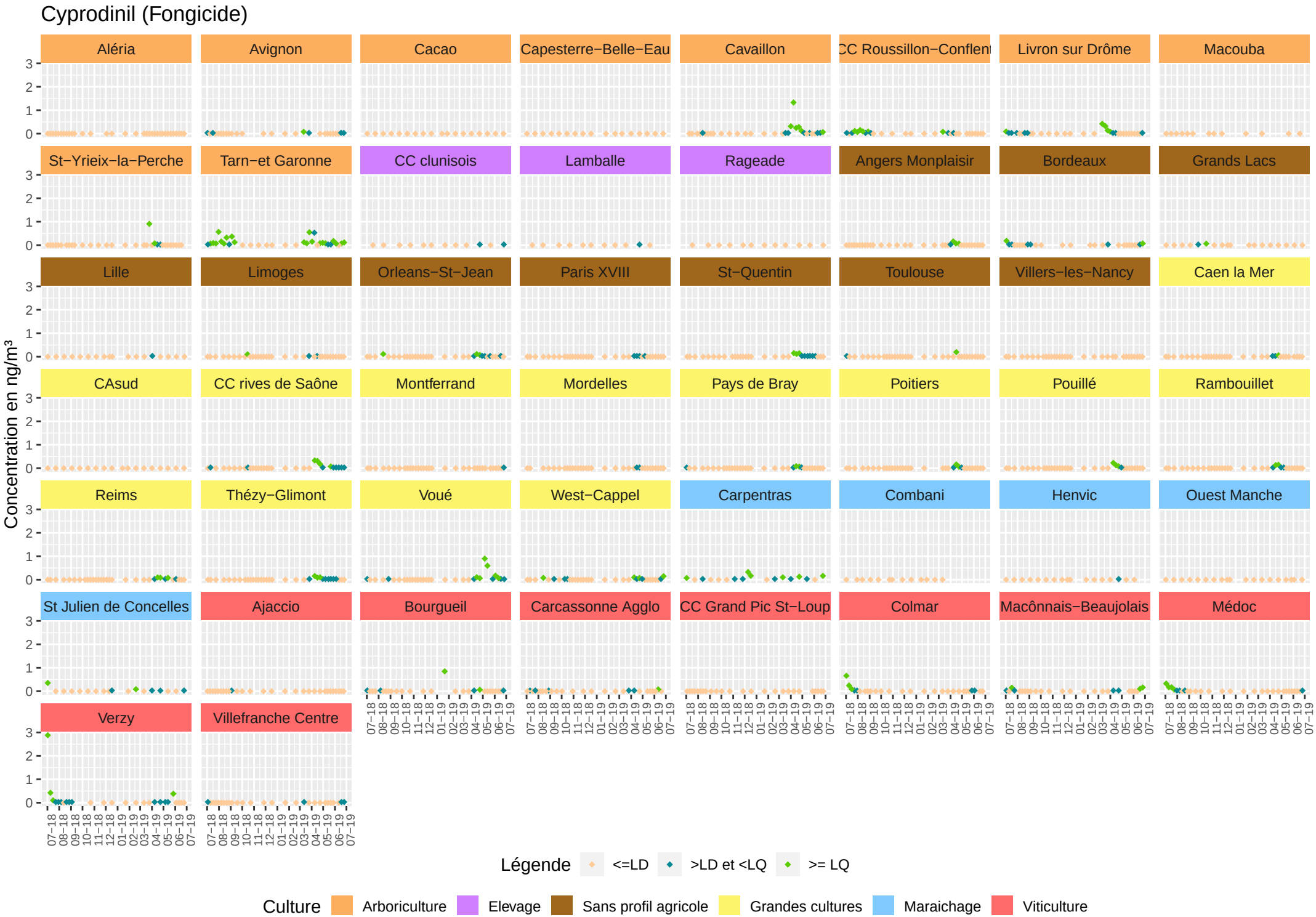

Chlorprophame (Herbicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflent
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
1
2
3
4
5
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

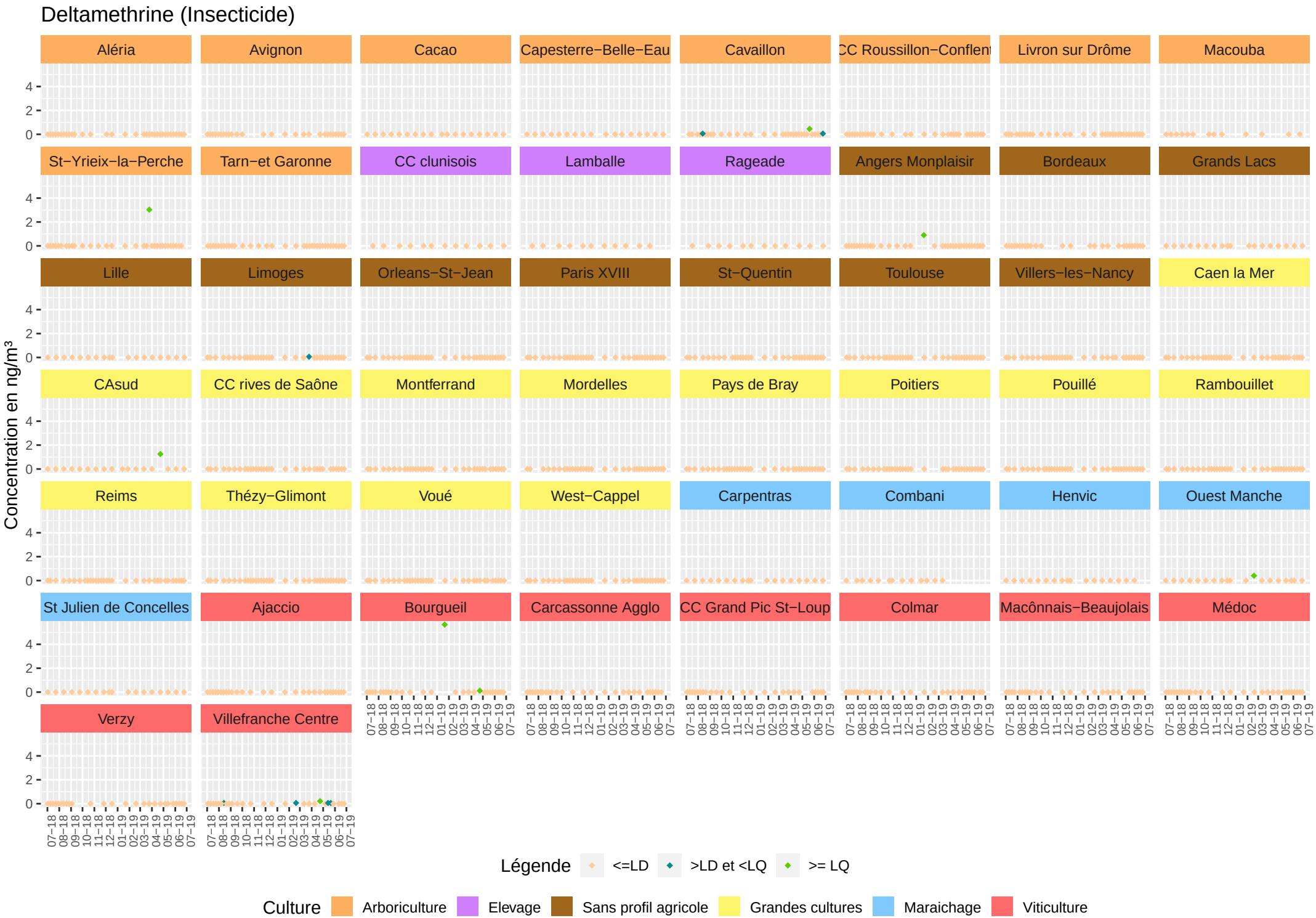

Chlorpyriphos ethyl (Insecticide)
Concentration en ng/m³
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
1.0
0.5
0.0
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

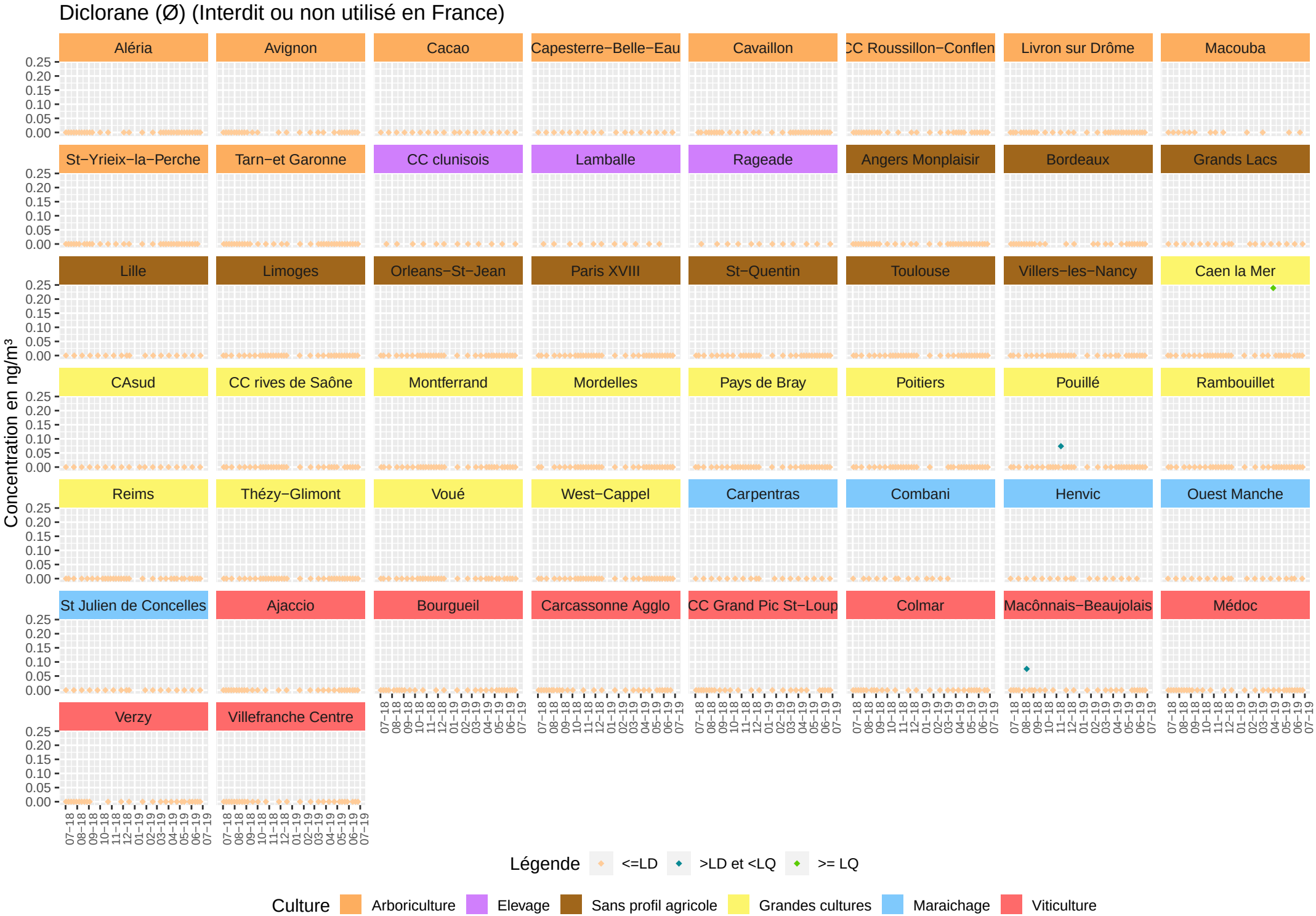

Chlorpyriphos methyl (*) (Insecticide)
Concentration en ng/m³
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
0
5
10
15
20
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

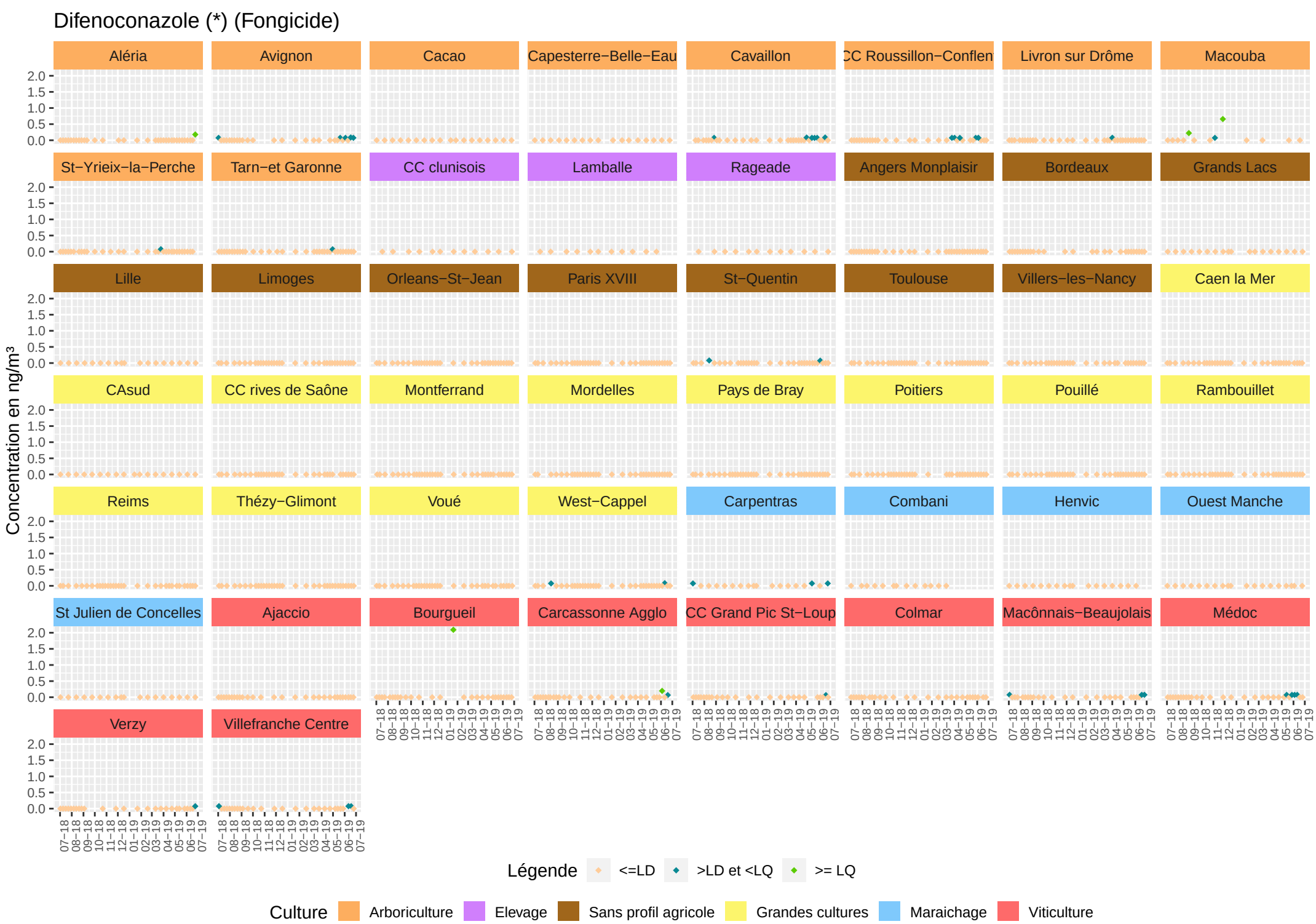

Clomazone (*) (Herbicide)
Concentration en ng/m³
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
1.5
1.0
0.5
0.0
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

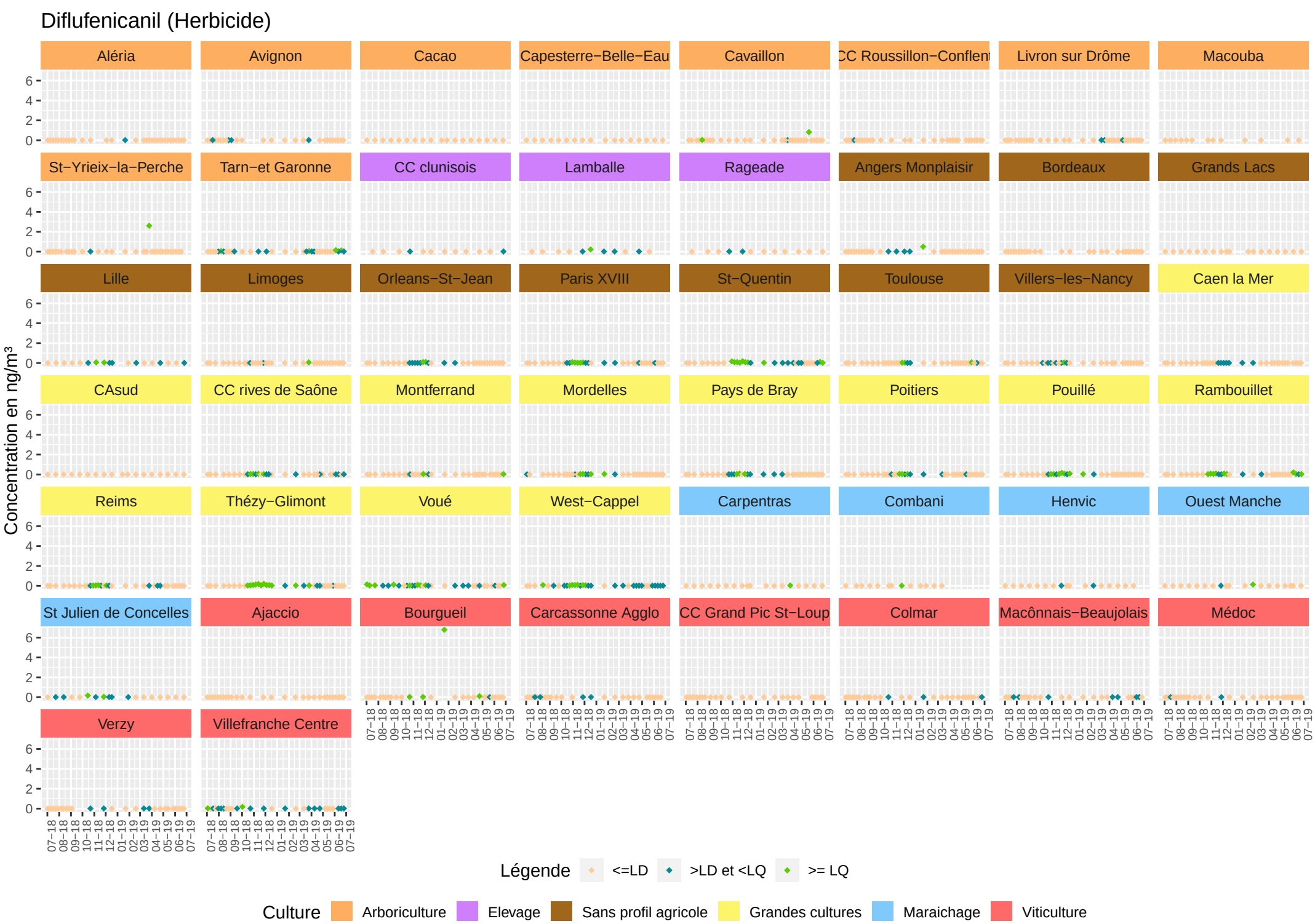

Cypermethrine (Insecticide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflent
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
1
2
3
4
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

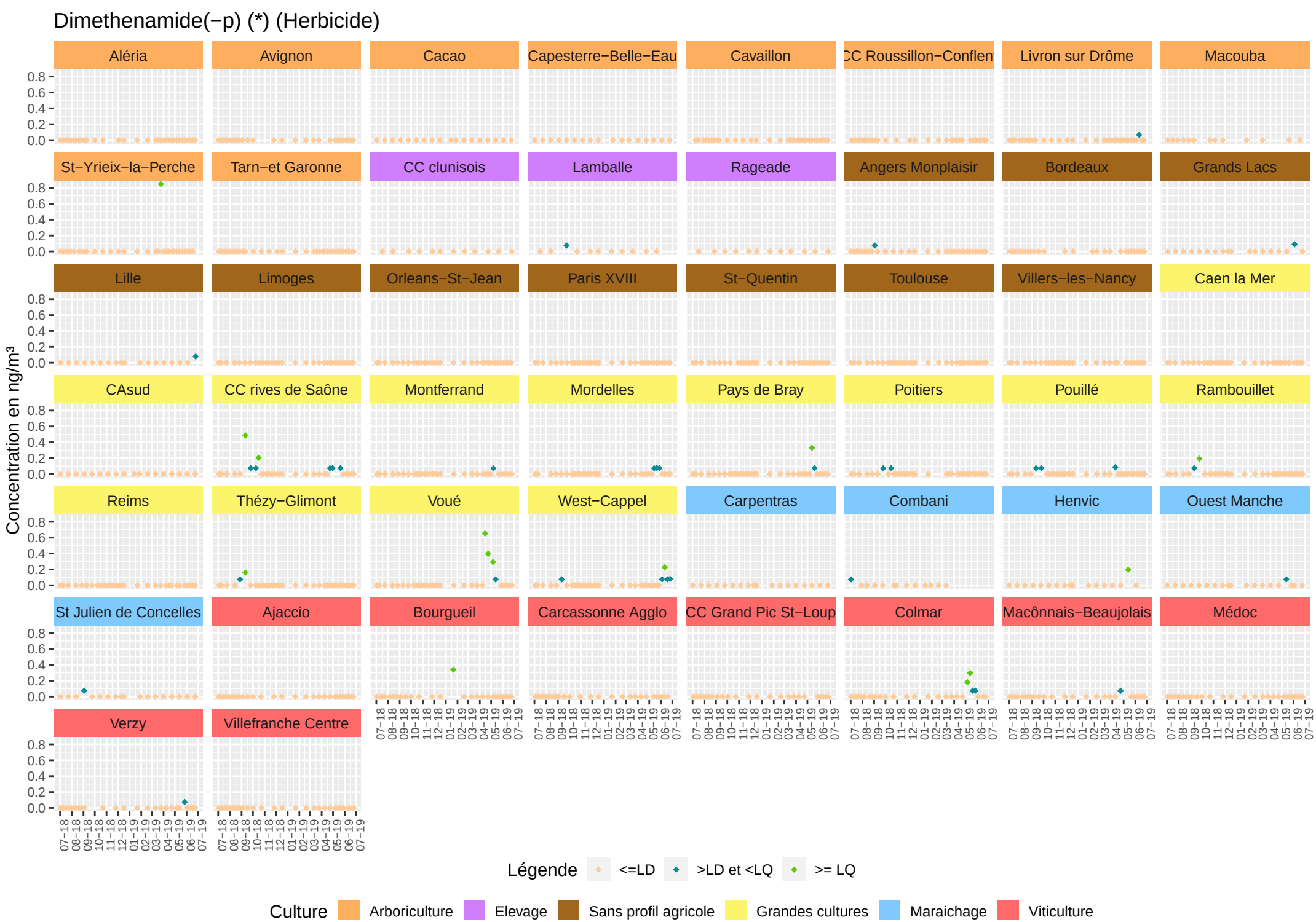

Cyprodinil (Fongicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflent
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
1
2
3
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

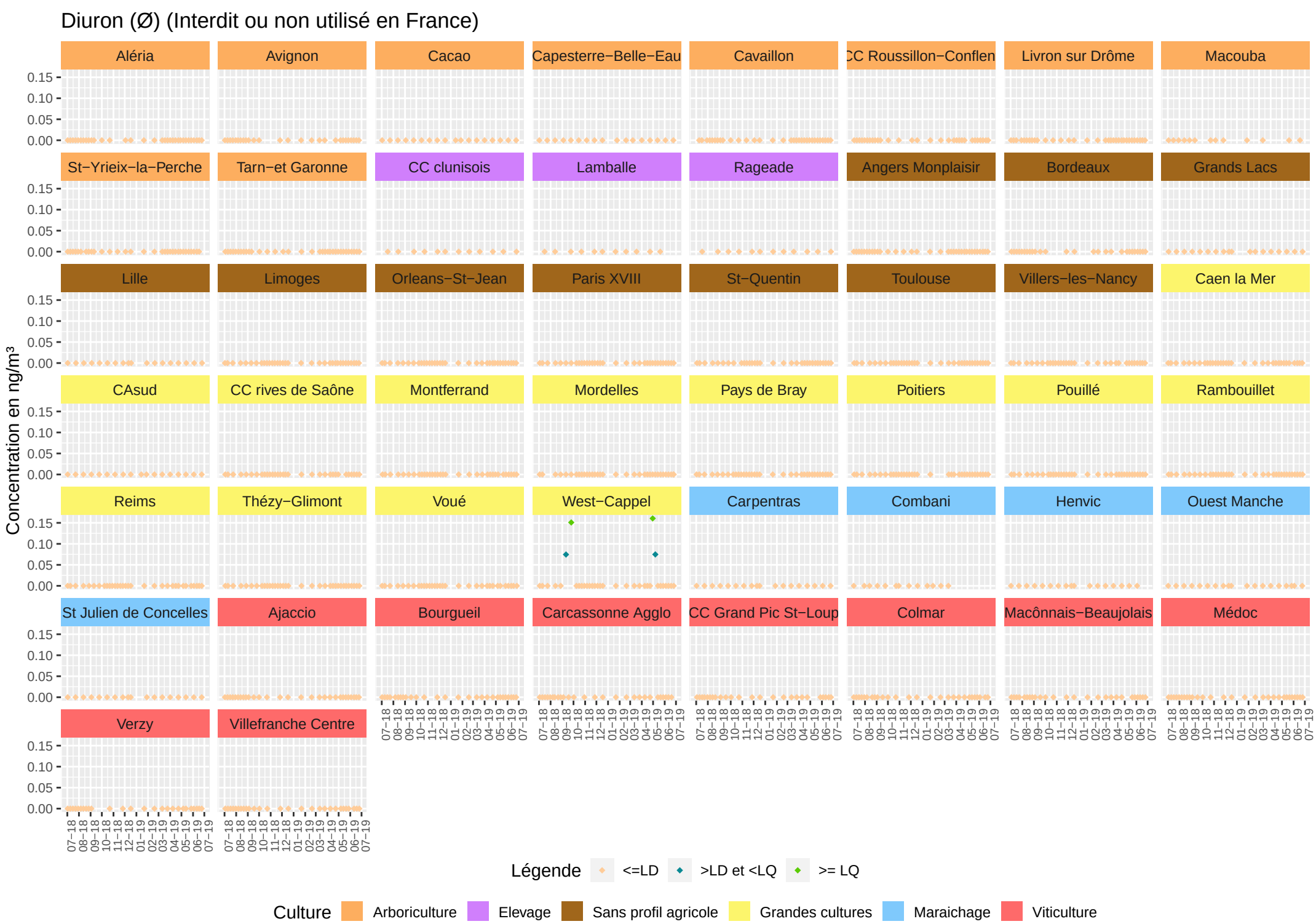

Deltamethrine (Insecticide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflent
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
2
4
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

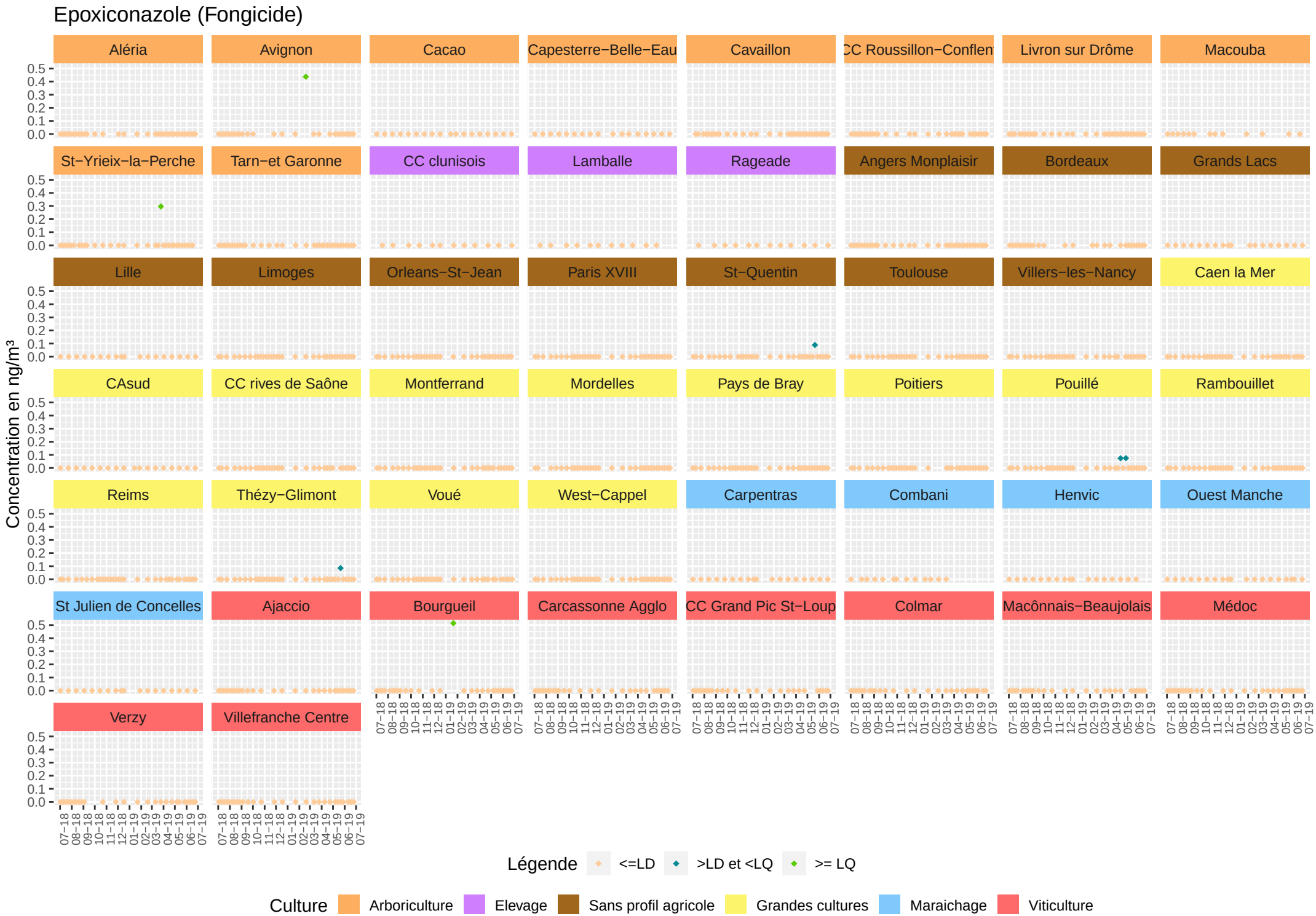

Diclorane (Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

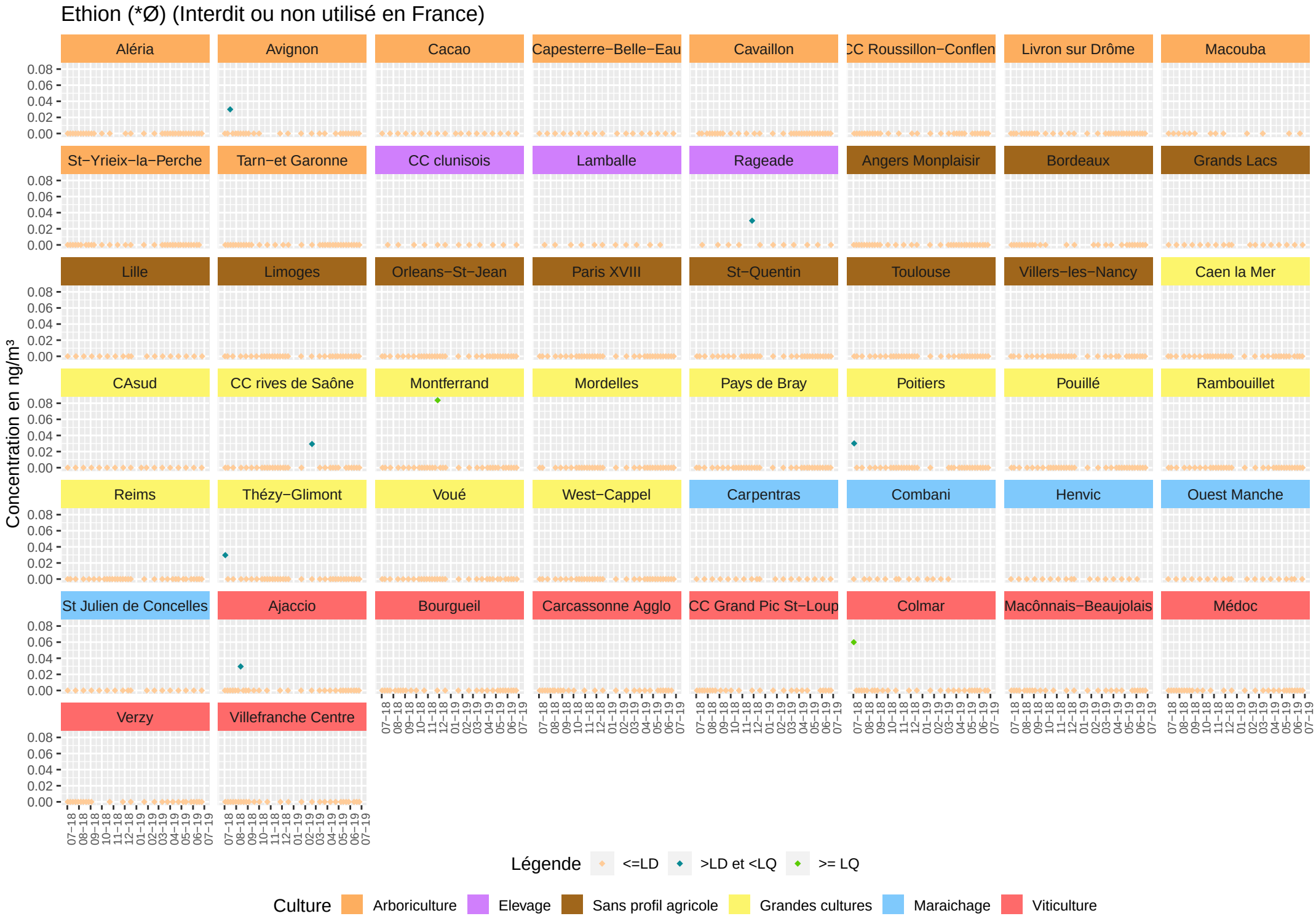

Difenoconazole (*) (Fongicide)
Concentration en ng/m³
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

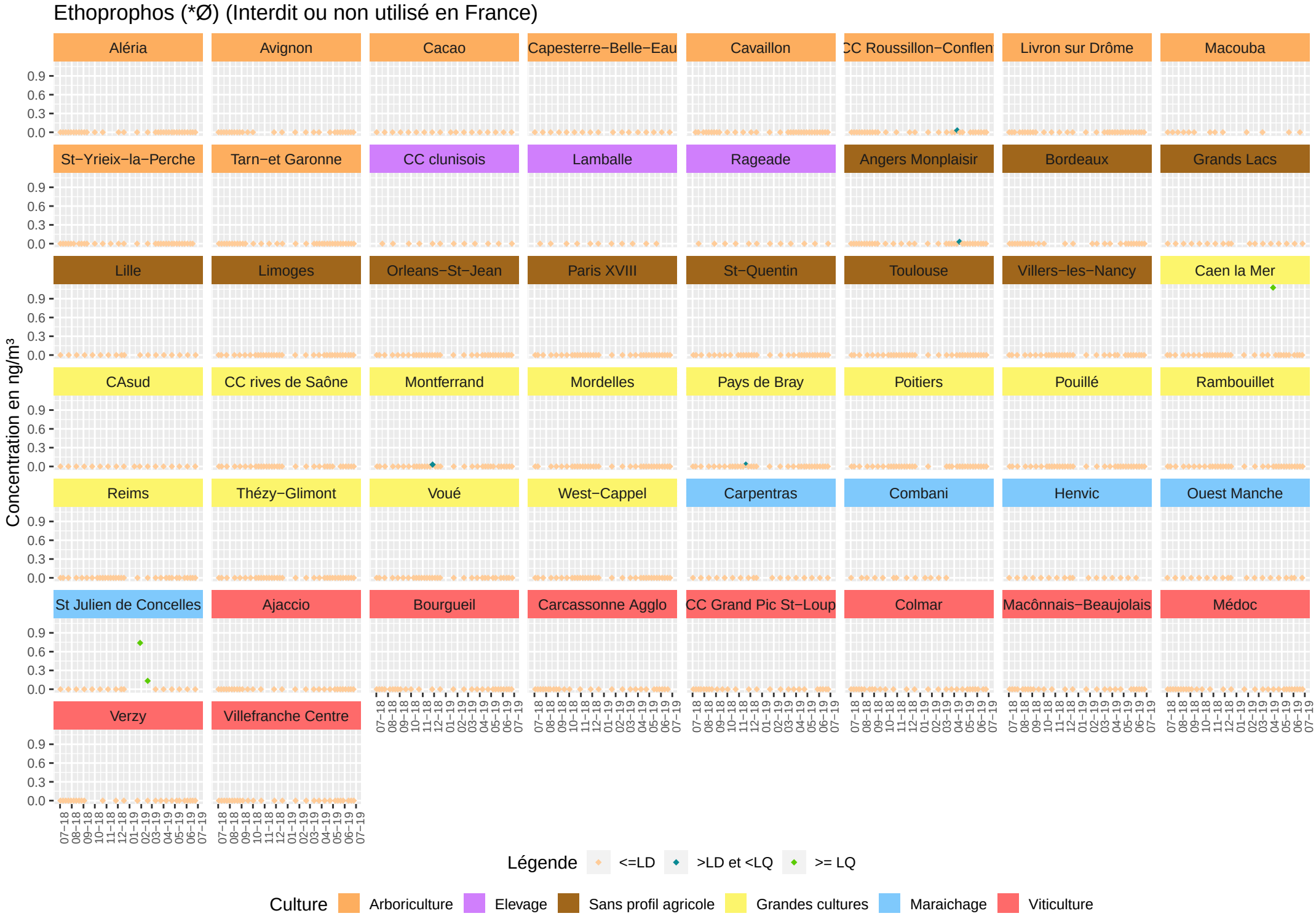

Diflufenicanil (Herbicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflent
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
2
4
6
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

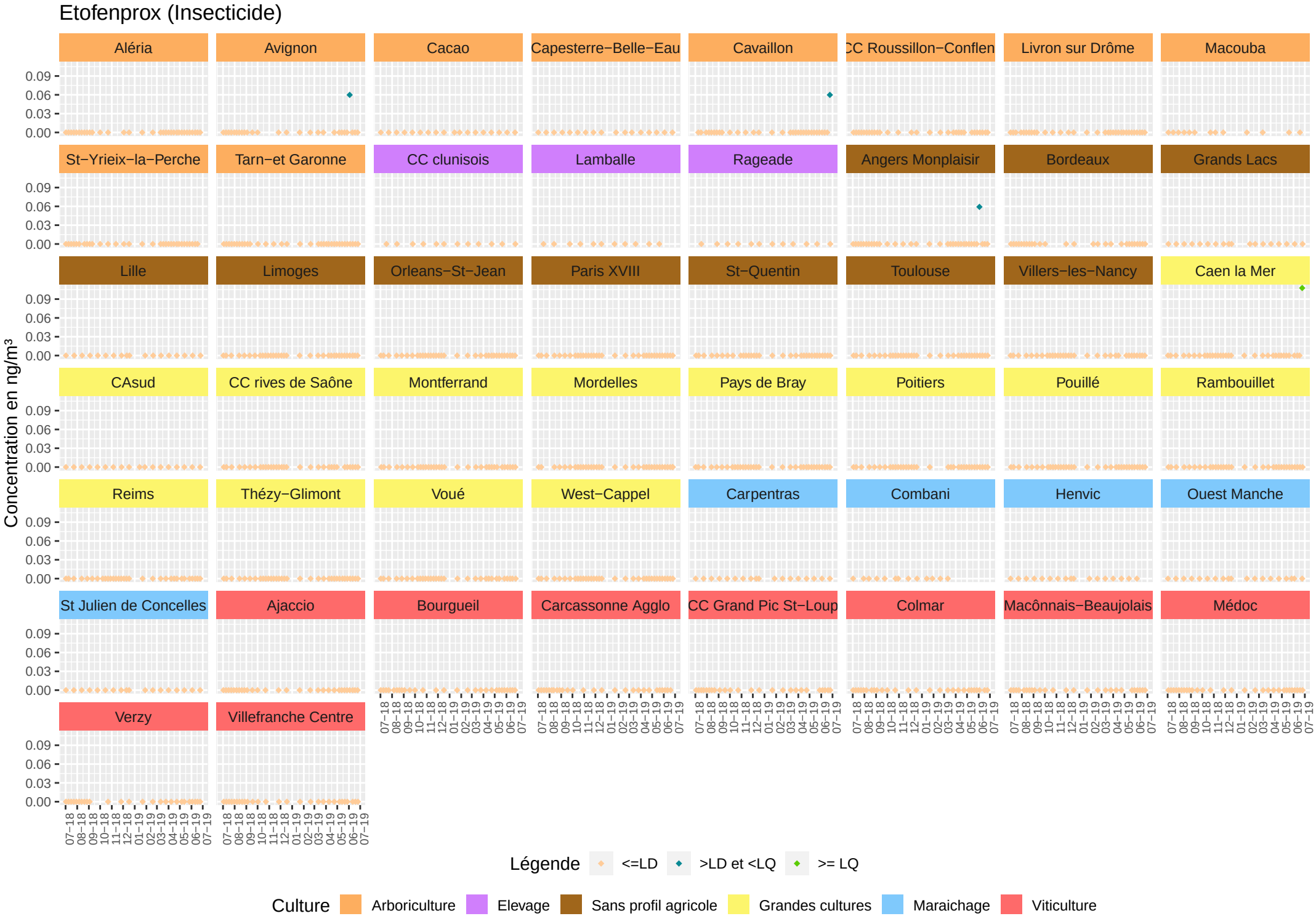

Dimethenamide(−p) (*) (Herbicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

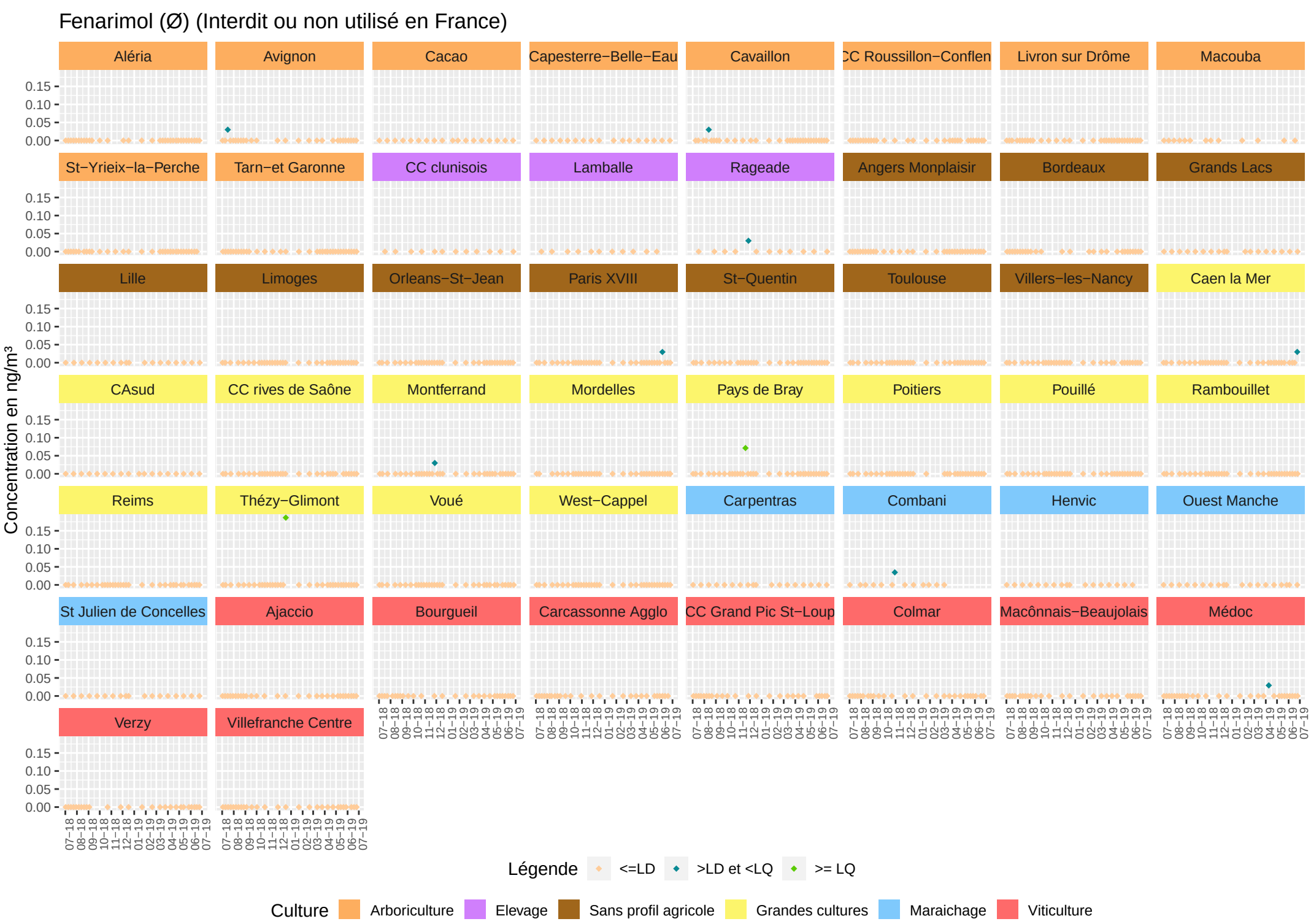

Diuron (Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.15
0.10
0.05
0.00
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

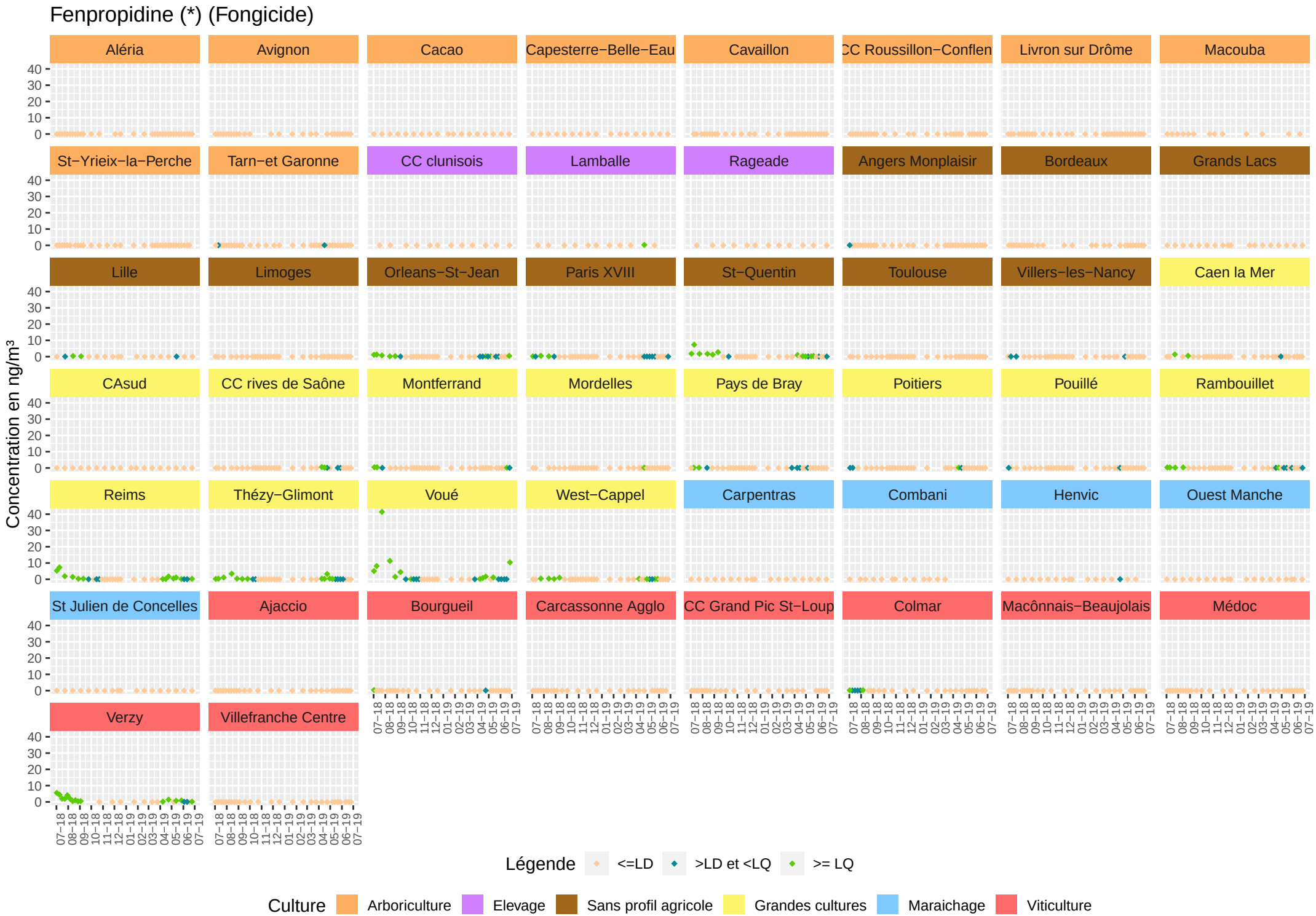

Epoxiconazole (Fongicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

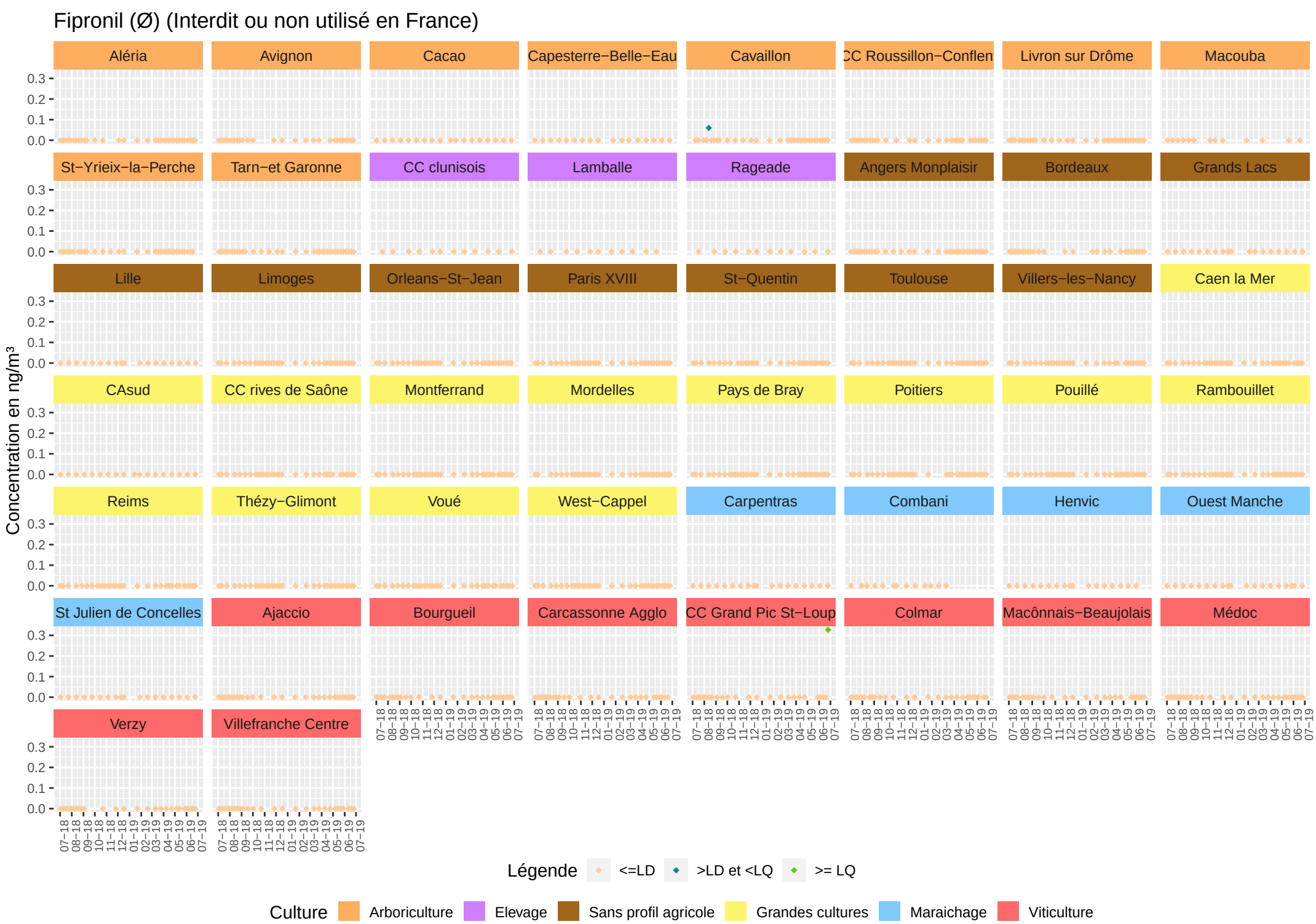

Ethion (*Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.00
0.02
0.04
0.06
0.08
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

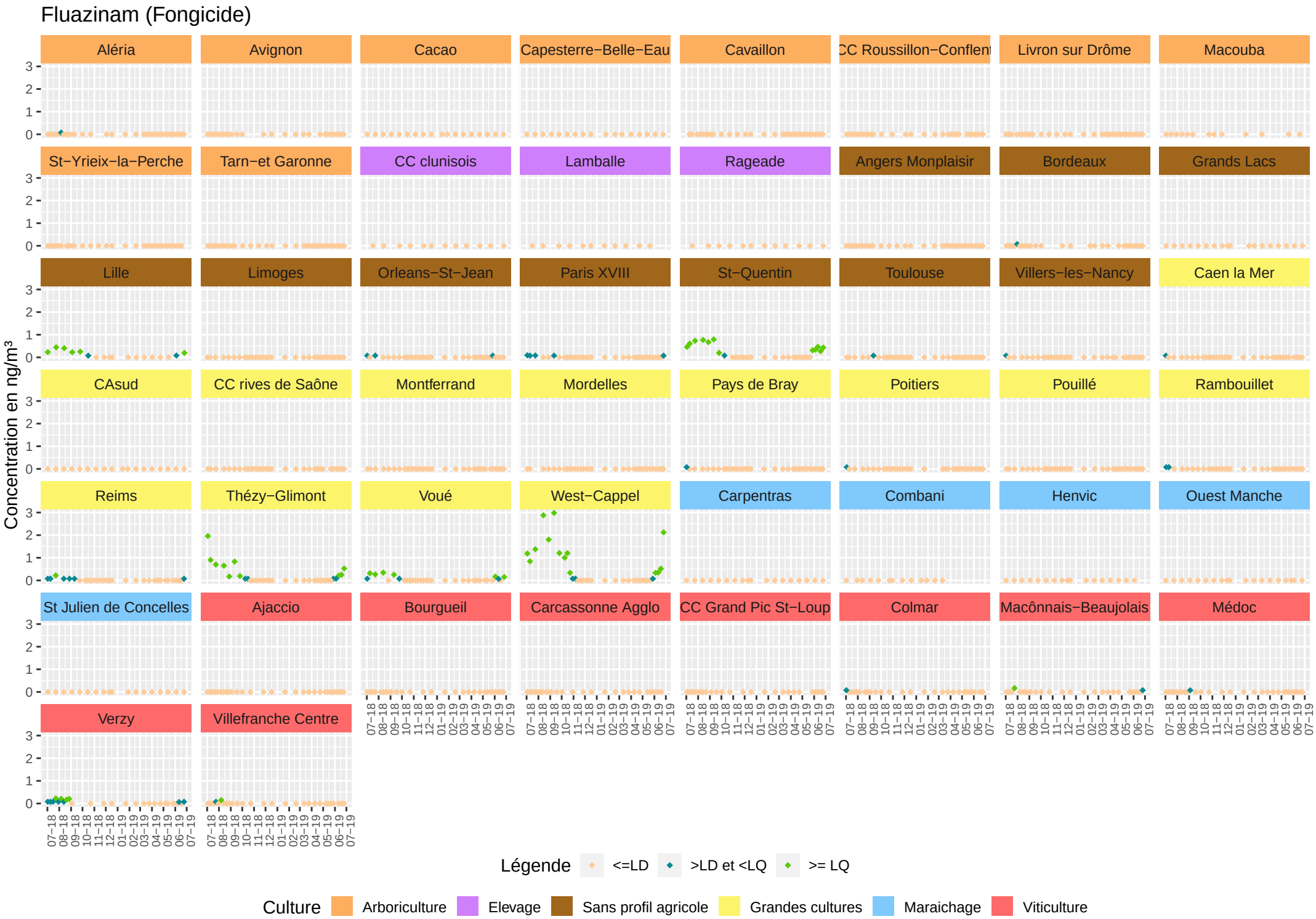

Ethoprophos (*Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.3
0.6
0.9
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

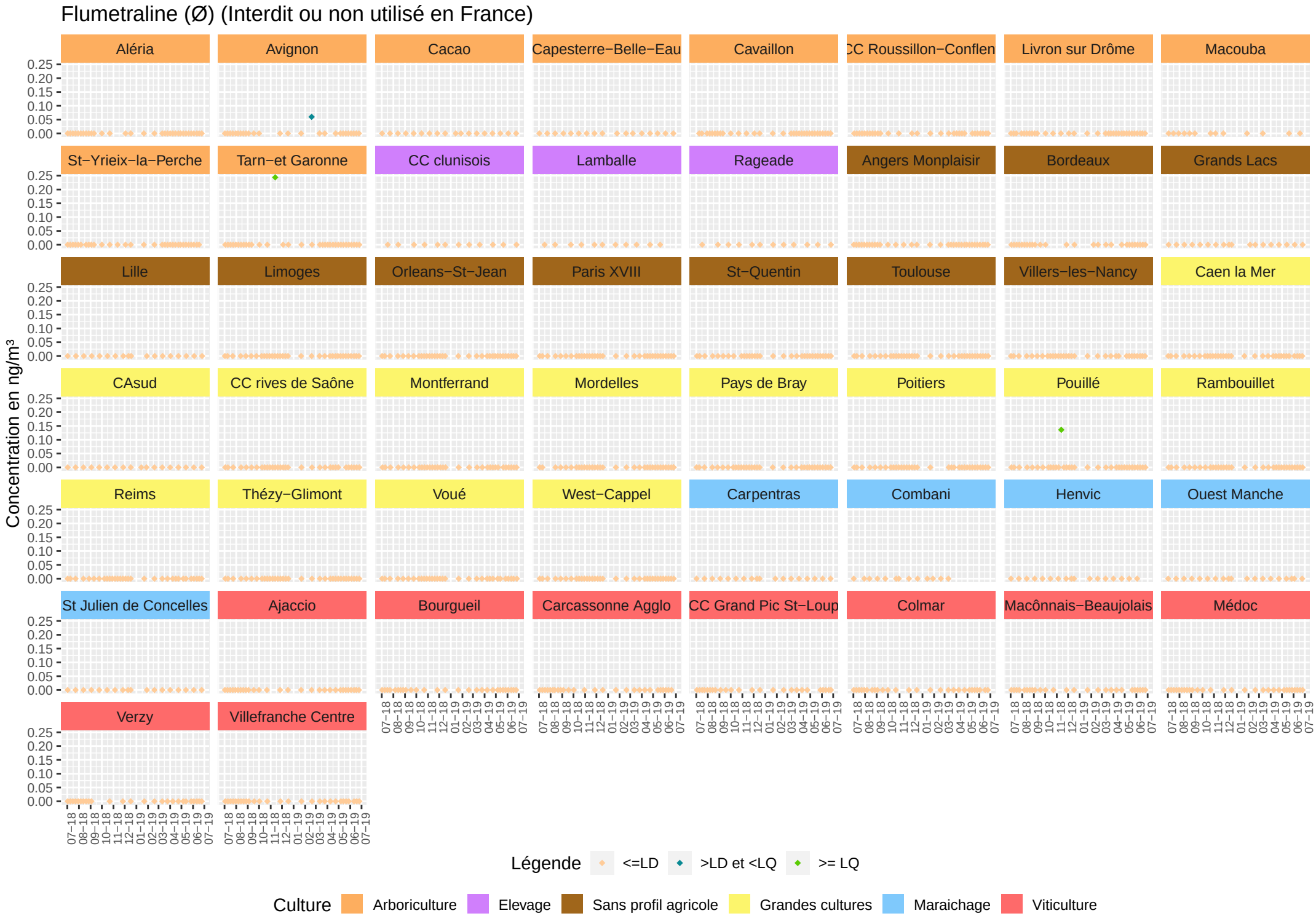

Etofenprox (Insecticide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.09
0.06
0.03
0.00
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture


Fenarimol (Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.15
0.10
0.05
0.00
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture


Fenpropidine (*) (Fongicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
10
20
30
40
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

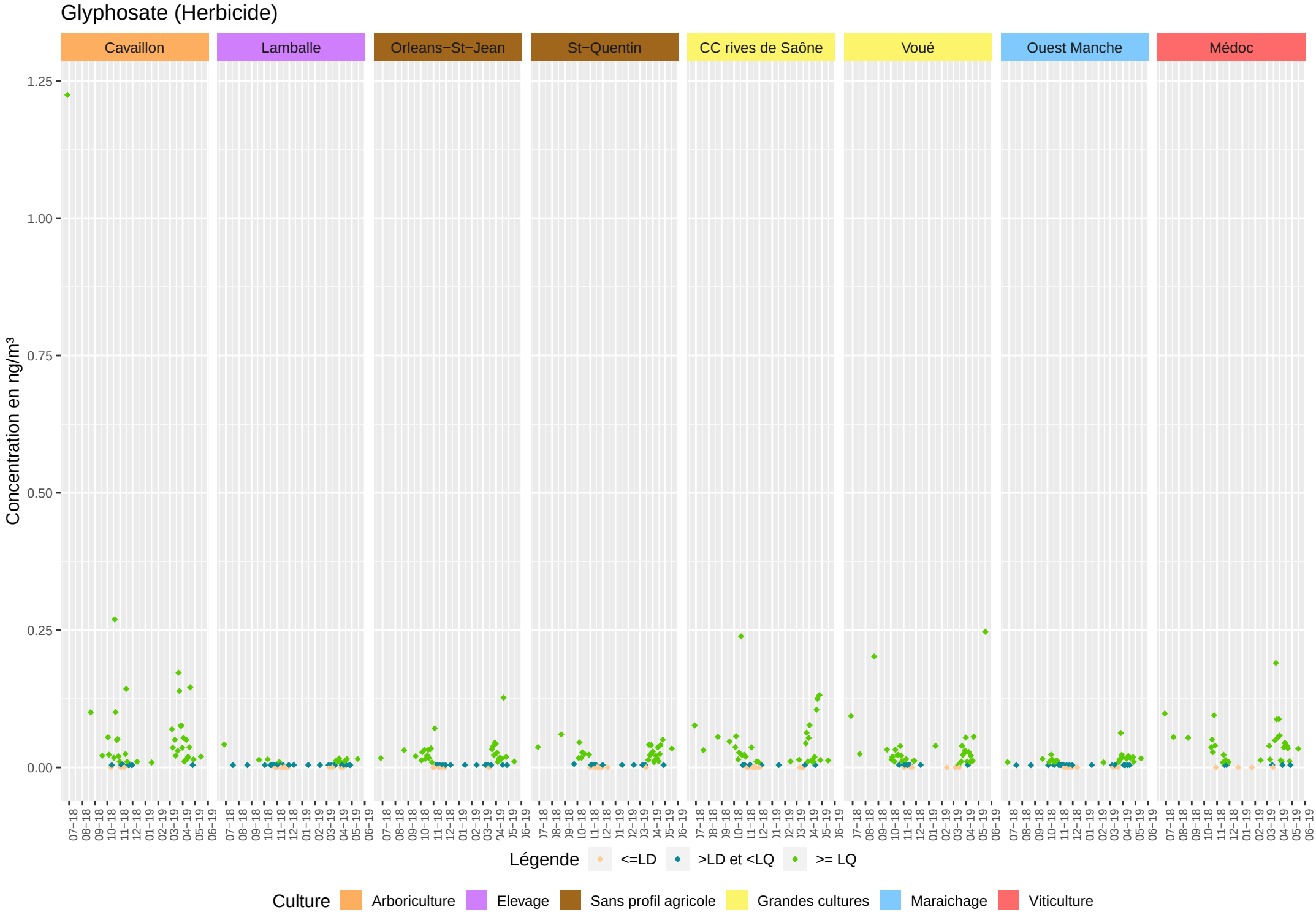

Fipronil (Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.1
0.2
0.3
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

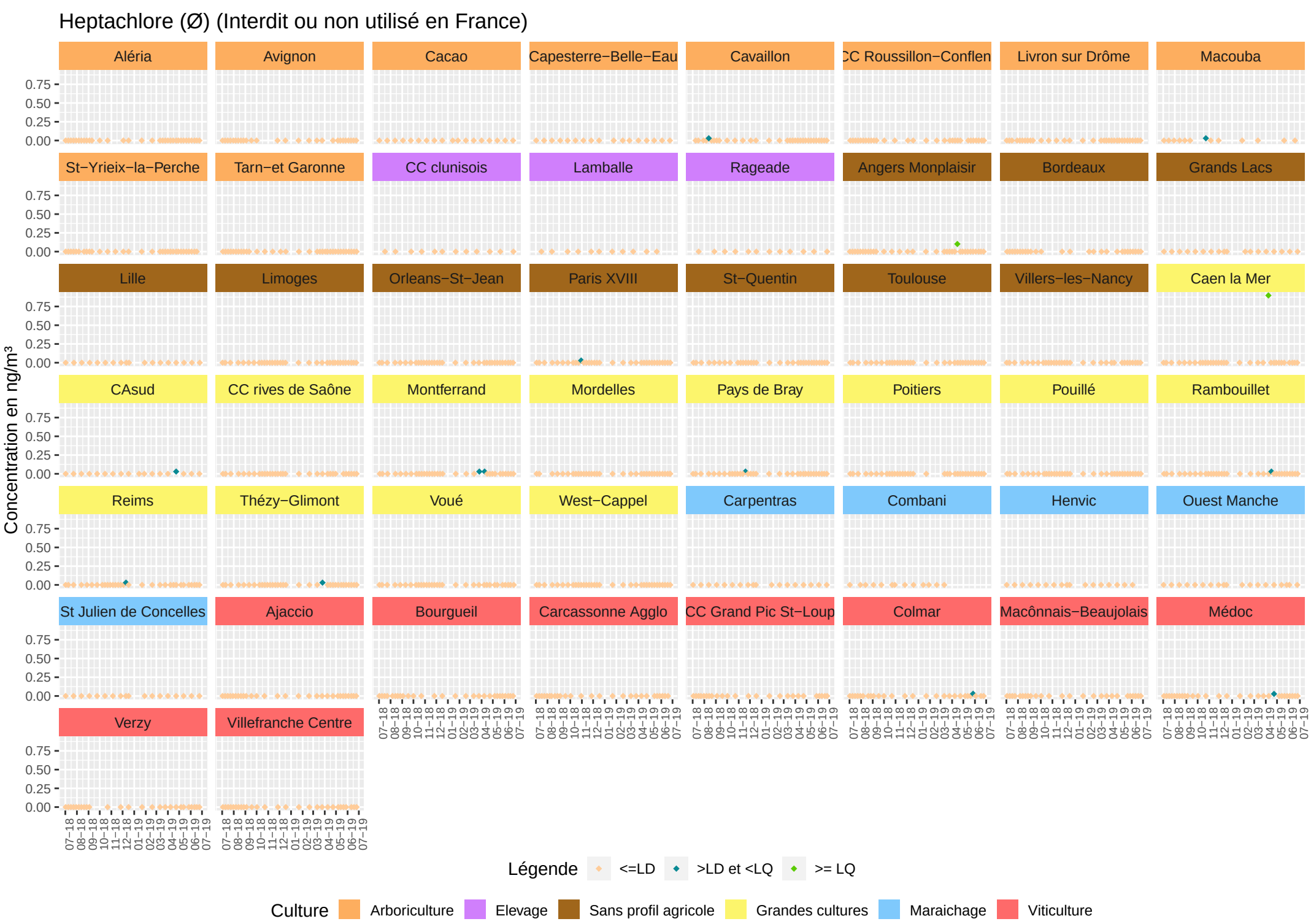

Fluazinam (Fongicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflent
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
1
2
3
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

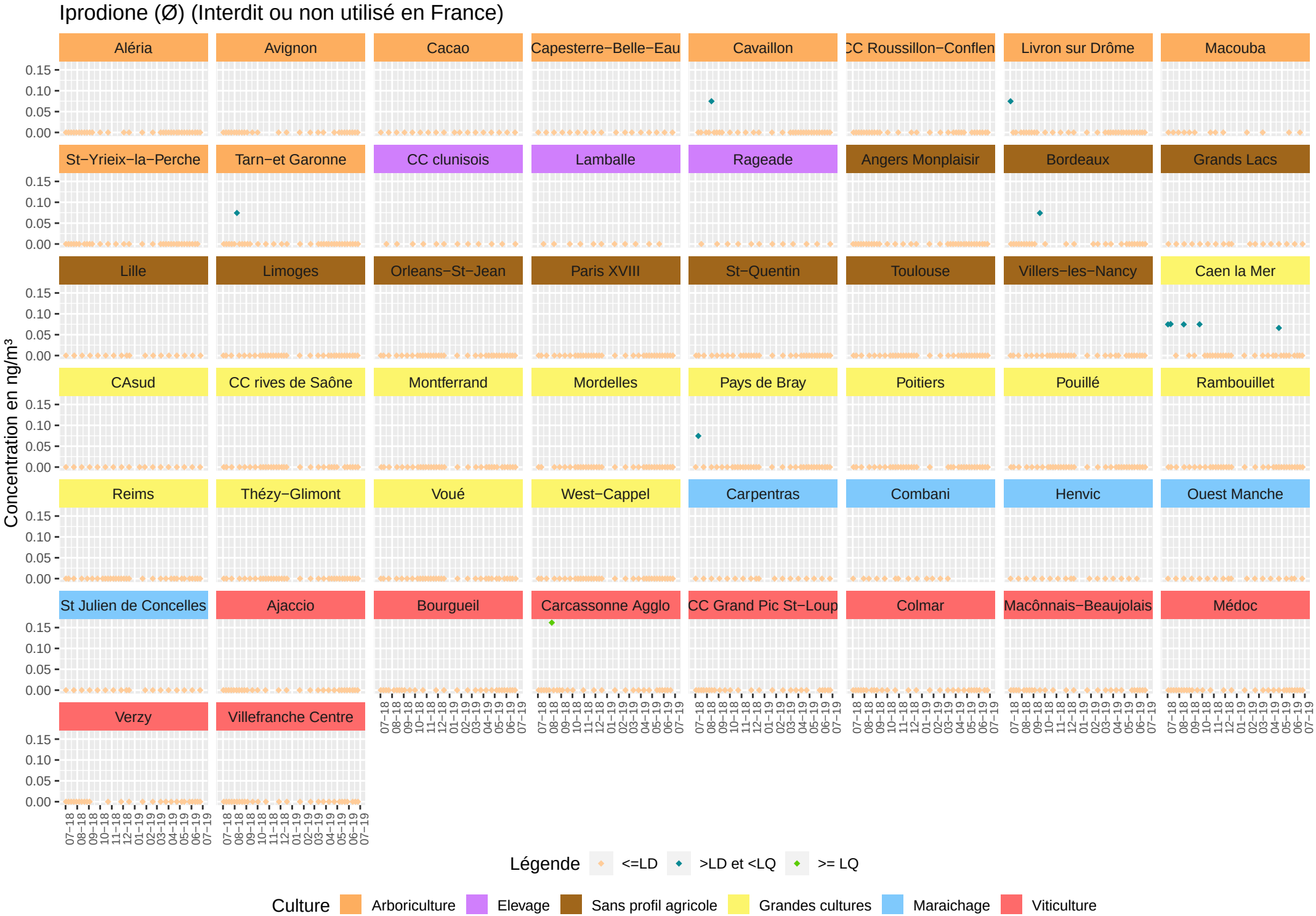

Flumetraline (Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

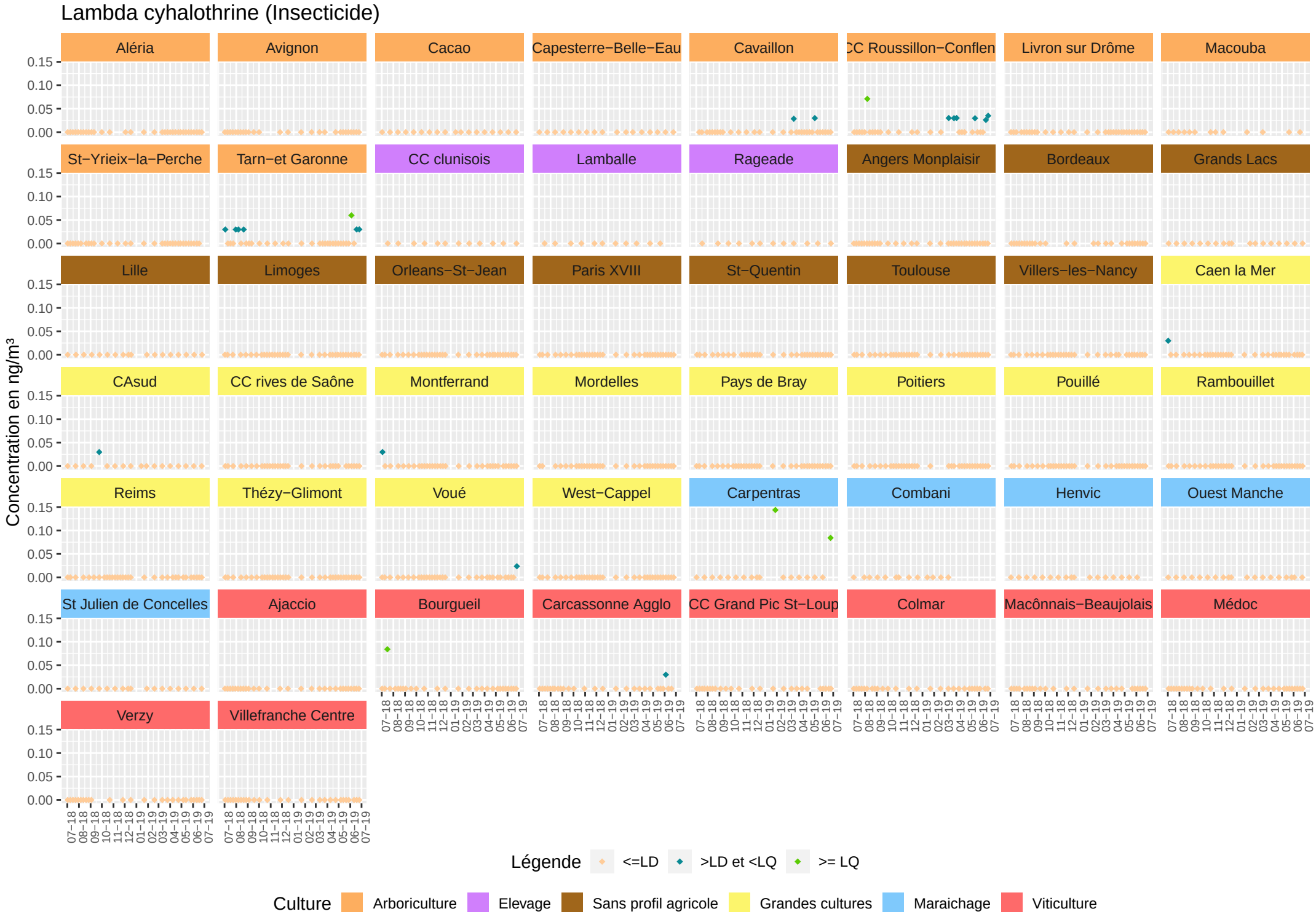
Fluopyram (Fongicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflent
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
1
2
3
4
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

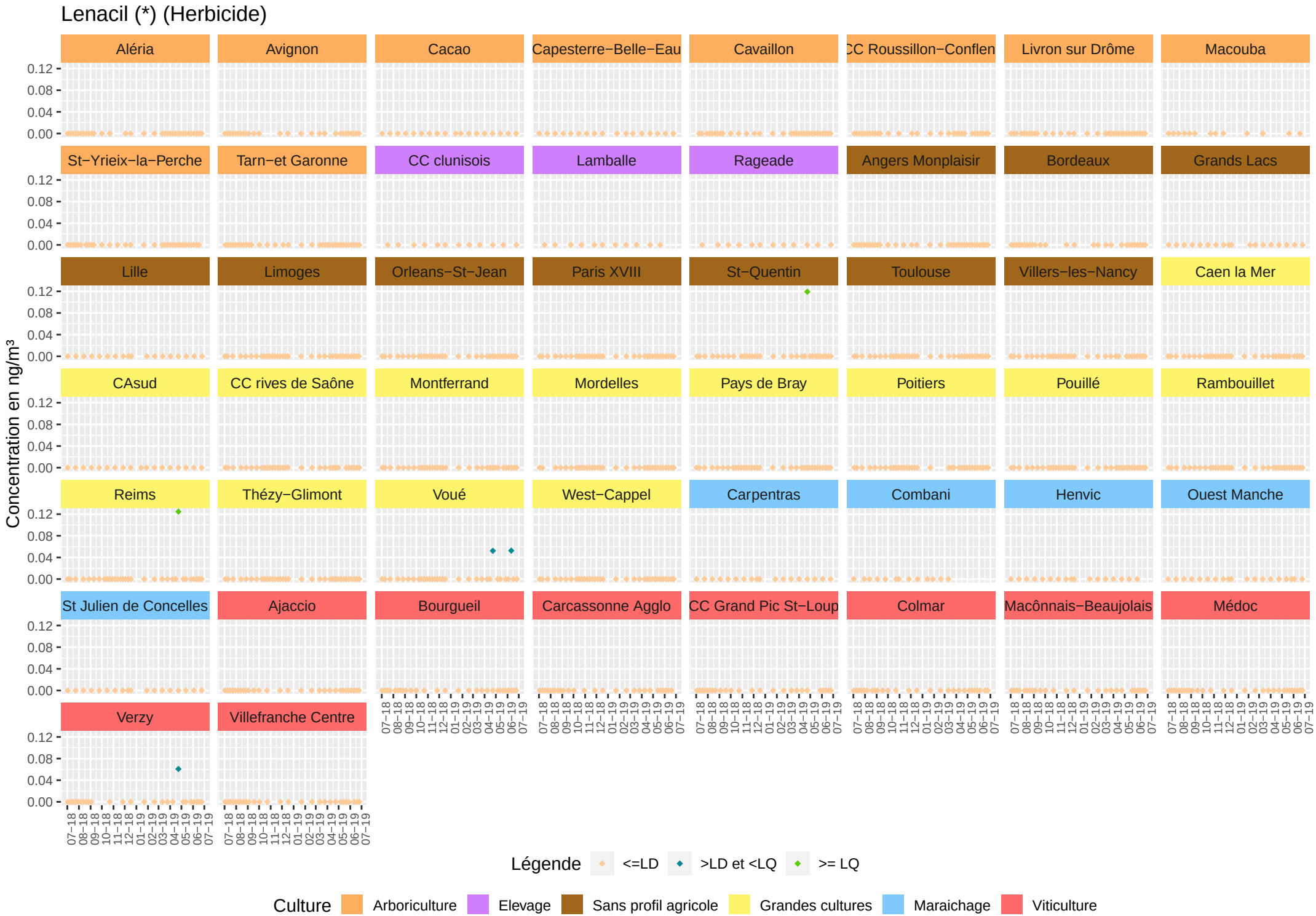
Folpel (Fongicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
30
60
90
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

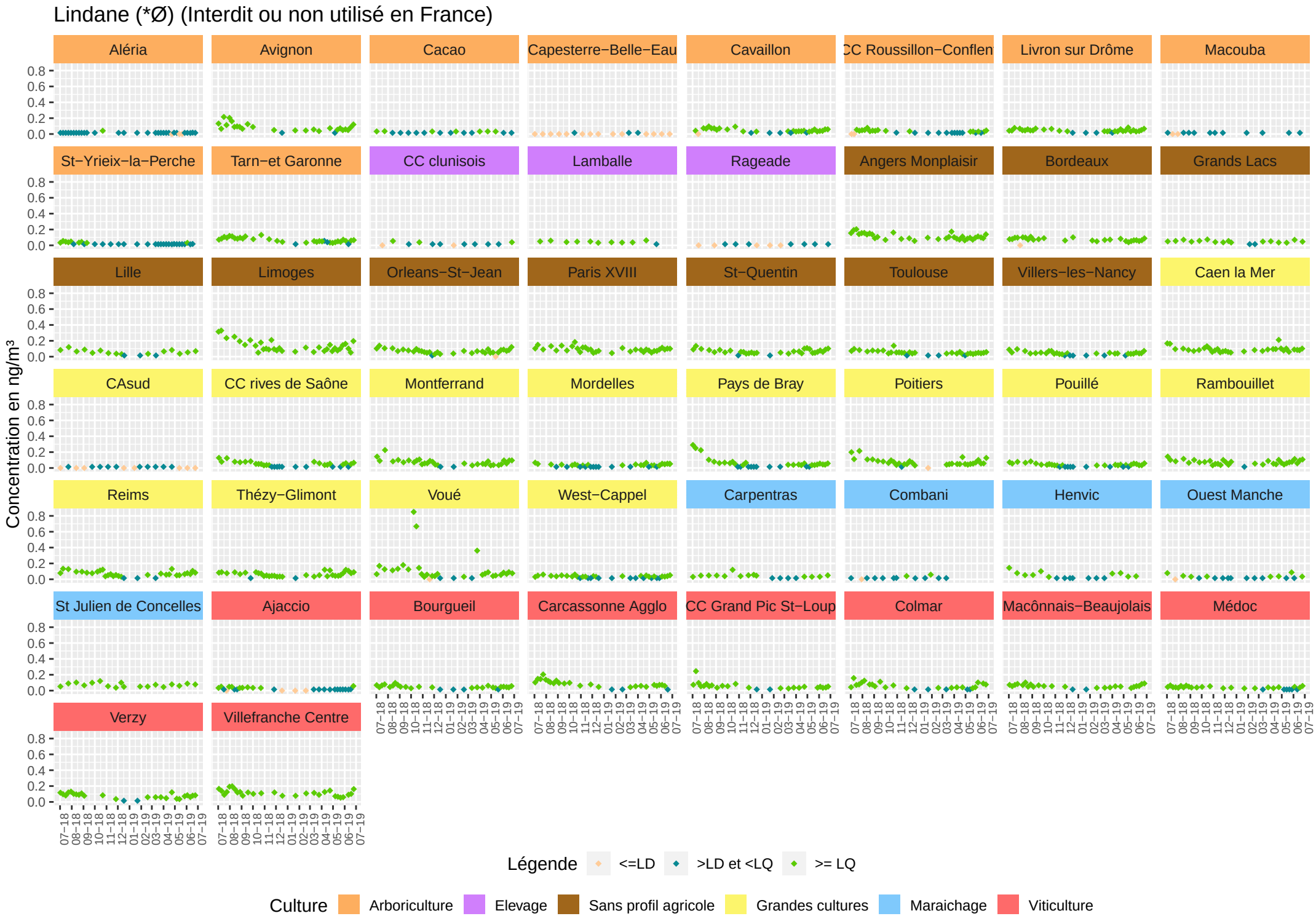

Glyphosate (Herbicide)
Cavaillon
Lamballe
Orleans−St−Jean
St−Quentin
CC rives de Saône
Voué
Ouest Manche
Médoc
Concentration en ng/m³
1.25
1.00
0.75
0.50
0.25
0.00
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

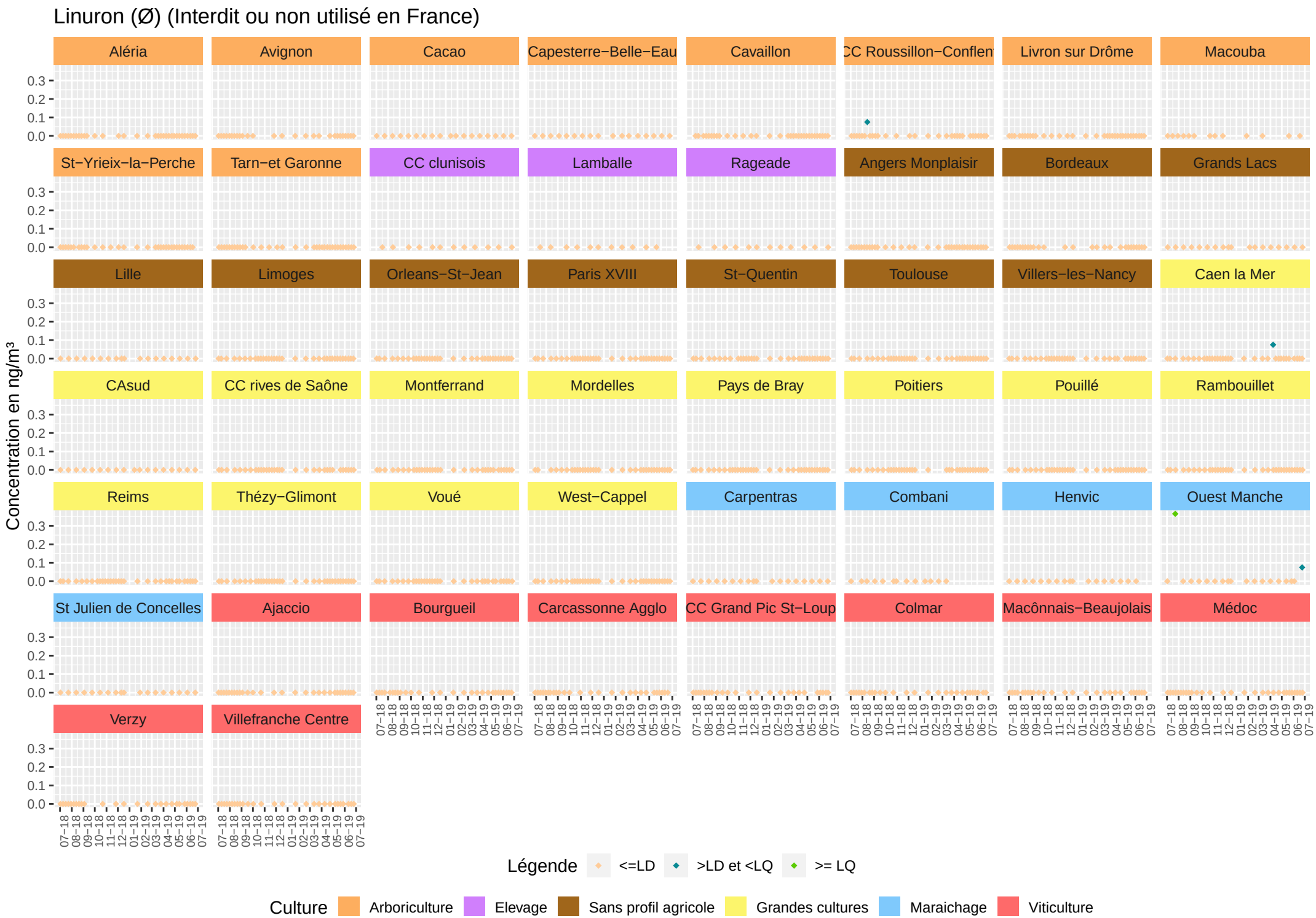

Heptachlore (Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.00
0.25
0.50
0.75
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

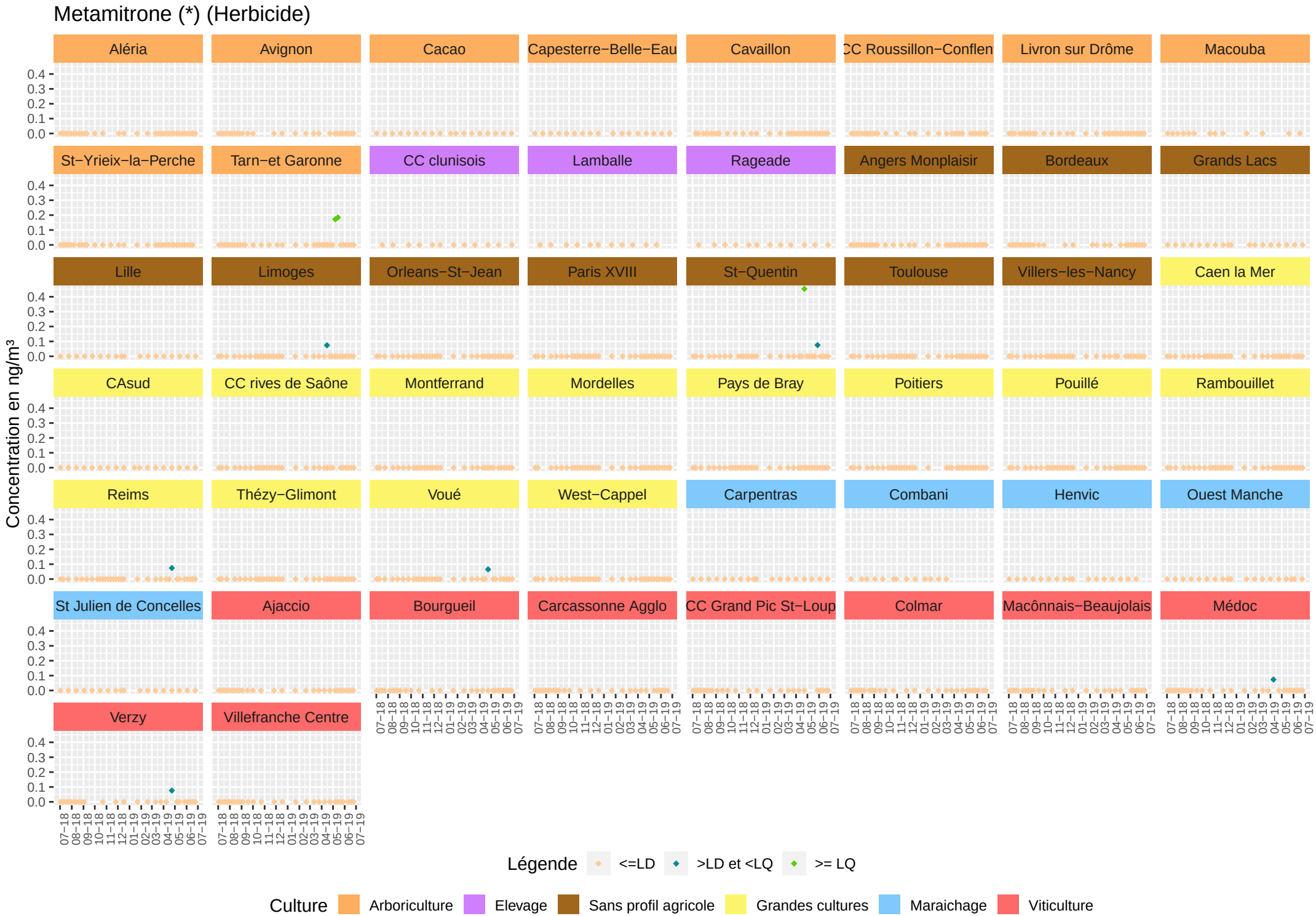

Iprodione (Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.15
0.10
0.05
0.00
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

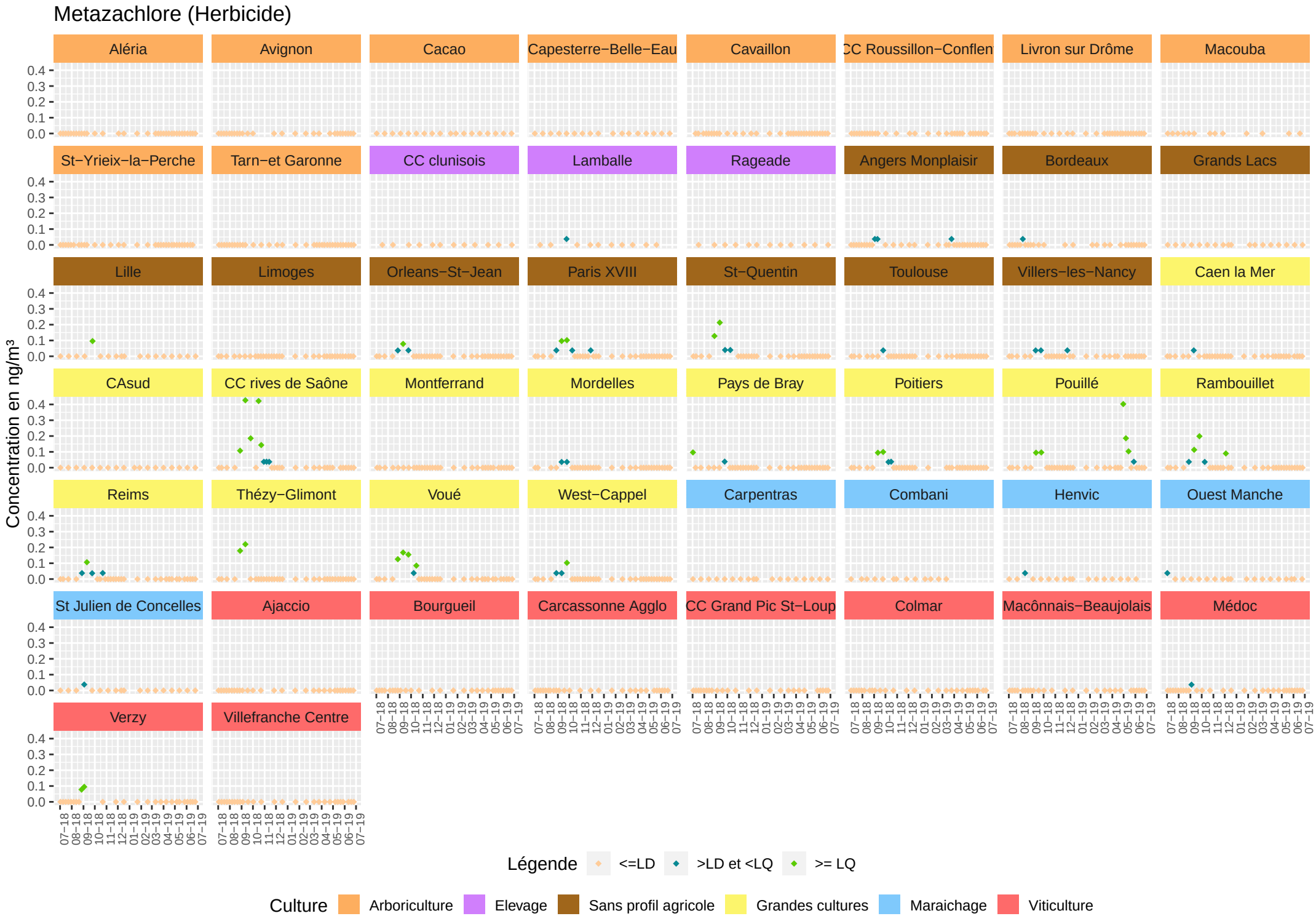

Lambda cyhalothrine (Insecticide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.15
0.10
0.05
0.00
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

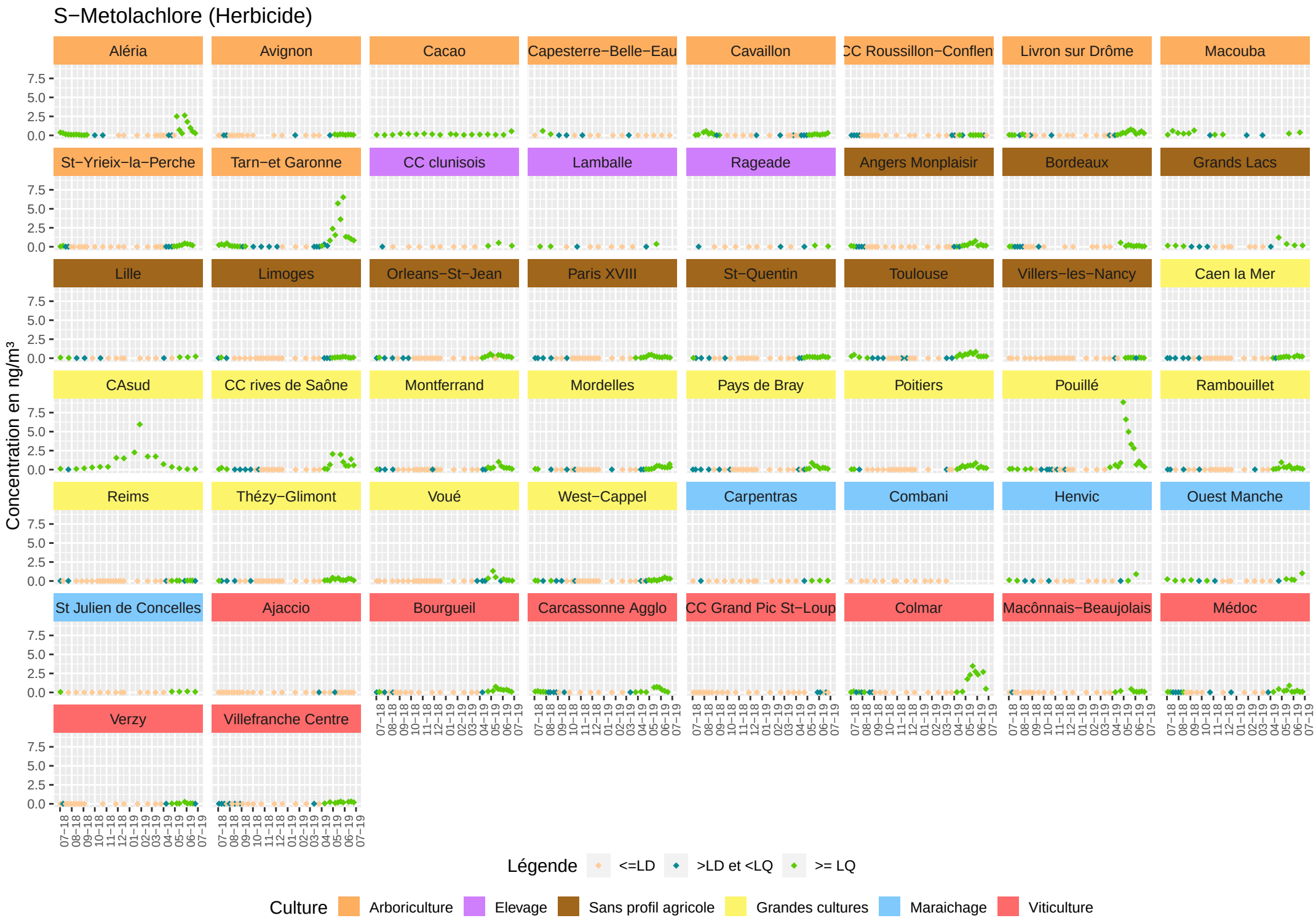

Lenacil (*) (Herbicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.12
0.08
0.04
0.00
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

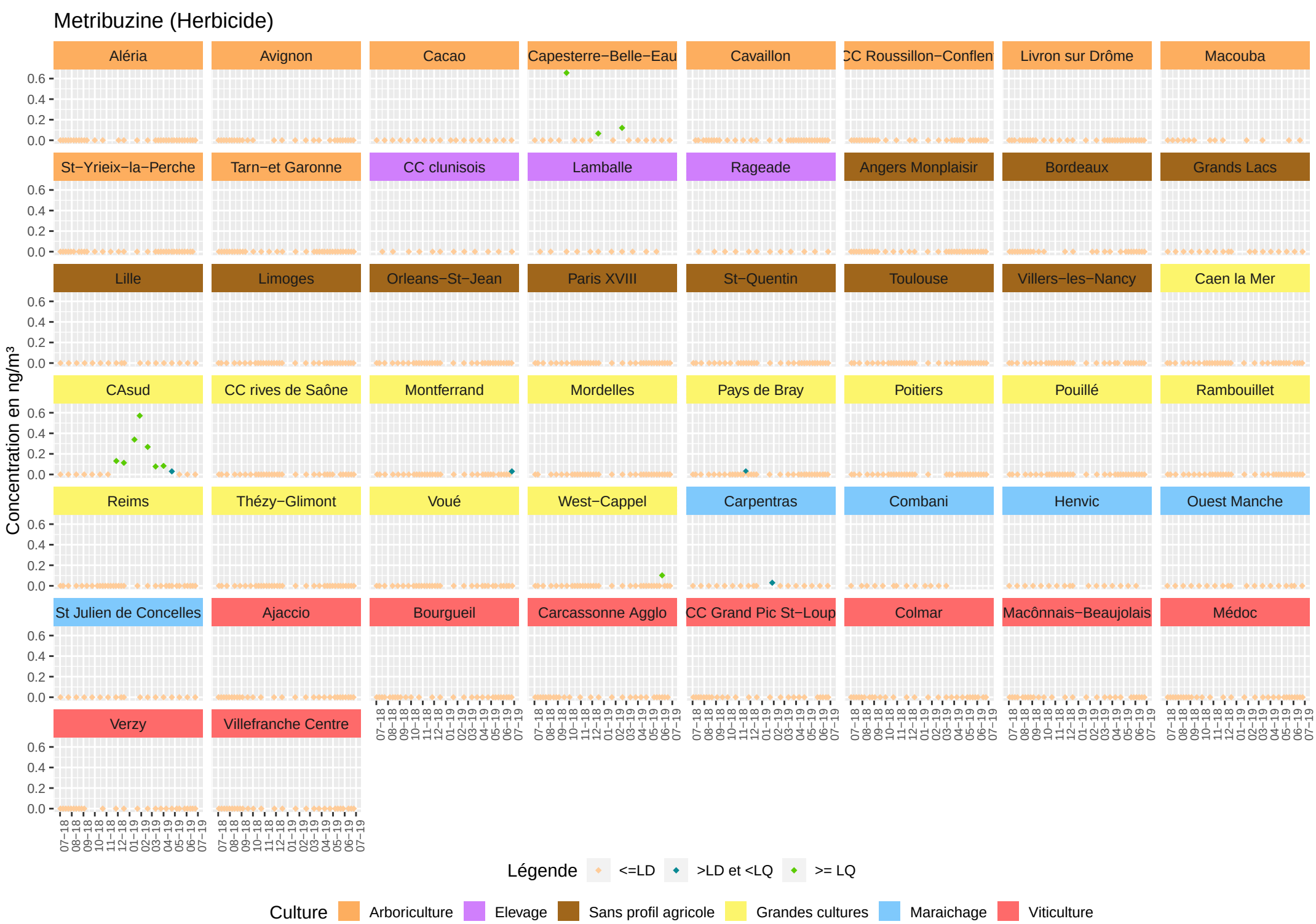

Lindane (*Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

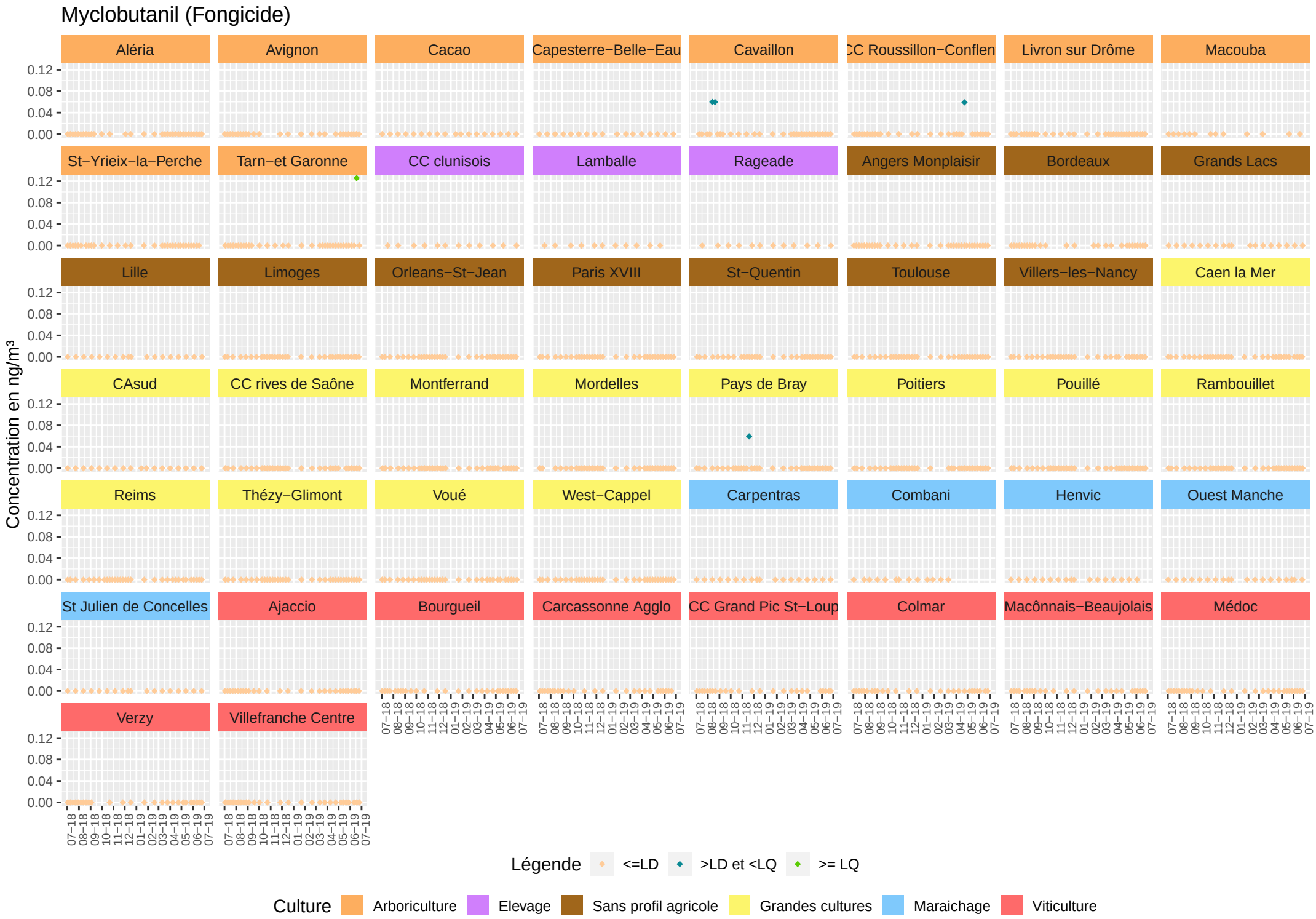

Linuron (Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.1
0.2
0.3
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

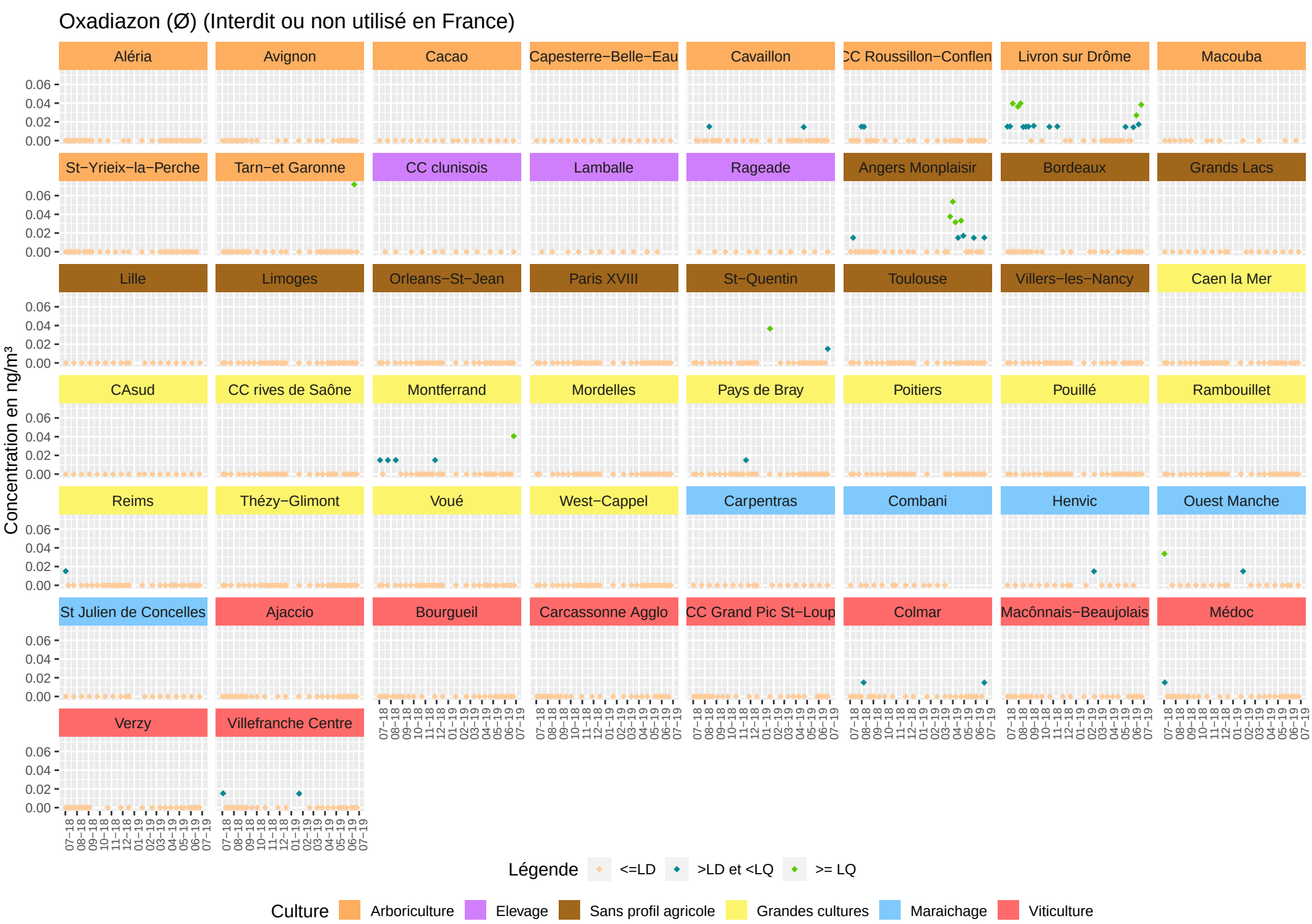

Metamitrone (*) (Herbicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture


Metazachlore (Herbicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

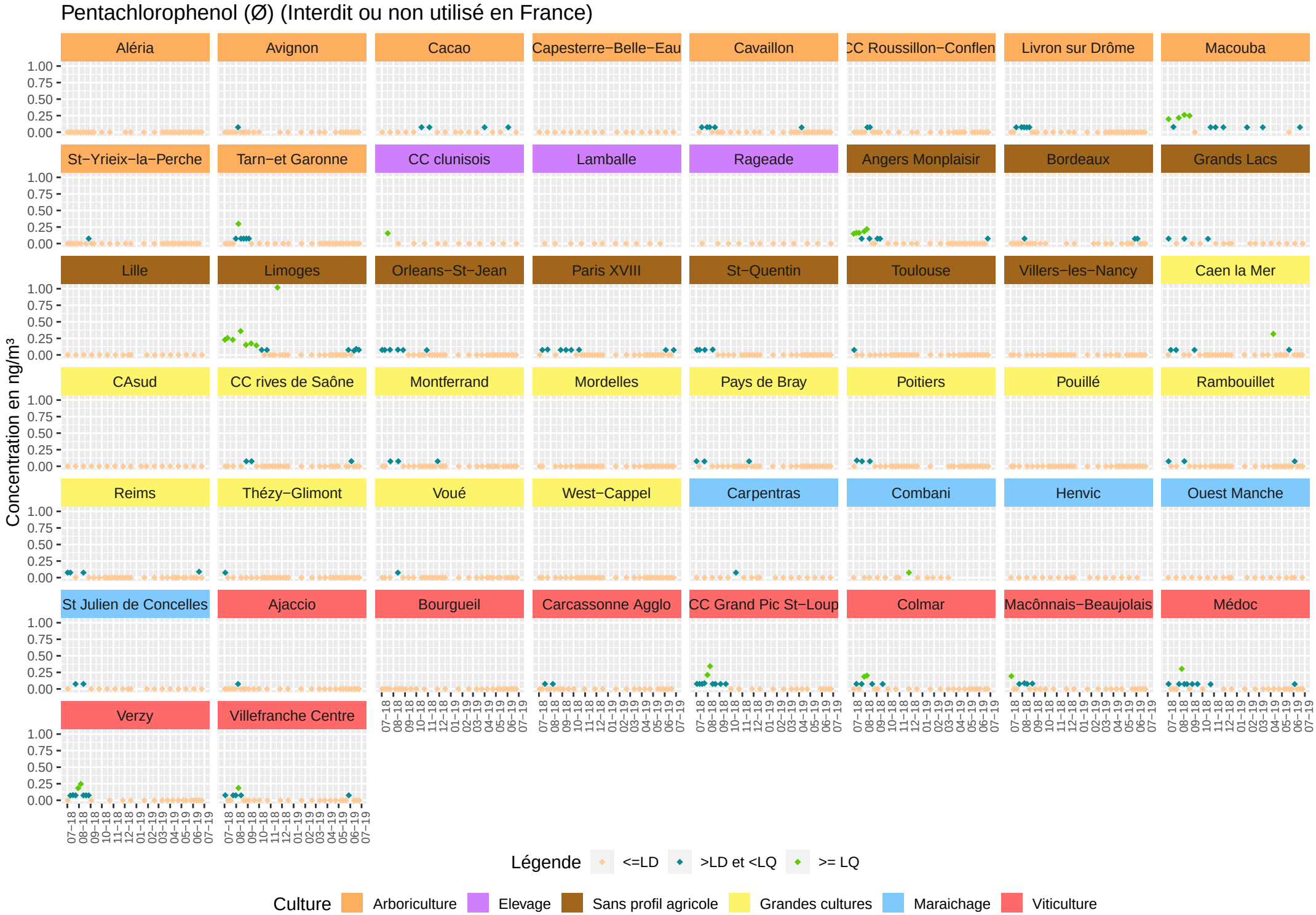

S−Metolachlore (Herbicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
2.5
5.0
7.5
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

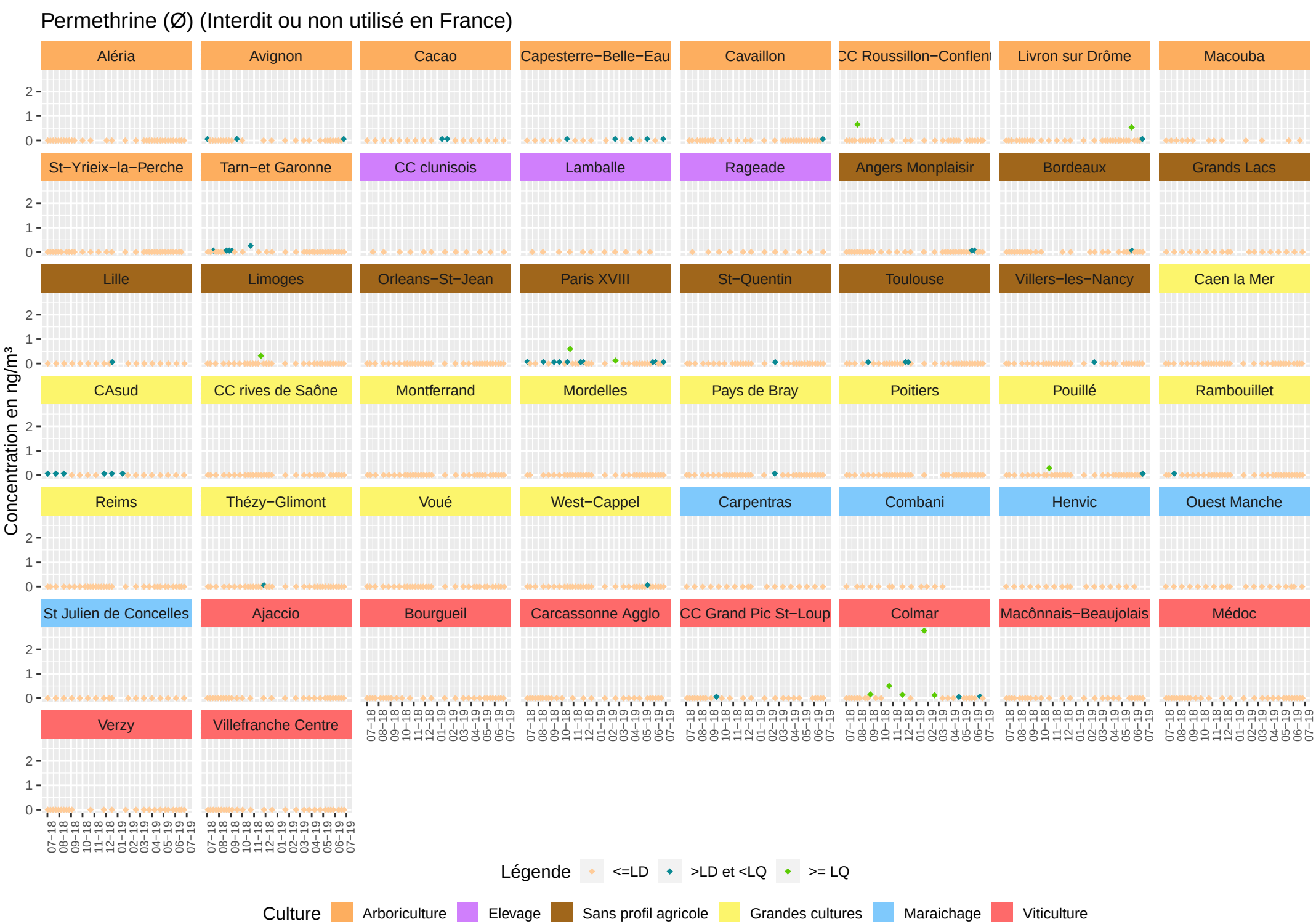

Metribuzine (Herbicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.2
0.4
0.6
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

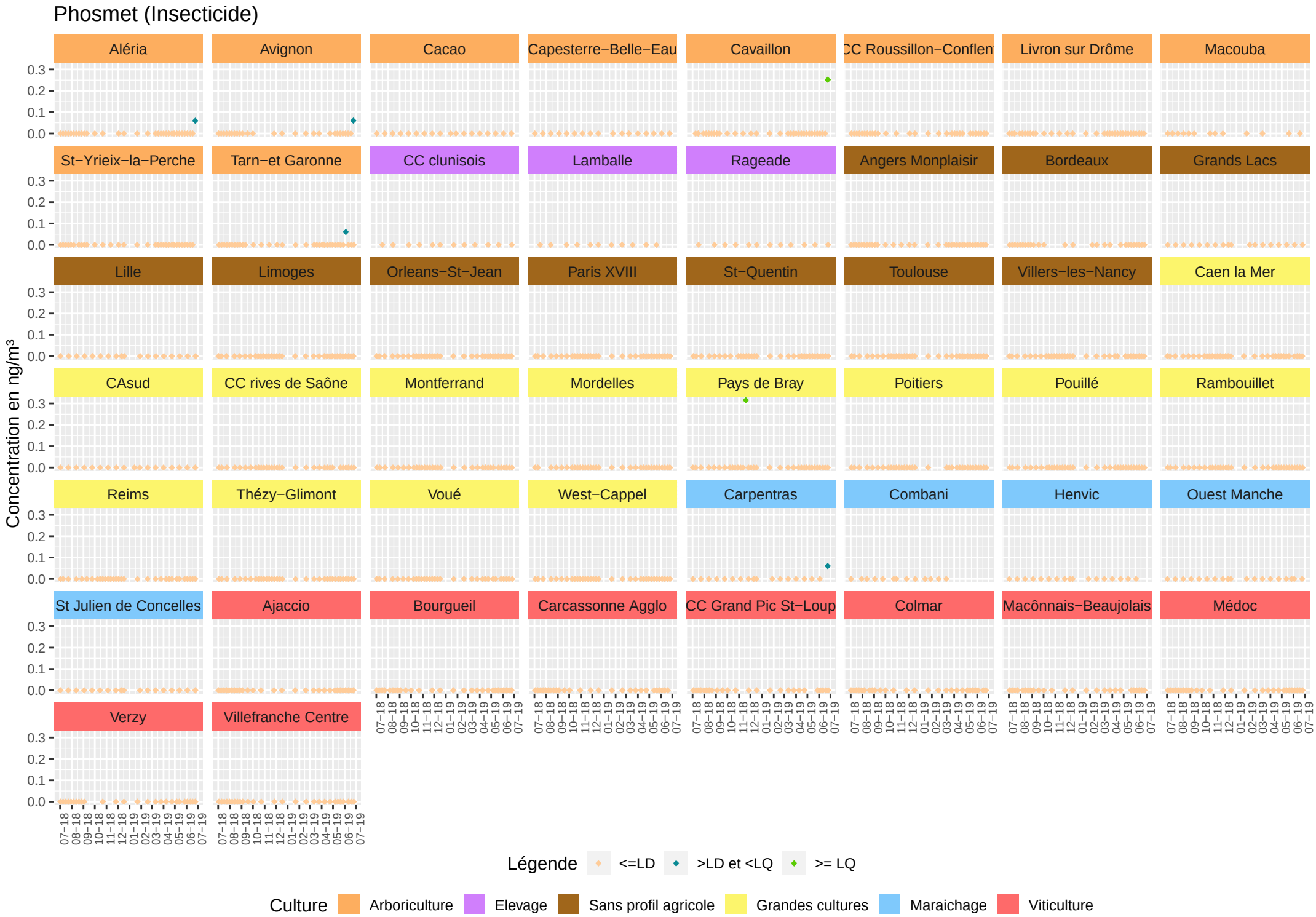

Myclobutanil (Fongicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.12
0.08
0.04
0.00
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

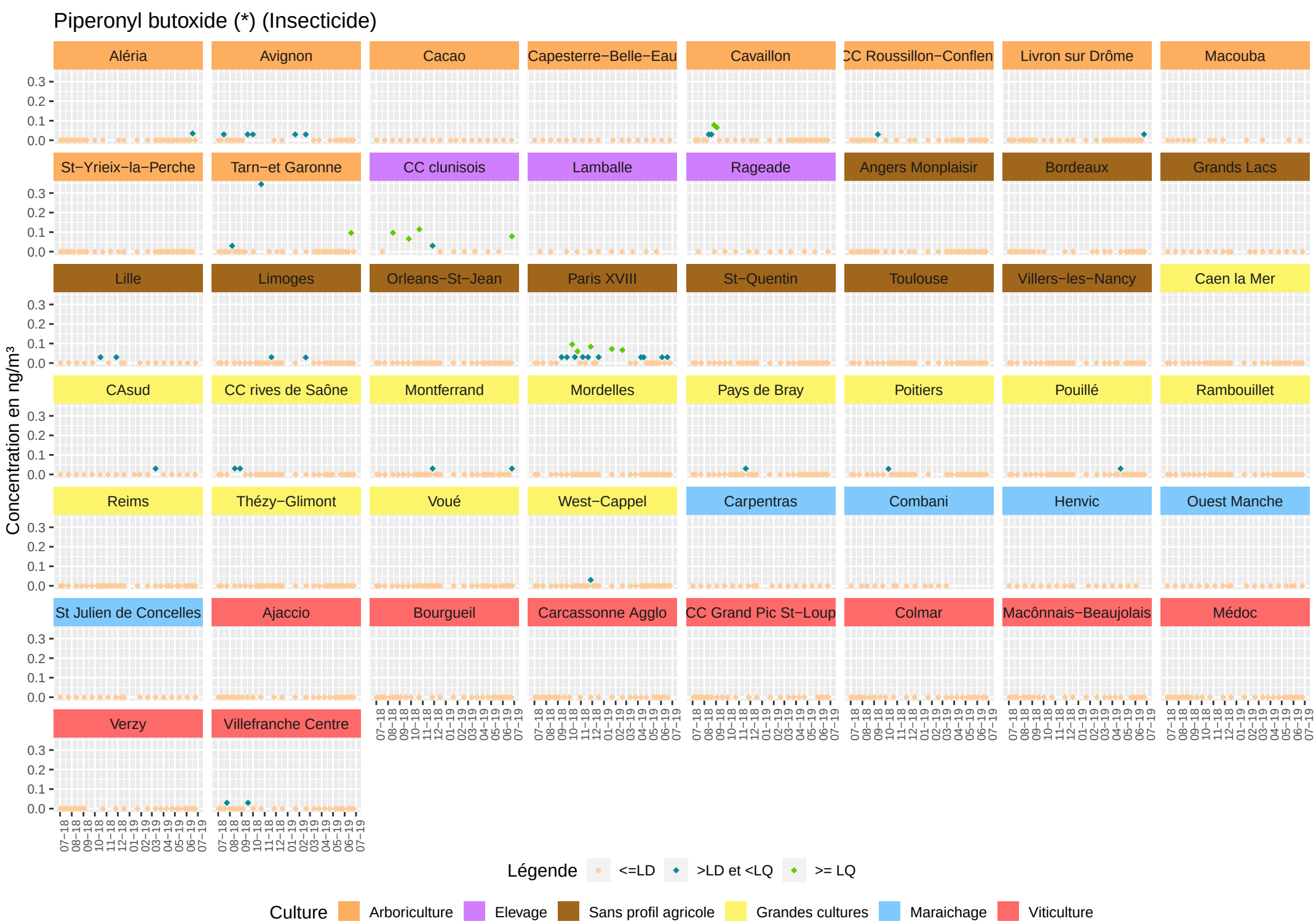

Oxadiazon (Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.00
0.02
0.04
0.06
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

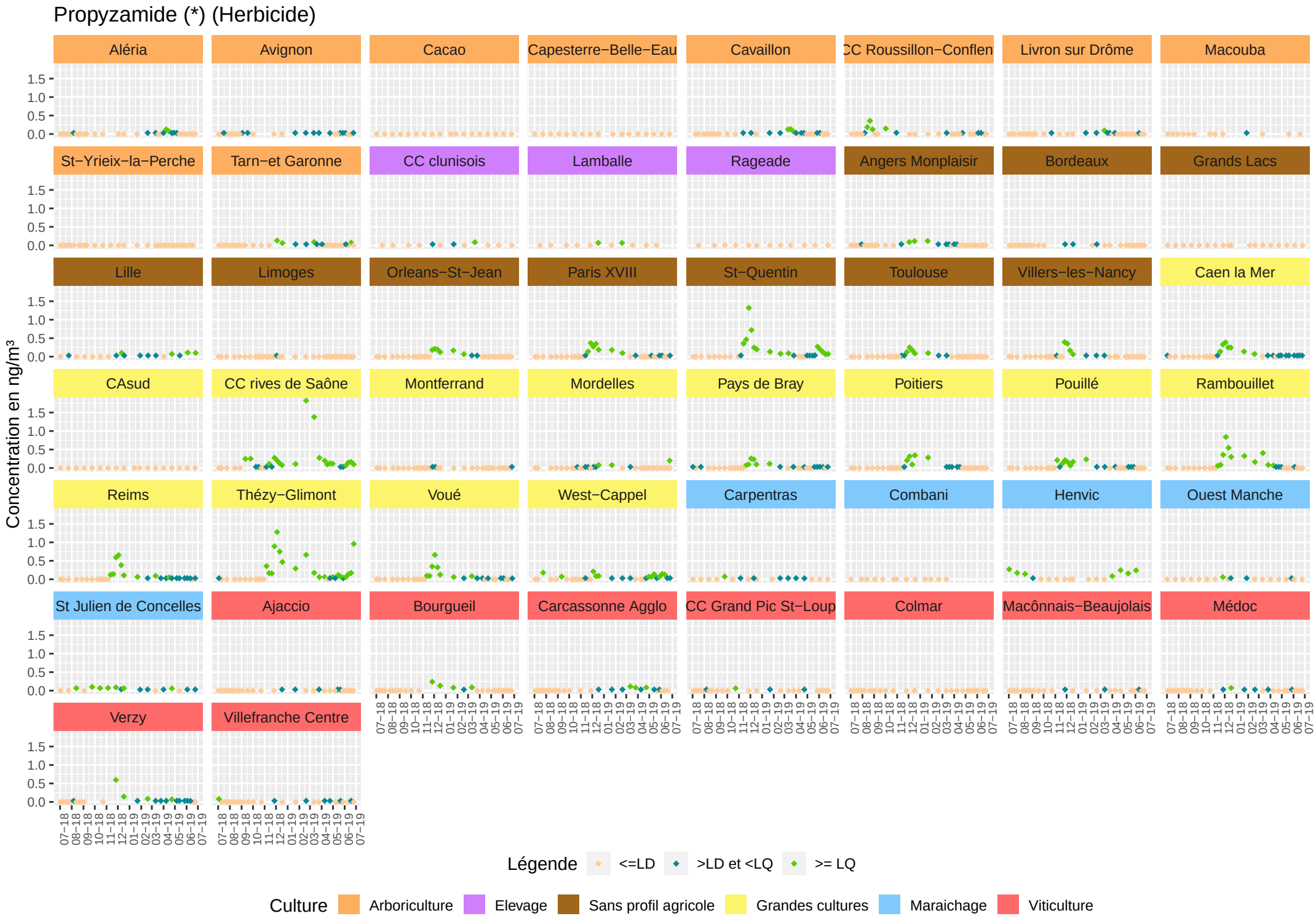
Pendimethaline (Herbicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
10
20
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture


Pentachlorophenol (Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
1.00
0.75
0.50
0.25
0.00
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

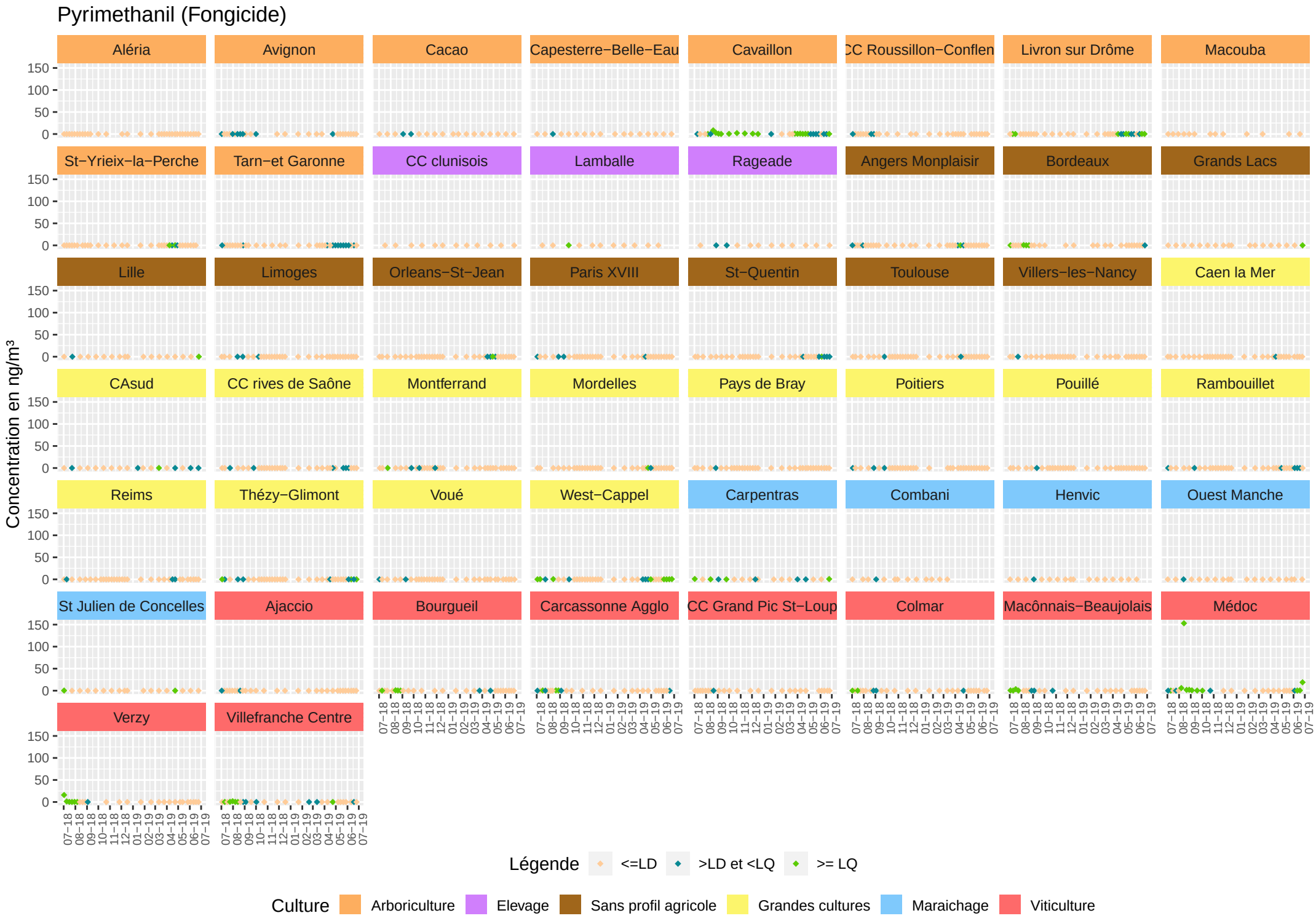

Permethrine (Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflent
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
1
2
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

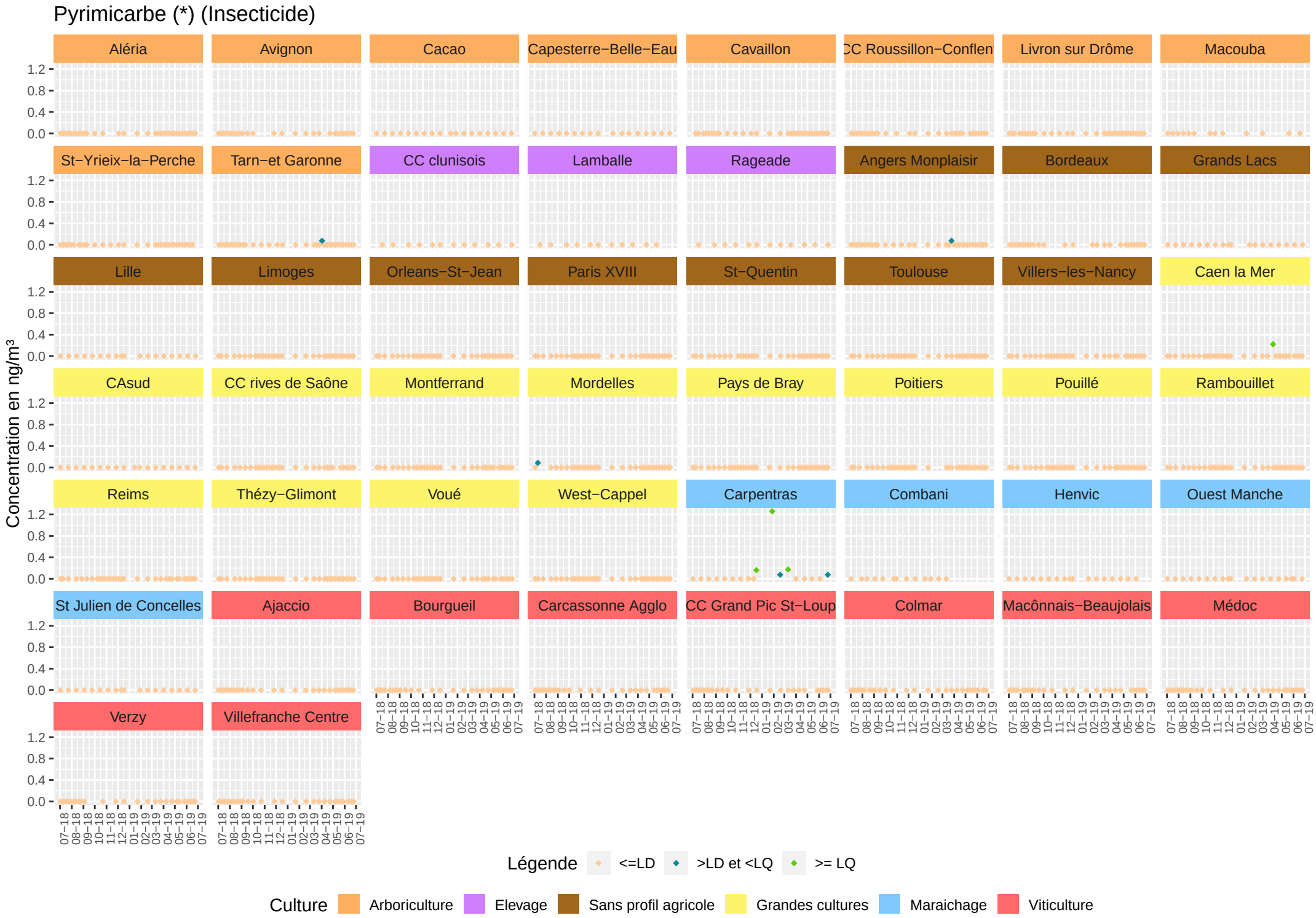

Phosmet (Insecticide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.1
0.2
0.3
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

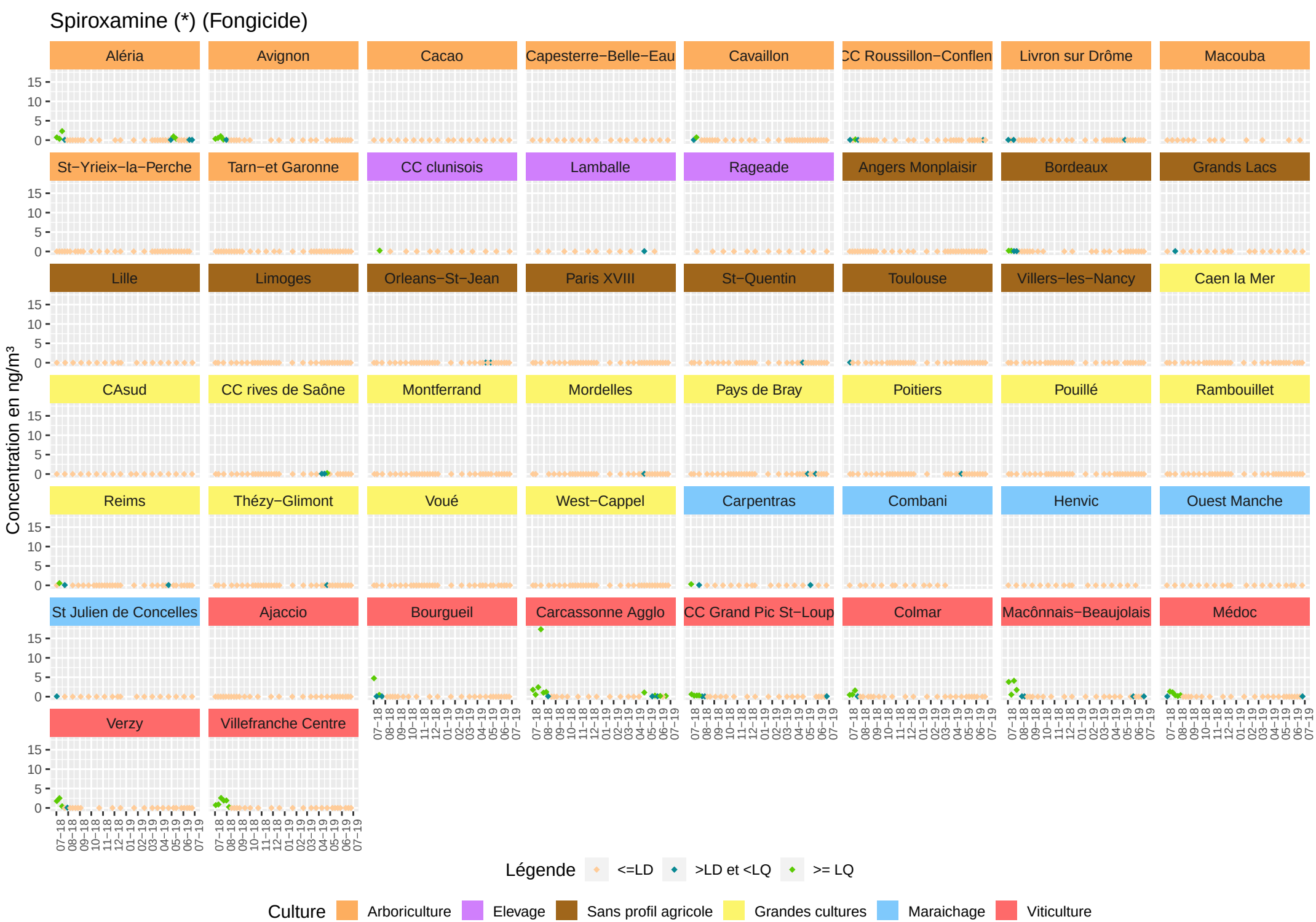

Piperonyl butoxide (*) (Insecticide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.1
0.2
0.3
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

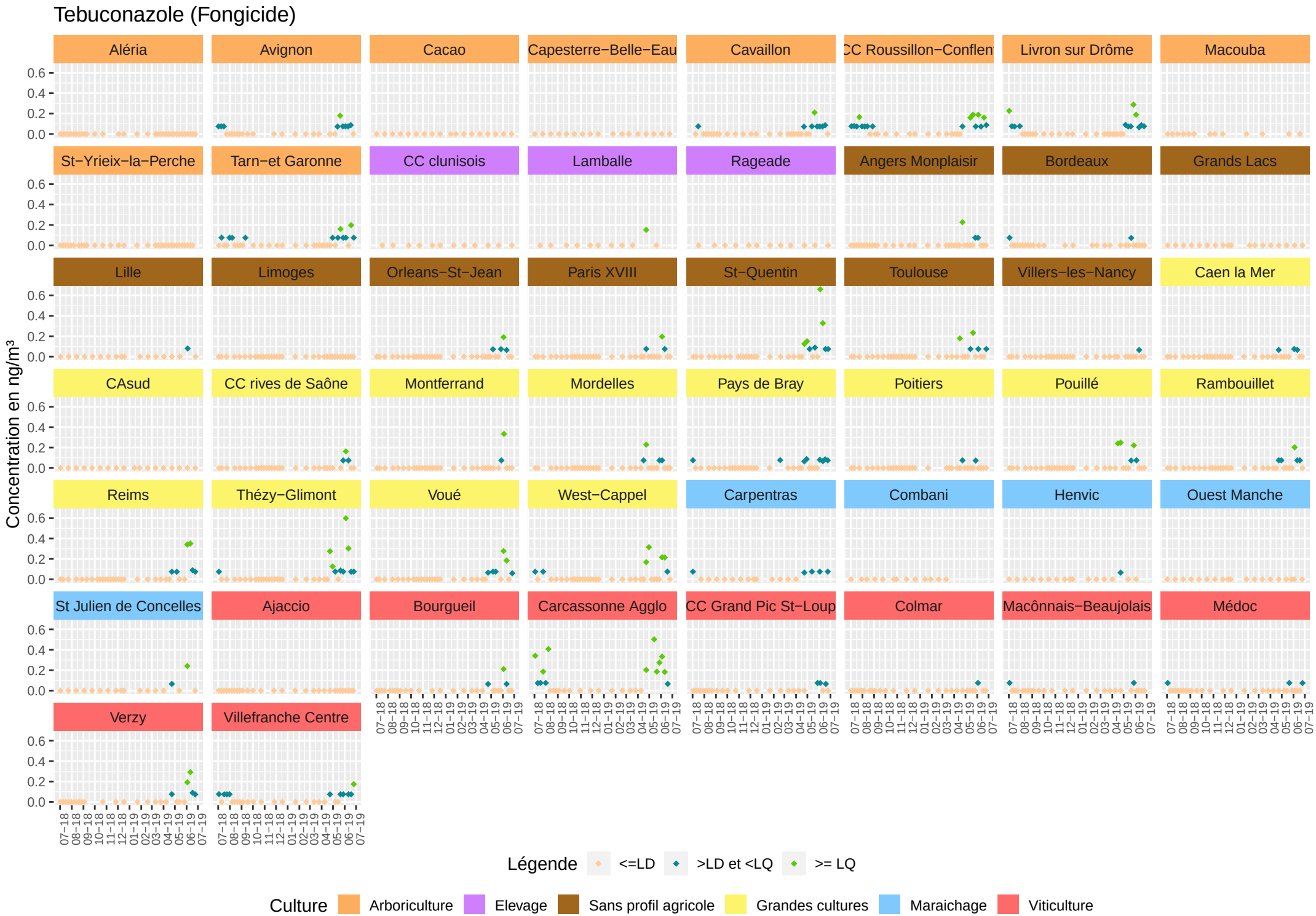

Propyzamide (*) (Herbicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.5
1.0
1.5
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

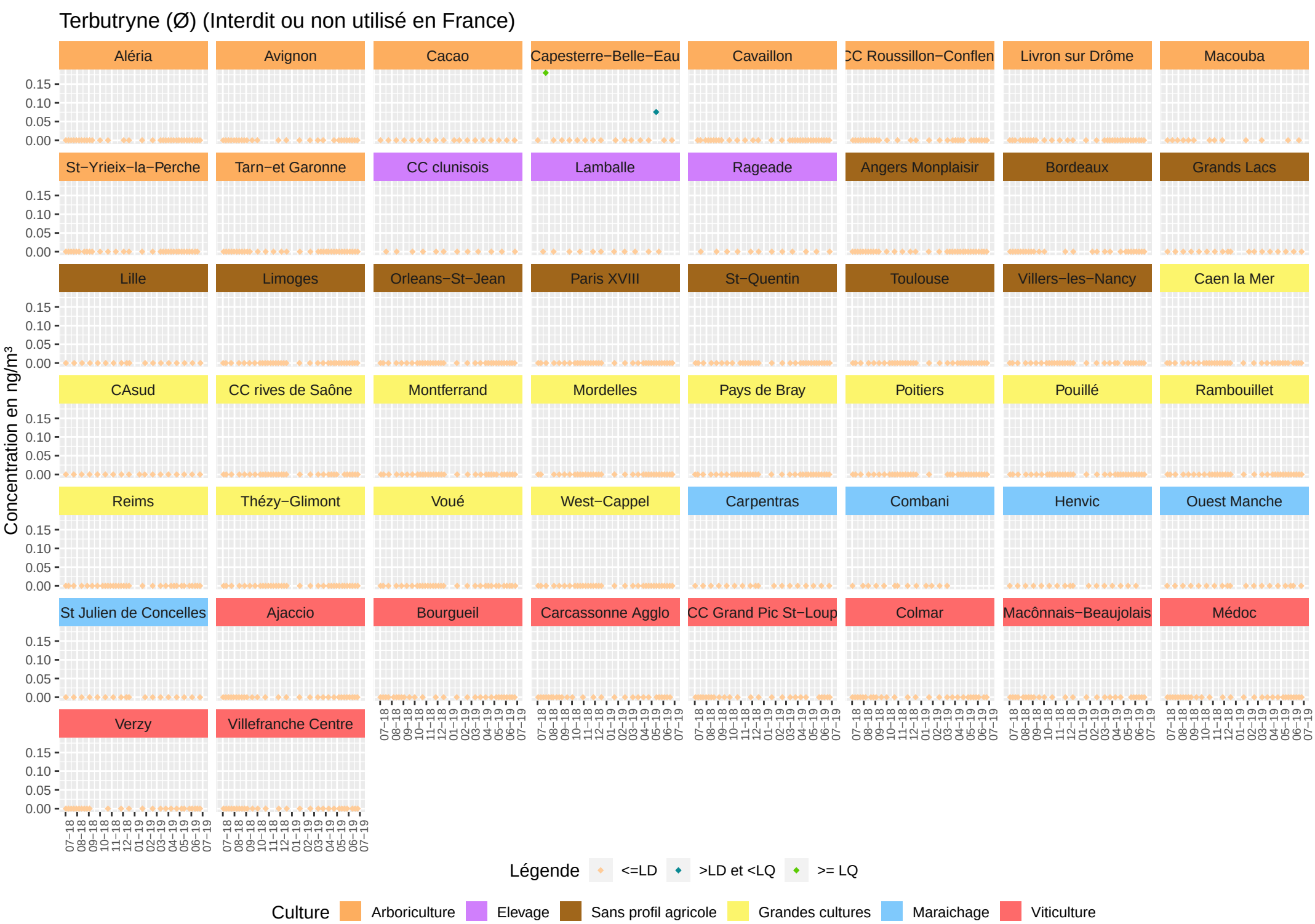
Prosulfocarbe (Herbicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
50
100
150
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture


Pyrimethanil (Fongicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
50
100
150
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

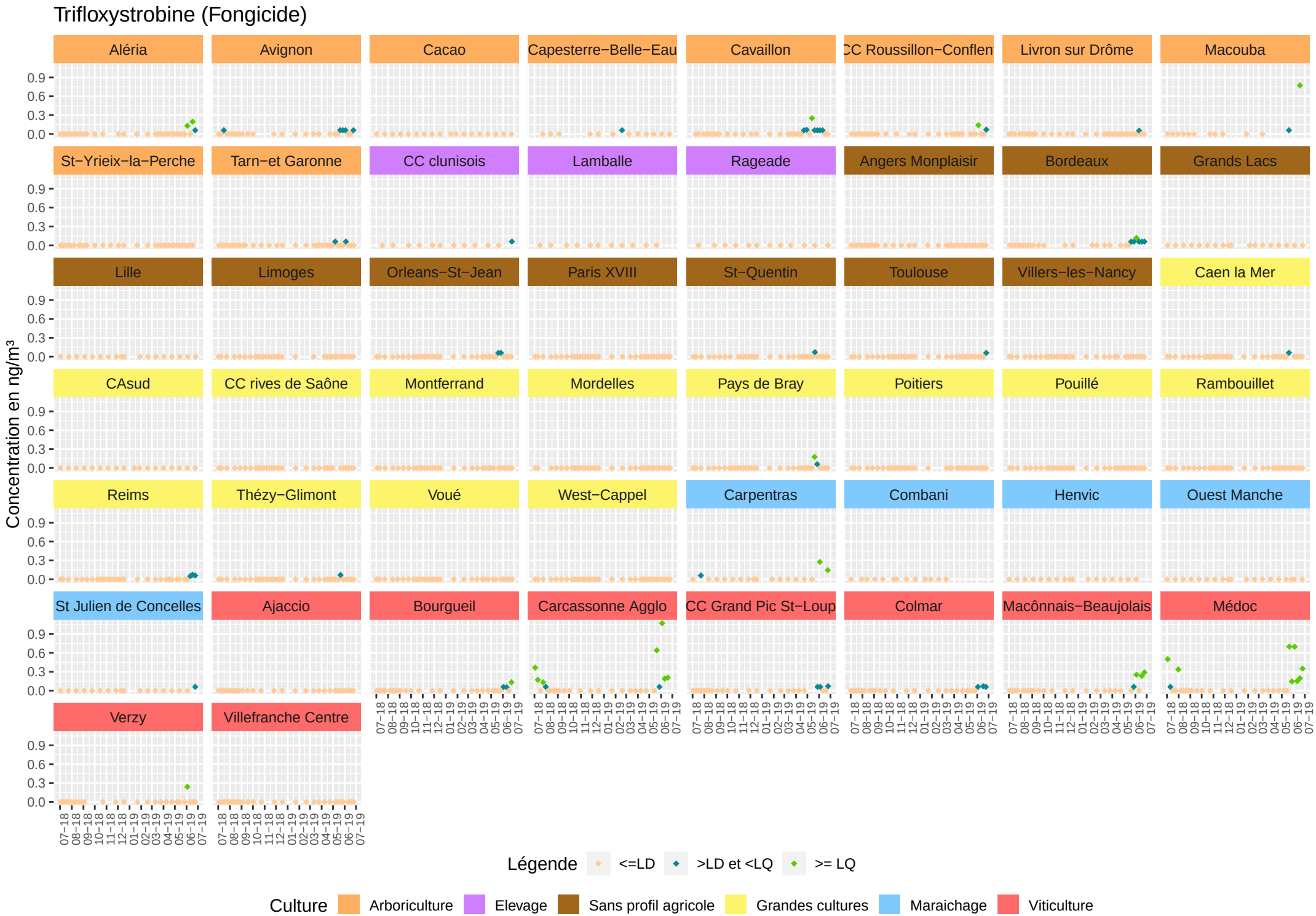

Pyrimicarbe (*) (Insecticide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.0
0.4
0.8
1.2
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture


Spiroxamine (*) (Fongicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
5
10
15
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture


Tebuconazole (Fongicide)
Concentration en ng/m³
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
0.0
0.2
0.4
0.6
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture


Terbutryne (Ø) (Interdit ou non utilisé en France)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0.15
0.10
0.05
0.00
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

Triallate (*) (Herbicide)
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
Concentration en ng/m³
0
5
10
15
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture


Trifloxystrobine (Fongicide)
Concentration en ng/m³
Aléria
Avignon
Cacao
Capesterre−Belle−Eau
Cavaillon
CC Roussillon−Conflen
Livron sur Drôme
Macouba
St−Yrieix−la−Perche
Tarn−et Garonne
CC clunisois
Lamballe
Rageade
Angers Monplaisir
Bordeaux
Grands Lacs
Lille
Limoges
Orleans−St−Jean
Paris XVIII
St−Quentin
Toulouse
Villers−les−Nancy
Caen la Mer
CAsud
CC rives de Saône
Montferrand
Mordelles
Pays de Bray
Poitiers
Pouillé
Rambouillet
Reims
Thézy−Glimont
Voué
West−Cappel
Carpentras
Combani
Henvic
Ouest Manche
St Julien de Concelles
Ajaccio
Bourgueil
Carcassonne Agglo
CC Grand Pic St−Loup
Colmar
Macônnais−Beaujolais
Médoc
Verzy
Villefranche Centre
0.0
0.3
0.6
0.9
07−18
08−18
09−18
10−18
11−18
12−18
01−19
02−19
03−19
04−19
05−19
06−19
07−19
Légende
<=LD
>LD et <LQ
>= LQ
Culture
Arboriculture
Elevage
Sans profil agricole
Grandes cultures
Maraichage
Viticulture

LCSQA
direction et secrétariat du LCSQA
INERIS - parc technologique Alata - BP 2 - F60550 Verneuil-en-Halatte
tél. 03 44 55 64 04 - www.lcsqa.org