



## **Groupement d'Intérêt Scientifique Plan d'Eau**

### **Groupe de Travail Echantillonnage**

#### **Résumé et guide de lecture de la norme CEN prEN 14757**

#### **Echantillonnage piscicole à l'aide de filets multimailles**

Juin 2006

**Statut du document :**

Ce guide de lecture de la norme a été décidé à l'issue d'une formation à Gérardmer du 13 au 17 juin 2005, prodiguée par MM Magnus Dahlberg et Anders Kinnerback du Swedish Board of Fisheries Institute of Freshwater Research et de la réunion de travail du groupe II (échantillonnage) du GISPE du 9 mars 2006.

Le texte en noir est une traduction d'extraits de la norme CEN prEN 14-757. [Les passages en caractères bleus sont des recommandations du GISPE.](#)

Ce document concerne uniquement l'application de la Norme dans le cadre d'opérations de contrôle (monitoring) des peuplements piscicoles lacustres dans le cadre des réseaux DCE. Ce document a pour vocation de décrire les aspects pratiques de la mise en oeuvre du protocole d'échantillonnage.

~O~

Version	Auteurs	Date d'émission	Motifs d'évolutions	validation	Date de validation
V.0	D Monnier	Juillet 2005	Rédigé à l'issue du stage de Gérardmer		
V1		Août 2005	Relectures Jean Guillard, Jean-Maxence Ditché, Anne Pedon		
V2	D Monnier et S Manné	Avril 2006	A l'issue des premiers retours d'expérience présenté		
V2.1	D Monnier et S Manné	Juin 2006	Prise en compte des remarques de J Guillard et C Lanoiselee		

~O~

## Avant propos

L'utilisateur de la présente norme doit bien connaître les pratiques courantes de laboratoire et de terrain.

La norme n'a pas pour but de traiter tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur de la norme d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité, et de s'assurer de la conformité à la réglementation nationale en vigueur.

## 1 Matériel :

### 1.1. Filets maillant benthiques

Chaque filet maillant comporte des mailles de 12 dimensions différentes, comprises entre 5 mm et 55 mm (nœud à noeud). Les mailles sont définies selon une série géométrique et le rapport entre les différentes dimensions de mailles est d'environ 1,25. Tous les filets maillants présentent le même ordre de nappes de mailles (voir Tableau 1).

Les premiers retours d'expérience montrent qu'une extrémité du filet composé des 2 mailles juxtaposées 35 et 29 mm est fréquemment emmêlé lors des relèves. Mais un changement d'ordre des panneaux de mailles ne résoudrait rien d'après l'expérience des scandinaves. Aucune modification des filets n'est donc acceptable.

Les filets sont réalisés en nylon homogène incolore. Chaque filet présente une longueur de 30 m et une profondeur de 1,5 m. Chaque panneau de maille mesure 2,5 m de long et est monté sur une ligne de flotteurs (30 m de long) et une ralingue plombée (33 m de long) en plastique de couleur gris clair. Le diamètre du fil varie de 0,10 mm pour les mailles d'une dimension de 5 mm à 0,23 mm pour les mailles de 55 mm (Tableau 1). La ligne de flotteurs a un poids de 6 g/m et la ralingue plombée un poids de 9,9 g/m.

### 1.2. Filets maillant pélagiques :

Les filets maillants utilisés pour l'échantillonnage dans les habitats pélagiques mesurent 6 m de profondeur. Les nappes de mailles sont similaires aux filets maillants benthiques excepté que la maille de 5 mm a dû être exclue car il n'est pas possible de fabriquer des panneaux d'une dimension de maille de 5 mm et d'une profondeur de 6 m. Chaque filet maillant pélagique présente par conséquent une longueur de 27,5 m et une profondeur de 6 m. La ligne de flotteurs mesure 27,5 m de long, la ralingue plombée 30,25 m, avec un rapport d'armement de 0,1. Un trait de couleur sombre marque le filet à mi-hauteur sur toute sa longueur pour distinguer les captures dans les moitiés supérieure et inférieure du filet.

### 1.3. Armement

L'annexe B donne à titre indicatif la liste du matériel nécessaire pour réaliser une campagne d'échantillonnage. Ces équipements ne sont pas décrits dans la norme mais les collègues suédois nous ont conseillés ces caractéristiques et plus particulièrement l'utilisation d'ancres d'au moins 5 kg pour fixer les filets pélagiques.

**Tableau 1 — Répartition de la dimension des mailles (nœud à nœud) et diamètre du fil dans les filets maillants multimailles**

N° de maille	Dimension de maille mm	Diamètre du fil mm
1	43	0,20
2	19,5	0,15
3	6,25	0,10
4	10	0,13
5	55	0,23
6	8	0,10
7	12,5	0,13
8	24	0,16
9	15,5	0,15
10	5	0,10
11	35	0,20
12	29	0,16

## 2 Plan d'échantillonnage :

La distribution spatiale des poissons dans un lac n'est pas aléatoire. Elle varie selon les espèces et leur stade de développement et peut aussi être influencée par des disparités de l'habitat. La distribution des poissons n'est jamais constante au cours de l'année, elle varie en fonction de la saison et de la température.

On réalise un échantillonnage stratifié aléatoire pour tenir compte de cette distribution spatiale irrégulière. Le lac est divisé en strates de profondeur et l'échantillonnage est aléatoire dans chaque strate. La localisation de chaque filet dans chaque strate et l'angle de pose par rapport à la berge sont aléatoires. Cette distribution aléatoire est réalisée préalablement à la pêche en utilisant une carte bathymétrique et une grille de coordonnées (figure 1). En cas de besoin, l'angle des filets par rapport à la berge peut être ajusté pour que le filet reste dans la bonne strate de profondeur.

### 2.1. Période d'échantillonnage

La période d'échantillonnage doit être définie de manière à ce que chaque espèce ne soit ni sous- ni sur-représentée dans les captures. La période optimale peut donc être différente selon les pays et les régions. **Pour minimiser les variations inter-annuelles de captures dues à des différences d'activités des espèces, la période d'échantillonnage doit être définie pour chaque lac ou région, de manière à ce que les données soient comparables entre les différents lacs et dans le temps.**

Par exemple, en Europe du nord l'échantillonnage est normalement réalisé entre le 15 juillet et le 31 août. Durant cette période, la plupart des espèces d'eau douce ne pondent pas, et la température de l'eau dans l'épilimnion dépasse 15°C dans la plupart des régions non alpines.<sup>1</sup>

De nombreuses espèces se reproduisent au printemps. **Afin de garantir la capture des jeunes individus, il est demandé (en France ?), d'échantillonner en seconde période de stratification estivale, c'est à dire en fin d'été. Dans la plupart des lacs français (hors lacs d'altitude salmonicoles), les captures, notamment de cyprinidés, peuvent significativement diminuer quand la température de l'eau de l'épilimnion descend au dessous de 15°C.** Il n'est par conséquent pas possible d'échantillonner passé le 15 octobre sauf si l'opérateur peut faire la preuve que l'activité et la capturabilité du poisson ne sont pas modifiées par rapport à celles de la fin de l'été. Dans le cadre d'un réseau, il est prudent de ne pas programmer de pêche passé le 30 septembre car les conditions climatiques certaines années peuvent être à l'origine d'une baisse de la capturabilité de certaines espèces.

Dans les lacs d'altitude salmonicoles, l'échantillonnage peut-être réalisé plus tôt dans l'été car la capturabilité des juvéniles est acquise.

## 2.2. Temps de pêche

Le temps de pose des filets doit inclure les pics d'activités de chaque espèce. D'une manière générale, les filets doivent être posés avant le crépuscule et relevés après l'aube. Pour éviter de calculer les abondances relatives en fonction du temps de pose, une période de pêche de 12 heures est recommandée. Pour cela il faut poser le soir les filets entre 18 et 20 h et les relever le matin entre 6 et 8 heures. **Cela signifie qu'en pratique, les filets sont posés et relevés dans le même ordre.**

Dans les lacs très productifs avec des populations piscicoles abondantes, **il est prévu la possibilité** d'écourter la durée de pose des filets. En effet le filet (ou au moins quelques mailles du filet) peut être saturé par les poissons ce qui ne le rend plus pêchable. La saturation des filets peut biaiser l'échantillonnage quand il y a plus de 0,12 kg de poisson /m<sup>2</sup> dans la maille de 19 mm ou plus de 0,34 kg/m<sup>2</sup> dans la maille de 70mm. En supposant une répartition aléatoire des poissons sur toutes les mailles du filet, cela signifie que la saturation du filet peut commencer à affecter le résultat de l'échantillonnage lorsque la quantité de poissons capturés atteint environ 6 kg. **Ces poids par mètre carré de filet restent indicatifs et sont fonction de la taille des poissons. Lors des premières pêches réalisées en France, ces poids ont été plusieurs fois dépassés sans toutefois qu'on puisse forcément parler de saturation des filets. En effet, la notion de saturation d'un de ces filets qui le rendrait moins pêchant, n'est pas encore bien établie. Des études spécifiques sont nécessaires pour la préciser.**

**Les expériences suédoises et la première année d'utilisation de ces filets en France montrent que les cas supposés de saturations du filet sont rares. Toutefois si un cas de saturation évident se présentait, il conviendrait de ne pas réduire le temps de pose des filets à l'issue d'une seule**

---

<sup>1</sup> Extrait de la norme : « à cause de la chute de la température de l'eau dans l'épilimnion en septembre, il n'est pas recommandé de prolonger la période d'échantillonnage, car les captures peuvent significativement diminuer quand la température de l'épilimnion descend au-dessous de 15°C. Certaines espèces, en particulier les cyprinidés, peuvent aussi changer de comportement en automne, ce qui modifie leur représentativité dans l'échantillonnage. La période d'échantillonnage peut-être étendue au-delà du 15 septembre, même si la température descend jusqu'à 10°C, quand la capturabilité des espèces présentes dans le lac est connue pour être bonne. »

constatation de filets saturés. Si après une seconde nuit de pose des filets sont encore saturés dans une même strate, et si les gestionnaires du droit de pêche le demandent, la durée de pêche peut être réduite dans certaines strates. Le temps de pêches serait alors soit réduit par tranches de 2 heures en conservant au moins l'aube ou le crépuscule soit ramené à 6 heures. Le principe étant de ne pas pêcher l'un des 2 pics d'activité (aube ou crépuscule). Dans de tel cas, il est convient de calculer la capture par unité d'effort en fonction des heures de pêche

### 2.3. Le nombre de filets par lac (effort de pêche)

L'échantillonnage vise (1) à quantifier l'abondance relative ou la biomasse de différentes espèces de poissons et (2) à comparer les différences au cours du temps et entre plusieurs lacs, La variance de l'estimation de la moyenne doit pouvoir être quantifiée. Tous les poissons doivent avoir la même probabilité d'être pris dans un filet maillant, et de ce fait, un échantillonnage représentatif du lac doit être mis en oeuvre. Le nombre de filets utilisés par campagne est déterminé par le nombre minimal d'efforts nécessaires pour attraper toutes les espèces de poissons capturables et par la précision requise pour la valeur moyenne. Le nombre d'efforts nécessaires pour attraper toutes les espèces de poissons capturables est généralement inférieur au nombre d'efforts requis pour assurer une précision acceptable de l'estimation.

L'exigence minimale habituellement requise pour les séries temporelles consiste à détecter une différence de 50 % entre les campagnes d'échantillonnage au niveau de l'abondance relative des poissons les plus abondants. Le nombre de filets requis est déterminé par la précision désirée, et par la superficie et la profondeur maximale du lac. Plus la précision désirée est élevée et plus le lac est étendu et profond, plus le nombre de filets devra être important. Le Tableau 2 indique le nombre de filets requis pour parvenir à une précision permettant de déterminer statistiquement une différence de 50 % du peuplement entre les campagnes d'échantillonnage. Dans un souci de commodité, les lacs ont été répartis en six classes de taille selon leur superficie (< 20 ha, 21 ha à 50 ha, 51 ha à 100 ha, 101 ha à 250 ha, 251 ha à 1 000 ha, 1 001 ha à 5 000 ha), et le nombre d'efforts est un multiple de 8, ce qui correspond à une charge de travail normale pour un échantillonnage réalisé au cours d'une nuit par une équipe de pêche standard <sup>2</sup>.

**Tableau 2 — Nombre d'efforts requis, avec des filets maillants benthiques, pour permettre la détection de 50 % de modifications entre les séances d'échantillonnage, en fonction de la superficie et de la profondeur maximale du lac**

Profondeur (m)	Superficie du lac (ha)					
	< 20	21 à 50	51 à 100	101 à 250	251 à 1 000	1 001 à 5 000
0 à 5,9	8	8	16	16	24	24
6 à 11,9	8	16	24	24	32	32
12 à 19,9	16	16	24	32	40	40
20 à 34,9	16	24	32	40	48	56
35 à 49,9	16	32	32	40	50	56
50 à 74,9	24	32	40	40	58	66
≥ 75	24	32	40	44	62	68

<sup>2</sup> 2 personnes en Scandinavie où les lacs sont oligotrophes et salmonicoles. En France il vaut mieux prévoir 3 personnes pour la pose des filets pélagiques et au moins 4 personnes pour le démaillage.

Pour les lacs petits (<10ha) et peu profonds, l'échantillonnage peut induire une mortalité trop importante du peuplement piscicole et réduire le stock de géniteurs pour certaines espèces. Toutefois, l'effort de pêche ne doit jamais être inférieur à 4 filets.

Les estimations de l'abondance relative des poissons sur l'ensemble d'un lac d'une superficie supérieure à 5 000 ha nécessitent généralement un effort d'une ampleur telle qu'il est pratiquement impossible d'utiliser la technique recommandée ici. Il est alors suggéré de diviser le lac en plusieurs zones (éventuellement en se basant sur un critère morphologique) et de les échantillonner comme des lacs indépendants. Dans le cas des lacs de dimensions extrêmes (concerne uniquement le Léman en France), l'échantillonnage du peuplement piscicole sur l'ensemble du lac nécessite des moyens démesurés. L'objectif est alors orienté vers l'évaluation d'une fraction du peuplement qui évolue dans une ou des stations (d'une surface proche de 5000 ha) de ce lac en y appliquant le protocole habituel.

#### **Le cas particulier des plans d'eau à forte densité de macrophytes.**

Dans les lacs peu profonds, la densité de macrophytes rend la pose de filets impossible **dans l'ensemble** de la zone littorale. Il convient de repousser l'échantillonnage de ce type de plan d'eau en fin de période d'échantillonnage, quand les macrophytes commencent à disparaître. Si la disparition des macrophytes n'intervient que lorsque la température de l'eau est inférieure à 15°C, alors le plan d'échantillonnage doit être réalisé sans tenir compte de la surface en eau colonisée par les macrophytes. D'autres moyens de pêches doivent alors être envisagés pour étudier la zone littorale.

Bien que l'objectif de la norme vise à établir un protocole standardisé d'échantillonnage des poissons **en lacs**, les filets multimailles peuvent également être posés dans des retenues. Il convient alors de les échantillonner si possible à la côte normale de retenue. Cependant, en fonction de l'usage du plan d'eau, cette côte peut ne jamais être atteinte durant la seconde période de stratification. Le plan d'échantillonnage est alors réalisé en fonction de la surface en eau et de la profondeur maximale lors de la pêche. Par contre il est indispensable que cette côte reste constante pendant toute la durée de la campagne de pêche. Pour les réseaux de suivis, il convient de programmer les pêches à la même période de l'année **et à la même côte**.

### **2.4. Répartition des filets benthiques par strate de profondeur**

Le principe de la norme est de diviser le lac en strate de profondeur dans lesquelles, les filets sont posés aléatoirement.

Les limites des strates de profondeur sont déterminées de telle façon que le volume d'eau dans chaque strate de profondeur soit approximativement le même. Même si la morphométrie du lac est susceptible de varier considérablement d'un lac à l'autre, **il est commode d'utiliser une méthode normalisée pour la stratification**. Pour la plupart des lacs, l'approximation des couches de profondeur peut être basée sur les données morphométriques. **Le lac est ensuite divisé** en volumes d'eau approximativement égaux, donnant ainsi **les couches de profondeur suivantes : 0 m à 2,9 m, 3 m à 5,9 m, 6 m à 11,9 m, 12 m à 19,9 m, 20 m à 34,9 m, 35 m à 49,9 m, 50 m à 75 m, >75 m**. Les lacs d'une profondeur supérieure à 75 m font rarement l'objet d'un échantillonnage de poissons à l'aide de ce type de filets maillants (voir prEN 14962).

**Le nombre de filets maillants recommandés pour chaque couche de profondeur est donné en Annexe A.** Ce tableau a été construit pour correspondre aux critères

morphologiques des lacs scandinaves. D'une manière générale, pour obtenir une meilleure estimation de l'abondance totale de poissons, il est recommandé de recalculer le volume de chaque strate lors du premier échantillonnage sur un lac et d'affecter un nombre de filets par strate de profondeur proportionnellement au volume d'eau de la strate.

Le tableau de l'annexe A inclus des poses optionnelles de filets benthiques à des profondeurs >75m dans les plus grands lacs (> 251 ha). L'expérience a montré que des poissons peuvent être capturés dans ces filets, par exemple de l'éperlan, de l'omble chevalier et du chabot. L'obtention d'information par ces poses doit être déterminée au cas par cas.

Dans certains lacs de morphologie très différentes des lacs scandinaves (lacs de cratères par exemple), l'utilisation de l'abaque doit être vérifiée en recalculant le volume d'eau dans chaque strate. Le nombre de filets utilisés pour chaque strate est distribué en fonction du volume de chaque strate. Mais il est conseillé de prévoir 3 filets minimum par strate. Lorsque la couche la plus profonde (ou un autre strate) s'avère trop petite pour être utilisée pour la pose de filets maillants benthiques indépendants les uns des autres, il convient de ne pas la prendre en compte dans les calculs du nombre total de filets utilisés. Lors de la répartition des filets dans le lac, cette couche de profondeur est traitée comme une partie intégrante de la couche située juste au-dessus.

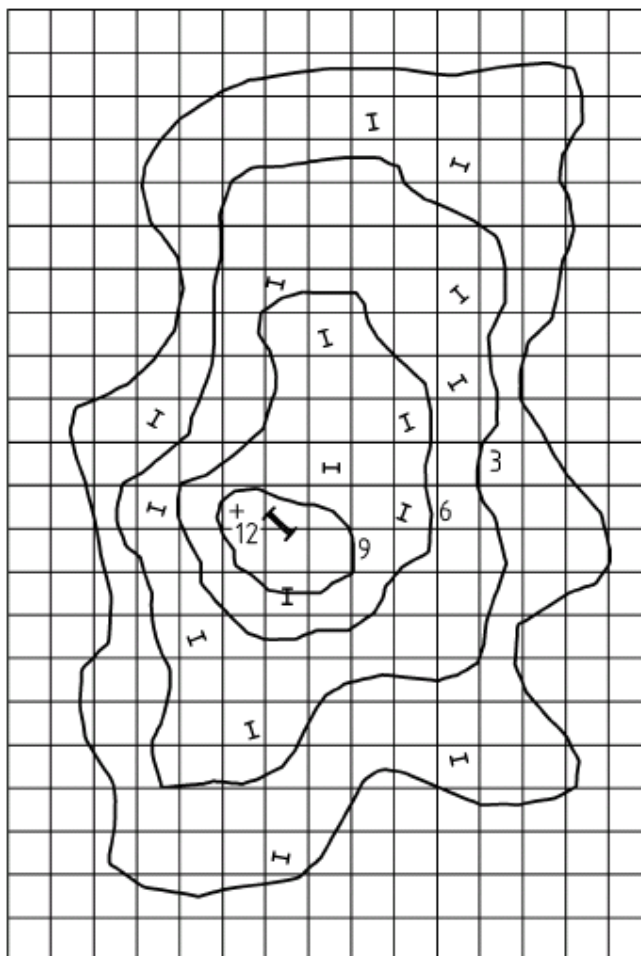
## 2.5. Emplacement des filets benthiques.

L'emplacement de chaque filet maillant au sein du lac est déterminé de telle façon que l'ensemble des captures puisse constituer un échantillon non biaisé des populations de poissons capturables présentes dans le lac. Les poissons "capturables" sont les espèces habituellement capturées dans les filets. Certaines espèces de prédateurs se tenant souvent en embuscade, telles que le brochet (*Esox lucius*), et certaines espèces benthiques vivant à proximité immédiate du substrat de fond, telles que l'anguille (*Anguilla anguilla*), la lotte (*Lota lota*) et le chabot (*Cottus sp.*), sont souvent sous-représentées dans les filets.

Au sein des différentes strates de profondeur, les filets maillants sont disposés de manière aléatoire dans l'ensemble du lac. Il est possible d'utiliser pour cela une grille de coordonnées pré-établie (largeur des colonnes et lignes : 100m), placée sur la carte bathymétrique du lac. Par tirage au sort, chaque emplacement d'échantillonnage est défini au sein de chaque strate de profondeur (Figure 1). Les filets maillants sont posés en lignes droites et selon des angles aléatoires par rapport à la berge.

Compte tenu du fait que chaque filet maillant doit être considéré comme un échantillon indépendant pour une strate de profondeur particulière, les filets ne doivent pas être accrochés les uns aux autres. Dans une même strate, il convient d'éviter de poser la même nuit, 2 filets dans 2 carrés contigus de la grille. Il est préférable de procéder à un second tirage aléatoire afin de repositionner un des 2 filets.





**Figure 1** — Carte morphométrique d'un lac hypothétique d'une superficie de 40 ha et d'une profondeur maximale de 12 m. La grille de coordonnées, les isobathes à 3 m, 6 m et 9 m, l'emplacement des filets maillants benthiques (petits repères) et pélagiques (grands repères) y sont représentés

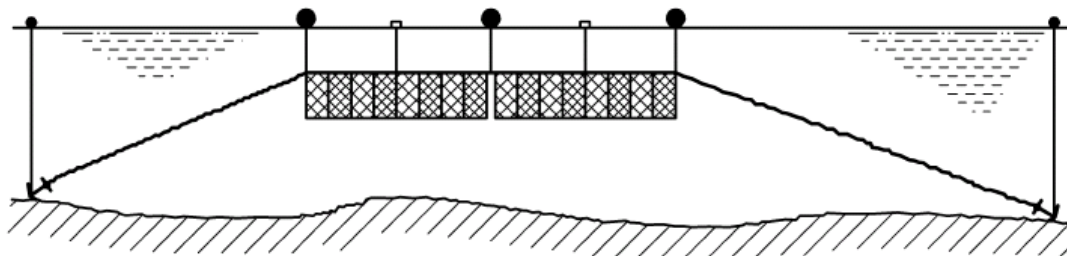
## 2.6. Utilisation des filets maillants pélagiques

Afin d'inclure également des échantillons de l'habitat pélagique, l'échantillonnage par les filets benthiques doit être complété par un échantillonnage avec des filets maillants pélagiques, dans les lacs d'une profondeur maximale supérieure à 10 m. Même s'il n'existe apparemment pas d'espèce pélagique dans le lac, de nombreuses espèces de poissons optent pour un habitat pélagique au cours de certaines phases de leur cycle biologique. Contrairement à l'échantillonnage avec les filets maillants benthiques, l'échantillonnage pélagique ne fournit pas d'estimation quantitative du peuplement par rapport au volume d'eau. L'échantillonnage pélagique est au contraire mis en œuvre pour obtenir une approximation qualitative des espèces sur un profil vertical de la partie la plus profonde du lac. Le nombre de filets maillants pélagiques nécessaire est déterminé par la profondeur maximale du lac. Dans la plupart des lacs de faible profondeur, les filets maillants benthiques assureront une estimation suffisante des poissons pélagiques.

Bien que le texte de la norme ne le précise pas clairement, il convient de poser 2 filets pélagiques contigus chaque nuit comme représentés sur la figure 2 du texte original.

L'ensemble de la colonne d'eau doit être pêché. Pour les lacs très profonds, cela nécessite des nuits supplémentaires ou la pose d'une seconde batterie de 2 filets pélagiques. Toutefois, s'il est démontré que la quantité d'O<sub>2</sub> dissout dans les strates les plus profondes ne permet pas la présence de poissons, ces strates peuvent ne pas être prospectées.

Les filets maillants pélagiques sont posés dans la partie la plus profonde du lac. La première nuit, les filets sont posés à une profondeur de 0 m à 6 m. La seconde nuit, ils sont abaissés à une profondeur de 6 m à 12 m, et ainsi de suite jusqu'à ce que la totalité de la colonne d'eau ait été échantillonnée conformément à la Figure 2.



**Figure 2 — Représentation schématique de la pose de filets multimailles pélagiques, d'une profondeur de 6 m et d'une longueur de 27,5 m. Les filets sont posés au niveau de la partie la plus profonde du lac et sont abaissés de 6 m chaque jour**

### 3 Aspects pratiques de la réalisation de la pêche

#### 3.2. Préparation de l'échantillonnage

Afin d'optimiser le résultat de l'effort d'échantillonnage, toute opération d'échantillonnage de poissons doit être précédée d'une planification approfondie. Lorsqu'un lac a été sélectionné pour être échantillonné, il est obligatoire en France d'obtenir l'autorisation du (des) détenteur(s) du droit de pêche (conformément à la circulaire PN-SPH n86/626 du 20 février 1989 fixant les modalités de délivrance des autorisations exceptionnelles de capture, de transport et de vente du poisson prévue à l'art L436-9 du Code de l'Environnement). Si les personnes concernées sont correctement informées de l'objectif de la pêche et de la relativement faible mortalité induite par les filets, et que les résultats sont communiqués par la suite à ces personnes, l'obtention de cette autorisation est généralement facilitée.

Si une carte avec isobathes a déjà été dressée pour le lac considéré, on l'utilise pour diviser le lac en différentes couches de profondeur appropriées et pour déterminer le nombre de filets benthiques par couche. Si le lac est échantillonné pour la première fois, il convient de procéder au préalable à une répartition aléatoire des emplacements des filets. Si le lac a déjà été échantillonné par le passé, il convient autant que possible d'utiliser une répartition semblable à la répartition utilisée antérieurement. Si les données relatives à la profondeur du lac font défaut, l'échantillonnage devra être précédé d'une campagne bathymétrique. Celle-ci pourra être mise en œuvre à l'aide d'un échosondeur simple, et en suivant en bateau des transects prédéterminés.

Avant de procéder à l'échantillonnage, il conviendra, dans la mesure du possible, de recueillir des informations supplémentaires concernant le lac et ses environs. Il convient de recueillir

différentes informations géographiques, concernant les propriétés chimiques de l'eau, relatives aux activités de loisir (pêche, batellerie, etc.) et aux espèces de poissons introduites.

### 3.3. L'échantillonnage

Tous les filets maillants sont posés le soir, entre 18 h et 20 h. La répartition des filets maillants chaque nuit de pêche doit inclure toutes les couches de profondeur, de manière à éviter les biais dus à des différences de conditions atmosphériques d'une nuit à l'autre.

L'utilisation d'un GPS est recommandée pour localiser et retrouver la position des filets. La profondeur minimale et maximale du filet doit être notée.

Dans les lacs eutrophes, fortement productifs, le nombre d'efforts par nuit peut être réduit **en programmant des nuits supplémentaires**, car la quantité de poissons capturés est généralement si importante qu'il n'est pas possible de rincer les filets et de traiter les poissons au cours de la journée du lendemain **si l'on ne dispose pas du personnel suffisant**.

Le jour suivant la pose des filets, les filets sont relevés le matin, entre 6 h et 8 h **en respectant l'ordre de pose**. Après avoir été extraits de l'eau, les poissons sont démaillés et recueillis séparément dans des sacs marqués par maille pour chaque filet.

Après avoir rincé les filets, il convient de les nettoyer et de les sécher (**à l'ombre car le nylon est fragilisé par les rayons du soleil**) avant toute nouvelle utilisation. Les éventuels traitements à appliquer aux poissons doivent être exécutés le plus tôt possible. Par temps chaud, les poissons capturés doivent être conservés au frais, soit dans une chambre frigorifique, soit en utilisant de la glace. Lorsque les poissons ont été enregistrés et traités en vue d'éventuels examens ultérieurs, les filets sont de nouveau posés entre 18 h et 20 h.

### 3.4. Données sur la pose et sur les poissons

Pour chaque nuit d'échantillonnage, le nombre de filets utilisés, l'emplacement géographique de chaque filet au sein du lac, et la profondeur minimale et maximale de chaque filet doivent être enregistrés. L'emplacement des filets est également noté sur une carte du lac avec isobathes, ou sous forme de coordonnées si un équipement GPS est utilisé.

**Pour chaque maille dans chaque filet, les poissons sont mesurés et pesés individuellement. Toutefois l'utilisation de lots homogènes (mesure du plus petit et du plus grand individu, du nombre d'individus et du poids total) ou de sous lots (mesure de la longueur des poissons dans un sous lots (une trentaine d'individus), du poids total et du nombre total d'individu) est autorisé.**

L'association de chaque individu au filet et à la nappe de maille spécifique dans lequel il a été capturé, permet d'effectuer un calcul de sélectivité des filets. Les longueurs totales sont déterminées au millimètre près, les poids au gramme près.

**Le prélèvement et la lecture des écailles et/ou des opercules sont conseillées sur au minimum, une trentaine<sup>3</sup> d'individus de chacune des principales espèces au prorata des différentes tailles capturées. La norme recommande cependant de privilégier le prélèvement d'otolithes. Sachant que ce prélèvement, la préparation et la lecture des otolithes nécessitent beaucoup de**

---

<sup>3</sup> Les Suédois recommandent 70 individus

temps et de savoir-faire, cette opération reste optionnelle. Toutefois le prélèvement des otolithes ou la congélation de têtes de poissons (gain de temps) permet de conserver ce matériel biologique pour pouvoir s'y référer ultérieurement

### 3.5. Données supplémentaires

La transparence par un disque de Secchi (modèle normalisé de 20 cm de diamètre avec quadrants noirs et blancs alternés) et un profil de température et d'oxygène (concentration et saturation) à partir de 50 cm sous la surface et de mètre en mètre, doivent être réalisés dans la zone de profondeur maximale du plan d'eau, le premier jour de l'échantillonnage.

Chaque nuit de pêche des informations météo sont à noter :

- luminosité
  - o temps dégagé,
  - o partiellement nuageux,
  - o nuageux, brouillard,
  - o averse
  - o pluie),
- direction et force du vent :
  - o rafales (>14m/s)
  - o brise (8 à 14 m/s)
  - o brise douce (4 à 8 m/s)
  - o légère brise (0,5 à 4 m/s)
  - o Pas de vent

## Annexe A : Répartition des filets maillants multimailles benthiques à différentes couches de profondeur dans des lacs de superficie et de profondeur maximale différentes (d'après Nyberg et Degerman 1988)

Tableau 1

Superficie du lac (ha)	Strates de profondeur (m)	Profondeur maximale du lac (m)						
		< 6	6 à 11,9	12 à 19,9	20 à 34,9	35 à 49,9	50 à 75	> 75
< 20	< 3	4	3	4	4	3		
	3 à 5,9	4	3	4	3	3		
	6 à 11,9		2	4	3	3		
	12 à 19,9			4	3	3		
	20 à 34,9				3	2		
	35 à 49,9					2		
<b>Nombre total de filets</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		
21 à 50	< 3	4	5	5	5	5	4 5	4
	3 à 5,9	4	6	5	5	5	5	4 5
	6 à 11,9		5	3	5	6	5	4 5
	12 à 19,9			3	5	6	5	4
	20 à 34,9				4	6	4	4
	35 à 49,9					4	4	4
	50 à 75						4	4 3
> 75							4 3	
<b>Nombre total de filets</b>		<b>8</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
51 à 100	< 3	8	8	7	7	7	7	7
	3 à 5,9	8	8	7	7	7	7	7
	6 à 11,9		8	5	9	7	10	6
	12 à 19,9			5	6	4	4	6
	20 à 34,9				3	4	4	4
	35 à 49,9					3	4	4
	50 à 75						4	3
> 75							3	
<b>Nombre total de filets</b>		<b>16</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
101 à 250	< 3	8	8	8	7	7	7	7
	3 à 5,9	8	8	8	7	7	7	7
	6 à 11,9		8	8	10	10	6	6
	12 à 19,9			8	8	6	6	6
	20 à 34,9				8	6	6	6
	35 à 49,9					4	4	4
	50 à 75						4	4
> 75							4	
<b>Nombre total de filets</b>		<b>16</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>44</b>

(…/…)

Tableau A.1 (fin)

Superficie du lac (ha)	Strates de profondeur (m)	Profondeur maximale du lac (m)						
		< 6	6 à 11,9	12 à 19,9	20 à 34,9	35 à 49,9	50 à 75	> 75
251 à 1 000	< 3	12	11	10	10	10	10	10
	3 à 5,9	12	11	10	10	10	10	10
	6 à 11,9		10	10	10	10	10	10
	12 à 19,9			10	10	8	8	8
	20 à 34,9				8	6	8	6
	35 à 49,9					6	6	6
	50 à 75						6	6
	> 75							6
<b>Nombre total de filets</b>		<b>24</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	<b>62</b>
1 001 à 5 000	< 3	12	11	10	10	10	10	10
	3 à 5,9	12	11	10	10	10	10	10
	6 à 11,9		10	10	12	12	10	10
	12 à 19,9			10	12	9	10	10
	20 à 34,9				12	9	10	10
	35 à 49,9					6	10	6
	50 à 75						6	6
	> 75							6
<b>Nombre total de filets</b>		<b>24</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>66</b>	<b>68</b>

## Annexe B : Matériel nécessaire pour une équipe

Nombre	Intitulé	remarques
4	Filets pélagiques	Au minimum 2 filets pélagiques par lac (sauf si P<10m)
12	Filets benthiques	Au minimum 8 filets benthiques par lac
20	petites bouées	Bouées pour les filets benthiques en mousse de polyéthylène - possible à bricoler soi-même
4	grandes bouées Jaunes	2 bouées pour signaler le système d'ancrage des filets pélagiques
4	grandes bouées Rouge	3 bouées pour signaler la présence des filets pélagiques
4	bouées moyennes rouges	4 bouées pour maintenir le filet pélagique à la bonne hauteur du fond
6	ancres 5 kg	2 ancres nécessaires pour le système d'ancrage des filets pélagiques
2	bobines cordelette 1 km diamètre 3 mm	Cordes pour les filets araignées benthiques
	corde flottante 250m	Pour maintenir le système d'ancrage en place quand les pélagiques ne sont plus en place (démaillage)
20	mousquetons	Pour l'attache rapide cordes-filets pélagiques-ancrage
	corde plongeante pour pélagique (8 mm) 1,5 km	Cordes pour relier les pélagiques au système d'ancrage
12	portes filets (jaune)	Système de porte filets benthique suédois pratique pour stocker et poser les araignées benthiques - optionnel (caisses ou tiges de bois en remplacement)
6	caisses	Pour transport des filets
4	Grosses poubelles	Pour stockage sur bateau après relève
1	Bache 8m X 6m	Pour le chantier de démaillage
	pantalons haute mer	Indispensable pour la sécurité et le confort par temps de pluie, vent...
	Veste haute mer	
	Aides à la flottabilité gonflables	Obligatoire pour la sécurité des personnels
	Plaquettes-étiquette	A bricoler dans plexiglas opaque - utile pour identifier mailles lors de la biométrie - plusieurs jeux en fonction du nombre de filets benthiques et pélagiques
16	sacs pour biométrie (filets épauettes)	Petites bourriches en Nylon correspond à chaque filet
150	sacs petites tailles	A bricoler avec filets nylon maille fine - pour isoler les poissons en fonction des différentes mailles - plusieurs jeux à prévoir
3	marqueurs	
2	réglet	
1	balance précision	
1	Table camping très stable	
2	chaise	
	trousse de dissection	Pour prélèvement pièces osseuses (otolithes, opercules, écailles...)
	glacière électrique batterie 12V	Pour stockage d'échantillons ou poissons en vue d'analyse
	Echosondeur	Indispensable pour connaître profondeurs pour poser les filets
	GPS précision 5m	Indispensable pour noter position de chaque filet
	parasol carpiste (pluie soleil)	
	sonde physico-chimie (Temp, O2, pH) cable 50m avec embout de protection	Paramètres fondamentaux en écologie lacustre pour expliquer répartition verticale des espèces - Très utiles pour interprétation des données
	Secchi	Profondeur de la couche lumineuse (production végétale)
	papier millar	Prise de note sous la pluie
	calculette	
	pochettes écailles et otolithes	
	mètre	
	fils nylons différents diamètres	Réparation des filets
	navettes	Réparation des filets