

**Analyse de la vitamine D des poissons sauvages de lacs suisses
Numéro de commande 0714001514**

Rapport d'Étude

Introduction

La carence en vitamine D est très répandue en Suisse comme au niveau mondial. Les changements de mode de vie tels que l'utilisation de solutions de protection solaire, l'évolution des habitudes alimentaires vers des régimes végétariens et végétaliens et le vieillissement de la population contribuent à cette situation. Même si chez l'homme les besoins biologiques en vitamine D sont en majorité couverts par la synthèse endogène de vitamine D au niveau de la peau et ceci par réaction photochimique du 7-déhydrocholestérol (lui-même issu du cholestérol) avec la lumière ultraviolette (UV), les apports alimentaires en vitamine D sont capitaux pour garantir le bon fonctionnement de l'organisme. Ces besoins varient en fonction de multiples facteurs incluant l'âge et l'état physiologique. Ainsi, l'apport journalier recommandé en vitamine D pour la Suisse varie de 10 à 20µg/jour notamment en fonction de l'âge, les valeurs plus hautes de recommandations concernant les personnes âgées de plus 60 ans (1). Il est donc important de s'assurer d'inclure dans l'alimentation des denrées contenant de la vitamine D, le recours à des suppléments restant possible par ailleurs. En revanche, la vitamine D n'est pas abondamment et également distribuée dans les denrées alimentaires, les contenus les plus significatifs se trouvant dans les poissons, la plupart du temps des issus des mers froides, et les champignons (annexe 1). S'agissant des poissons, la teneur en vitamine D (vitamine D3) semble varier entre espèces (annexe 1) outre d'autres facteurs d'influence probables tels que le régime alimentaire, la période de l'année et l'état physiologique. Cependant, les données à disposition sur la concentration en vitamine D des poissons, et en particulier pour les poissons sauvages de Suisse, sont relativement rares et éparées. Le but de cette étude est de déterminer les teneurs en vitamine D3 de différentes espèces de poissons de lacs suisses.

Méthodologie

Les espèces de poissons incluses dans l'étude et le plan d'échantillonnage est présenté dans l'annexe 2. Les espèces de poissons sauvages sont les suivantes : *Coregonus oxyrinchus*, *Coregonus palaea*, *Coregonus lavaretus*, *Perca fluviatilis*, *Sander lucioperca*, *Salvinus alpinus*, *Salmo Trutta Lacustris*, *Esox Lucius*, *Rutilus rutilus*, *Tinca tinca* et *Esox Lucius*. Un total de 40 échantillons de poisson a été récolté auprès de pêcheurs professionnels des lacs Léman, de Neuchâtel et de Joux pendant la période Juin à Septembre 2020.

Afin de limiter les éventuelles variations analytiques liées à la taille des poissons, un échantillon représentatif d'un kilogramme de chair de poisson mixé a été obtenu. Seule la chair de poisson (filet) a été traitée pour l'extraction de la vitamine D, la peau du poisson ayant été ôtée. Deux aliquots équivalents de 20g ont été prélevés à partir de chaque échantillon représentatif. D'autres aliquots ont été également générés pour répondre à la requête de l'OSAV ainsi que pour assurer d'éventuelles futures analyses à l'ISV. Immédiatement après la préparation, les aliquots ont été stockés à -25°C avant analyse. La procédure analytique pour la quantification de la vitamine D3 est adaptée de méthodes décrites dans la littérature (2-3) et comporte les étapes séquentielles suivantes :

- ajout d'un standard interne (vitamine D2, ergocalciférol) et saponification de 20g d'aliquot de chair de poisson (KOH 15M, 30 minutes à 70°C)
- extraction multiple (x3) avec éther de pétrole
- obtention d'une fraction enrichie de vitamine D par chromatographie semi-préparative en phase normale (hexane/tetrahydrofurane/2-propanol)
- quantification de la vitamine D par chromatographie liquide en phase inverse.

Les informations techniques sur les appareils utilisés sont disponibles sur demande.

Résultats et discussion

Le plan d'échantillonnage des poissons sauvages sur les trois lacs suisse (Léman, Neuchâtel et Joux) a pu être réalisé comme présenté en annexe 2 et dans les contraintes liées à une période relativement réduite dans le temps (Mai-Septembre 2020), des conditions climatiques parfois défavorables à la pêche, ainsi que le contexte particulier dû à l'épidémie de Covid-19. Suivant ces contraintes, il n'a pas été possible de toujours échantillonner les mêmes espèces de poisson sur les trois lacs. Dans la mesure du possible, différents points géographiques d'échantillonnage ont été privilégiés sur les lacs Léman et de Neuchâtel. Dans l'ensemble, le plan d'échantillonnage offre néanmoins une bonne représentation des espèces sauvages pêchées dans les trois lacs durant la période estivale.

Les valeurs de vitamine D3 mesurées dans les échantillons représentatifs de chair de poisson montrent des variations réduites entre les aliquots (Tableau 1).

Parmi les espèces échantillonnées, seule la perche (*Perca fluviatilis*) a pu être échantillonnée sur les trois lacs. Les valeurs de vitamine D3 mesurées varient de 0,76 à 1,90 µg/100g dans les lacs Léman et de Neuchâtel mais atteint 6,18 µg/100g dans le lac de Joux (Tableau 1 et Figure 1). Ces valeurs relativement hautes dans le lac de Joux devraient être vérifiées sur un nombre plus important d'échantillons. Il est à noter que le lac de Joux se situant à une altitude de 1006m donc supérieure à celle des lacs Léman et de Neuchâtel (372 et 429 mètres, respectivement). L'unique échantillon de Boya ou Grande Perche (*Perca fluviatilis*) prélevé dans le lac Léman, Boya étant le nom utilisé pour différencier les poissons de cette espèce âgés de 3 à 5 ans, présente des valeurs de vitamine D3 de 0,44-0,46 µg/100g.

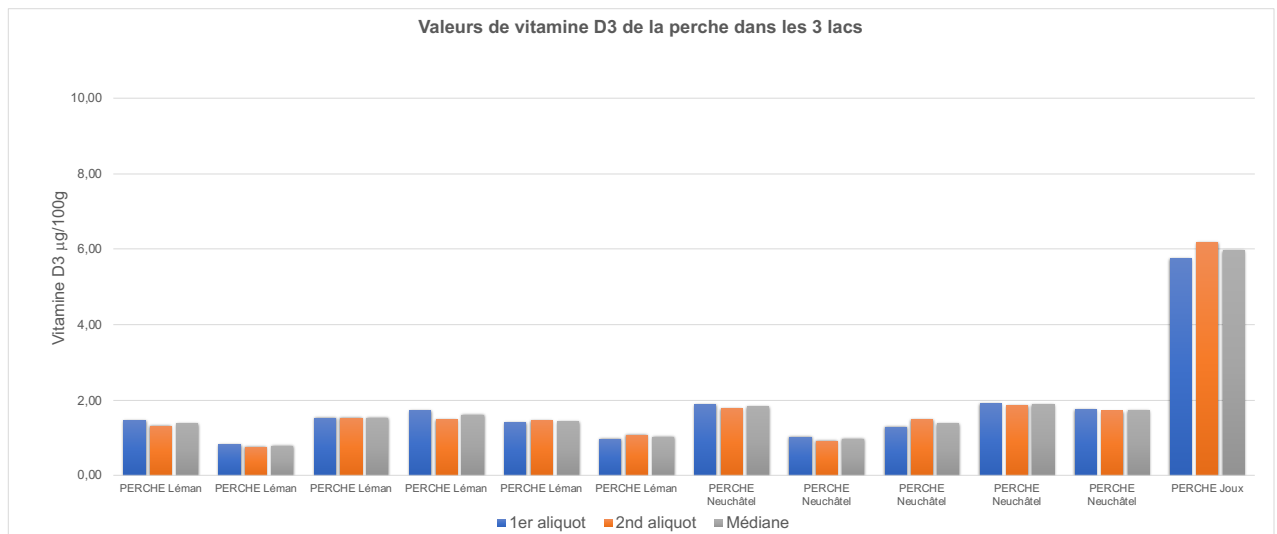


Figure 1 : Teneur en vitamine D3 de Perche (*Perca fluviatilis*) des 3 lacs

Les résultats obtenus montrent d'importantes variations du contenu en vitamine D3 entre les différentes espèces de poisson (Figure 2). Avec la Perche du lac de Joux (échantillon unique, figure 1), la chair de Féra et de Palée (Léman et Neuchâtel) apparaissent comme les espèces les plus riches en vitamine D3 (Figure 2) avec respectivement des valeurs de 4,46-10,28 µg/100g et 3,10-7,09 µg/100g. Une valeur plus basse de 2,10-2,22 µg/100g est mesurée dans l'unique échantillon représentatif de Féra du lac de Joux. La Bondelle du lac de Neuchâtel présente des valeurs en vitamine D3 de 0,79-4,80 µg/100g. Il est utile de noter que la Féra (*Coregonus lavaretus*), la Palée (*Coregonus palaea*) et la Bondelle (*Coregonus oxyrinchus*) appartiennent à la famille des Coregonidés. Cette famille semble donc présenter le taux de vitamine D3 le plus haut entre les lacs de Neuchâtel et du Léman. Toutefois, il existe des difficultés à bien caractériser les différences taxinomiques de ces trois espèces qui peuvent être confondues. La Tanche (*Tinca tinca*), échantillon unique prélevé dans le Léman montre des valeurs de 3,52-3,84 µg/100g. Les espèces Gardon (*Rutilus rutilus*, 0,26-1,79 µg/100g, 4 échantillons), Brochet (*Esox Lucius*, 0,41-1,44 µg/100g, 3 échantillons), Omble Chevalier (*Salvinus alpinus*, 0,16-1,50 µg/100g, 2 échantillons), Sandre (*Sander lucioperca*, 1,55-1,59 µg/100g, 1 échantillon) et Truite (*Salmo Trutta Lacustris*, 1,25-1,29 µg/100g, 1 échantillon) montrent des teneurs en vitamine D3 inférieures à 1,80 µg/100g.

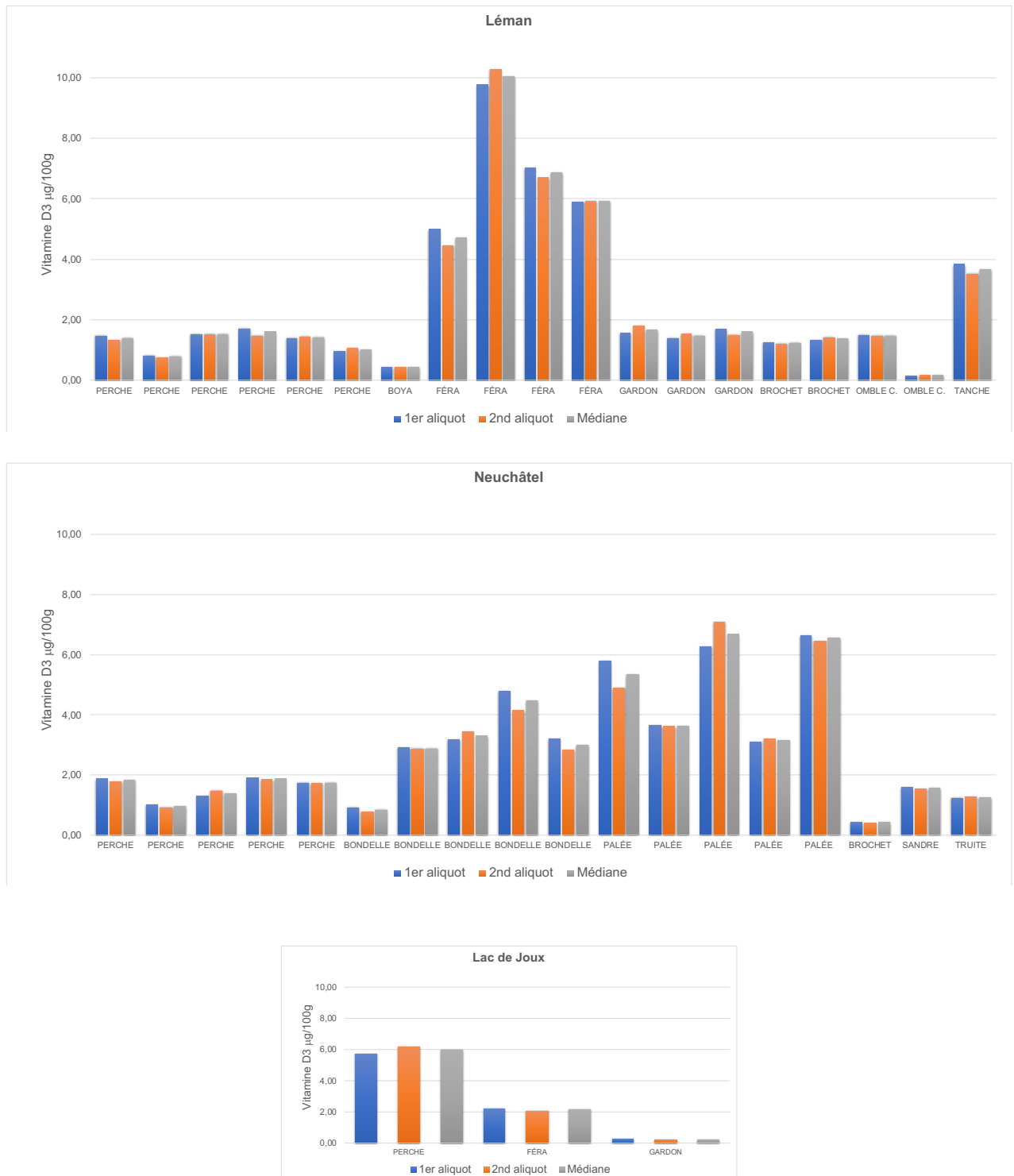


Figure 2 : Teneur en vitamine D3 des échantillons de chair de poisson des 3 lacs

Tableau 1 : Récapitulatif des valeurs mesurées de vitamine D

N° échantillon	Nom scientifique	Famille	Espèce	Nom commun	Lac	D3	D3 médiane
P-311	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Coregonidés	Corégone	Bondelle	Neuchâtel	0,93	0,86
						0,79	
P-351	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Coregonidés	Corégone	Bondelle	Neuchâtel	3,19	3,01
						2,83	
P-331	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Coregonidés	Corégone	Bondelle	Neuchâtel	3,18	3,31
						3,43	
P-341	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Coregonidés	Corégone	Bondelle	Neuchâtel	4,80	4,48
						4,15	
P-321	<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Coregonidés	Corégone	Bondelle	Neuchâtel	2,90	2,90
						2,89	
P-114	<i>Coregonus lavaretus</i>	Coregonidés	Corégone	Féra	Joux	2,22	2,16
						2,10	
P-264	<i>Coregonus lavaretus</i>	Coregonidés	Corégone	Féra	Léman	5,91	5,91
						5,93	
						4,91	
P-214	<i>Coregonus lavaretus</i>	Coregonidés	Corégone	Féra	Léman	4,98	4,72
						4,46	
P-234	<i>Coregonus lavaretus</i>	Coregonidés	Corégone	Féra	Léman	7,02	6,86
						6,70	
P-224	<i>Coregonus lavaretus</i>	Coregonidés	Corégone	Féra	Neuchâtel	9,76	10,02
						10,28	
P-237	<i>Coregonus palaea</i>	Coregonidés	Corégone	Palée	Neuchâtel	3,65	3,63
						3,61	
P-337	<i>Coregonus palaea</i>	Coregonidés	Corégone	Palée	Neuchâtel	6,27	6,68
						7,09	
P-357	<i>Coregonus palaea</i>	Coregonidés	Corégone	Palée	Neuchâtel	6,63	6,55
						6,47	
P-347	<i>Coregonus palaea</i>	Coregonidés	Corégone	Palée	Neuchâtel	3,10	3,14
						3,19	
P-317	<i>Coregonus palaea</i>	Coregonidés	Corégone	Palée	Neuchâtel	5,79	5,34
						4,89	
P-118	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidés	Perche	Perche	Joux	5,75	5,97
						6,18	
P-238	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidés	Perche	Perche	Léman	0,84	0,80
						0,76	
P-278	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidés	Perche	Perche	Léman	0,98	1,03
						1,07	
P-268	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidés	Perche	Perche	Léman	1,41	1,44
						1,46	
P-218	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidés	Perche	Perche	Léman	1,48	1,40
						1,33	
P-258	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidés	Perche	Perche	Léman	1,73	1,61
						1,49	
P-248	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidés	Perche	Perche	Léman	1,54	1,54
						1,54	
P-232	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidés	Perche	Boya	Léman	0,46	0,45
						0,44	
P-338	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidés	Perche	Perche	Neuchâtel	1,30	1,39
						1,49	
P-348	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidés	Perche	Perche	Neuchâtel	1,90	1,88
						1,85	
P-318	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidés	Perche	Perche	Neuchâtel	1,87	1,83
						1,78	
P-328	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidés	Perche	Perche	Neuchâtel	1,03	0,98
						0,93	
P-358	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidés	Perche	Perche	Neuchâtel	1,75	1,74
						1,72	

Tableau 1 : Récapitulatif des valeurs mesurées de vitamine D (suite)

N° échantillon	Nom scientifique	Famille	Espèce	Nom commun	Lac	D3	D3 médiane
P-223	<i>Esox Lucius</i>	Esocidés	Brochet	Brochet	Léman	1,27	1,25
						1,23	
P-243	<i>Esox Lucius</i>	Esocidés	Brochet	Brochet	Léman	1,34	1,39
						1,44	
P-333	<i>Esox Lucius</i>	Esocidés	Brochet	Brochet	Neuchâtel	0,45	0,43
						0,41	
P-115	<i>Rutilus rutilus</i>	Cyprinidés	Vengeron	Gardon	Joux	0,28	0,28
						0,33	
						0,26	
P-235	<i>Rutilus rutilus</i>	Cyprinidés	Vengeron	Gardon	Léman	1,58	1,68
						1,79	
P-275	<i>Rutilus rutilus</i>	Cyprinidés	Vengeron	Gardon	Léman	1,70	1,60
						1,50	
P-255	<i>Rutilus rutilus</i>	Cyprinidés	Vengeron	Gardon	Léman	1,42	1,48
						1,55	
P-216	<i>Salvinus alpinus</i>	Salmonidés	Ombre chevalier	Ombre chevalier	Léman	1,50	1,50
						1,49	
P-236	<i>Salvinus alpinus</i>	Salmonidés	Ombre chevalier	Ombre chevalier	Léman	0,16*	0,18*
						0,19*	
P-35x	<i>Sander lucioperca</i>	Percidés	Sandre	Sandre	Neuchâtel	1,59	1,57
						1,55	
P-239	<i>Tinca tinca</i>	Cyprinidés	Tanche	Tanche	Léman	3,84	3,68
						3,52	
P-330	<i>Salmo Trutta Lacustris</i>	Salmonidés	Truite	Truite	Neuchâtel	1,25	1,27
						1,29	

Note : D3 : concentration en vitamine D3 exprimée en µg/100g de chair de poisson; * : valeur obtenues à la limite de détection.

Conclusions et perspectives

Cette étude confirme la présence de vitamine D3 dans les poissons des trois lacs Suisse étudiés (Léman, Neuchâtel et Joux). La méthodologie utilisée permet d'obtenir des valeurs de vitamine D représentatives de chaque espèce de poisson. Les valeurs reportées dans cette étude concernent exclusivement les teneurs dans le muscle ou chair de poisson. Des analyses (hors études) des éléments peau, tête et arêtes des poissons montrent des teneurs variables et différentes de celles trouvées dans la chair. Les valeurs de vitamine D3 de la chair du poisson varient significativement entre espèces et la localisation géographique de pêche. La variabilité des valeurs mesurées reste à expliquer en rapport avec l'alimentation et les conditions environnementales de chaque espèce de poisson. Ces données supportent le fait que la consommation de certaines espèces de poisson sauvages de Suisse peut contribuer de manière significative aux apports alimentaires en vitamine D de la population.



Institut Suisse
des Vitamines

INSTITUT SUISSE DES VITAMINES

Tél. +41 21 65326 50 – Fax +41 21 653 26 52

www.swissvitamin.ch – isv@swissvitamin.ch

CH-1066 EPALINGES

Route de la Corniche 1

Références

1. <https://www.sge-ssn.ch/fr/science-et-recherche/denrees-alimentaires-et-nutriments/recommandations-nutritionnelles/recommandations-osav/>
2. Mattila P, Piironen V, Uusi-RAUVA E, Koivistoinen P. Cholecalciferol and 25-Hydroxycholecalciferol Contents in Fish and Fish Products. Journal of Food Composition and Analysis.1995;8:232-43.
3. Phillips KM, Horst RL, Koszewski NJ, Simon RR. Vitamin D4 in mushrooms. PloS one. 2012;7(8):e40702.

Annexe 1 : Extrait de la base de données suisse des valeurs nutritives (<https://www.valeursnutritives.ch>)

Nom de l'aliment	Catégorie	Vitamine D (µg)/100g*
Corégone / Lavaret, cru (Féra; palée)	Poisson/Poissons d'eau douce	22,1
Rollmops (Hareng au vinaigre)	Poisson/Produits à base de poisson	12,4
Sardine, crue	Poisson/Poissons de mer	11
Flétan, cru	Poisson/Poissons de mer	9
Saumon sauvage, cru	Poisson/Poissons de mer	8,4
Saumon d'élevage, cru	Poisson/Poissons de mer	8,3
Sole, crue	Poisson/Poissons de mer	8
Saumon, élevage, filet, à la vapeur, SAGS	Poisson/Poissons de mer	7,3
Agneau, gigot, rôti, SAGS	Viande et abats/Agneau, mouton	7,2
Saumon fumé	Poisson/Poissons de mer	6,3
Agneau, ragoût, cru (Suisse)	Viande et abats/Agneau, mouton	6,1
Sardine à l'huile, égouttée	Poisson/Poissons de mer	6
Veau, poitrine, cuite, SAGS	Viande et abats/Veau	5,4
Margarine	Graisses et huiles/Graisses	5
Veau, émincé, cru	Viande et abats/Veau	5
Jaune d'oeuf, cru	Œufs	4,5
Thon, cru	Poisson/Poissons de mer	4,2
Bolet, à l'étuvée, SAGS	Légumes/Champignons	3,8
Morille, à l'étuvée, SAGS	Légumes/Champignons	3,8
Veau, émincé, grillée, SAGS	Viande et abats/Veau	3,7
Bolet, cru	Légumes/Champignons	3,1
Oeuf de poule, entier, cuit dur	Œufs	3,1
Oeuf de poule, entier, cru	Œufs	2,9
Chanterelle, à l'étuvée, SAGS	Légumes/Champignons	2,6
Oeufs brouillés, préparés	Plats/Autres plats salés/épicés	2,4
Thon à l'huile, égoutté	Poisson/Poissons de mer	2,4
Thon au naturel, égoutté	Poisson/Poissons de mer	2,2
Brochet, cru	Poisson/Poissons d'eau douce	2
Cabillaud, filet, à la vapeur, SAGS	Poisson/Poissons de mer	2
Morue, cru	Poisson/Poissons de mer	1,8
Anchois à l'huile, égouttée	Poisson/Poissons de mer	1,7
Boeuf, foie, cru	Viande et abats/Bœuf	1,7
Beurre à rôti	Graisses et huiles/Graisses	1,6
Poulet, cuisse avec la peau, rôti, SAGS	Viande et abats/Volaille	1,5
Poulet, cuisse, avec peau, crue (Suisse)	Viande et abats/Volaille	1,5
Poulet, cuisse, sans peau, crue (Suisse)	Viande et abats/Volaille	1,5
Beurre mi-gras	Graisses et huiles/Graisses	1,4
Beurre de cuisine	Graisses et huiles/Graisses	1,3
Lait entier en poudre	Lait et produits laitiers/Lait	1,2

* : Vitamine D (calciférol) ; SAGS, sans adjonction de graisse ni de sel.

Annexe 2 : Espèces échantillonnées dans l'étude

Nom scientifique	Famille	Espèce	Nom commun*	Échantillonnage		
				Léman	Neuchâtel	Joux
Coregonus oxyrinchus	Coregonidés	Corégone	Bondelle, lac de Neuchâtel		X	
Coregonus palaea	Coregonidés	Corégone	Palée, lac Léman, lac de Joux, lac de Neuchâtel		X	
Coregonus lavaretus	Coregonidés	Corégone	Féra, lac Léman et lac de Joux	X		X
Perca fluviatilis	Percidés	Perche	Boya ou Grande Perche (age du poisson:3-5 ans)	X		
Perca fluviatilis	Percidés	Perche	Perche	X	X	X
Sander lucioperca	Percidés	Sandre	Sandre		X	
Salvinus alpinus	Salmonidés	Ombre chevalier	Ombre chevalier	X		
Salmo Trutta Lacustris	Salmonidés	Truite	Truite		X	
Esox Lucius	Esocidés	Brochet	Brochet	X	X	
Rutilus rutilus	Cyprinidés	Vengeron	Gardon	X		X
Tinca tinca	Cyprinidés	Tanche	Tanche	X		
Esox Lucius	Esocidés	Brochet	Brochet	X	X	

* : Nom commun utilisé dans la profession. Sources utilisées pour la nomination des espèces échantillonnées : [http:// www.asrpp.ch/](http://www.asrpp.ch/)