



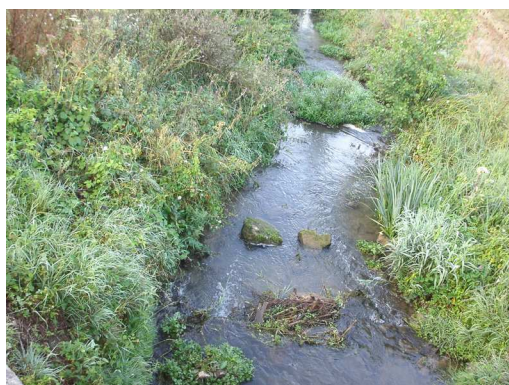
Direction Régionale de l'Environnement

ILE-DE-FRANCE
BASSIN SEINE-NORMANDIE

BASSIN VERSANT DU GRAND MORIN

QUALITE HYDROBIOLOGIQUE 'IBGN'

RAPPORT FINAL



18 mai 2006

Version 1.3



GREBE eau - sol - environnement

Groupe de Recherche et d'Etude : Biologie et Environnement

23 rue Saint-Michel - 69007 LYON
Tél. : 04 72 71 03 79 - Fax : 04 72 72 06 12
E-mail : grebe@club-internet.fr

SOMMAIRE

1. Introduction	3
2. Précisions relatives à l'emploi de l'IBD et de l'IBGN	3
2.1. Cas de l'IBD	3
2.2. Cas de l'IBGN	4
2.3. Comparaison des notes IBGN et IBD	5
3. Méthode d'analyse IBGN	5
3.1. Prélèvement de l'échantillon	5
3.1.1. Suivi des conditions hydrologiques	5
3.1.2. Principes de prélèvement	5
3.2. Tri et détermination	6
4. Situation générale	6
5. Caractéristiques environnementales et habitabilité	7
6. Présentation et analyse des résultats	12
6.1. Résultats IBGN et IBD	12
6.2. Diagnose établie à partir des traits biologiques (système expert)	25
6.2.1. Polluosensibilité	25
6.2.2. Préférences trophiques	26
6.2.3. Saprobie	28
6.3. Evolution de la qualité	29
7. Conclusion	30
Annexe 1. Indices de description des substrats : méthodes de calcul	31
Annexe 2. Rapport d'analyse	36

1. Introduction

Afin d'améliorer la connaissance de la qualité biologique des cours d'eau, la DIREN Ile-de-France a planifié des analyses hydrobiologiques sur le bassin du Grand Morin (départements Marne et Seine et Marne).

Les objectifs suivants ont été définis par le maître d'ouvrage :

- déterminer l'état hydrobiologique du bassin versant sur la base des données IBGN et IBD. Cette démarche a été mise en œuvre en analysant les résultats obtenus sur chacune des stations et en les comparant,
- évaluer l'évolution temporelle lorsque les données antérieures le permettent.

Le présent rapport porte sur les cours d'eau suivants qui ont fait l'objet d'investigations de terrain (IBGN et IBD) en 2005 :

- **le Grand Morin**, affluent rive gauche de la Marne,
- **le ruisseau de la Noue**, affluent rive droite du Grand Morin,
- **le Vannetin**, affluent rive gauche du Grand Morin,
- **l'Orgeval**, affluent rive droite du Grand Morin,
- **l'Aubetin**, affluent rive gauche du Grand Morin.

2. Précisions relatives à l'emploi de l'IBD et de l'IBGN

2.1. Cas de l'IBD

Cet indice est basé sur l'analyse de la diversité du peuplement de diatomées péiphytiques¹. Ces algues sont considérées comme les plus sensibles aux conditions environnementales. Les descripteurs environnementaux (hors physico-chimie) influençant principalement ce type d'algues sont les suivants :

- La température : la plupart des diatomées se développent préférentiellement dans des conditions de température faibles à moyennes,

¹ Algues unicellulaires vivant fixées sur les cailloux. Les diatomées se caractérisent par leur appartenance au groupe des algues brunes ainsi que par la présence d'une coque siliceuse : la frustule.

- L'intensité lumineuse : ces algues ont une préférence pour une luminosité limitée,
- Les caractéristiques hydrologiques : les diatomées sont caractérisées par des tailles importantes (pour des algues unicellulaires) et sont relativement denses. Ceci leur permet de coloniser les milieux très dynamiques par simple gravité. De plus, leur capacité à synthétiser du mucilage (exo-polymère-polysaccharidique) en fait des organismes assez résistants à la vitesse du courant.

Ceci explique pourquoi une succession écologique saisonnière est observée. En effet, les diatomées seront plutôt observées en abondance dans les cours d'eau lors des mois frais, peu lumineux (fin d'automne, jusqu'au début du printemps), et lorsque la vitesse du courant est importante (crue automnale, et printanière, voire hivernale). Par contre, les diatomées étant moins dynamiques² que les chlorophycées³ par exemple, ces dernières seront plus performantes l'été, supplantant ainsi les diatomées. Toutefois, ces dernières seront toujours présentes, mais dans des proportions moindres ou dans des habitats particuliers (rapides, zones fortement ombragées...).

Les diatomées sont également sensibles aux conditions physico-chimiques. Elles sont connues pour réagir aux pollutions organiques, salines, acides et thermiques. Elles peuvent également apporter des informations sur le niveau trophique (GENIN et al., 1997⁴).

Etant donnée la sensibilité de cette communauté vis-à-vis de la qualité de l'eau, les Agences de l'Eau et le CEMAGREF ont développé un Indice Biologique Diatomées (IBD) applicable à l'ensemble du territoire français. Il a fait l'objet d'une normalisation par l'AFNOR en juin 2000 (NF T 90-354). La note IBD est calculée à partir de la présence ou l'absence de plus de 600 taxons caractérisés notamment par leur niveau de polluosensibilité.

2.2. Cas de l'IBGN

Cet indice est basé sur l'analyse de la structure des peuplements de macro-invertébrés benthiques des cours d'eau. Il est basé sur l'identification des taxons constituant la communauté. Certains taxons ont été hiérarchisés suivant leur capacité à résister à la pollution (essentiellement à la pollution organique). Ils ont été classés de 1 (absence de sensibilité) à 9 (très sensible). Ces taxons constituent une liste de référence de Groupes Faunistiques Indicateurs (GFI ou GI). Une note est calculée en fonction de l'abondance des taxons identifiés sur la station ainsi que de la présence significative de l'organisme le plus polluosensible (d'après la liste de référence) identifié sur la station considérée.

Les macroinvertébrés sont en général sensibles à la qualité de l'habitat. Un habitat de qualité est diversifié. Il a la capacité d'abriter de nombreux taxons parce qu'il propose des abris pour les taxons ubiquistes (présents dans tous les milieux), ainsi que des habitats pour les taxons inféodés à des substrats particuliers.

² Elles se développent moins rapidement.

³ Algues vertes, certains représentants sont connus pour leur capacité à se développer sous forme de filaments.

⁴ B. GENIN, C. CHAUVIN et F. MENARD, 1997, 'Cours d'eau et indices biologiques', Educagri éditions, 221p.

Les macroinvertébrés sont également sensibles à la qualité de l'eau. La liste de référence est, rappelons le, principalement définie à partir de la sensibilité à la température ainsi qu'à la présence à la matière organique. De ce fait, les organismes les plus polluosensibles ont généralement besoin d'une grande quantité d'oxygène, celle-ci étant réduite par la présence de matière organique en décomposition et/ou d'une température importante.

La note IBGN intègre donc principalement ces deux composantes : la qualité de l'habitat ainsi que la présence de matière organique ou de fortes températures. L'examen de la diversité faunistique renseigne plutôt sur la qualité de l'habitat, alors que l'examen du GI apporte plutôt des informations sur la qualité de l'eau. Toutefois, dans certains cas, un examen attentif de la liste faunistique peut apporter des renseignements complémentaires ou éviter certaines interprétations hâtives. En effet, si, par exemple, le GI est faible et la diversité importante, il est possible que cette observation soit liée à une diversité des sources de nourriture. Ainsi, dans certains cours d'eau, une diversité importante des mollusques peut provenir d'une forte eutrophisation, augmentant la ressource trophique disponible pour ces communautés, diminuant ainsi la compétition interspécifique. Cette observation ne peut pas être rapprochée d'une augmentation de la diversité d'habitats.

2.3. Comparaison des notes IBGN et IBD

La note IBD semble moins sensible à l'habitat et plus sensible à l'eutrophisation que l'IBGN. L'IBGN quant à lui, est plus sensible à la présence de matière organique que l'IBD. De ce fait, ces indices sont complémentaires, en ce sens, ils n'apportent pas une information redondante. En corolaire, la réalisation d'un IBD n'a pas pour vocation de vérifier la justesse de l'IBGN mais de renforcer le diagnostic sur l'état d'un cours d'eau.

3. Méthode d'analyse IBGN

Les IBGN sont réalisés en suivant la norme AFNOR T90-350, de mars 2004. Le protocole suivi est détaillé ci-dessous.

3.1. Prélèvement de l'échantillon

3.1.1. Suivi des conditions hydrologiques

Le prélèvement d'invertébrés benthiques doit se dérouler dans des conditions de débit stabilisé en s'éloignant des débits exceptionnels (attente de 15 jours minimum après un débit exceptionnel). Par événement hydrologique exceptionnel, il faut entendre un événement qui est susceptible de générer une dérive significative des invertébrés.

Les périodes d'interventions ont été définies en concertation avec la DIREN Ile de France. Cette dernière nous a fourni des informations régulières sur l'évolution des débits des cours d'eau.

3.1.2. Principes de prélèvement

L'échantillon de faune benthique est constitué de 8 prélèvements effectués séparément dans 8 habitats (couples support/vitesse) distincts parmi les combinaisons définies dans le tableau d'échantillonnage. Les différents supports sont recherchés sur la station dans l'ordre de la succession figurant en ordonnée du tableau d'échantillonnage (cf. norme AFNOR T90-350 version mars 2004, programme 100.3 du COFRAC).

La zone prospectée tient compte des modalités définies dans le protocole IBGN. Sur cette base, et en évitant le piétinement des habitats susceptibles d'être prélevés, le préleveur effectue tout d'abord une inspection de la station, visant à récolter un certain nombre d'informations :

- vérification des conditions hydrologiques préconisées pour la caractérisation des peuplements,

- repérage des différents faciès d'écoulement (radier, mouille,...),
- repérage des différents supports listés dans la norme IBGN en distinguant les litières des racines et branchages.

Ces éléments permettent de bâtir dans un premier temps le plan d'échantillonnage de l'IBGN.

Dans un deuxième temps, les prélèvements sont réalisés en partant de l'aval et en remontant vers l'amont afin d'éviter la remise en suspension de matériaux et des invertébrés, ainsi que leur dérive. Chaque prélèvement est réalisé au filet Surber ou au Haveneau, (diamètre de maille environ 500 μm) positionné face au courant. La norme préconise de prélever une surface d'environ 1/20^{ème} de m^2 . La mise en œuvre tient compte du support en place.

Le filet est vidé après chaque prélèvement élémentaire dans un seau numéroté. Il est par la suite retourné et nettoyé entre chaque prélèvement. Les macroinvertébrés restés accrochés sont enlevés à la pince et intégrés dans le seau numéroté correspondant.

Chacun des prélèvements est conditionné dans un flacon spécifique. Les échantillons sont fixés par l'ajout de formol à 10 %.

3.2. Tri et détermination

Le tri et la détermination sont réalisés sous la loupe binoculaire après lavage des échantillons. Les procédures mises en œuvre sont conformes à la norme AFNOR T90-350.

A noter que le comptage des taxons abondants est réalisé au fur et à mesure de leurs identifications grâce à un compteur. Les risques d'erreur liés au comptage sont ainsi fortement limités.

Nous privilégions, dans tous les cas, le **comptage exhaustif** qui a l'avantage de fournir des données complètes. En effet, les effectifs par taxon constituent une précieuse aide à l'interprétation en permettant le calcul d'indices de diversité (notamment diversité de Shannon). De plus, et dans l'hypothèse d'un suivi temporel, il s'agit d'une méthode reproductible qui facilite les comparaisons.

Cette technique peut cependant devenir longue et fastidieuse pour le dénombrement de taxons abondants, voire proliférants. Pour palier à cela, nous adoptons la technique de **dénombrement semi-quantitatif des taxons abondants** (ou sous-échantillonnage).

Les rapports d'essai présentant la localisation des stations, leurs conditions environnementales, le tableau d'échantillonnage ainsi que les listes faunistiques sont regroupées en annexes.

4. Situation générale

Les stations suivies lors de cette étude sont présentées au niveau de la carte ci-après (Figure 1). Onze stations ont été suivies par le bureau d'études GREBE. En complément, la DIREN Ile de France a assuré la caractérisation de 3 stations.

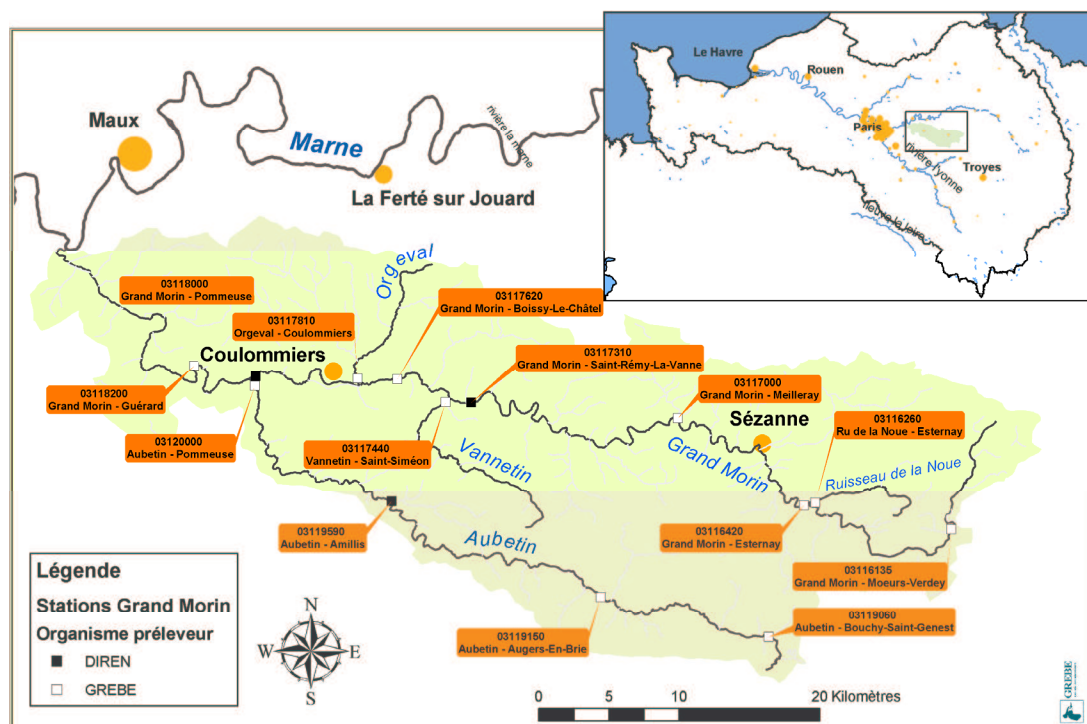


Figure 1 : Présentation des stations étudiées

5. Caractéristiques environnementales et habitabilité

D'une manière générale, les cours d'eau situés sur le bassin versant du Grand Morin sont recalibrés, probablement en raison de l'activité agricole. Toutefois, nous avons décrit les berges comme artificielles renaturées ou naturelles (Tableau 1) pour bon nombre de stations. Cette description souligne la relative ancienneté des perturbations du milieu physique. Par ailleurs, Le cours de l'Aubetin est fortement touché par les pratiques agricoles. Ainsi, la station située à Augers était à sec lors de notre campagne de prélèvement au mois d'août, alors que la station amont de l'Aubetin était en eau.

Le couvert végétal est constitué dans la plupart des cas de feuillus, d'arbustes et d'herbacées. Hormis pour l'Aubetin à Amillis, il est plutôt modéré à important pour l'ensemble des affluents du Grand Morin. Pour le Grand Morin par contre, la plupart des stations ont une couverture végétale assez faible, induisant un ombrage nul à faible. Il s'agit notamment des stations de Mœurs-Verdey, d'Esternay, de Meilleray, de Boissy-le-Châtel et de Guérard.

La station aval du Grand Morin (Boissy-le-Châtel) a été traitée en suivant à titre indicatif le protocole IBGN. Toutefois, la mise en œuvre du protocole IBGA serait plus adaptée dans ce cas. En effet, à cet endroit le Grand Morin présente un Chenal Profond (non prospectable à pied) avec un profil en U.

Les caractéristiques des stations de prélèvement situées sur les cours d'eau étudiés seront appréciées plus finement ci-dessous.

Tableau 1 : caractéristiques environnementales des stations de prélèvements

Cours d'eau	Station	Végétation Rivulaire		Ombrage		Natures Berges		Environnement	
		RG	RD	RG	RD	RG	RD	RG	RD
Grand Morin	03116135 - Moeurs-Verdey	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Faible	Faible	Artific. Renaturée	Artific. Renaturée	Forestier, Agricole	Forestier, Agricole
	03116420 - Esternay	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Nul, Modéré	Modéré	Naturelle	Naturelle	Prairial, Urbain	Prairial, Forestier
	03117000 - Meilleray	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Herbacée	Faible	Nul	Naturelle	Artificielle	Prairial	Urbain
	03117310 - Saint-Rémy-la-Vanne			Important	Important	Artific. Renaturée	Artific. Renaturée	Agricole	Agricole
	03117620 - Boissy-le-Châtel	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Nul	Nul	Naturelle	Naturelle	Agricole, Urbain	Urbain
	03118000 - Pommeuse			Modéré	Modéré	Naturelle	Naturelle	Agricole	Agricole
	03118200 - Guérard	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Faible	Modéré	Artific. Renaturée	Artific. Renaturée	Urbain	Urbain
Ru de la Noue	03116260 - Esternay	Herbacée, Feuillus	Herbacée, Feuillus	Nul, Important	Nul, Important	Naturelle, Artificielle	Naturelle	Urbain	Agricole
Vannetin	03117440 - Saint-Siméon	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Modéré	Modéré	Naturelle	Naturelle	Prairial	Urbain
Orgeval	03117810 - Coulommiers	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Important	Important	Naturelle	Naturelle	Agricole	Agricole
Aubetin	03119060 - Bouchy-Saint-Genest	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Herbacée, Feuillus	Nul, Important	Nul, Important	Naturelle	Naturelle	Agricole	Agricole
	03119150 - Augers-en-Brie			Station à sec					
	03119590 - Amillis			Faible	Faible	Artificielle	Artificielle	Agricole	Agricole
	03120000 - Pommeuse	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Herbacée, Arbustive, Feuillus	Faible	Modéré	Artific. Renaturée	Artific. Renaturée	Agricole	Agricole

D'une manière générale, les cours d'eau sont composés de différents types de substrats plus ou moins grossiers. Ces substrats se répartissent suivant la dynamique du milieu. Le système expert définit 4 catégories de milieux :

Les milieux d'érosion : ils sont constitués de sédiments minéraux de grandes tailles, ou de surfaces naturelles ou artificielles.

Les milieux de déposition : ils sont constitués de granulats grossiers, de sables et limons ou de vases.

Les milieux organiques : ils sont constitués de litières, branchages, racines, bryophytes, spermatophytes émergeant de la strate basse et spermatophytes ou phanérogames immergés.

Les algues ou argiles : ils sont constitués d'algues filamenteuses, ou de placages d'argile.

La part de chacune des catégories de milieux est établie à partir du système expert⁵ (USSEGLIO-POLATERA & BEISEL, 2002). Le système expert est un logiciel qui a pour vocation de faciliter le dépouillement et l'interprétation des données recueillies selon le protocole de l'IBGN. Il permet également d'avoir accès à un certain nombre d'informations parfois difficiles à appréhender dans le cadre d'une analyse purement manuelle. Sa mise en œuvre ne nécessite pas d'efforts supplémentaires

⁵ P. USSEGLIO-POLATERA et J.-N. BEISEL, Système expert d'analyse et d'aide à l'interprétation de données recueillies avec le protocole IBGN, Université de Metz – EBSE – Equipe de Démécologie, Mai 2002, macro complémentaire Excel.

d'échantillonnage sur le terrain. Dans le cadre de l'évaluation de la qualité de l'habitat, il effectue une synthèse permettant une meilleure mise en évidence de l'habitat dominant. Le calcul automatique de différents indices (présenté plus loin), permet également d'améliorer le diagnostic quant à la présence ou l'absence de certains macroinvertébrés.

Pour l'ensemble du bassin versant, la diversité des substrats par station est relativement importante (au moins 7 substrats différents). Toutefois, généralement un ou deux substrats sont nettement dominants (Figure 2).

Le Grand Morin présente plusieurs situations contrastées quant à la répartition des substrats. Il peut être fortement dominé par des substrats d'érosion (Pierres/galets, à Esternay), de déposition (Sédiments fins à Mœurs-Verdey, Sables et limons à Boissy) ou bien par des supports organiques (Spermaphytes émergents à Guérard). Nous attirons toutefois l'attention sur les modalités de prospection au niveau de la station de Guérard. Le cours d'eau, compte tenu de sa profondeur, était impraticable dans le cadre d'une prospection à pied ; il en a résulté un échantillonnage basé uniquement sur les filets de bordure. De ce fait, une abondance assez importante des spermaphytes émergents est observée, bien qu'elle ne soit pas représentative. Les autres stations d'études situées sur le Grand Morin sont représentées par une codominance de deux ou trois catégories de substrats. Il s'agit notamment de macrophytes et de pierres/galets à Meilleray, de pierres/galets, des granulats grossiers et de sable à Saint-Rémy, de Bryophytes, de pierres/galets et de granulats grossiers à Pommeuse.

Les vitesses de courant observées au niveau du Grand Morin sont non négligeables. En effet, la classe de vitesse 25-75 cm.s⁻¹ est présente pour l'ensemble des stations, hormis à l'amont (Mœurs-Verdey, $v < 5$ cm.s⁻¹ et $5 < v < 25$ cm.s⁻¹) et en aval direct de la confluence avec l'Aubetin ($v < 5$ cm.s⁻¹).

Les petits affluents du Grand Morin (Ruisseau de la Noue, Vannetin, Orgeval) sont plutôt dominés par les substrats d'érosions. Pourtant, la vitesse du courant au mois d'août ne dépasse pas les 25 cm.s⁻¹ pour les deux premiers. Il est probable que les crues hivernales ou printanières soient à l'origine de la nature du fond de ces cours d'eau.

L'Aubetin est le plus grand affluent du Grand Morin. De l'amont vers l'aval, les sédiments déposés laissent progressivement la place aux sédiments d'érosions. La station située sur le cours moyen inférieur (à Amillis) se distingue par un fort recouvrement des sédiments par des algues filamenteuses. La vitesse de courant augmente également vers l'aval. Ainsi, alors qu'elle ne dépasse pas les 5 cm.s⁻¹ en amont, elle atteint des vitesses supérieures à 25 cm.s⁻¹ en amont direct de la confluence avec le Grand Morin.

Tableau 2 : Faciès des différentes stations.

Les cases grisées et présentant des nombres en gras indique une forte dominance d'une catégorie de substrat

Cours d'eau	Station	Erosion	Deposition	Organique	Algues ou argiles
Grand Morin	03116135 - Mœurs-Verdey	1%	92%	2%	5%
	03116420 - Esternay	90%	4%	6%	0%
	03117000 - Meilleray	49%	6%	45%	0%
	03117310 - Saint-Rémy-la-Vanne	39%	54%	7%	0%
	03117620 - Boissy-le-Châtel	3%	92%	4%	1%
	03118000 - Pommeuse	49%	25%	26%	0%
	03118200 - Guérard	0%	2%	86%	12%
Ruisseau de la Noue	03116260 - Esternay	81%	13%	6%	0%
Vannetin	03117440 - Saint-Siméon	83%	11%	6%	0%
Orgeval	03117810 - Coulommiers	84%	6%	6%	4%
Aubetin	03119060 - Bouchy-Saint-Genest	0%	78%	12%	10%
	03119150 - Augers-en-Brie	Station à sec			
	03119590 - Amillis	13%	25%	2%	60%
	03120000 - Pommeuse	49%	25%	26%	0%

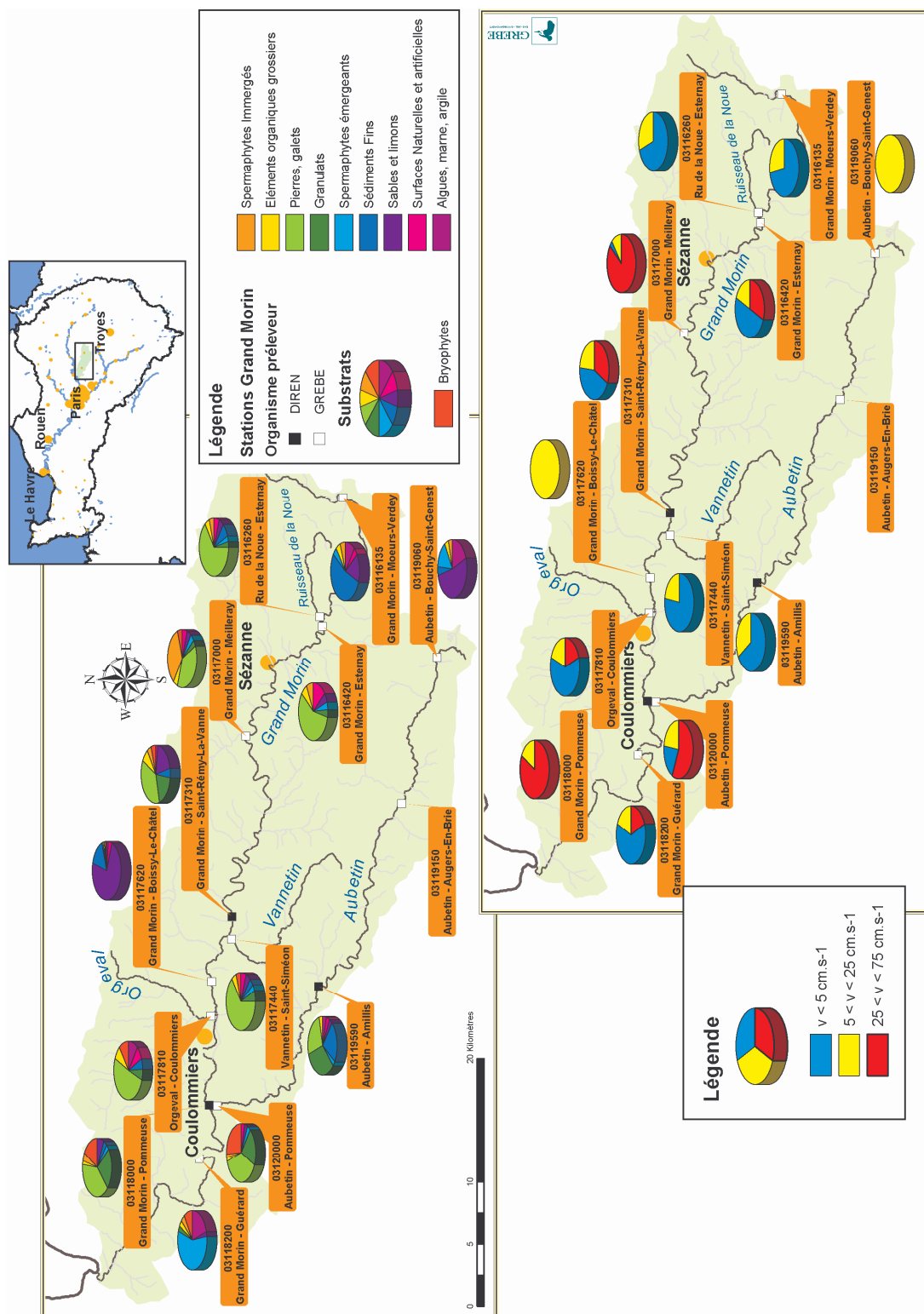


Figure 2 : Faciès des stations d'études du Grand Morin

Les données environnementales de chaque station ont fait l'objet d'un traitement par le système expert. De ce fait, les caractéristiques de chacune des stations peuvent être appréhendées relativement facilement à travers le calcul de différents indices :

Coefficient Morphodynamique (CM, Verneaux et al., 1984) : le calcul de ce coefficient est effectué à partir des capacités biogènes des substrats, croisées avec les capacités biogènes des classes de vitesses. Pour les combinaisons habitationnelles les plus biogènes, ce coefficient tend vers 20.

Richesse potentielle : la répartition de la faune est de type agrégative. Certains habitats⁶ ont une tendance naturelle à rassembler un nombre important de taxons. Cet indice permet d'apprécier le nombre de taxons que la station est susceptible d'abriter en fonction des différents habitats échantillonnés.

Typicité de la faune : certains habitats peuvent rassembler de façon typique quelques taxons. Si ces habitats sont absents, la faune associée est absente également. Ainsi, **cet indice détermine la capacité des habitats échantillonnés à accueillir une faune particulière.**

Habitabilité des taxons polluosensibles : les différents habitats prélevés lors d'un échantillonnage de type IBGN n'ont pas tous la même aptitude à accueillir un Groupe Faunistique Indicateur (GFI). Or, la note IBGN sera conditionnée, pour parti, par la présence de ces GFI. Il est par conséquent important, lorsque le GFI de l'IBGN est faible, de déterminer quelle en est la cause (la qualité de l'eau ou le manque d'habitats). **Cet indice détermine la capacité des habitats échantillonnés à accueillir les GFI.**

La façon dont sont calculés ses différents indices est présentée en annexe.

L'ensemble des résultats pour les différentes stations est présenté au niveau du Tableau 3. Notons que pour l'ensemble du bassin versant, le CM est plutôt bon, voir très bon. Ceci est à mettre en relation avec la présence abondante des substrats d'érosions et des classes de vitesses relativement favorables à la faune (25-75 cm.s⁻¹). Sur le Grand Morin, deux exceptions sont à signaler. Il s'agit de :

- Mœurs-Verday : sur cette station, la classe de vitesse maximum observée est le 5-25 cm.s⁻¹. Ceci justifie le classement en 'moyen' de la station.
- Boissy-le-Châtel : cette station ne comporte qu'une seule classe de vitesse ($v < 5 \text{ cm.s}^{-1}$) qui n'est pas très favorable à la faune. De plus, le substrat dominant est le sable, cette combinaison expliquant la valeur du CM.
- Le CM calculé pour le ruisseau de la Noue est plutôt moyen. Ceci est plutôt à mettre en relation avec une vitesse de courant ne dépassant pas les 5-25 cm.s⁻¹.
- Le CM calculé pour l'Aubetin amont (Bouchy) donne une vision plutôt mauvaise de la station. Ceci est à mettre en relation avec la faible vitesse du courant enregistrée sur la station ($v < 5 \text{ cm.s}^{-1}$) et au substrat dominant qui est le sable. L'augmentation de vitesse moyenne du courant en descendant vers l'aval induit une amélioration du CM qui devient moyen (Amillis), puis bon (Pommeuse).
- La richesse potentielle (RP) est moyenne d'une manière générale pour l'ensemble des cours d'eau. Le Grand Morin à Saint-Rémy montre une RP mauvaise en raison d'une proportion de

⁶ Un habitat est défini par un substrat (noté de 0 à 9 pour l'IBGN) et une classe de vitesse (noté de 1 à 5 pour l'IBGN).

sable non négligeable. La grande représentation des sédiments sableux ou de sédiments fins sur le Grand Morin (Mœurs-Verday, Boissy) ou l'Aubetin (Bouchy, Amillis) dégrade même cette indice jusqu'à une note très mauvaise.

- La typicité de la faune est plutôt très mauvaise. Ceci indique un déficit des substrats renfermant la faune la plus typique (Spermaphytes émergents, débris végétaux, sédiments fins). Cet indice est meilleur pour les stations présentant une plus grande abondance de ces substrats.
- Globalement, l'habitabilité pour les taxons polluosensibles est moyenne pour l'ensemble du bassin. Le déficit en bryophytes et en granulats grossiers pour la plupart des stations peut expliquer ce résultat. Le Grand Morin à Meilleray a une bonne habitabilité en raison de la présence de bryophytes et de spermaphytes immergés. Le Grand Morin à Mœurs-Verday, Saint-Rémy et Boissy ainsi que l'Aubetin à Bouchy et Amillis montre de 'mauvaises', voire 'très mauvaises' capacités à accueillir les taxons les plus polluosensibles en raison d'une présence importante de sédiments fins et/ou de sable et limons.

Tableau 3 : Calcul des différents coefficients pour l'ensemble des stations

Cours d'eau	Station	Coefficient Morphodynamique	Richesse potentielle	Typicité de la Faune	Habitabilité des taxons polluosensibles
Grand Morin	03116135 - Moeurs-Verdey	3	5	1	5
	03116420 - Esternay	2	3	5	3
	03117000 - Meilleray	2	3	5	2
	03117310 - Saint-Rémy-la-Vanne	1	4	4	4
	03117620 - Boissy-le-Châtel	4	5	2	5
	03118000 - Pommeuse	1	3	5	3
	03118200 - Guérard	2	3	5	3
Ruisseau de la Noue	03116260 - Esternay	3	3	5	3
Vannetin	03117440 - Saint-Siméon	2	3	5	3
Orgeval	03117810 - Coulommiers	2	3	5	3
Aubetin	03119060 - Bouchy-Saint-Genest	4	5	2	5
	03119150 - Augers-en-Brie				
	03119590 - Amillis	3	5	3	4
	03120000 - Pommeuse	2	3	5	3

Prélèvements effectués au mois d'août

Stations avec fond noir : effectuées par la DIREN

La station 03117310 a été prélevée au mois de mai 2005

Stations avec fond blanc : effectuées par le GREBE

Légende

1 - Très bon
2 - Bon
3 - Moyen
4 - Médiocre
5 - Mauvais

En résumé les stations étudiées sur le bassin du Grand Morin bénéficient d'une diversité d'habitats (couple substrats/vitesses) appréciable. Toutefois, il s'agit de substrats n'offrant qu'une capacité moyenne d'accueil tant au niveau de la richesse potentiel que de l'habitabilité par les taxons polluosensibles. Les substrats renfermant des taxons très inféodés à un seul type de substrat sont assez peu représentés. De ce fait, des diversités et des GI moyens associés à des notes IBGN assez moyennes sont, au mieux, attendus.

6. Présentation et analyse des résultats

6.1. Résultats IBGN et IBD

L'ensemble des stations présente des notes IBGN bonnes à très bonnes à l'exception de l'Aubetin à Bouchy (Figure 3). Cette dernière est moyenne.

Ce constat est en décalage avec les notes IBD. En effet, celles-ci donnent une image plutôt bonne à moyenne de la qualité de l'eau. Cet indice étant plus sensible que l'IBGN pour détecter la présence de nutriments (nitrates, phosphore), il est probable que cet écart puisse provenir d'une certaine eutrophisation.

Nous observons par ailleurs une discordance entre la signification écologique du GFI et de la note indicienne (écart d'une à deux classes, cf. Tableau 4). Ceci peut provenir en partie d'un déficit d'habitats pour les taxons les plus polluosensibles (GI 8 et 9), comme nous l'avons vu précédemment. De l'amont du bassin vers l'aval, les GI ont tendance à changer (passage de GI 7 à GI 6 voire 5). De ce fait, la qualité des eaux peut probablement être mise en cause également. L'Aubetin à Bouchy (03119060) se démarque notablement par un taxon indicateur GI 2 (Baetidae). Afin d'expliquer ces résultats pouvant paraître surprenant, nous pouvons avancer l'hypothèse suivante :

- Le tronçon amont du cours d'eau sur lequel est situé cette station est isolée de l'aval à cause d'un assec. De ce fait, une recolonisation de la tête de bassin par les adultes (cas des insectes) venant de l'aval peut être difficile. De plus, un manque de débit peut entraîner une concentration des polluants organiques.

Tableau 4 : Résultat IBGN et IBD

CodeStation	LibelleCoursEau	Taxon indicateur	Variété	GFI1	GFI2	IBGN GFI1	IBGN GFI2	Robustesse	Divers.	Shannon Divers. Max	Equit.	IBD
03116135 - Moeurs-Verdey	Grand Morin	Goeridae	49	7	7	19	19	Robuste	3,40	5,61	0,61	11,7
03116420 - Esternay	Grand Morin	Glossosomatidae	47	7	7	19	19	Robuste	3,96	5,55	0,71	12,2
03116260 - Esternay	Ruisseau de la Noue	Glossosomatidae	42	7	7	18	18	Robuste	1,10	5,39	0,20	13,6
03117000 - Meilleray	Grand Morin	Lepidostomatidae	42	6	6	17	17	Robuste	3,66	5,39	0,68	15
03117310 - Saint-Rémy-la-Vanne	Grand Morin	Glossosomatidae	42	7	7	18	18	Robuste				13,2
03117440 - Saint-Siméon	Vannetin	Glossosomatidae	41	7	6	18	16	Faible écart	3,67	5,36	0,69	12,2
03117620 - Boissy-le-Châtel	Grand Morin	Sericostomatidae	42	6	6	17	17	Robuste	2,85	5,39	0,53	11,9
03117810 - Coulommiers	Orgeval	Lepidostomatidae	36	6	6	15	15	Robuste	2,81	5,17	0,54	10,6
03118000 - Pommeuse	Grand Morin	Ephemeridae	46	6	5	18	17	Faible écart				12,9
03119060 - Bouchy-Saint-Genest	Aubetin	Baetidae	37	2	2	12	12	Robuste	2,07	5,21	0,40	14,7
03119590 - Amillis	Aubetin	Hydroptilidae	34	5	4	14	13	Faible écart				10,9
03120000 - Pommeuse	Aubetin	Lepidostomatidae	48	6	6	18	18	Robuste	3,47	5,58	0,62	10,8
03118200 - Guérard	Grand Morin	Lepidostomatidae	35	6	6	15	15	Robuste	2,04	5,13	0,40	12,5

Les 3 stations DIREN sont marquées en blanc sur fond noir

La robustesse du résultat est évaluée en supprimant le Groupe Faunistique Indicateur (GFI 1) de la liste faunistique et en déterminant la note IBGN avec le Groupe Faunistique Indicateur (GFI 2) suivant. La différence entre les deux notes ainsi obtenues (IBGN GFI1 - IBGN GFI2) caractérise la robustesse.

D'une manière générale, les notes calculées sont robustes. Rarement, un faible écart est constaté entre le GFI et le GI suivant (1 classe maximum). C'est le cas notamment pour le Vannetin à Saint-Siméon, Le Grand Morin à Pommeuse ainsi que pour l'Aubetin à Amillis.

La diversité de Shannon, la diversité maximum ainsi que l'équitabilité ont également été calculées. La diversité au sens de Shannon est maximum lorsque tous les taxons sont observés avec la même proportion. Elle est calculée de la façon suivante :

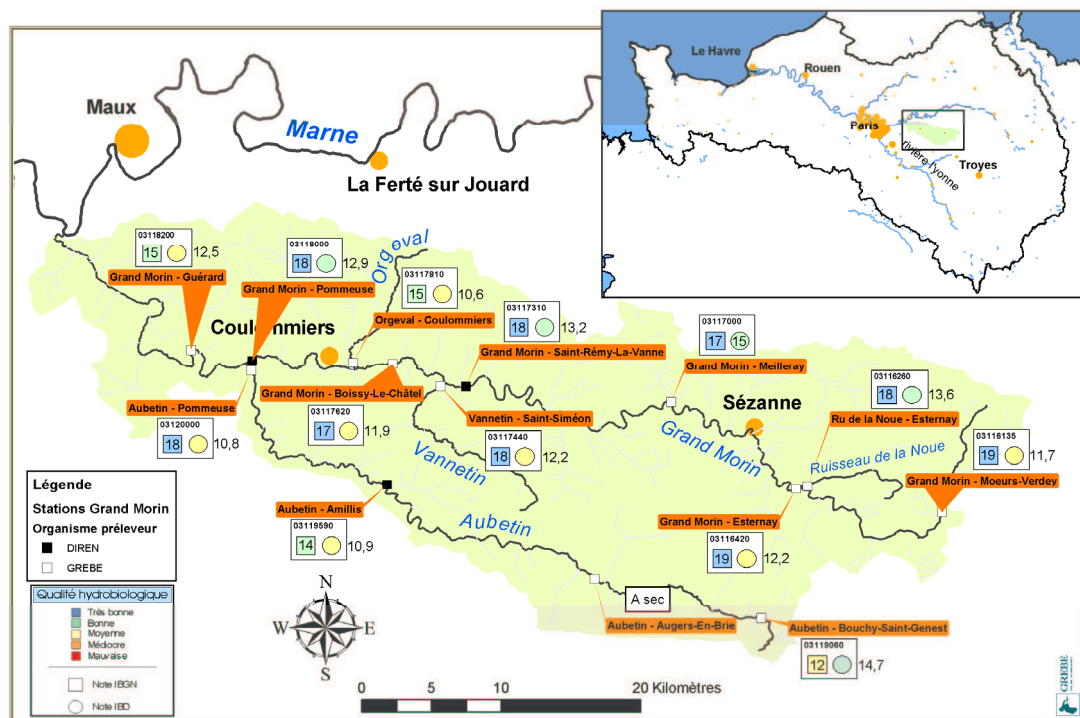
$$\text{Diversité maximum} = \log_2(NbTaxons)$$

La diversité de Shannon est la diversité réellement observée calculée à partir de la distribution du nombre d'individus pour chacun des taxons. Plus la distribution est contagieuse (certains taxons sont fortement représentés par rapport aux autres) plus la diversité de Shannon est faible :

$$\text{Diversité Shannon} = - \sum_i (NbIndTaxon_i / NbTotIndiv) * \log_2(NbIndTaxon_i / NbTotIndiv)$$

L'équitabilité est le rapport de la diversité de Shannon avec la diversité maximum. C'est généralement cet indice qui est interprété. Plus le rapport se rapproche de un, plus les taxons sont répartis de façon homogène (abondance homogène). Plus le rapport tend vers zéro, plus un petit nombre de taxons (voir un seul taxon) domine la communauté. D'une manière générale, lorsque la valeur de l'équitabilité est inférieure à 0,5, cela signifie qu'un ou plusieurs taxons sont proliférants par rapport aux autres.

Les équitabilités (Shannon) sont souvent supérieures à 0,5, ceci indiquant des communautés relativement équilibrés. Il n'existe pas de taxons proliférants. Par contre, les communautés du ruisseau de la Noue (Esternay), de l'Aubetin à Bouchy ainsi que du Grand Morin à Guérard sont caractérisées par quelques taxons largement dominants. Ces résultats seront explicités lors de l'examen détaillés des listes faunistiques.



D'une manière générale, sur l'ensemble du bassin, le nombre total d'individus prélevés est plus important sur le ruisseau de la Noue ainsi que sur l'Aubetin. Notons que ces deux cours d'eau sont caractérisés par une forte présence de mollusques. Ceci explique les faibles équitabilités ainsi que le nombre important d'individus observés (Figure 4). D'une manière générale, les taxons dominants sur le bassin versant sont les Mollusques, les Gammaridae ainsi que les Oligochètes. La répartition de ces taxons peut être assez différente d'une station à l'autre. Les mollusques sont, d'une manière générale plutôt, représentés sur les stations caractérisées par un courant faible ou moyen ($5-25 \text{ cm.s}^{-1}$ ou $>5 \text{ cm.s}^{-1}$), alors que les crustacés et éphéméroptères sont plutôt représentés sur les stations plus dynamiques (présence de la classe de vitesse $25-75 \text{ cm.s}^{-1}$). Les cours d'eau situés en tête de bassins sont, d'une manière générale, fortement recalibrés et prennent la forme de drain agricole, avec un écoulement lent. Ces 'fossés' riches en matière organique constituent un habitat assez attractif pour certains gastéropodes (Hydrobiidae notamment). Il est possible que la présence importante de phytosanitaires sur ces stations puisse impacter les communautés benthiques.

Le Grand Morin à Mœurs-Verdey (03116135) se caractérise par une présence importante de Mollusques (44,3 %, dont 21,6 % d'Hydrobiidae et 19,2 % de Sphaeriidae). Ils sont surtout présents dans des habitats faiblement abondants (spermaphytes émergents, algues, sables et limons). Les oligochètes sont également bien représentés (20,7 %). Ils ne sont pas fortement présents dans les sédiments fins, mais plutôt dans le prélèvement de phanérogames aquatiques. Les diptères dans une

moindre mesure, sont également assez bien représentés (10,6 % de Chironomidae). Ces taxons sont relativement ubiquistes et faiblement polluosensibles.

Un nombre important de taxons a été identifié sur la station (49 au total). Le calcul des indices de richesse potentielle ne laissait pas présager ce résultat. Le substrat dominant (sédiments fins) apporte à lui seul 36 taxons, alors qu'il n'est pas très biogène habituellement. Toutefois, il peut apporter de la faune typique des sédiments fins. Il est possible qu'en situation d'étiage, un certain nombre d'habitats soit inaccessible. Les taxons se concentrent alors sur les habitats restants (refuges) mais n'y sont pas inféodés. De plus, sur un milieu suffisamment riche en matière organique et en nutriments, la compétition pour la ressource (nourriture) peut être moindre. Ceci peut également augmenter la diversité. En effet, plusieurs taxons ayant le même rôle, utilisant les mêmes sources de nourriture, peuvent cohabiter. Dans le cas du Grand Morin, il est probable que les deux phénomènes puissent coexister.

Le taxon indicateur est un GI 7 (Goeridae). La note est robuste. Il est possible que les taxons les plus polluosensibles (GI 8 et 9) sont absents en raison du manque d'habitats favorables (supports absents, température estivale trop élevée).

Le ruisseau de la Noue à Esternay (03116260) se caractérise par une forte présence de Mollusques (91, 6 % dont 83,8 % d'Hydrobiidae et 6,3 % de Sphaeriidae). Ils sont assez peu polluosensibles (GI 2).

La diversité est plus faible que celle observée sur le Grand Morin amont (42 taxons). Hors, à priori, la qualité de l'habitat semble meilleure. Toutefois, les sédiments fins sont peu représentés. Or ils ont la capacité d'héberger certains taxons spécialistes de ces milieux. Il est possible que ceci explique partiellement la différence.

Le taxon indicateur est un GI 7 (Glossosomatidae). La note est robuste. Comme pour le Grand Morin, il est possible que les taxons les plus polluosensibles (GI 8 et 9) soient absents en raison d'un manque d'habitats favorables.

Le Grand Morin à Esternay (03116420, aval direct de la confluence avec le ruisseau de la Noue) se caractérise par une abondance de Mollusques (45,1 %). Toutefois, plusieurs taxons répartis de façon assez homogènes sont à l'origine de cette observation (Valvatidae 14,3 %, Hydrobiidae 10,9 %, Lymnaeidae 7,1 %). D'autres taxons sont également bien représentés. Il s'agit :

- Des Coléoptères (11,4 % dont 10,6 % d'Elmidae),
- Des Trichoptères (11,8 % dont 9,0% d'Hydropsychidae),
- Des Diptères (9 % dont 8,2 % de Chironomidae),
- Des Oligochètes (8,9 %).

Ici encore, l'ensemble des taxons abondants est faiblement polluosensible. La diversité est légèrement inférieure à celle enregistrée sur la station amont. Cette différence ne semble pas très significative.

Le taxon indicateur est un GI 7. Il s'agit du même taxon que celui identifié sur la Noue (Glossosomatidae). Comme pour les deux stations précédentes, il est possible que les taxons les plus polluosensibles (GI 8 et 9) soient absents en raison d'un manque d'habitats favorables.

Notons que la présence de Leuctridae (Plécoptères) a été identifiée sur cette station. Il est probable que ce taxon puisse être trouvé également sur le Grand Morin amont. Par contre, le caractère peu rhéophile de la station amont (Mœurs-Verday) ainsi que la faible abondance d'habitats favorables à ce taxon peut justifier que nous ne l'ayons pas trouvé.

Le Grand Morin à Meilleray (03117000) est assez rhéophile. Contrairement aux trois stations amont, les Mollusques sont assez peu représentés. Par contre, les trichoptères dominent la station (30,8 % dont 27,2 % de Lepidostomatidae), les crustacés sont assez abondants (Gammaridae 10,9 %), ainsi que les Diptères (15,1 % dont 10,3 % de Chironomidae).

Le taxon dominant est un GI 6. Il s'agit également du taxon indicateur retenu pour la station. La diversité faunistique diminue sur cette station (42 taxons). Cette station se situant en aval de Sézanne, il est probable que l'influence de cette ville soit à l'origine de cette dégradation. Le caractère rhéophile de cette station semble limiter la dégradation du cours d'eau.

Le Grand Morin à Saint-Rémy-la-Vanne (03117310) se caractérise par une abondance d'Ephéméroptères (36,4 % dont 30,0 % d'Ephemerellidae), de Crustacés (Gammaridae 28,7 %), Ainsi que d'Oligochètes (14,3 %). Ces taxons sont assez peu exigeants quant à la qualité de l'eau. Par contre, les trois classes de vitesse de courant observé ainsi que la présence de supports tels que les pierres/galets, les graviers et les sédiments fins peut expliquer la codominance de ces trois taxons.

La diversité est plus faible que celle observée sur la station amont (36 taxons). Par contre, le taxon indicateur est un GI 7 (Goeridae, gain d'une classe). Ainsi, il semble exister une certaine restauration de la qualité de l'eau par rapport à Meilleray.

Le Vannetin à Saint-Siméon (03117440) se caractérise par une bonne représentation de plusieurs taxons. Il s'agit notamment :

- Des Ephéméroptères (19,3 % dont 13,4 % de Baetidae),
- Des Mollusques (14,4 %),
- Des Diptères (13,0% dont 10,3 % de Chironomidae),
- Des Coléoptères (11,9 % dont 11,5 % d'Elmidae),
- Des Trichoptères (11,2 % dont 6,1 % de Lepidostomatidae),
- Des Crustacés (Gammaridae 10,8%).

Ceci est conforme au calcul de l'équitabilité de Shannon (0,69). La diversité reste comparable avec celle enregistrée sur le Grand Morin au même niveau. Le taxon indicateur est un GI 7 (Glossosomatidae) mais la note n'est pas robuste. Il est probable que ce cours d'eau soit soumis à quelques rejets et pollutions diffuses.

Le Grand Morin à Boissy-le-Châtel (03117620) se caractérise par une abondance de Mollusques (41,7 % dont 14,9 % d'Hydrobiidae, 11,2 % de Sphaeriidae, 9,2 % de Lymnaeidae) et d'Oligochètes (37,7 %). Dans une moindre mesure, les Diptères (13,6 % dont Chironomidae 13,3 %) sont également à remarquer. Ces taxons sont assez peu sensibles à la pollution.

La diversité reste stable (42 taxons) mais le taxon indicateur descend d'une classe (GI 6, Sericostomatidae). Ceci ne provient vraisemblablement pas de l'effet de la confluence avec la Vannetin, sa qualité étant légèrement meilleure. Cette chute est vraisemblablement due aux modalités d'échantillonnage (filets de bordure), la station n'étant pas prospectable à pied. Ainsi, certains habitats ont pu ne pas être prospectés. Ceci peut expliquer qu'aucun GI 7 n'ait été identifié. Il est également possible que la présence de rejets soit à l'origine de ce constat.

L'Orgeval à Coulommiers (03117810) se caractérise par une abondance de Mollusques (64 % dont 44,8 % d'Hydrobiidae) de Diptères (18,5 % dont 17,9 % de Chironomidae). Il s'agit, là encore, de taxons assez tolérants vis-à-vis de la pollution.

La diversité diminue encore par rapport à celle du Grand Morin au même niveau (36 taxons). Le taxon indicateur est un GI 6 (Lepidostomatidae). Il est probable que ce cours d'eau soit impacté par des rejets ainsi que par des pollutions diffuses.

Le Grand Morin à Pommeuse (03118000). La station de prélèvement se situe en amont de la confluence avec l'Aubetin. Cette station se caractérise par une abondance de Crustacés (37,6 % dont 37,2 % de Gammaridae), de Diptères (15,5 % dont 14,2 % de Chironomidae) d'Ephéméroptères (15,3 % dont 14,8 % de Baetidae). Ces taxons sont relativement peu sensibles à la pollution.

De façon relativement surprenante, la diversité est plus importante sur cette station (46 taxons). Cela peut provenir de la présence d'habitats un peu plus favorables (classe de vitesse 25-75 cm.s⁻¹ présente sur la station). Par contre, le taxon indicateur est un GI 6 (Ephemeraeidae), et la note n'est pas robuste. Ceci induit encore une certaine dégradation. La confluence avec l'Orgeval ne semble pas être mise en cause. Par contre, il est probable que la présence de la ville de Coulommiers en amont de la station puisse expliquer notre observation (présence de rejets, de déversoirs d'orages).

L'Aubetin à Bouchy-Saint-Genest (03119060) est la station la plus amont située sur ce cours d'eau. Elle se caractérise par une très grande abondance de mollusques (87,4 % dont 44,7 % de Sphaeriidae et 35,9 % de Lymnaeidae).

La diversité sur la station n'est pas très importante par comparaison avec les meilleures stations situées sur le bassin versant (36 taxons). De plus, le taxon indicateur est un GI 2 (Baetidae). Ceci n'est guère surprenant. En effet, le débit était extrêmement faible lors du prélèvement ainsi que la vitesse de courant. La température du cours d'eau s'en ressent probablement. Ainsi, les organismes survivants sur la station sont relativement résistants à la diminution de la concentration d'oxygène. De plus, une quantité d'algues filamenteuses non négligeable peut renforcer la désoxygénation induite par une augmentation de la température. Enfin, la rupture de continuité (station aval à sec) peut altérer la recolonisation par des taxons situés en aval. La faiblesse du débit peut également expliquer un impact non négligeable des activités humaines (rejets éventuels, pollutions diffuses) sur la faune.

L'Aubetin à Augers-En-Brie (03119150) était à sec lors de notre intervention. Par conséquent, aucune mesure n'a été effectuée. Toutefois, il est possible que cet assec soit due à un trop fort prélèvement d'eau pour l'agriculture par exemple. Cette hypothèse reste à vérifier.

L'Aubetin à Amillis (03119590) se caractérise par une présence très abondante de Mollusques (97,2 % dont 95,6 % d'Hydrobiidae). La diversité est encore inférieure à celle de la station située la plus en amont. Par contre, le taxon indicateur est plus élevé (GI 5, Hydroptilidae) bien que la note ne soit pas robuste. Il est probable que l'assec survenant en amont ait un effet filtre améliorant légèrement la qualité de l'eau. Toutefois, la perte de continuité ainsi qu'une qualité d'eau probablement très moyenne ne permet pas la présence d'un nombre important de taxons.

L'Aubetin à Pommeuse (03120000) se caractérise par une réduction de l'importance des mollusques (30,3 % dont 18,5 % de Sphaeriidae et 9,0 % d'Hydrobiidae) et une présence non négligeable de Diptères (19,1 % dont 18,4 % de Chironomidae) et de Crustacés (Gammaridae 13,6 %).

La diversité (48 taxons) ainsi que le taxon indicateur augmente (GI 6), la note est robuste. Cette relative amélioration permet à l'Aubetin d'atteindre une qualité légèrement supérieure à celle du grand Morin au même niveau.

Le Grand Morin à Guérard (03118200) se caractérise par une forte abondance de Crustacés (Gammaridae 67,1 %). Le taxon classé en deuxième position pour l'abondance ne représente plus que 8,2 % (Chironomidae).

La qualité semble rester stable (GI 6, Lepidostomatidae, note robuste), mais la diversité diminue encore. La station est faiblement prospectable à pied (30%). Ceci peut expliquer en partie la diminution de la diversité. En effet, certains habitats peuvent ne pas être accessibles.

Quelques écarts entre les différentes stations peuvent être observés pour des taxons mineurs. Toutefois, ils peuvent être expliqués par la présence ou l'absence de certains couples vitesse/substrat.

En résumé, la diversité faunistique ainsi que la qualité des eaux ont tendance à diminuer de l'amont vers l'aval du bassin, à part pour l'Aubetin. En effet, ce cours d'eau très perturbé d'un point de vue hydrique (station à sec à Augers en Brie) et d'une qualité très moyenne se restaure légèrement à l'aval. La présence de deux villes assez importantes (Sézanne et Coulommiers) perturbent le Grand Morin de façon non négligeable.

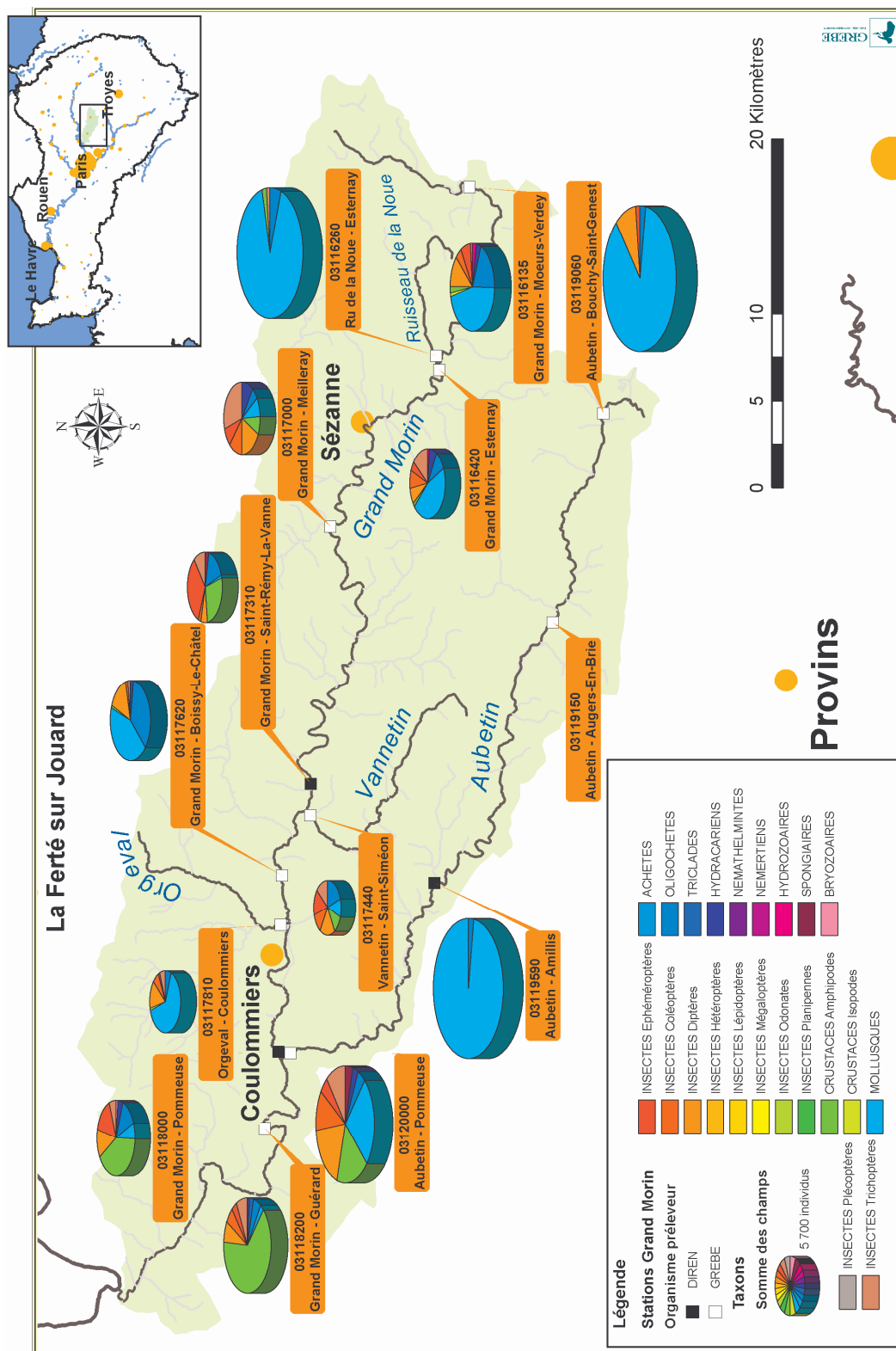


Figure 4 : Répartition de la faune sur le bassin du Grand Morin

La taille des camemberts est proportionnelle au nombre total d'organismes prélevés

sur la station.

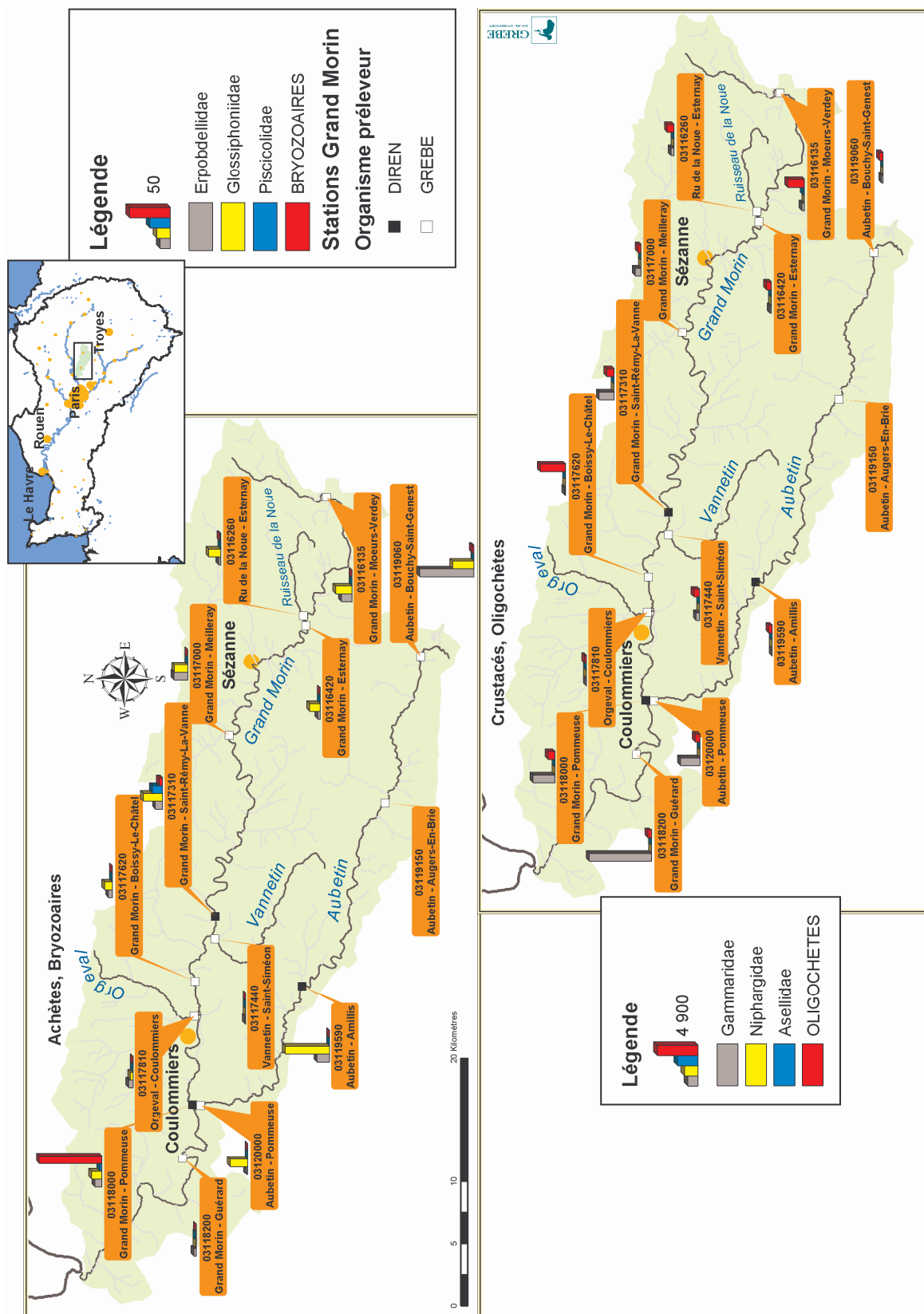


Figure 5 : Répartition de la faune sur le bassin du Grand Morin

L'unité est le nombre d'individus prélevés par station

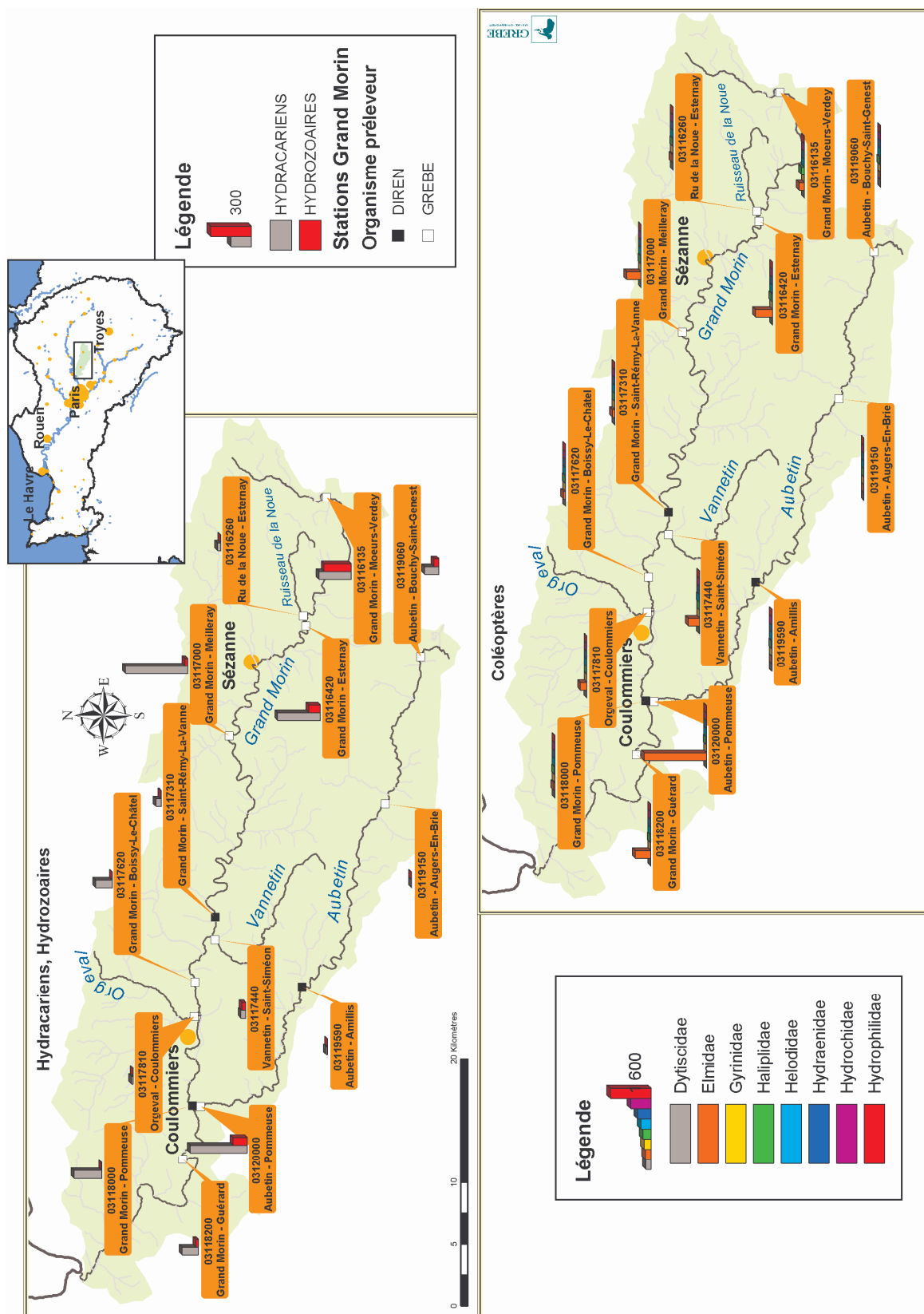


Figure 6 : Répartition de la faune sur le bassin du Grand Morin

L'unité est le nombre d'individus prélevés par station

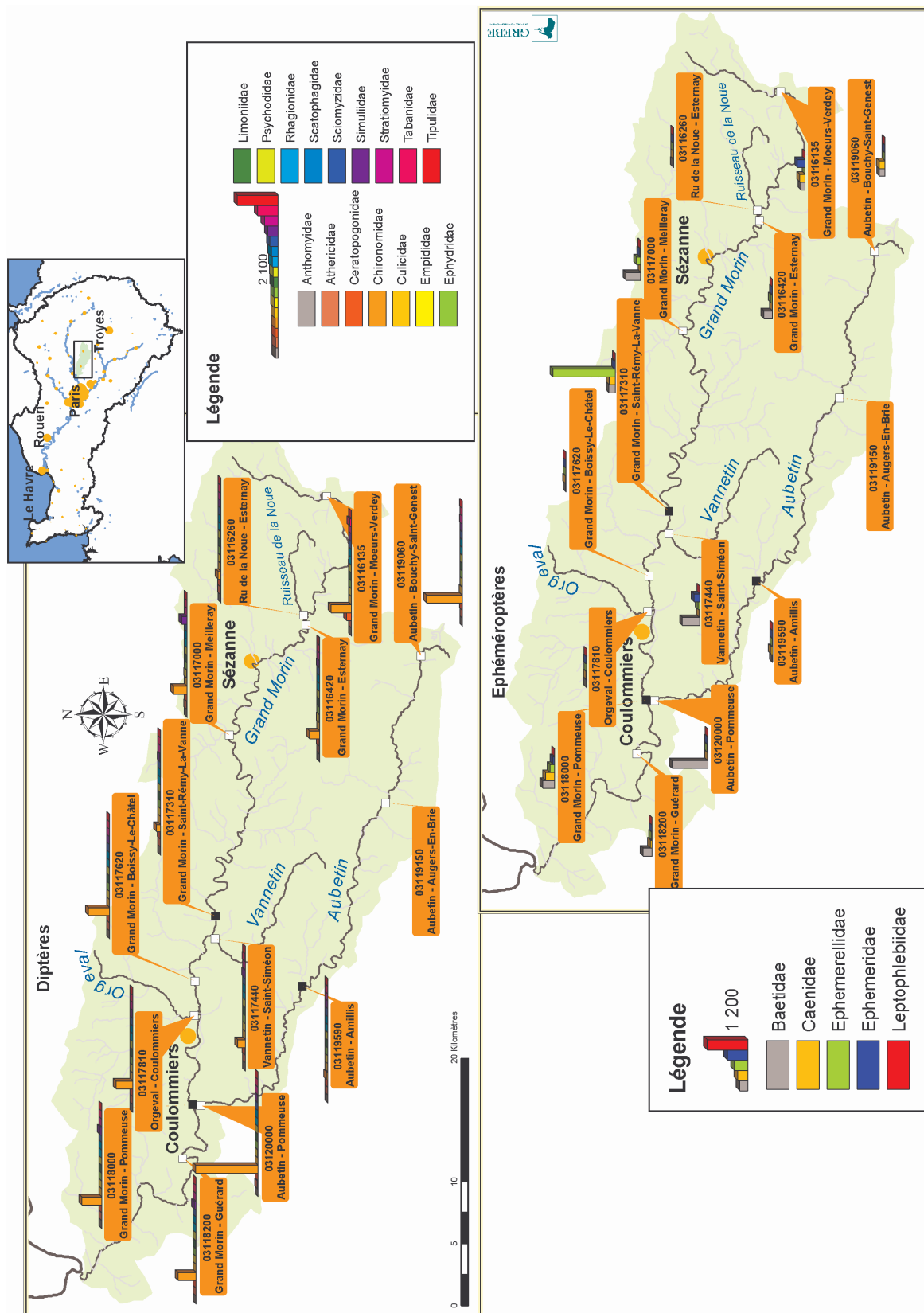


Figure 7 : Répartition de la faune sur le bassin du Grand Morin

L'unité est le nombre d'individus prélevés par station

L'unité est le nombre d'individus prélevés par station

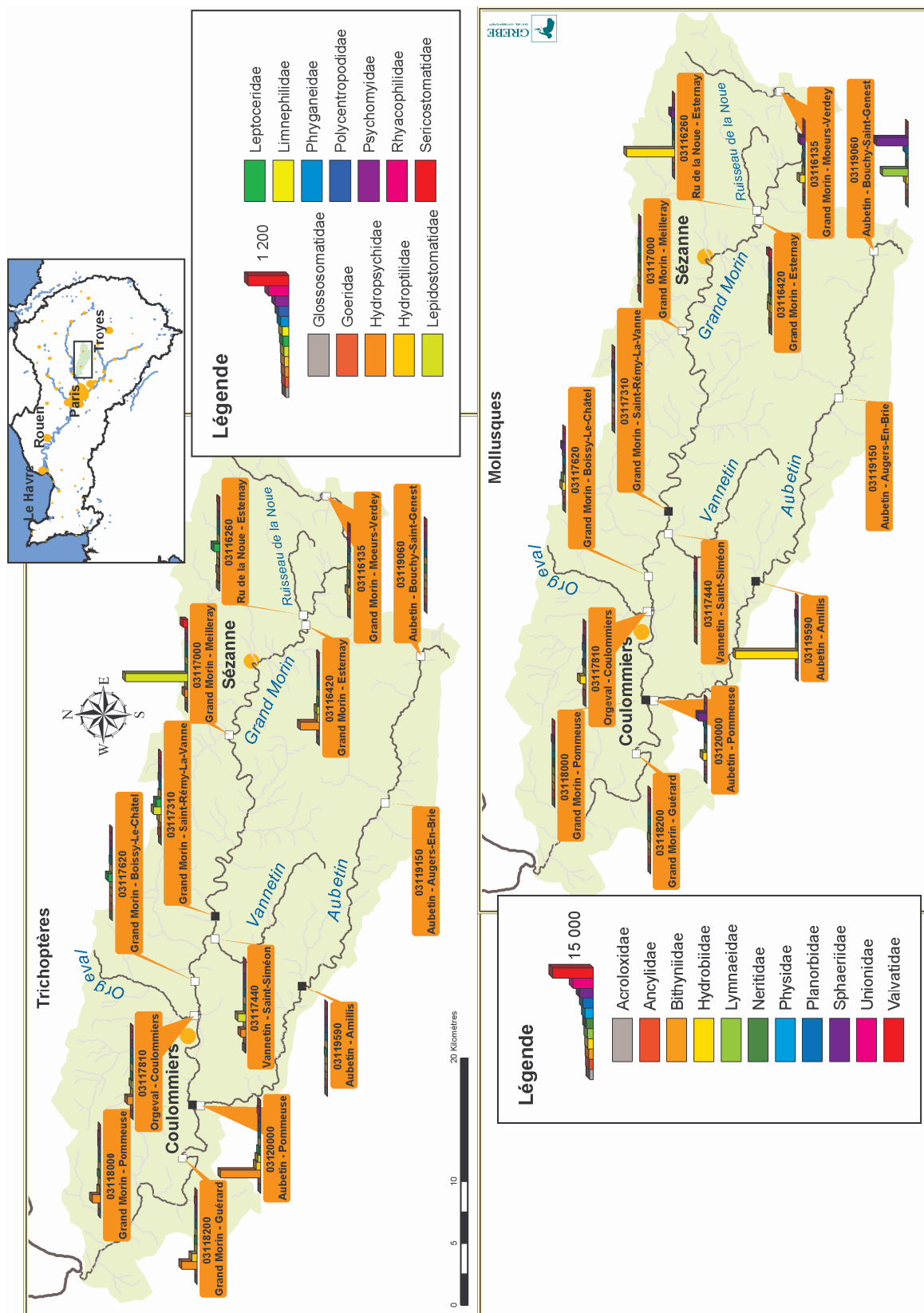


Figure 9 : Répartition de la faune sur le bassin du Grand Morin

L'unité est le nombre d'individus prélevés par station

6.2. *Diagnose établie à partir des traits biologiques (système expert)*

L'examen des listes faunistiques nous a déjà apporté une diagnose satisfaisante. Toutefois, un examen des données grâce au système expert est proposé afin de confirmer nos observations.

Le système expert établit ces diagnostics à partir des traits biologiques⁷ des macroinvertébrés collectés. C'est-à-dire que, pour un trait biologique donné (par exemple la polluosensibilité globale), les organismes vont pouvoir être répartis suivant leurs comportements moyens (exemple : 25 individus identifiés sont plutôt indicateurs d'une absence de pollution en raison de leur grande sensibilité, 65 individus identifiés sont plutôt indicateurs d'une faible présence de pollution...). La répartition des organismes suivant leur classe d'appartenance pour un trait faunistique particulier et suivant leur abondance va permettre de réaliser des diagrammes permettant de mieux percevoir un profil de station pour le trait biologique étudié.

Trois traits biologiques principaux sont exploités ici. Il s'agit de la polluosensibilité globale, du statut trophique ainsi que de la valeur saprobiale (ces termes sont définis plus bas dans le texte). Notre choix s'est porté sur ces traits car ils renseignent respectivement sur :

- le degré de pollution de la station,
- la part de pollution due à des fertilisants ayant une action directe sur le compartiment végétal,
- la part de pollution due à la présence de matière organique.

6.2.1. Polluosensibilité

Les organismes sont classés suivant leur polluosensibilité. Leur abondance relative par classe est présentée ci-dessous (Figure 10). Notons que cette polluosensibilité est évaluée à partir des traits faunistiques des organismes. Ainsi, tous les organismes présents sont évalués, et pas uniquement les GI. De plus, la polluosensibilité ne se limite pas à l'évaluation de la sensibilité par rapport à la présence de matière organique.

Malgré une certaine variabilité, l'ensemble des stations du bassin versant abrite des peuplements assez comparables. Elles sont caractérisées par une abondance maximum des taxons d'une polluosensibilité faible. Les taxons très fortement sensibles sont généralement absents, bien que quelques GFI 7 soient parfois observés. Les taxons moyennement sensibles sont présents de façon significative. Les taxons fortement sensibles sont assez faiblement représentés (moins de 10%). Ceci confirme notre évaluation faite en confrontant les notes IBD et les GFI avec la note IBGN. La qualité biologique du bassin versant semble moyenne. Ce résultat est en partie dû à la morphologie des cours d'eau (rivières de plaines). L'utilisation du système expert nous permet de préciser les phénomènes.

⁷ Les capacités des macroinvertébrés sont évaluées pour chacun des taxons. Il s'agit notamment du préférendum d'habitat (degré de rhéophilie, nature des substrats d'accueils), du cycle de développement (nombre de pontes par an, durée de vie des larves, des adultes...), de la préférence par rapport à la charge organique... Chacun de ses critères permette de décrire un taxon.

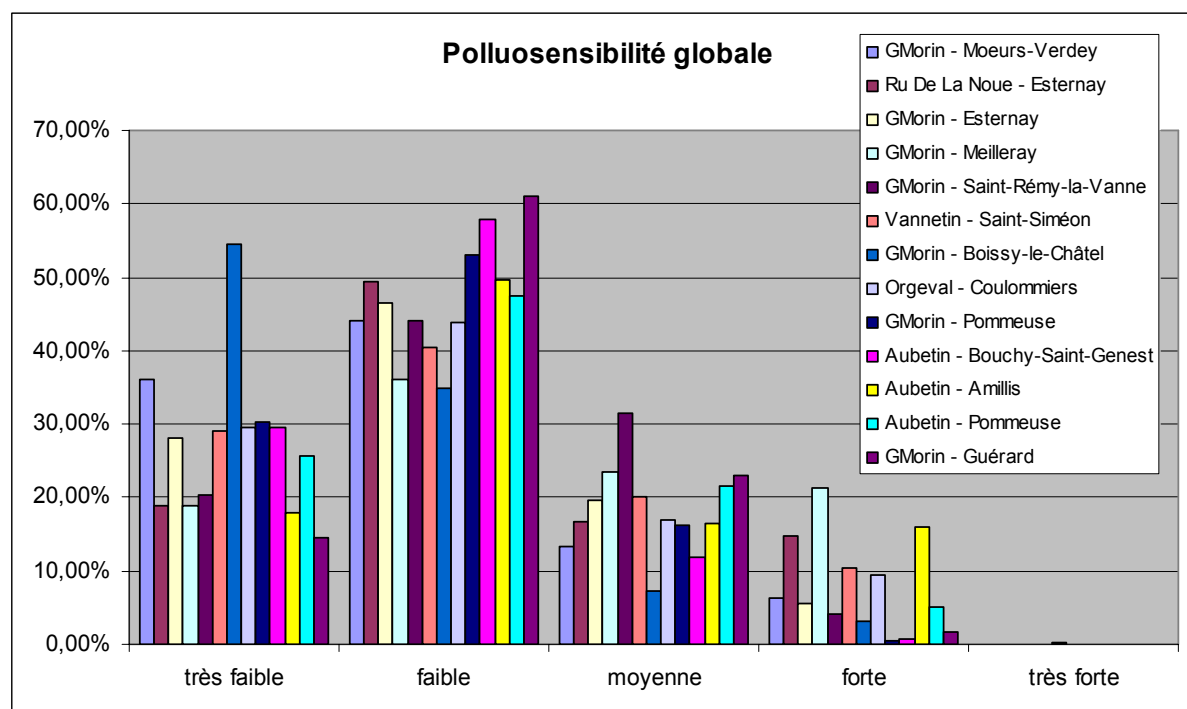


Figure 10 : polluosensibilité globale

6.2.2. Préférences trophiques

Le système expert a permis de classer et quantifier les différents taxons suivant leurs préférences trophiques en 3 classes (oligotrophe⁸, mésotrophe⁹ et eutrophe¹⁰, Figure 11). Pour l'ensemble des stations, les organismes prélevés sont plutôt à tendance oligo-mésotrophe. Toutefois, certaines stations présentent un nombre d'organismes à tendance eutrophe non négligeable (20 à 30 %). Il s'agit notamment du Grand Morin amont, du Ruisseau de la Noue, du Vannetin et de l'Aubetin. Les 2 stations du Grand Morin situées les plus en aval sont caractérisées par une très faible présence d'organismes marqueurs de l'eutrophie (moins de 10%).

⁸ Oligotrophe : Désigne des milieux d'eaux douces pauvres en éléments minéraux nutritifs (pauvre en phosphates et nitrates). Ces milieux se caractérisent par une absence de prolifération végétale. Par extension, peut désigner les organismes colonisant préférentiellement ce type de milieux.

⁹ Mésotrophe : Désigne des milieux aquatiques dont la teneur en éléments minéraux nutritifs, et par conséquent la productivité est de valeur moyenne. Par extension, peut désigner les organismes colonisant préférentiellement ce type de milieux.

¹⁰ Eutrophe : Désigne des milieux aquatiques dans lesquels il existe une concentration élevée en éléments minéraux nutritifs. Ceci entraîne une forte production primaire (prolifération végétale). Par extension, peut désigner les organismes colonisant préférentiellement ce type de milieux.

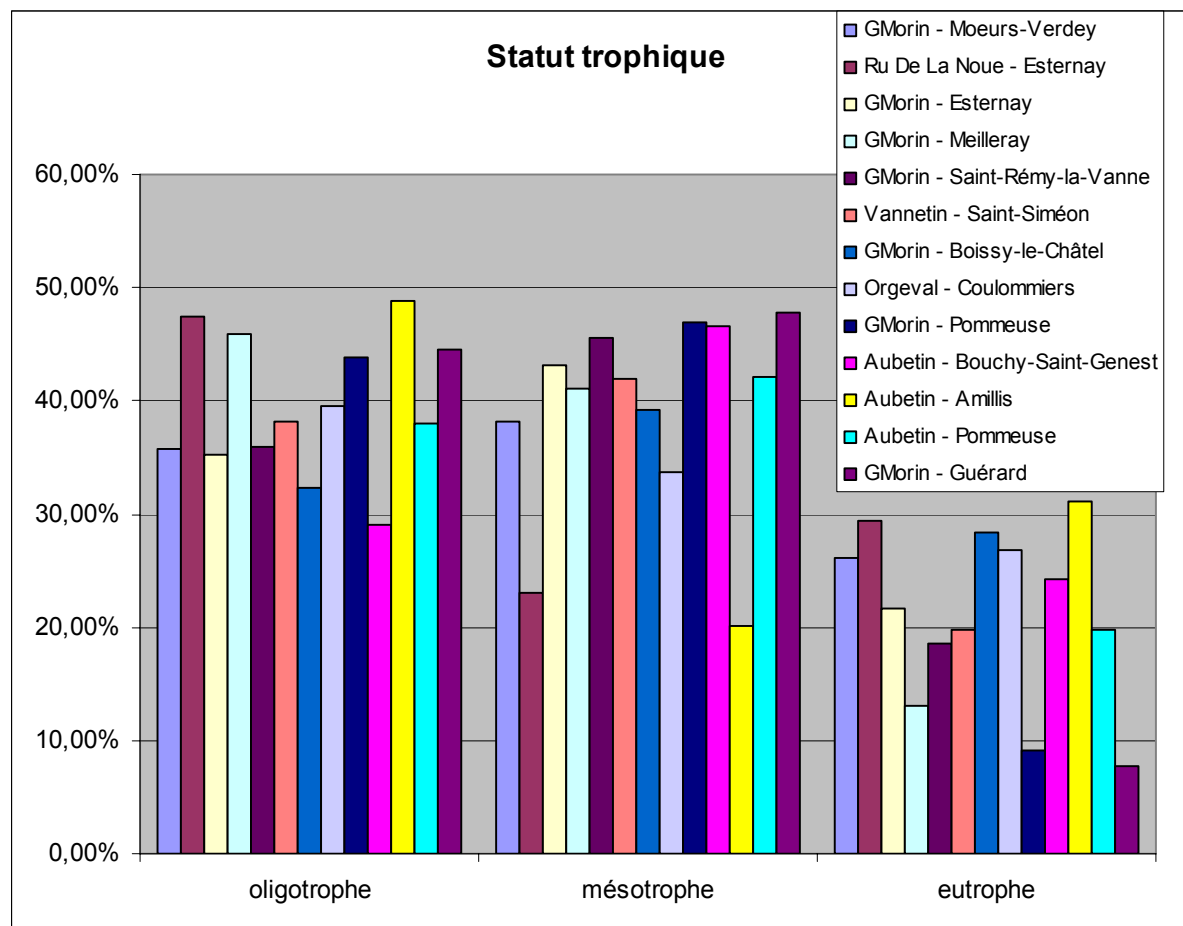


Figure 11 : Statuts trophiques des stations du bassin versant

En résumé, le bassin du Grand Morin présente globalement un statut trophique plutôt oligo-mésotrophe. Les têtes de bassin marquent une tendance à l'eutrophie, probablement en relation avec les activités agricoles.

6.2.3. Saprobie

Les taxons sont classés suivant leur capacité à accepter une valeur de saprobie¹¹ forte. Ils sont répartis en 5 classes de saprobie croissantes (xénosaprobe, oligosaprobe, b-mésosaprobe, a-mésosaprobe, et polysaprobe, Figure 12). Le bassin du Grand Morin est caractérisé par des organismes plutôt oligo à b-mésosaprobies. Si la présence d'organismes a-mésosaprobies n'est pas négligeable (de 14 et 22 %), les polysaprobies sont assez peu représentés (<10%). Toutefois, les a-mésosaprobies et polysaprobies sont présents sur toutes les stations. Il en résulte que le bassin du Grand Morin est probablement impacté par des charges de matière organique, même si celles-ci sont limitées. Notons que le ruisseau de la Noue et l'Aubetin en aval direct de l'assec sont caractérisés par une présence plus importante d'organismes xénosaprobies. Ce résultat est à mettre en relation avec la situation géographique du premier, il s'agit d'une tête de bassin, probablement moins soumis à des effluents d'origine anthropique. La station de l'Aubetin, quant à elle, est en aval d'un assec. La matière organique présente dans le cours d'eau a pu être filtrée par le passage dans les matériaux du lit du cours d'eau (phénomène de sous-écoulement).

En résumé, la charge en matière organique est probablement plutôt moyenne pour l'ensemble du bassin. Le ruisseau de la Noue ainsi que l'Aubetin en aval de l'assec semble avoir un degré de contamination moindre.

¹¹ Degré de saprobie : il s'agit du degré de contamination des eaux par les matières organiques fermentescibles que peuvent accepter les organismes. Il est distingué des organismes polysaprobies, capable de vivre dans des milieux fortement contaminés par des matières organiques en décomposition, des organismes a-mésosaprobe et b-mésosaprobe, acceptant des degrés de contamination moindre. Les organismes oligosaprobies et xénosaprobies sont trouvés dans des eaux peu ou pas chargés de matières organiques fermentescibles.

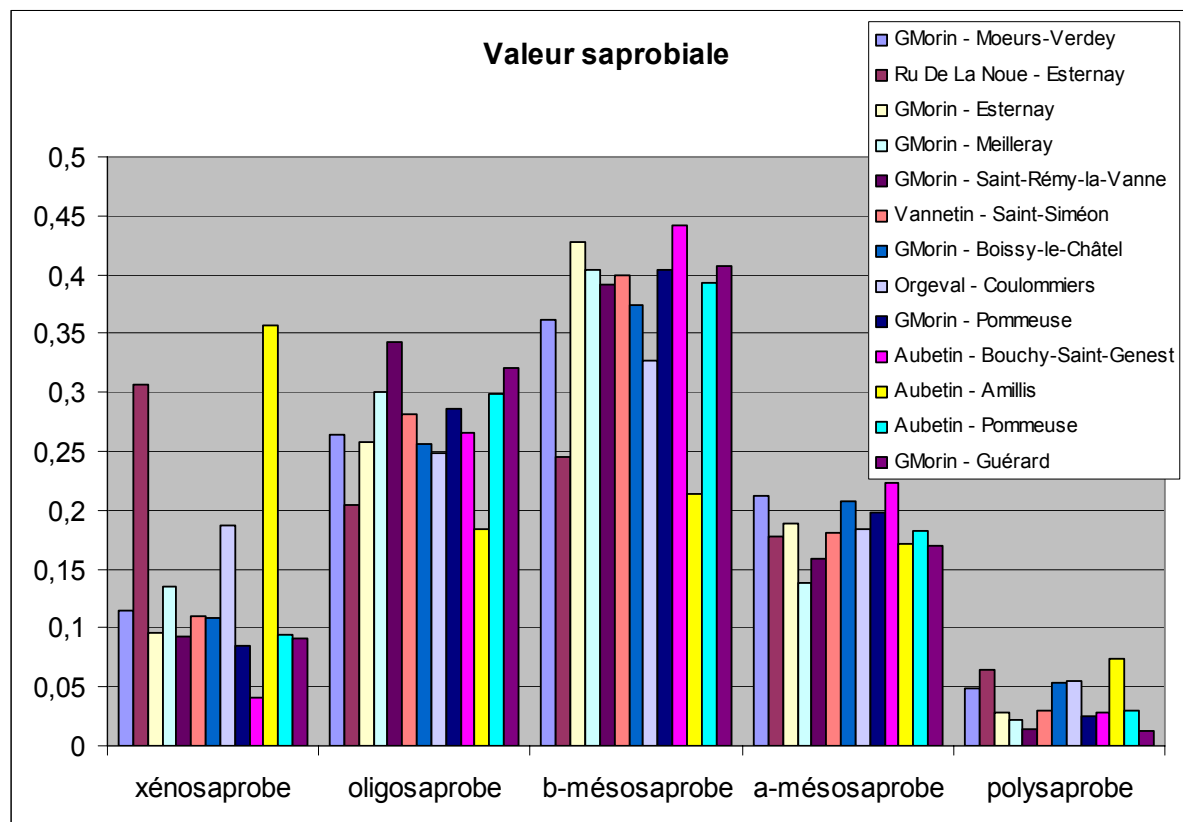


Figure 12 : Valeur saprobiale de l'ensemble des stations du bassin versant

6.3. Evolution de la qualité

Nous disposons de l'historique des données IBGN pour trois stations sur l'ensemble du bassin versant. Deux d'entre elles sont situées sur le cours moyen et inférieur du Grand Morin, la troisième sur le cours moyen de l'Aubetin.

L'année 2001 semble présenter la situation la plus dégradée depuis l'année 2000. A partir de cette date, la situation du Grand Morin semble s'améliorer du point de vue de la diversité. Le GI a faiblement progressé également, sans qu'il soit réellement possible de trancher s'il s'agit de fluctuation due à l'échantillonnage, ou à une véritable amélioration. En effet, le GI a progressé d'un à deux points alors que la note a augmentée de 6 points pour le secteur aval du Grand Morin (Figure 13). La situation du Grand Morin à St Rémy semble stable depuis 2003. Notons qu'une augmentation non négligeable de la diversité est constatée entre 2002 et 2003. Cette augmentation se conserve dans le temps. Afin de l'expliquer, il faudrait peut être s'intéresser à l'historique de l'occupation de sols et/ou de l'assainissement sur le bassin.

Par contre, la situation de l'Aubetin présente (malgré quelques fluctuations) une stabilité certaine. Le GI reste à 5, et la note varie d'un ou deux points suivant les années. Les assèchements qui peuvent survenir en amont de la station ont probablement limités la colonisation du cours d'eau par des GI plus polluosensibles. Notons que les années 2003 et 2005 semblent être légèrement meilleures (la note augmente). Or ces deux années sont caractérisées par des étiages sévères. Deux hypothèses peuvent donc être proposées afin d'expliquer ce phénomène :

- Les niveaux d'eau étant plus bas, la faune se concentre et par conséquent la probabilité d'échantillonnage des taxons rares augmente,

- Les assecs amont peuvent servir de filtres pour la matière organique et ainsi améliorer quelque peu la situation aval.

Une étude plus approfondie des pressions s'exerçant sur le bassin permettrait de préciser la réponse.

Aubetin à Amillis (03119590)

	06/10/00	10/10/01	29/07/02	07/08/03	29/07/04	04/08/2005
<i>GI</i>	5	5	5	5	5	5
<i>Variété</i>	29	25	28	37	30	34
<i>IBGN</i>	13	12	12	15	13	14

Grand Morin à Pommeuse (03118000)

	06/10/00	15/10/01	29/07/02	07/08/03	29/07/04	04/08/2005
<i>GI</i>	5	4	5	5	5	6
<i>Variété</i>	29	31	33	43	41	46
<i>IBGN</i>	13	12	14	16	16	18

Grand Morin à St Rémy (03117310)

	06/10/00	15/10/01	29/07/02	07/08/03	29/07/04	/09/2005
<i>GI</i>	7	6	7	7	7	7
<i>Variété</i>	33	36	36	41	42	36
<i>IBGN</i>	16	15	16	18	18	16

Figure 13 : Evolution de la qualité du bassin

(la date en gras correspond à la qualité actuelle)

7. Conclusion

Les cours d'eau du bassin versant présentent un habitat de qualité moyenne. Cette observation est assez fréquente en ce qui concerne les cours d'eau de plaine.

La diversité faunistique ainsi que la qualité des eaux ont tendance à diminuer de l'amont vers l'aval du bassin, à part pour l'Aubetin. En effet, ce cours d'eau très perturbé d'un point de vue hydrique (station à sec à Augers en Brie) et d'une qualité très moyenne se restaure légèrement à l'aval. La présence de deux villes assez importantes (Sézanne et Coulommiers) perturbent le Grand Morin de façon non négligeable.

Une tendance à l'amélioration est observée pour le Grand Morin depuis l'an 2000, alors que l'Aubetin, son affluent principal reste stable.

Annexe 1. Indices de description des substrats : méthodes de calcul

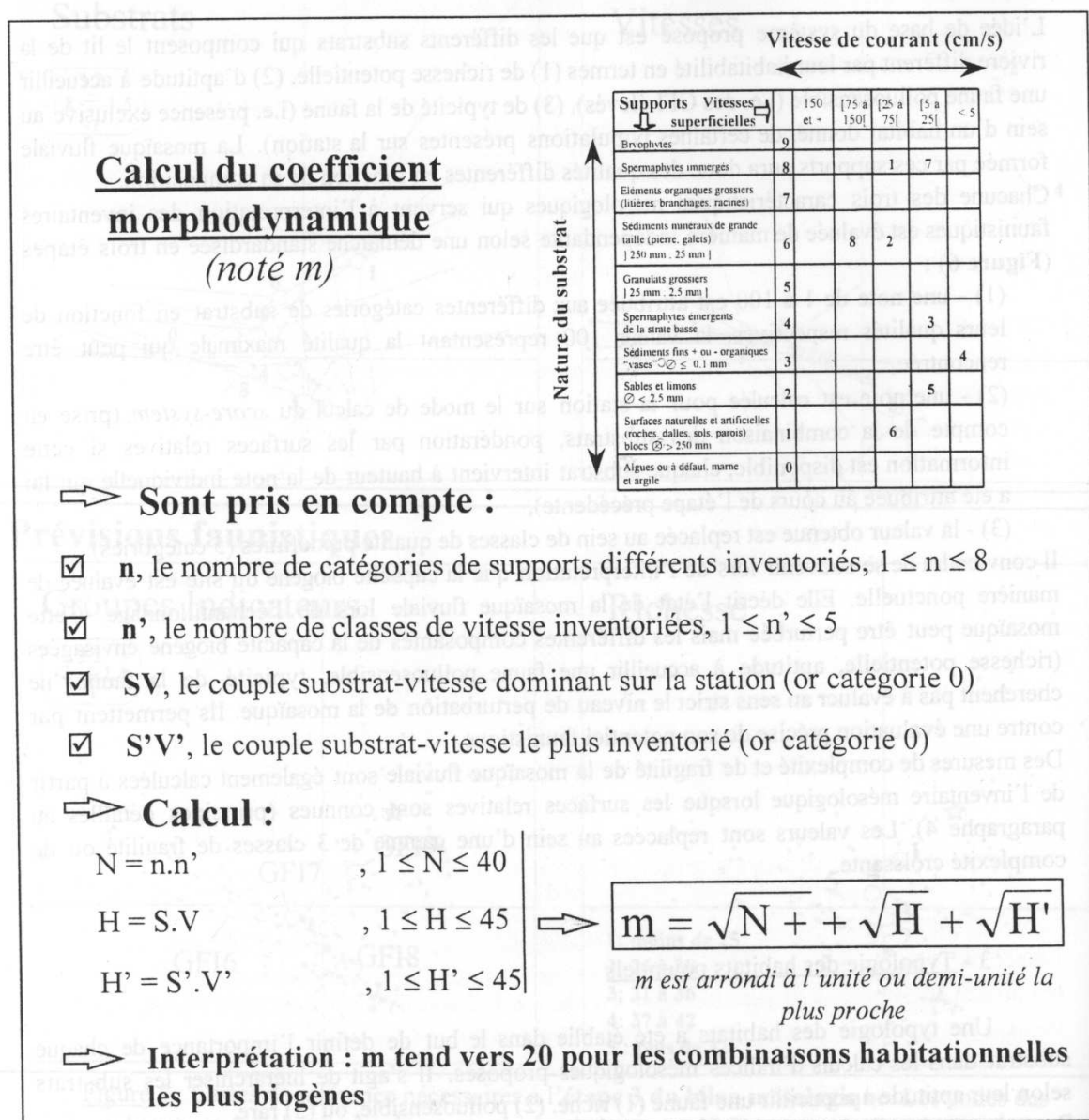


Figure 5 : Principe de calcul du coefficient morphodynamique proposé par Verneaux et collaborateurs (1984), à partir d'un échantillonnage respectant le protocole de prélèvement de l'IBGN (grille en haut à droite, AFNOR 1992 modifiée).

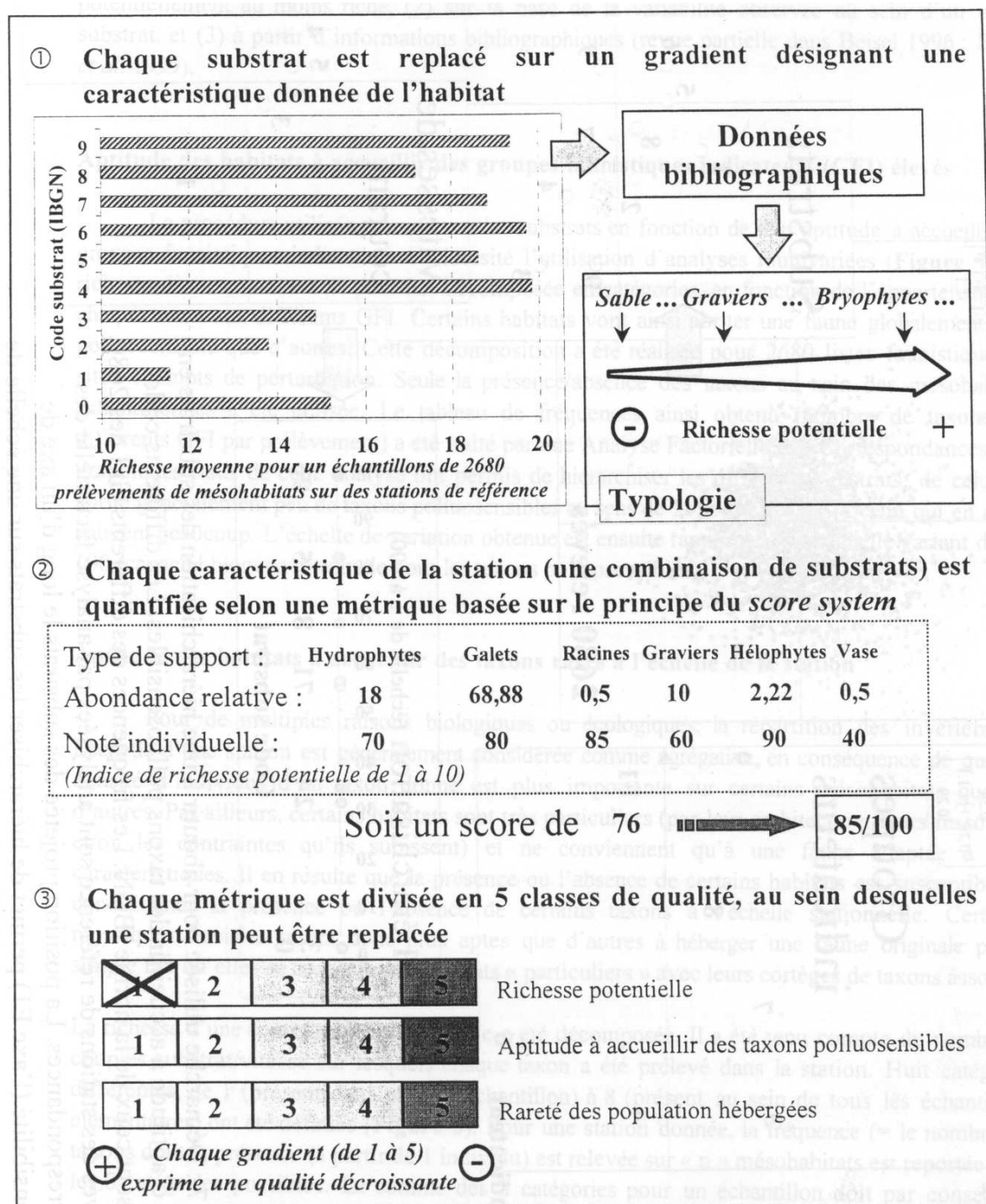
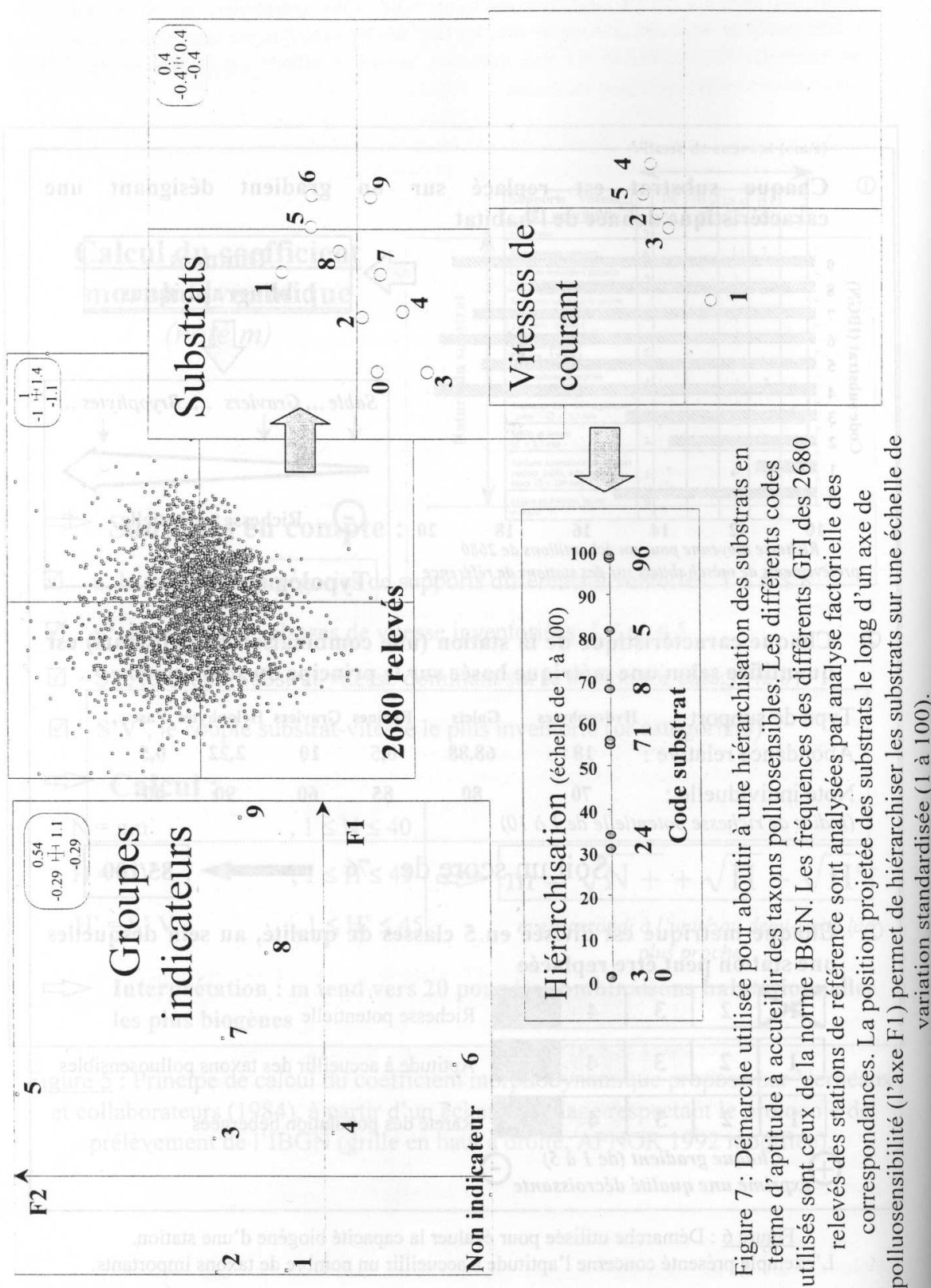


Figure 6 : Démarche utilisée pour évaluer la capacité biogène d'une station.

L'exemple présenté concerne l'aptitude à accueillir un nombre de taxons importants.



Université de Metz - UPRES Ecotoxicologie, Biodiversité et Santé Environnementale - Equipe Démocologie
Philippe USSEGLIO-POLATERA & Jean-Nicolas BEISEL

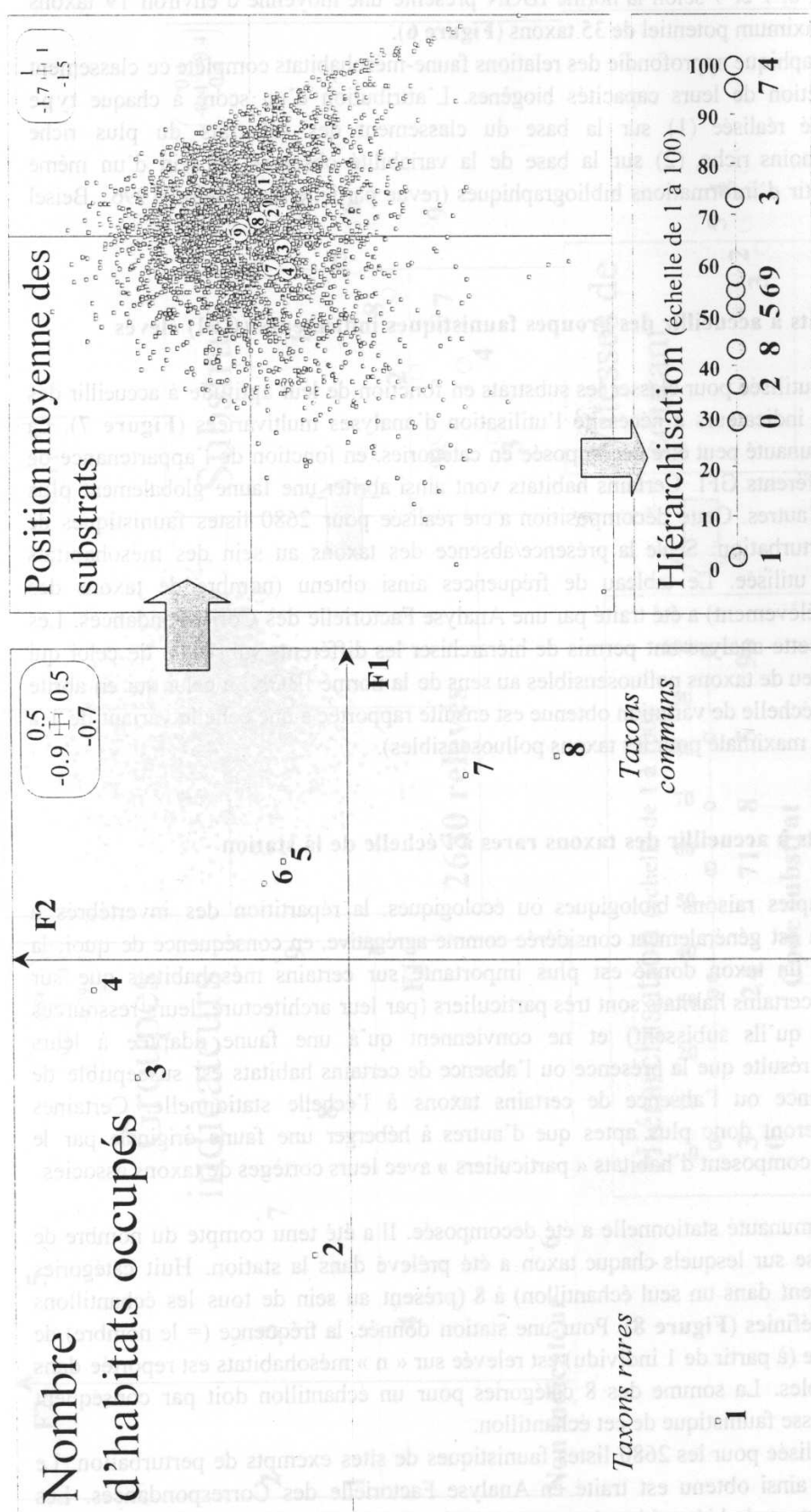


Figure 8 : Démarche utilisée pour aboutir à une hiérarchisation des substrats en terme d'aptitude à accueillir des taxons rares. Les codes de substrats utilisés sont ceux de la norme IBGN. Les fréquences de taxons présents sur 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8 échantillons de chaque station sont analysées par analyse factorielle des correspondances. La position projetée des substrats le long d'un axe de rareté (l'axe F1) permet de hiérarchiser les substrats sur une échelle de variation standardisée (1 à 100).

Annexe 2. Rapport d'analyse