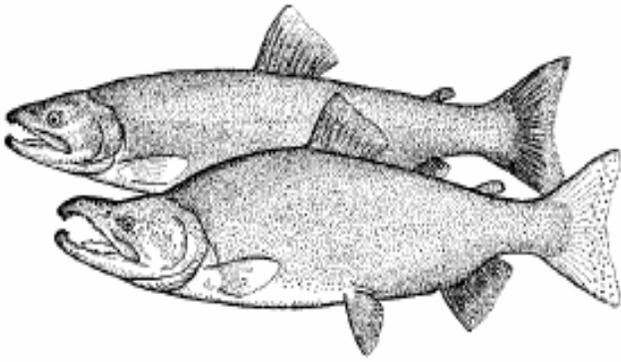




Programme de conservation du saumon rouge (*Oncorhynchus nerka*), population du lac Sakinaw



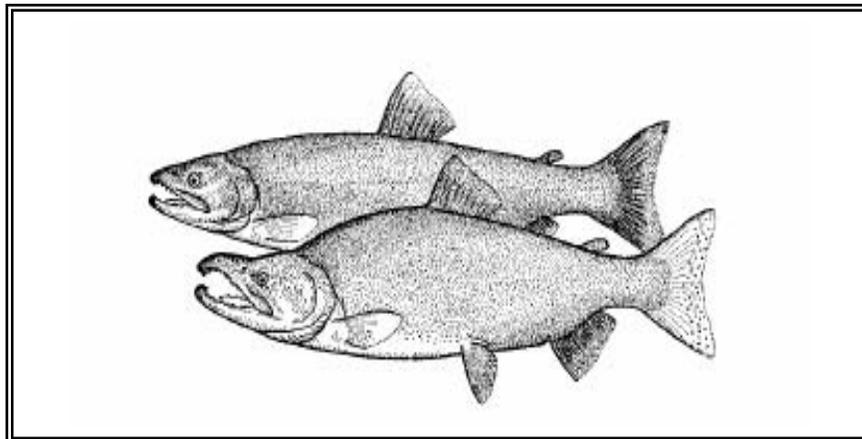
Janvier 2008



PROGRAMME NATIONAL DE CONSERVATION

du

saumon rouge (*Oncorhynchus nerka*),
population du lac Sakinaw,
en Colombie-Britannique



2005

Citation recommandée

Équipe de rétablissement du saumon rouge du lac Sakinaw. 2005. Programme national de conservation du saumon rouge (*Oncorhynchus nerka*), population du lac Sakinaw, en Colombie-Britannique. Rétablissement des espèces canadiennes en péril (RESCAPE). Ottawa, Ontario, 68 pp.

Membres de l'équipe de rétablissement du saumon rouge du lac Sakinaw

Shaw, Bill (Président)	Biologiste, Gestion des pêches, Pêches et Océans Canada 3225, Stephenson Point Road, Nanaimo, C.-B., V9T 1K3. Tél. : 250-756-7152, Téléc. : 250-756-7162. shawb@pac.dfo-mpo.gc.ca
Kenney, Alan	Directeur intérimaire, Programmes sur le saumon, Fondation du saumon du Pacifique
Bates, Dave	Biologiste de l'habitat, Gestion des ressources, Première nation Sechelt
Bonnell, Greg	Biologiste, évaluation et mise en valeur, Division Côte Sud, Pêches et Océans Canada
Bouman, Dan	Directeur exécutif, Sunshine Coast Conservation Association
Cameron, Jim	Représentant des pêcheurs commerciaux, secteur D
Curry, Gordon	Gestionnaire des pêches, Division Côte Sud, Pêches et Océans Canada
Field, John	Spécialiste des vertébrés, Sunshine Coast Conservation Association
Godbout, Lyse	Analyste de l'évaluation des stocks, Biologie de la conservation, Pêches et Océans Canada
Gustafson, Rick	Chercheur, Conservation Biology Division, National Marine Fisheries Service, Northwest Fisheries Science Center
Hindson, Fraser	Consultant de gestion
Irvine, Jim	Chercheur, Évaluation des stocks, Pêches et Océans Canada
Johnson, Jerry	Technicien principal des pêches, Gestion des ressources, Bande indienne sechelte
Lozinsky, Dennis	Coordonnateur de gestion environnementale, Coastland Woodlands, International Forest Products
McBain, Grant	Conseiller de la communauté, Océans et intendance de la communauté, Pêches et Océans Canada
Michel, Ed	Résident de la Sunshine Coast, Propriétaire foncier au lac Sakinaw

Peterman, Randall	Professeur, Simon Fraser University, School of Resource and Environmental Management
Rees, Bill	Professeur, University British Columbia, School of Community and Regional Planning, Vancouver, C.-B.
Roberts, Jim	Biologiste, ministère de la Protection de l'eau, des terres et de l'air, gouvernement de la Colombie-Britannique
Simpson, Kent	Biologiste, évaluation des stocks, Division Côte Sud, Pêches et Océans Canada
Thompson, Paul	Planificateur, district régional de la Sunshine Coast
Wilbee, Barrie	Directeur, Conseil consultatif de la pêche sportive
Wood, Chris	Chercheur, chef, Secteur de biologie de la conservation, Pêches et Océans Canada

Autorités concernées

En vertu de la *Loi sur les pêches du Canada*, la protection du saumon rouge du lac Sakinaw et de son habitat relève principalement de Pêches et Océans Canada. Le gouvernement de la Colombie-Britannique détient quant à lui la compétence sur l'utilisation du fond marin et les estrans aquatiques en vertu de la *Land Act* de la C.-B. et des sols forestiers selon la *Forest Act*. De son côté, la Garde côtière canadienne exerce sa compétence sur l'accès aux rivières et aux lacs en vertu de la *Loi sur la protection des eaux navigables*. Enfin, le district régional de la Sunshine Coast participe à la protection de l'habitat du lac par le biais de son plan d'urbanisme officiel et en exerçant des fonctions semblables en matière de planification.

Avertissement

Le programme national de rétablissement de la population de saumons rouges du lac Sakinaw a été élaboré par l'Équipe de rétablissement du saumon rouge du lac Sakinaw (appelée ci-après l'Équipe de rétablissement) en consultation avec des experts et des observateurs. Il fixe des buts et des objectifs fondés sur des principes biologiques prouvés afin d'assurer la protection et le rétablissement de l'espèce. Il ne représente pas nécessairement les positions officielles des organismes ou les vues de tous les individus qui ont participé à la préparation du programme. Les buts, les objectifs et les approches précisés dans le document représentent le consensus obtenu par l'Équipe de rétablissement. La mise en œuvre du programme de conservation reflètera les priorités et les contraintes budgétaires des paliers de compétence et des organismes participants.

Remerciements

L'Équipe de rétablissement du saumon rouge du lac Sakinaw reconnaît la contribution financière des organismes suivants et les en remercie.

- Pêches et Océans Canada
- Environnement Canada
- Fondation du saumon du Pacifique

En outre, l'Équipe de rétablissement remercie les organismes suivants pour leur apport ainsi que les ressources fournies.

- Première nation Sechelt
- Première nation Sliammon
- District régional de Sunshine Coast
- Area D Salmon Gillnet Association
- Area H Gulf Trollers Association
- Groupes de riverains
- Organismes de conservation de la Sunshine Coast

- Conseil consultatif de la pêche sportive

Glossaire

Alevin : Jeune saumon qui a encore son vitellus. Les alevins sont rarement vus dans la nature parce qu'ils continuent à se développer dans les graviers des cours d'eau ou des lacs.

Anadrome : Qualifie le cycle biologique d'espèces qui quittent la mer pour retourner en eau douce afin de se reproduire.

Anthropique : Qui se rapporte aux humains.

Capacité productive : Capacité naturelle maximale des habitats de produire des poissons en santé et sans danger pour la consommation humaine ou de soutenir ou de produire des organismes aquatiques dont dépendent les poissons.

Conservation : Exploitation judicieuse de la ressource saumonnière pour la santé et la productivité à long terme des populations sauvages. Voir aussi *préservation* et *protection*.

Cycle biologique : Diverses caractéristiques biologiques qui décrivent un stock ou une population (p. ex. fécondité, âge et taille à la maturité, proportions des sexes et période de migration).

Diversité biologique : Variabilité au sein des organismes vivants provenant de toutes sources – qu'elles soient terrestre, marine et d'un autre écosystème aquatique – et des complexes écologiques dont ils font partie. Inclut la diversité au sein de l'espèce, entre les espèces et dans les écosystèmes.

Diversité génétique : Pour une espèce donnée, somme de la variation génétique à l'intérieur de l'espèce, comprenant la variabilité parmi les individus au sein d'une population et les différences entre les populations.

Échappée : Nombre de saumons matures qui ne sont pas pêchés (ou échappent à la pêche) et remontent vers leurs rivières d'origine pour frayer.

Écosystème : Communauté d'organismes et environnement physique interagissant en tant qu'unité écologique.

Endogamie : Reproduction ou croisement d'individus plus étroitement apparentés que les couples moyens dans la population.

Espèce : Taxon du rang de l'espèce; dans la hiérarchie de la classification biologique, catégorie au-dessous du genre; unité de base de la

classification biologique; la plus basse catégorie principale de la classification zoologique.

Évaluation de stock : Utilisation de divers calculs statistiques et mathématiques pour établir des prévisions quantitatives au sujet des réactions des populations de poissons à d'autres choix de gestion.

Extinction : Perte d'une espèce qui n'existe pas ailleurs dans le monde.

Frai : Processus ou rejet des gamètes ou des œufs dans l'eau. Dans le cas du saumon, le frai comprend le dépôt de ces œufs dans des nids creusés dans le substrat de cours d'eau naturels, de rivières et de lacs.

Habitat du poisson : Frayères et nurseries et aires d'alevinage, d'alimentation et de migration dont le cycle biologique du poisson dépend directement ou indirectement.

Intendance de l'habitat du poisson : Action responsable dans le but de conserver l'habitat du poisson pour les générations actuelles et futures.

Intervenant : Personne manifestant un intérêt à l'égard de la ressource.

Journalier : Se dit d'évènements se produisant au cours d'une même journée. Dans le cas du saumon rouge juvénile, les mouvements verticaux changent au cours d'une même journée.

LEP : *Loi sur les espèces en péril*. Titre officiel : *Loi concernant la protection des espèces sauvages en péril au Canada*.

Marine : Relatif à la mer.

Méromictique : Lac stratifié, généralement sans oxygène dans ses couches les plus profondes, en raison du gradient de densité et d'un manque de renouvellement.

Mesures correctrices : Interventions effectuées afin de corriger un problème, p. ex., passe migratoire dans un barrage.

Migration : Déplacement d'un individu ou d'un groupe d'individus d'un habitat ou d'un endroit à un autre.

Mise en valeur : Application des connaissances biologiques et techniques et des capacités pour augmenter la productivité des stocks de poissons. La mise en valeur peut être réalisée en modifiant les attributs de l'habitat (p. ex. restauration de l'habitat) ou en employant des techniques piscicoles. Dans

le cadre de cette politique, seules les techniques piscicoles sont considérées à titre d'activités de mise en valeur.

Nid de frai : Nid construit par les salmonidés et les truites femelles pour enterrer et incuber leurs œufs. Les nids sont habituellement composés d'une dépression suivie d'un monticule de gravier propre. Les femelles excavent le gravier avec leur queue et y déposent leurs œufs plus tard.

Pélagique : Pleine mer, y compris la colonne d'eau. Les poissons pélagiques sont ceux qui déplacent dans toute la colonne d'eau en pleine mer.

Phénotype : Caractéristiques observables d'un organisme produites par son génotype interagissant avec l'environnement.

Pisciculture : Utilisation d'écloseries, d'autres installations d'incubation et de frayères artificielles pour protéger les poissons pendant les stades de développement où la mortalité est élevée afin d'augmenter le nombre de juvéniles survivants par parents.

Piscivore : Qui se nourrit de poissons

Population de saumons sauvages : Population se composant de saumons sauvages qui se reproduisent et croissent naturellement.

Population : Groupe de saumons interféconds isolés des autres groupes et qui se sont adaptés en permanence à un habitat donné.

Préservation : Se dit des mesures prises pour retarder la détérioration ou pour empêcher l'endommagement d'une ressource naturelle (utilisation rationnelle). Voir également *conservation* et *protection*.

Productivité : Capacité d'un milieu ou d'une population de produire un nombre ou une biomasse d'organismes (p. ex. poissons).

Protection : Sous-entend l'idée d'une menace et renvoie à des mesures de réglementation, à la gestion des ressources et à des programmes d'éducation publique destinés à s'assurer que des écosystèmes sont maintenus dans un état naturel. Voir également *conservation* et *préservation*.

Récolte/pêche sélective : Approche de gestion axée sur la conservation qui tient compte de la récolte des espèces ou des stocks ciblés en surplus, tout en limitant ou en évitant la récolte d'espèces ou de stocks préoccupants sur la plan de la conservation ou à rejeter les prises accessoires indemnes.

Récolte/pêche terminale : Pêche en rivière ou près de l'embouchure d'une rivière qui constitue un lieu où des saumons qui reviennent passent ou se rassemblent à l'endroit ou près de l'endroit où les stocks sont relativement non mélangés avant le frai.

Recrutement : Arrivée de nouveaux poissons à la population vulnérable résultant du développement des poissons des catégories de taille inférieures.

Rendement maximal soutenu : Récolte maximale (rendement) d'un stock que l'on peut effectuer de façon continue dans les conditions environnementales actuelles.

Reproduction en captivité : Reproduction à l'aide d'individus élevés et gardés en captivité.

Restauration de l'habitat : Traitement ou nettoyage de l'habitat du poisson qui a été altéré, perturbé ou dégradé dans le but d'augmenter sa capacité de soutenir des pêches productives.

Risque : Expression de la combinaison de la probabilité que différents événements se produisent et de leurs conséquences.

Riverain : Terme utilisé pour décrire la zone végétative qui se trouve le long des cours d'eau; la végétation à l'intérieur de cette zone dépend du cours d'eau pour obtenir les éléments nutritifs et l'eau.

Saumon sauvage : Dans le présent document, le saumon est considéré sauvage lorsque lui et ses parents sont la progéniture de saumons qui ont frayé et ont grandi dans un milieu naturel.

Saumoneau : Saumon juvénile pendant sa migration vers le large et ayant la capacité physiologique de survivre la transition de l'eau douce à l'eau de mer.

Sélection artificielle : Sélection effectuée par des humains.

Sélection : Succès reproducteur différentiel non aléatoire de différents génotypes dans une population.

Stock reproducteur : Saumons adultes à partir desquels la laitance et les œufs sont extraits pour produire la prochaine génération de poissons d'élevage.

Stock : Partie d'une population de poissons que l'on compte exploiter ou que l'on exploite. Généralement utilisé dans le sens de tout groupe de saumons

pouvant se reproduire entre eux qui sont, sur le plan de la reproduction, isolés d'autres groupes semblables; équivalent de population locale.

Tacon : Stade de développement du saumon juvénile entre le stade d'alevin et le stade de saumoneau. Le tacon est souvent désigné par sa classe d'âge, soit tacon 0, tacon 1.

Utilisation durable : Utilisation des éléments de la diversité biologique d'une manière et à un degré ne menant pas au déclin à long terme de la diversité, maintenant de ce fait leur potentiel pour combler les besoins des générations actuelles et futures. Le terme durable ne signifie pas que l'abondance est constante.

Viabilité : Capacité de continuer à se développer ou à survivre.

Résumé

Le saumon rouge du lac Sakinaw constitue une population unique et en voie de disparition que l'on ne retrouve que dans ce lac de la péninsule de Sechelt, dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique. Le lac Sakinaw, situé à l'intérieur du territoire traditionnel de la Première nation Sechelt et de la communauté de Pender Harbour. La petite communauté permanente accueille des utilisateurs récréatifs.

Le saumon rouge du lac Sakinaw a une période de remonte prolongée qui commence avec la migration ascendante en mai et se prolonge jusqu'en octobre. Le cycle biologique de cette population est semblable à celui d'autres populations de saumons rouges du fleuve Fraser, mais elle est isolée sur le plan de la reproduction. Les juvéniles quittent le lac en mai et se dirigent vraisemblablement vers le Nord en empruntant le détroit de Johnstone pour gagner le nord du Pacifique. À leur retour, ils migrent avec des stocks du Fraser, empruntant le détroit de Johnstone et le détroit de Georgia. Rendus près du ruisseau Sakinaw, ils voyagent en banc au large de l'embouchure se déplaçant dans les zones de Pender Harbour et du bras de Jervis.

Le saumon rouge adulte entre dans le lac Sakinaw par un court chenal (< 100 m) et un barrage en béton de faible élévation. Une fois dans le lac, les adultes attendent jusqu'à cinq mois avant de se déplacer dans des zones de plages pour se reproduire. Les plages de frai, essentielles à la survie de cette population, sont utilisées jusqu'à 50 m du rivage et à des profondeurs allant jusqu'à de 20 m.

L'abondance du saumon rouge du lac Sakinaw à tous les stades de développement a diminué sensiblement au cours des dernières décennies. Les estimations récentes figurent parmi les plus faibles enregistrées pour la population, laquelle est passée d'échappées record de 15 000 adultes dans le milieu des années 1970 à 24 poissons enregistrés au barrage en 2005. En raison de ce déclin alarmant, le saumon rouge du lac Sakinaw a été désigné en voie de disparition par le COSEPAC en 2002. La cause exacte du déclin demeure inconnue. Les questions de la surexploitation, de la perte d'habitats importants et de la faible survie marine ont toutes été analysées. Mais peu importe la cause, ce déclin doit être renversé, sinon cette population de saumons rouges risque de disparaître dans un avenir rapproché. C'est cette urgence qui a servi de catalyseur à l'élaboration du programme de conservation et à sa mise en œuvre.

L'Équipe de rétablissement a relevé des risques potentiels et les a classés en fonction de leur gravité. Parmi les menaces qui présentent le plus grand risque pour le saumon rouge du lac Sakinaw, notons les suivantes.

- La petite taille de la population limite la variation génétique essentielle à une survie à long terme.

- La mortalité accidentelle occasionnée par la pêche sportive et les pêches commerciales visant des stocks mélangés.
- Le volume d'eau limité du bassin du lac qui occasionne des problèmes d'accès au lac pendant des périodes de migration.
- Les températures de l'eau élevées, qui se rapprochent des limites mortelles, dans les aires de retenue et autour de celles-ci.

L'Équipe de rétablissement n'a pas associé la perte d'habitats marins et d'eau douce à un risque de gravité élevée pour le rétablissement. Cependant, on reconnaît que ces habitats sont très importants pour la survie à long terme.

L'Équipe de rétablissement croit qu'il est possible, sur le plan biologique et technique, de rétablir la population de saumons rouges du lac Sakinaw. Un programme de conservation qui englobe une compréhension du cycle biologique et des facteurs anthropiques et naturels influant sur la capacité de survie a été élaborée. Parmi les lacunes actuelles dans les connaissances, mentionnons les suivantes.

- Le taux de survie du saumon rouge à chaque stade de développement pendant sa période de résidence en eau douce.
- Les effets de la prédation en mer et en milieu lacustre.
- La dynamique des eaux souterraines et des eaux de surface dans le bassin principal et leur incidence sur la quantité d'eau et sa qualité.
- Les effets de l'accroissement des activités récréatives.
- La période de migration des juvéniles et des adultes et leur routes migratoires.

L'Équipe de rétablissement a tenté d'établir l'habitat qu'elle croit important pour la viabilité du saumon rouge du lac Sakinaw. La définition et l'inclusion de cet habitat ont suscité de nombreuses discussions tout au long du processus d'élaboration du programme de conservation. Ces discussions ont mené à la production d'un résumé sur l'habitat important potentiel ainsi que d'une courte justification de l'inclusion de ces domaines d'étude potentiels. Voici ce que nous proposons à titre d'habitat important.

- La décharge du lac Sakinaw. Pour que la population se rétablisse, il faut limiter l'obstruction et la perturbation de la décharge afin que les poissons puissent la franchir aussi rapidement que possible.

- Toutes les zones de gravier que l'on trouve sur le bord du lac à des profondeurs se situant entre 0 et 20 m vis-à-vis des cinq plages de frai connues (Sharon's, Haskins, ruisseau Ruby, baie Kokomo et baie Prospector) ainsi que le bassin hydrographique qui soutient la capacité biotique du lac pour le frai.

Afin de contrer le déclin de la population de saumons rouges du lac Sakinaw et de rétablir une population autosuffisante capable de se reproduire de façon naturelle, l'Équipe de rétablissement a établi les sept objectifs séquentiels suivants.

- Informer la communauté locale et les autres intervenants au sujet du processus de planification de la conservation du saumon rouge du lac Sakinaw et les inciter à participer à l'intendance du bassin hydrographique du lac Sakinaw.
- Atteindre une croissance continue pour la moyenne des générations en augmentant l'abondance des géniteurs par rapport à l'année d'éclosion (antérieur à quatre ans) pour au moins trois années consécutives sur quatre.
- Pendant la période de 2004 à 2007, augmenter le nombre annuel de reproducteurs à au moins 500 (y compris ceux prélevés pour la reproduction en écloserie).
- De 2008 à 2011, augmenter le nombre de géniteurs produits naturellement à au moins 500 par année.
- S'assurer que, d'ici 2017, l'abondance moyenne de la population dans n'importe quelle période de quatre ans excède 1 000 géniteurs produits naturellement, dont au moins 500 géniteurs produits de façon naturelle en une année.
- Relever, évaluer et protéger les habitats importants pour l'atteinte de l'objectif de conservation et les réhabiliter au besoin.
- À titre de cible à plus long terme, déterminer la taille de l'effectif à atteindre pour soutenir la fonction écosystémique et l'utilisation durable de la ressource.

En ce qui concerne les activités de rétablissement particulières, mentionnons l'intégration des intervenants locaux dans le processus, la surveillance de l'exploitation grâce à des plans de pêche axés sur la conservation, l'évaluation de la population, la réalisation d'un projet de reproduction en captivité, l'exécution de recherches sur la cause de la mortalité élevée au moment de la migration hâtive et de la période précédant le frai, l'évaluation de l'habitat littoral, la tenue

d'études sur l'effet de la prédation et l'élaboration de stratégies de gestion pour régir le débit d'eau sortant au barrage.

Table des matières

Citation recommandée	2
Membres de l'équipe de rétablissement du saumon rouge du lac Sakinaw..	2
Autorités concernées	4
Avertissement	4
Remerciements	4
Glossaire	6
Résumé.....	11
Table des matières.....	15
Liste des figures	16
1.0 Contexte	17
1.1 Information sur l'espèce COSEPAC.....	17
1.2 Biologie générale de l'espèce	18
1.2.1 Description	18
1.2.2 Cycle biologique.....	19
1.3 Saumons rouges du lac Sakinaw.....	21
1.4 Répartition	23
1.4.1 Eau douce	23
1.4.2 Océan.....	24
1.5 Abondance de l'espèce et tendances	25
1.5.1 Abondance	25
1.5.2 Tendances	26
1.6 Menaces pouvant limiter le rétablissement	28
1.7 Identification de l'habitat	32
1.7.1 Besoins généraux en matière d'habitat	32
1.7.2 Exigences pour la survie et le rétablissement	33
1.7.3 Tendances en matière d'habitat	35
1.7.4 Protection de l'habitat.....	38
1.7.5 Études requises pour définir les habitats essentiels.....	39
1.8 Rôle écologique	44
1.9 Importance pour les humains.....	44
1.10 Lacunes dans les connaissances	46
2.0 Faisabilité du rétablissement sur le plan biologique et technique..	48
3.0 Conservation	49
3.1 But de la conservation	49
3.2 Objectifs de la conservation.....	49
3.3 Approches pour atteindre les objectifs de conservation.....	53
3.4 Mesures réalisées ou en cours	57
3.5 Plan d'action	60
3.6 Évaluation	60
4.0 Références	62

5.0	Annexes.....	65
5.1	Collaboration et consultation.....	65

Liste des figures

Figure 1 : Saumon rouge mâle adulte. Le saumon du lac Sakinaw est généralement petit comparativement aux saumons d'autres populations du Sud.	19
Figure 2 : Cycle biologique généralisé pour le saumon du Pacifique. Chaque phase du cycle biologique présente des risques et des exigences particulières en matière d'habitat.	21
Figure 3 : Le lac Sakinaw, ses tributaires et ses plages de frai pour les saumons rouges : plage 1 (Sharon's); plage 2 (Haskins); plage 3 (baie du ruisseau Ruby); plage 4 (baie du ruisseau Kokomo) et plage 5 (sans nom - Prospector C).....	24
Figure 4 : L'aire de répartition du saumon rouge au large de la côte ouest de l'Amérique du Nord (Wood, 1995).....	25
Figure 5 : Tendances relatives au nombre d'individus à maturité dans la population de saumons rouges du lac Sakinaw. Les cercles vides représentent les estimations annuelles de l'échappée de géniteurs : les cercles pleins représentent les estimations correspondantes lissées sur une génération (4 ans); la ligne a été adaptée aux données lissées à l'aide de la méthode LOWESS (Wood et Parken, 2004).....	27
Figure 7 : Photographie d'une embarcation de pêche à filet maillant du type utilisé par les familles de la région pour pêcher le saumon rouge aux environs du ruisseau du lac Sakinaw (J. Cameron).	46

1.0 Contexte

Le saumon rouge du lac Sakinaw est endémique au lac Sakinaw, qui se trouve dans la péninsule de Sechelt, dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique. Cette population a connu un déclin ces dernières années, passant d'un pic estimé à 16 000 géniteurs qui revenaient dans le lac à trois géniteurs en 2003 et à 24 géniteurs en 2005. Des préoccupations au sujet de leur disparition possible ont été soulevées depuis le milieu des années 1990 et, au début des années 2000, des efforts ont été consentis afin d'établir la cause du déclin et de rétablir la population. L'Équipe de rétablissement du saumon rouge du lac Sakinaw a été formée en 2002 à la suite de l'examen de la population par Pêches et Océans Canada et de la désignation établie par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Le présent document expose l'élaboration du programme de conservation du saumon rouge du lac Sakinaw et fournit un cadre pour que le gouvernement, l'industrie, les ONG, les Premières nations et les groupes publics travaillent à la conservation de cette population en déclin.

1.1 Information sur l'espèce COSEPAC¹

Nom commun :	Saumon rouge du lac Sakinaw
Nom scientifique :	<i>Oncorhynchus nerka</i>
Sommaire de l'évaluation :	Mai 2003
Désignation :	En voie de disparition
Justification de la désignation :	La population du lac Sakinaw possède des caractéristiques génétiques et biologiques uniques (entrée hâtive dans la rivière, résidence prolongée dans le lac avant le frai, petite taille des adultes, faible fécondité et saumoneaux de grande taille). L'insuccès des tentatives antérieures de transplanter le saumon rouge dans le lac Sakinaw et d'autres lacs indique que le saumon rouge du lac Sakinaw ne peut pas être remplacé. La population du lac Sakinaw s'est effondrée principalement en raison de la surexploitation, due tant aux prises dirigées qu'aux prises accidentelles dans les pêches de stocks mixtes à des niveaux supérieurs aux niveaux durables. De plus, le niveau et le débit de l'eau ont parfois été insuffisants pour permettre aux

¹ L'information sur l'espèce provient du document original du COSEPAC (COSEPAC 2003). L'Équipe de rétablissement note que les menaces énoncées à l'origine par le COSEPAC pour appuyer la désignation « en voie de disparition » peuvent avoir changé.

adultes d'entrer dans le lac. Il y a également des incidences écologiques sur l'habitat du lac attribuables à l'exploitation forestière, à l'aménagement résidentiel et à l'utilisation de l'eau. Puisqu'il reste très peu de poissons, la population court un grand risque de disparition, et ce, même en raison d'incidences mineures dues à la pêche, au braconnage, aux entraves à la migration de frai, à la prédation, à la dégradation de l'habitat et à l'utilisation de l'eau.

Répartition : Colombie-Britannique, océan Pacifique

Historique de la désignation : Espèce désignée d'urgence « en voie de disparition » en octobre 2002. Réexamen et confirmation de la désignation en mai 2003. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.

1.2 Biologie générale de l'espèce

1.2.1 Description

Le saumon rouge, *Oncorhynchus nerka*, est l'une de cinq espèces de saumons du Pacifique rencontrée le long de la côte ouest de l'Amérique du Nord. Du point de vue anatomique, le saumon rouge est unique en ce sens que sa nageoire anale est pourvue de 12 rayons ou plus, que ses 28 à 40 branchicténies sont longues, minces et très rapprochées sur le premier arc branchial et qu'il possède un nombre relativement peu élevé (de 45 à 115) de caeca pyloriques ainsi que de fines mouchetures noires sur son dos (Hart, 1973, Mecklenburg *et al.*, 2002).

En mer, les individus des deux sexes présentent une coloration allant du bleu métallique foncé au bleu verdâtre sur la tête et le dos, ce qui leur assure une protection pendant cette phase de leur cycle biologique. Le corps de l'adulte devient rouge et, dans les semaines avant le frai, sa tête tourne au vert olive. Le degré de changement de coloration varie selon le sexe et la population. Les mâles arrivant à maturité sont en général d'une couleur plus brillante que les femelles, et ils développent une mâchoire allongée et courbée et leur dos devient bossu (figure 1). Les femelles, quant à elles, changent également de couleur mais, à la différence du mâle, leur dos ne devient pas bossu et leur mâchoire ne se recourbe pas. Le saumon rouge adulte peut atteindre une longueur totale de 84 cm et peser jusqu'à 7 kg, mais sa taille peut varier selon l'âge à la maturité et selon les populations (Foerster, 1968).

1.2.2 Cycle biologique

Le saumon rouge affiche un cycle biologique anadrome semblable à celui d'autres saumons du Pacifique, commençant sa vie en eau douce sous la forme d'œufs et d'alevins vésiculés avant de croître pour atteindre le stade d'alevin et, par la suite, de tacon. Le tacon subit des changements physiologiques marqués qui lui permettent de migrer vers l'environnement marin. Une fois en mer, il continue de se nourrir et de se développer pendant deux ou trois années avant de revenir vers son lieu de naissance en eau douce afin de se reproduire en tant qu'adulte à maturité. Par opposition, un cycle biologique est non anadrome lorsqu'il se déroule entièrement en eau douce. Les populations non anadromes sont connues sous le nom de saumons kokanis. Ces poissons atteignent généralement la maturité à une taille plus petite et ne présentent pas la coloration brillante de leurs homologues qui se rendent en mer.



Figure 1 : Saumon rouge mâle adulte. Le saumon du lac Sakinaw est généralement petit comparativement aux saumons d'autres populations du Sud.

Parmi les saumons du Pacifique, c'est le saumon rouge qui affiche la plus grande diversité dans sa capacité d'adaptation à une grande variété d'habitats de frai (Burgner, 1991). Généralement, le frai se produit dans des cours d'eau, bien que certaines populations utilisent des plages de lacs. La migration vers les frayères peut commencer dès février (dans les lacs Cheewhat et Quinalt), alors que des adultes se déplacent en banc dans l'environnement marin pour retourner à leurs cours d'eau natal. Ces migrations ascendantes peuvent se dérouler sur des distances variant de quelques kilomètres à des centaines de kilomètres.

Le frai commence dès le mois d'août et, chez certains stocks, il peut se poursuivre durant les mois d'hiver. Généralement, le saumon rouge fraie dans

les fonds de cours d'eau constitués de gravier propre, là où la percolation de l'eau fournit l'oxygène nécessaire au développement des embryons. Les populations qui se reproduisent dans le lac utilisent des secteurs où existe une importante remontée d'eaux souterraines. Un ou plusieurs mâles fertilisent les œufs au fur et à mesure que la femelle les dépose dans une dépression (nid de frai) qu'elle a excavé. Elle couvre ensuite les œufs de gravier. Une fois éclos, l'alevin demeure attaché au vitellus, d'où le nom d'alevin vésiculé. Celui-ci émerge du gravier au début du printemps au moment où, en général, le vitellin est résorbé.

Maintenant appelé alevins, les populations des cours d'eau migrent en aval (ou dans certains cas en amont) jusqu'aux lacs de séjour. Quelques populations peuvent migrer vers d'autres habitats dans des cours d'eau ou gagner la mer. Les alevins sont petits, mesurant entre 25 et 35 mm de longueur (Burgner, 1991) et sont particulièrement vulnérables à la prédation. En quelques jours, les alevins gagnent le large où les eaux sont plus profondes. Les juvéniles restent généralement dans le lac du sud de la Colombie-Britannique pendant une année, mais ils peuvent y rester pour deux années ou plus. Typiquement, ils demeurent en profondeur pendant le jour et montent près de la surface au crépuscule pour se nourrir de zooplancton. Le taux de croissance varie selon la capacité productive et la qualité des ressources alimentaires disponibles. À la fin de cette période, les alevins subissent des changements morphologiques et physiologiques à mesure qu'ils atteignent le stade de saumoneau et se préparent pour la vie en milieu marin.

Les saumoneaux migrent vers la mer au printemps alors qu'ils mesurent de 60 à 150 mm de longueur environ. Ils voyagent en bancs, puis migrent hors du ou des lacs en empruntant les décharges. La période où survient cette migration est assez constante entre les populations et les années pour chaque population, le déplacement maximal se produisant en mai. Pendant cette migration, les saumoneaux peuvent faire l'objet d'une prédation intense de la part des poissons, des oiseaux et des mammifères.

Les saumoneaux peuvent faire une pause dans l'estuaire où ils ont accès à une zone de transition entre l'eau douce et l'eau de mer. Pendant cette période, les mécanismes physiologiques permettant une transition réussie se poursuivent; en l'espace de quelques jours, les poissons quittent l'estuaire.

La plupart des populations de saumons rouges de la côte ouest effectuent une migration côtière concertée vers le nord jusqu'à ce qu'elles atteignent le nord du Golfe de l'Alaska à l'automne. Avec le début de l'hiver, elles migrent vers le sud en plein océan. Elles continuent de s'alimenter et de se développer au large, migrant vers le nord et le sud à travers de grandes zones du Pacifique Nord. Ce stade de leur cycle biologique peut durer jusqu'à trois ans. Vers quatre ou cinq ans, les adultes effectuent une migration de frai fortement dirigée dans le but de retourner à leurs cours d'eau d'origine où le cycle recommence. C'est au cours

de ce voyage de retour qu'ils sont les plus susceptibles d'être pêchés et capturés par des prédateurs.

La figure 2 montre un cycle biologique généralisé pour le saumon rouge. Il convient de noter que chaque population de saumons rouges du Pacifique Nord-Ouest présente des caractéristiques biologiques uniques.

1.3 Saumons rouges du lac Sakinaw

Les saumons rouges du lac Sakinaw affichent généralement le cycle biologique décrit précédemment. Les adultes sont petits, pesant en moyenne 2 kg environ. Ils entrent dans le lac à partir de mai jusqu'à octobre, la plupart arrivant en juillet et en août. On sait qu'ils se déplacent en banc au large de l'embouchure du ruisseau Sakinaw et on a même avancé qu'ils se déplaceraient en direction nord vers le bras de Jervis et probablement vers celui de Sechelt.

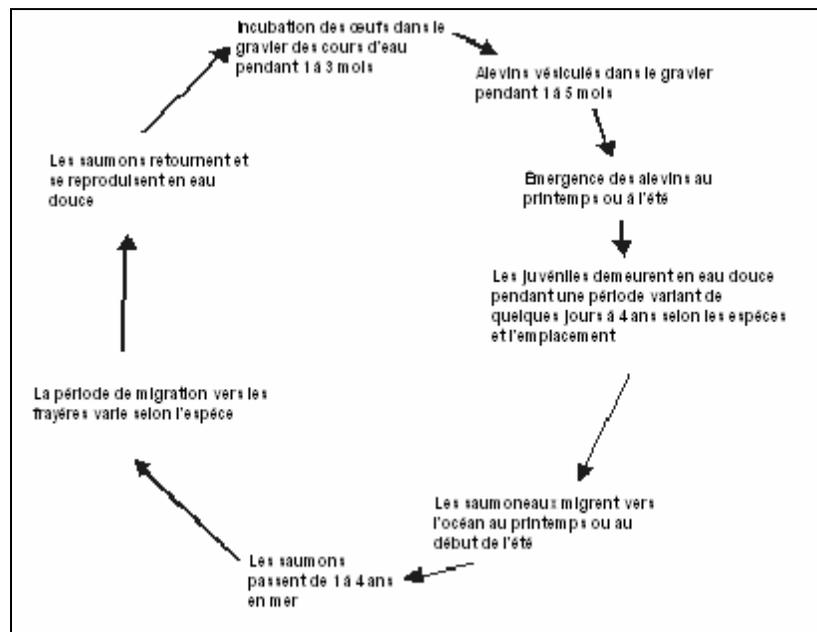


Figure 2 : Cycle biologique généralisé pour le saumon du Pacifique. Chaque phase du cycle biologique présente des risques et des exigences particulières en matière d'habitat.

Les adultes comptent sur les marées et des niveaux d'eau suffisants pour effectuer leur courte migration ascendante (< 100 m) qui les oblige à franchir un barrage de régularisation pour se rendre dans le lac. Selon des données récentes, les poissons se déplacent vers le lac pendant la nuit lorsque la marée est haute (vraisemblablement pour éviter des prédateurs à l'embouchure). Une fois dans le lac, les adultes attendent jusqu'à cinq mois sans s'alimenter avant de

frayer dans des secteurs de plage. Les adultes sont à la recherche de partenaires et semblent préférer les secteurs de plage où l'écoulement d'eaux souterraines est important. On suppose que ces plages sont essentielles pour le cycle biologique du saumon rouge du lac Sakinaw parce que le frai n'a jamais été observé dans des cours d'eau et des lacs tributaires du lac Sakinaw. Les nids de frai sont aménagés à moins de 50 m du rivage, jusqu'à des profondeurs de 20 m.

À mesure qu'ils émergent des plages, les alevins se déplacent vers des eaux plus profondes, s'alimentant dans un environnement lacustre qui est considéré productif relativement à d'autres lacs à saumons rouges de la côte de la C.-B. (Shortreed *et al.*, 2003). L'information sur ce stade du cycle biologique est limitée. Les caractéristiques générales des autres populations de saumons rouges étudiées nous ont toutefois permis de faire des extrapolations et des comparaisons au sujet de l'importance de cet habitat.

La majeure partie des saumons rouges juvéniles croissent dans le lac Sakinaw pendant une année, tandis que certains demeurent dans le lac pendant une deuxième année. La smoltification et le comportement migratoire sont semblables à ceux d'autres populations de saumons rouges. Les juvéniles quittent le lac de mars à juin, mais la plupart le font en mai. La taille constitue la différence la plus notable entre les saumons rouges juvéniles du lac Sakinaw et ceux d'autres populations côtières vivant plus au sud. Murray et Wood (2002) ont noté que les saumoneaux du lac Sakinaw sont parmi les plus grands observés en C.-B. Cette différence pourrait expliquer les faibles densités de zooplancton mesurées dans le lac.

Un petit estuaire situé à l'embouchure du ruisseau du lac Sakinaw (décharge du lac) sert de zone de transition pour les juvéniles migrants. L'importance de cette zone pour cette population et l'ampleur de son utilisation demeurent inconnues. Une fois en mer, on présume que les saumons rouges juvéniles affichent des profils migratoires semblables à ceux d'autres populations de saumons rouges. On sait que les saumons rouges du Fraser forment des bancs et se déplacent principalement vers le nord-ouest, en remontant le côté est du détroit de Georgia vers l'Alaska (Burgner, 1991).

Bien que les caractéristiques de leur cycle biologique soient semblables à celles des autres populations de saumons rouges du fleuve Fraser, les saumons rouges du lac Sakinaw sont isolés sur le plan de la reproduction (COSEPAC, 2003). Les études sur la génétique ont révélé une variation importante de l'allozyme, de l'ADN microsatellite et de l'ADN mitochondrial (Wood *et al.*, 1994; Murray et Wood, 2002; Nelson *et al.*, 2003). Cet isolement et cette adaptation locale distinguent vraiment la population de saumons rouges du lac Sakinaw des autres populations de saumons rouges du nord-ouest du Pacifique (COSEPAC, 2003).

1.4 Répartition

1.4.1 Eau douce

Les saumons rouges du lac Sakinaw sont endémiques au Canada du fait qu'ils ne se reproduisent que dans le lac Sakinaw. Le lac Sakinaw est situé dans la péninsule de Sechelt, du côté est du détroit de Georgia (figure 3). Le lac se compose de deux bassins d'une superficie combinée de 6,9 km². Le bassin inférieur, qui est méromictique, est le plus grand des deux avec une profondeur maximale de 112 m. Le bassin supérieur a une profondeur maximale de 40 m seulement. La répartition des saumons rouges adultes dans le lac avant le frai demeure inconnue.

L'accès au lac à partir de l'océan se fait par un court ruisseau. À la sortie du lac se trouve un barrage de régularisation conçu pour maintenir le niveau du lac. La raison de la construction de ce barrage datant des années 1950 est nébuleuse, mais il aurait servi de réservoir d'eau pour les industries et les propriétaires riverains.

Le lac Sakinaw est alimenté par un certain nombre de petits lacs et de cours d'eau tributaires, mais rien n'indique que les saumons rouges qui reviennent les utilisent. Les saumons rouges n'utilisent que le lac Sakinaw pour le frai et la croissance en eau douce.

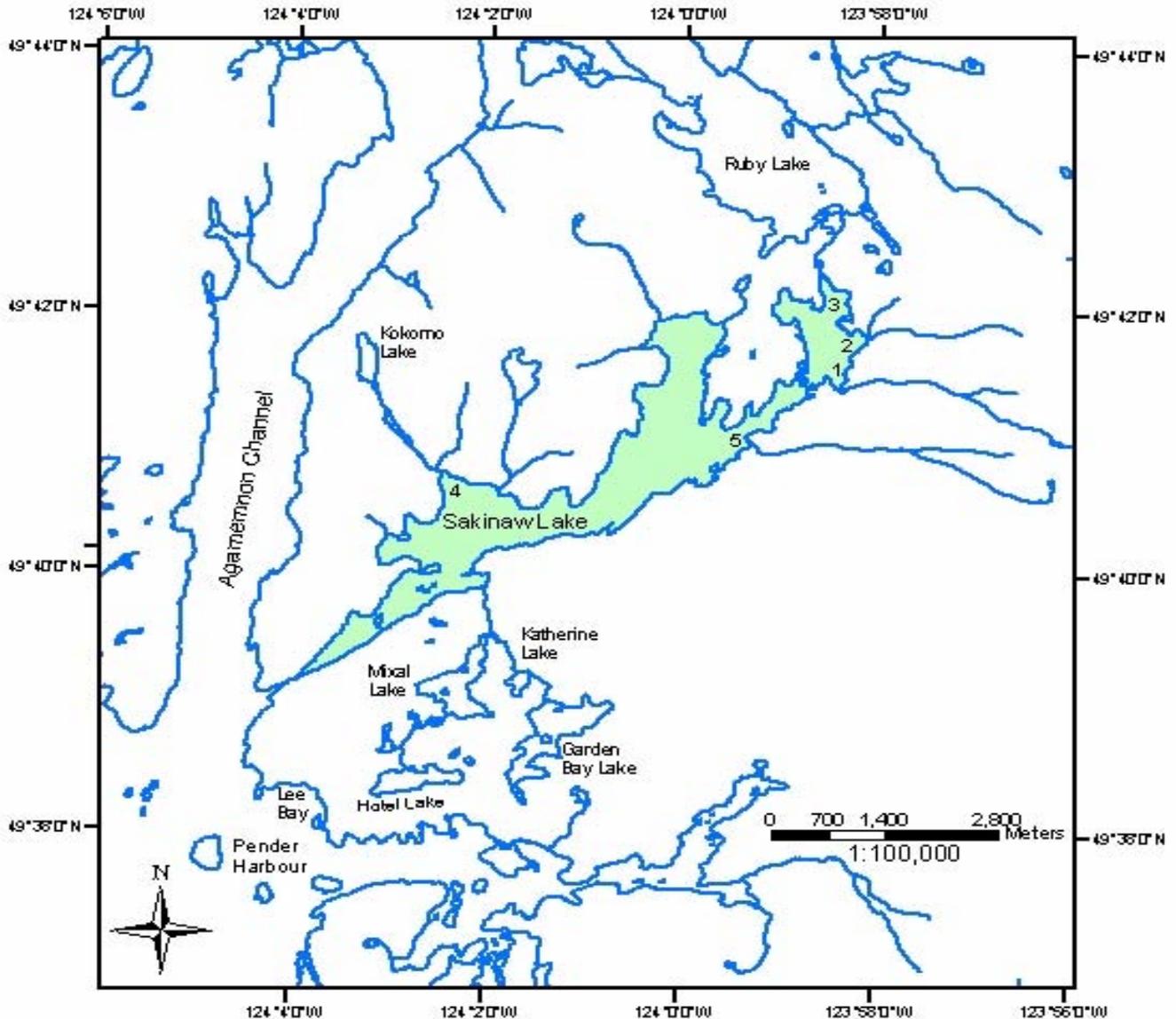


Figure 3 : Le lac Sakinaw, ses tributaires et ses plages de frai pour les saumons rouges : plage 1 (Sharon's); plage 2 (Haskins); plage 3 (baie du ruisseau Ruby); plage 4 (baie du ruisseau Kokomo) et plage 5 (sans nom - Prospector C).

1.4.2 Océan

La répartition du saumon rouge du lac Sakinaw dans l'océan n'est pas bien connue. On suppose que cette population emprunte des trajets semblables à ceux des autres populations de saumons rouges de la côte sud et de la côte centrale. Selon toute vraisemblance, les saumons rouges du lac Sakinaw passent principalement par le détroit de Johnstone, plutôt que par celui de Juan de Fuca, lorsqu'ils retournent au lac Sakinaw, bien que cette hypothèse soit

appuyée par très peu de données historiques relatives au détroit de Johnstone. Comme d'importantes pêches visant les juvéniles (*gauntlet fisheries*) ont cours dans les deux détroits, l'incertitude quant à la répartition de cette population dans l'océan et à sa période de migration crée les difficultés en matière de gestion qui doivent être immédiatement résolues si l'on veut protéger la population.

La figure 4 présente la répartition en mer des autres populations de saumons rouges connues. Elle illustre l'aire de frai globale et l'habitat d'alevinage des populations de saumons rouges en Amérique du Nord.

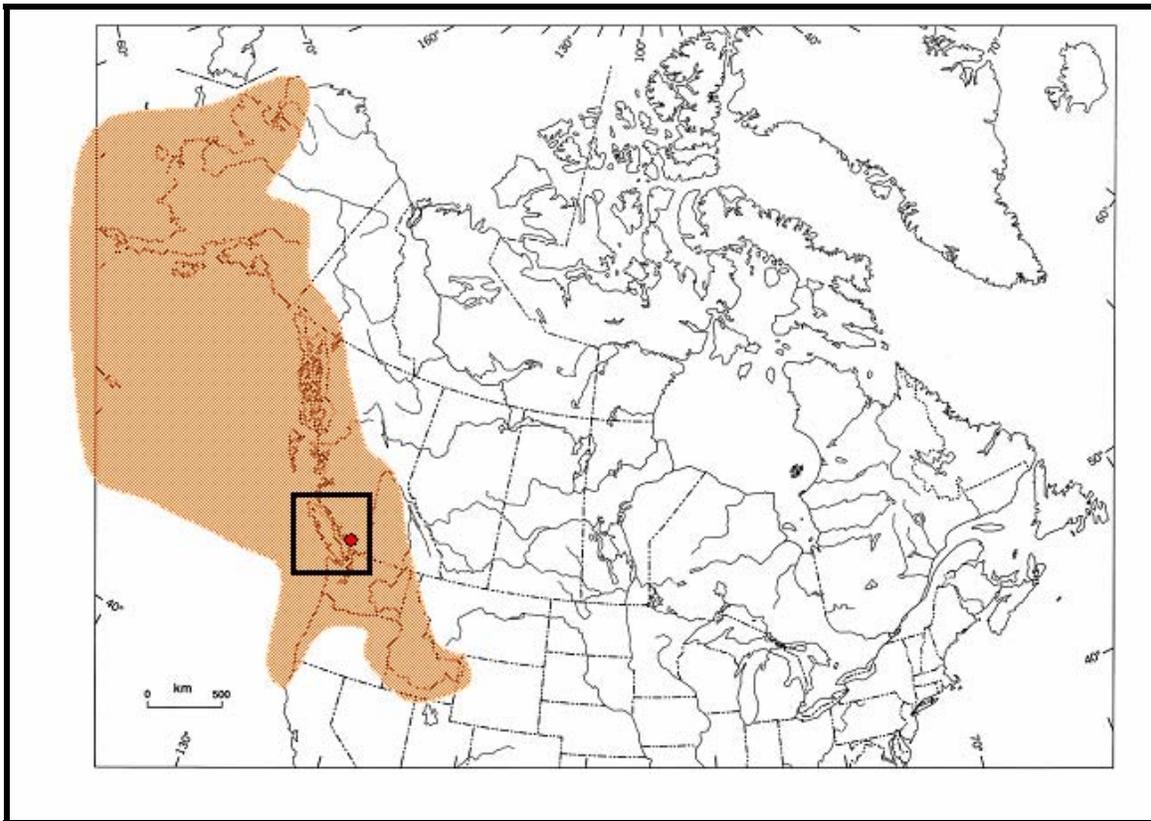


Figure 4 : L'aire de répartition du saumon rouge au large de la côte ouest de l'Amérique du Nord (Wood, 1995)

1.5 Abondance de l'espèce et tendances

1.5.1 Abondance

L'abondance du saumon rouge du lac Sakinaw a nettement diminué depuis 1987. De 1947 à 1987, le nombre estimé d'adultes entrant dans le lac s'établissait en moyenne à 5 000 individus environ (variation de 750 à 16 000 individus) sans tendance à la baisse importante. Entre 1988 et 1992,

l'effectif a atteint en moyenne tout juste un peu plus de 1 000 individus par an, entre 1993 et 1996, moins de 200 et, entre 1997 et 2001, moins de 50. En 2002, les saumons rouges ont été dénombrés au barrage par des observateurs pendant les plus fortes marées; ceux-ci n'ont recensé que 78 individus qui sont entrés dans le lac. Selon des dénombrements supplémentaires effectués par des observateurs sur les plages de frai en 2002, seulement 44 saumons rouges ou 56 % de ceux enregistrés ont accédé au lac. En 2003, trois saumons seulement sont entrés dans le lac (la montaison a été suivie de façon continue durant cette année). Un seul individu a été observé sur les plages de frai (figure 5). En 2004, 99 géniteurs sont entrés dans le lac; en 2005, seulement 24 ont été observés.

1.5.2 Tendances

Selon une estimation statistiquement robuste établie d'après une analyse de régression fondée sur des estimations lissées de l'abondance à maturité pour une génération (d'après des estimations annuelles du nombre d'adultes à maturité entre 1988 et 2002 et des estimations lissées de 1990 à 2001), le taux de déclin annuel se situe à 33 %. Ce calcul suppose une réduction de 99 % sur trois générations (Murray et Wood, 2002). En utilisant seulement les résultats, on obtient une réduction de 87 % ou plus du nombre de saumons rouges estimé qui entrent dans le lac au cours des trois dernières générations (de 1991 à 2002, en utilisant quatre ans par génération; Murray et Wood, 2002; figure 5). Sans une intervention et une protection immédiates, cette tendance mènera à l'extinction de la population restante.

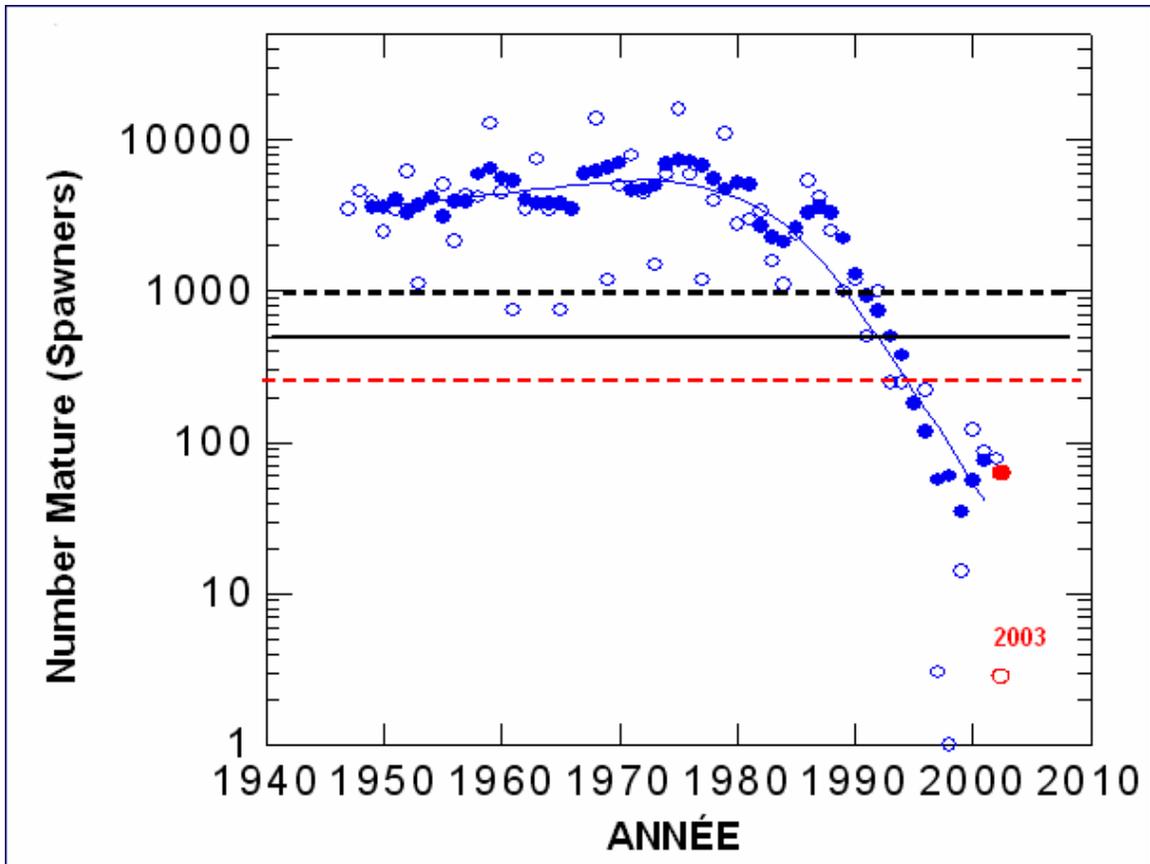


Figure 5 : Tendances relatives au nombre d'individus à maturité dans la population de saumons rouges du lac Sakinaw. Les cercles vides représentent les estimations annuelles de l'échappée de géniteurs : les cercles pleins représentent les estimations correspondantes lissées sur une génération (4 ans); la ligne a été adaptée aux données lissées à l'aide de la méthode LOWESS (Wood et Parken, 2004).

1.6 Menaces pouvant limiter le rétablissement

Pour que la conservation débute, il faut d'abord déterminer quelles sont les menaces, puis les atténuer ou les éliminer. Les facteurs connus et spéculatifs suivants ne sont pas classés par ordre d'importance.

Stade de développement	Menace	Origine naturelle ou anthropique	Type de menace	Gravité probable (risque)	Indiqué dans le rapport de situation du COSEPAC
1 Œuf/Alevin	a. Perte aléatoire de la variation génétique en raison de la faible abondance des géniteurs. Les petites populations isolées ne peuvent pas maintenir la variation génétique nécessaire à leur viabilité à long terme.	Naturelle Anthropique	Connue	Élevée	Oui
	b. Aménagement de l'estran du lac et empiètement sur celui-ci entraînant la perte de l'habitat de frai. Le lac est entouré de propriétés à vocation récréatives de choix et les aménagements se poursuivent.	Anthropique	Présumée	Modérée	Oui
	c. Aménagements urbains et industriels à l'intérieur du bassin hydrographique du lac Sakinaw influant sur la qualité des eaux de surface et souterraines et sur leur quantité. Les plages de frai nécessitent des eaux souterraines adéquates pour l'incubation des œufs. On ne connaît pas l'incidence de l'aménagement du territoire dans le bassin hydrographique du lac Sakinaw sur le régime des eaux souterraines, notamment l'incidence sur la réalimentation de l'aquifère.	Anthropique	Potentielle	Élevée	Oui

2	Alevin/Tacon	a	Prédation durant l'alevinage au lac. La truite fardée, le méné deux-barres et la lamproie abondent dans le lac Sakinaw, mais leur incidence sur la survie des juvéniles demeure inconnue.	Naturelle	Présumée	Faible	Oui
		b.	Activités de pêche sportive. Les pêcheurs sportifs peuvent capturer par inadvertance de grands saumons rouges juvéniles avant leur migration hors du lac.	Anthropique	Potentielle	Faible	Non
		c.	Introduction d'espèces aquatiques exotiques. L'introduction d'espèces exotiques telles que le myriophylle en épi ou des espèces autres que des saumons peut influencer sur la qualité de l'habitat et augmenter le risque de prédation.	Anthropique	Potentielle	Modérée	Non
3	Saumoneau	a.	Débit sortant du barrage réduit pouvant influencer sur la migration externe des saumoneaux. La migration des saumoneaux se produit au printemps au moment où le débit sortant est en général élevé. Or, le débit sortant du barrage est maintenant régulé pour conserver l'eau afin de faciliter la migration des adultes vers le lac plus tard en été. Il est possible que la réduction du débit pendant la migration des saumoneaux puisse perturber leur migration ou influencer sur le moment où celle-ci survient.	Naturelle Anthropique	Connue	Faible	Non
		b.	Perte d'habitat estuarien en raison de l'aménagement riverain. La région des estuaires est petite et mal délimitée. L'importance de ce petit estuaire n'est pas connue à l'heure actuelle.	Anthropique	Potentielle	Modérée	Non
		c.	Activités de pêche sportive. Les pêcheurs sportifs peuvent capturer par inadvertance de grands saumons rouges juvéniles avant leur migration hors du lac.	Anthropique	Potentielle	Faible	Non

4	Croissance en milieu marin	<p>a. Productivité en mer réduite, notamment à cause du changement climatique. Cette menace influe sur toutes les populations de saumons du Pacifique, mais les populations qui sont actuellement en péril seraient davantage touchées.</p>	Naturelle	Potentielle	Modérée	Oui
		<p>b. Pisciculture. La zone adjacente au ruisseau du lac Sakinaw comportait de nombreuses installations d'élevage de saumons dans les années 1980. On ignore si ces installations ont eu une incidence sur le déclin observé dans la population. En outre, des installations aquicoles sont situées le long des routes migratoires présumées des saumons juvéniles et adultes. On ne connaît pas à l'heure actuelle les répercussions, s'il en est, de ces installations.</p>	Anthropique	Potentielle	Faible	Non
		<p>c. Prédation dans l'environnement marin. Le saumon rouge adulte est particulièrement vulnérable à la prédation au moment où il s'approche du cours d'eau menant au lac Sakinaw et qu'il le remonte. La prédation par des phoques et des loutres a été observée et est particulièrement préoccupante pendant les années où la remonte est peu importante.</p>	Naturelle	Présumée	Modérée	Oui
		<p>d. Mortalité par pêche accidentelle. Les pêches visant des stocks mélangés peuvent provoquer des mortalités fortuites chez les saumons rouges du lac Sakinaw adultes pendant leur migration de retour. Comme on dispose de peu d'information sur la route ou la période migratoire des saumons rouges du lac Sakinaw, la gestion préventive des stocks mélangés demeure une question complexe et controversée.</p>	Anthropique	Connue	Élevée	Oui
5	Géniteur	<p>a. Accès difficile au lac en raison du faible niveau d'eau et du faible débit dans la rivière et dans la</p>	Anthropique	Connue	Élevée	Oui

pas de passe migratoire du barrage, compromettant ainsi l'entrée des géniteurs qui retournent vers le lac. Les faibles débits saisonniers et des périodes de réalimentation du volume du lac exceptionnellement faibles peuvent limiter le débit de la décharge.

- | | | | | | |
|----|--|-------------|----------|---------|-----|
| b. | Températures de l'eau élevées (> 23 °C) dans la rivière et dans la passe à poissons. Ces températures élevées seraient aggravées par les débits faibles vers la fin de l'été. On ignore si les températures élevées empêchent ou non la migration vers le lac. | Naturelle | Connue | Élevée | Non |
| c. | Prédation en eau douce par des lamproies et des loutres de rivière. L'incidence directe de ces prédateurs demeure encore inconnue. | Naturelle | Présumée | Modérée | Non |
| d. | Braconnage de saumons rouges adultes qui attendent à l'embouchure de la rivière et dans le secteur du barrage. Il est possible que ce problème ait été aggravé par les changements apportés à la surveillance à la fin des années 1980 et dans les années 1990. | Anthropique | Connue | Modérée | Non |

1.7 Identification de l'habitat

1.7.1 Besoins généraux en matière d'habitat

Les besoins des saumons rouges du lac Sakinaw en matière d'habitat sont importants sur les plans géographique et environnemental. À l'instar de la plupart des espèces de saumons du Pacifique, le saumon rouge du lac Sakinaw passe une partie de son cycle biologique en eau douce (pour le frai, l'incubation des œufs, l'alevinage et la migration des saumoneaux) et une autre partie en milieu marin (pour la croissance et la migration de retour au lieu de naissance en eau douce). Chacun des sept principaux stades du cycle biologique exige différents types d'habitats.

On peut considérer que les besoins du saumon rouge du lac Sakinaw concernant l'habitat marin les mêmes que ceux de toutes les espèces de saumons du Pacifique et qu'ils comprennent notamment des couloirs océaniques et des aires d'alimentation libres de contraintes et dont la température et la productivité sont appropriées (Foerster, 1968; Burgner, 1991). Même si la variabilité naturelle de la productivité de l'océan découlant du climat a un effet sur la survie du saumon rouge du lac Sakinaw, il serait utopique de penser à gérer l'habitat dans des zones marines autres que le couloir de migration et, par conséquent, nous ne discuterons pas plus en détail de ces habitats.

Les sections suivantes du programme de conservation se rapportent principalement à l'habitat d'eau douce et décrivent les besoins en matière d'habitat qui doivent être comblés pour assurer la survie de la population. Nous utilisons une définition générale de l'habitat des espèces aquatiques qui repose sur celle fournie dans la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), à savoir que tout endroit où vit une population ou une espèce est considéré comme un habitat :

« les frayères, aires d'alevinage, de croissance et d'alimentation et routes migratoires dont sa survie dépend, directement ou indirectement » [paragraphe 2(1)].

Dans cette définition générale, nous parlons d'habitat « important » lorsque sa perte met en péril la survie ou le rétablissement d'une espèce ou d'une population. En conséquence, l'habitat important représente l'étendue et la configuration minimales de l'habitat dont les saumons rouges du lac Sakinaw auront besoin tout au long de leur cycle biologique pour qu'une probabilité acceptable de survie et de rétablissement (selon des objectifs précis) de ces saumons existe. Il est entendu qu'à chaque stade de développement, certaines portions d'habitat peuvent être importantes.

1.7.2 Exigences pour la survie et le rétablissement

Routes migratoires (cours d'eau) avec température, débits d'eau et refuge appropriés

La courte décharge du lac Sakinaw (< 0,1 km) est utilisée par les saumoneaux en route vers la mer et par les adultes pré-génésiques qui retournent au lac Sakinaw. Pendant des années, l'accès au lac a constitué un problème pour les adultes pré-génésiques en raison de la réserve d'eau limitée du lac nécessaire au maintien de débits minimaux dans les passes à poissons. Des températures de l'eau élevées qui atteignent 24 °C pendant la crête de la migration peuvent aussi affecter l'entrée des saumons rouges adultes.

Depuis 1952, des agents des pêches et d'autres personnes ont observé que le saumon rouge migre surtout vers le lac la nuit lorsque les marées sont hautes. Il peut s'agir d'une réaction comportementale à la prédation par les loutres et les phoques qui attendent à la base du barrage et de la passe à poissons en quête de saumons rouges et cohos adultes. Selon des observations visuelles faites en 2003-2004, les saumons rouges adultes peuvent prendre jusqu'à une heure pour s'acclimater de l'eau de mer à l'eau douce lorsque la température de l'eau est élevée. Il est aussi possible qu'à cause des faibles débits printaniers, les saumoneaux aient de la difficulté à trouver la décharge, ce qui retarde ou empêche leur migration.

Les températures excèdent parfois 20 °C, particulièrement à la fin de mai et en juin. Or, des températures élevées et/ou de faibles débits peuvent faire en sorte qu'une plus grande proportion de jeunes saumons reste dans le lac. Cela est préoccupant, car le fait de rester dans le lac pendant une autre année peut abaisser le niveau de survie totale, notamment si une mortalité importante des survivants se produit dans le lac en raison de la prédation ou d'une cause autre.

L'Équipe de rétablissement considère que la décharge du lac Sakinaw représente un habitat important pour le saumon rouge du lac. Pour que la population se rétablisse, la décharge ne doit être perturbée que de façon minimale afin que les poissons puissent la franchir aussi rapidement que possible. Parmi les mesures envisageables, mentionnons la réduction de la prédation, la création de refuges, l'amélioration du fonctionnement de la barrière de dénombrement, la sensibilisation du public à la protection de la décharge et, peut-être plus important encore, la gestion de l'utilisation de l'eau afin d'assurer un débit suffisant pendant les périodes de migration.

La question de l'utilisation de l'eau et du manque d'eau dans le bassin continue de prendre de l'importance. Le bassin hydrographique du lac Sakinaw représente une source d'eau potable intéressante qui permettrait de combler la demande suscitée par le développement de la région. Or, une telle exploitation de la ressource aggravera les problèmes de faibles débits dans les voies d'accès et

pourrait avoir une incidence sur les habitats importants. L'élaboration en temps opportun d'un plan de gestion de l'eau détaillé pour la région du lac Sakinaw et de Pender Harbour limitera les effets sur le saumon rouge de la Sakinaw et d'orienter le développement de la région.

Habitat de frai et d'incubation des œufs

La survie des œufs et des alevins exige la présence de gravier de frai propre et d'un débit suffisant en eau oxygénée pour assurer l'élimination des déchets métaboliques. Le saumon rouge du lac Sakinaw fraye exclusivement le long des rives du lac. Les sites de frai potentiels sont probablement situés près des embouchures des cours d'eau où l'on trouve des matières alluviales et des remontées d'eaux souterraines ou sur les parties du fond du lac qui sont exposées à des courants créés par l'action de fortes vagues.

D'après les données du MPO sur les échappées – BC16 – (pour la période de 1949 à 1986) et d'Elvidge (1979), cinq plages servent de frayères : Sharon's (plage 1) Haskins (plage 2), ruisseau Ruby (plage 3), baie Kokomo (plage 4) et baie Prospector (plage 5) (figure 3). Selon Elvidge (1979), 50 % des saumons rouges ont été observés sur la plage Sharon's. Cependant, ces observations étaient fondées sur des dénombrements visuels en surface et ont été limitées à ces cinq plages.

Si la population se rétablit, il est difficile de prévoir quelles plages de frai seraient les plus utilisées, lesquelles devraient, par conséquent, être considérées comme les plus importantes pour la conservation. À titre d'approche préventive, l'Équipe de rétablissement propose que l'on considère tous les sites de gravier sur les bords du lac à des profondeurs d'au plus 20 m aux cinq plages de frai connues (Sharon's, Haskins, ruisseau Ruby, baie Kokomo et baie Prospector) ainsi que dans le bassin hydrographique contribuant à la capacité biotique reproductive du lac en tant qu'habitats importants pour le saumon rouge du lac Sakinaw.

Habitat de croissance des juvéniles

Les alevins et les tacons croissent dans le lac pendant une année et, à l'occasion, deux années. Généralement, les juvéniles occupent des eaux beaucoup plus profondes durant le jour que durant la nuit, avec des migrations verticales s'étendant souvent sur des dizaines de mètres. Ces migrations journalières assurent un équilibre en permettant, d'une part, une alimentation optimale lorsque les poissons se trouvent à des profondeurs plus faibles (plus de proies et plus de lumière pour les chasser) et, d'autre part, une protection optimale contre les prédateurs et des taux métaboliques moins élevés lorsque les poissons sont à de plus grandes profondeurs (moins de lumière et une eau plus froide). Comme les taux métaboliques sont moins élevés dans l'eau plus

froide, ce qui permet d'utiliser une plus grande partie de l'apport énergétique alimentaire pour se développer.

Le lac Sakinaw semble être l'un des lacs côtiers les plus productifs de la C.-B., lesquels sont considérés en tant que groupe comme étant très peu productifs. Selon un relevé, on a estimé que le rendement photosynthétique s'établissait à 206 mg C m⁻² d⁻¹ (Shortreed *et al.*, 2003) et que les concentrations totales en phosphore s'échelonnaient de 4 à 6,7 ug/L (Shortreed, 2002). *Leptodora* spp., des mysidacés et *Chaoborus* spp. sont également présents et se nourrissent de *Daphnia*, l'une des principales proies des saumons rouges juvéniles. Cependant, *Leptodora* et *Chaoborus* constituent des proies de choix pour les saumons rouges alevins plus grands. Les saumoneaux rouges du lac Sakinaw, quant à eux, semblent être parmi les plus grands en C.-B. (taille moyenne : 13,1 cm et 23,6 g, d'après les années de reproduction 1992 à 1995). L'abondance de proies de choix et la forte croissance des saumons rouges semblent indiquer que la capacité d'élevage du lac ne constitue pas une limite majeure. Cette conclusion est appuyée par des données révélant une très bonne survie des alevins dans le lac en 2002. Le fait que peu de saumoneaux ont quitté le lac en 2004 n'indique pas nécessairement un faible taux de survie, puisqu'ils ont pu avoir échoué dans leurs tentatives de quitter le lac pour d'autres raisons. D'après la majeure partie de l'information disponible, la zone pélagique ne constitue pas pour le moment un habitat important.

Habitat lacustre du saumon rouge adulte

Les saumons rouges adultes utilisent le lac Sakinaw pendant plusieurs mois avant le frai. On ignore où habitent les saumons dans le lac et si le parasitisme par la lamproie constitue une menace importante pour leur survie. À l'heure actuelle, l'Équipe de rétablissement n'a relevé aucun habitat lacustre pouvant être considéré comme un habitat essentiel pour les saumons rouges adultes.

1.7.3 Tendances en matière d'habitat

L'accroissement de la population humaine dans le bassin hydrographique du lac Sakinaw a sensiblement augmenté au cours des trois dernières décennies, bien que le taux de croissance exact ne soit pas disponible. On suppose que cette croissance a eu une certaine incidence sur l'hydrologie de surface et de subsurface (utilisation accrue de l'eau), sur la charge en éléments nutritifs et sur les modifications subies par l'habitat. Ce sont là les effets observables et, sans examen détaillé, l'ampleur du changement survenu la zone où sont situés les habitats ne peut être entièrement comprise.

Des forêts situées à l'intérieur du bassin hydrographique du lac Sakinaw ont été exploitées par le passé, et une certaine exploitation de la ressource a toujours cours. Là encore, il existe peu d'information concernant l'effet de cette activité sur l'habitat des saumons rouges du lac Sakinaw.

Le changement climatique serait l'un des facteurs ayant la plus grande incidence sur l'habitat. Ainsi, les changements climatiques liés à l'indice interdécennal de l'oscillation Pacifique pourrait avoir entraîné des périodes d'alternance de températures au-dessus et en-dessous des moyennes (les périodes de 1924 à 1946 et de 1977 à 1998 ont été des périodes « chaudes » en comparaison avec la période froide de 1947 à 1976) et modifieraient de manière importante l'étendue de l'habitat au cours de la période proposée pour la prise de mesures de conservation. Les effets potentiels et pertinents du changement climatique sont décrits ci-dessous pour certains habitats du saumon rouge.

Décharge du lac

Un barrage en béton a été aménagé dans la décharge du lac pour régulariser le niveau d'eau mis en réserve. Un premier barrage avait été érigé à cet endroit au début des années 1900, mais avait été démoli au milieu des années 1930. En 1952, les pressions exercées par des résidents de la région ont amené le MPO à construire un barrage en béton permanent afin d'augmenter la réserve d'eau. Cette nouvelle structure comprend une passe à poissons pour faciliter la migration du saumon vers l'amont.

Du milieu des années 1950 jusqu'au milieu des années 1980, le MPO a entretenu le barrage et la passe à poissons, assurant ainsi l'accès au lac. Les agents des pêches affectés à la passe à poissons y dénombraient les saumons rouges adultes grâce à un piège de comptage que l'on mettait en fonction lorsque les marées étaient propices au cours de la nuit, lorsque la majeure partie de la migration a eu lieu. En plus de dénombrier les adulte qui entraient dans le lac, ces agents surveillaient les activités de braconnage et limitaient la prédation, deux sources de mortalité que l'on considérait comme potentiellement importantes du fait que le barrage augmentait la vulnérabilité des saumons rouges en créant un goulot d'étranglement dans le couloir de migration.

Au début des années 1990, le nombre d'agents a été réduit, ce qui a empêché un dénombrement détaillé des retours de saumons rouges. Au milieu des années 1990, les Premières nations ont effectué un piégeage périodique à la demande du MPO, et l'on a rapidement constaté que la montaison affichait une réduction alarmante. La diminution de la montaison et la prédation observées du milieu à la fin des années 1990 sont à l'origine de l'enlèvement permanent des pièges et des changements apportés au cours d'eau afin de faciliter le mouvement des saumons rouges adultes.

Depuis 2002, des employés contractuels du MPO sont affectés au barrage pour faciliter la migration des saumons adultes en régularisant le débit et en surveillant les prédateurs. Des modifications supplémentaires au barrage et à son exploitation projetées pour 2004 et 2005 devraient améliorer la migration des saumons rouges adultes vers le lac.

Des températures de l'eau extrêmes ont aussi été documentées à la décharge du lac ainsi qu'au complexe que constituent le barrage et la passe à poissons. En général, la migration des saumons rouges adultes cesse à plus de 21 °C (Beschta *et al.*, 1987, tiré de Major et Mighell, 1966). Il est également intéressant de noter qu'une exposition continue à une température de l'eau de 16 °C a été associée à une réduction de 12 % du poids des saumons adultes et à un épuisement des réserves de graisses visibles (Bouck *et al.*, 1975). On dispose de « séries » chronologiques des températures dans la décharge du lac Sakinaw pour les mois de juillet et d'août de 1958 à 1973. Bien que l'on considère qu'il s'agisse d'une période « froide », on a souvent observé des températures de l'eau supérieures à 21 °C. En conséquence, il est possible que les contraintes thermiques et le retard dans la migration se soient accrus au cours de la récente période « chaude ».

Selon les dénombrements continus d'adultes entrant dans la passe à poissons, les températures n'ont pas eu d'effet manifeste sur le comportement migratoire en 2004. Certains spéculent que la population a été exposée à des températures de l'eau élevées à la décharge pendant de nombreuses générations.

Habitat de frai et d'incubation des œufs

Avant 1979, il est possible que l'habitat se soit dégradé aux plages 2 et 3 en raison des activités forestières, notamment l'exploitation d'une scierie située au ruisseau Haskins (plage 2). En 2001 et en 2002, aucun frai n'a été observé lors de relevés en plongée effectués pour dresser l'inventaire des géniteurs aux plages 4 et 5. Les plages 4 et 5 étaient couvertes d'une fine couche de matière organique naturelle, ce qui peut simplement refléter l'absence des saumons rouges, qui « nettoient » les plages lorsqu'ils frayent.

Habitat d'alevinage lacustre

En général, les saumons rouges juvéniles préfèrent les températures oscillant entre 11 et 15 °C. Cependant, pour leur croissance dans un milieu où la nourriture est illimitée, la température optimale se situe à 15 °C (Beschta *et al.*, 1987). Les juvéniles migreront pour éviter des températures supérieures à 17 °C. Le volume d'habitat de croissance lacustre disponible pour les saumons rouges juvéniles pourrait donc être moins grand pendant les périodes « chaudes ». La nuit, les saumons rouges peuvent être forcés de rester à de plus grandes profondeurs lorsque les températures de l'épilimnion sont élevées. Or, à ces profondeurs, le manque de lumière réduit leur capacité de capturer des proies, sans compter que les proies disponibles peuvent être plus rares. Cependant, des mesures récentes de la taille des saumoneaux (grande) et de la survie du stade alevin à saumoneau (bonne) ont montré que ces conditions ne constituent pas un désavantage majeur pour les poissons.

Habitats marins

L'activité forestière qui a eu cours au début du 20^e siècle à l'embouchure du ruisseau Sakinaw a donné lieu à des changements dans le petit estuaire. On ignore le degré de perturbation et d'incidence de ces activités sur le début du cycle biologique estuarien du saumon rouge du lac Sakinaw. On suppose qu'il y a eu une certaine perte d'habitat dans cette région, mais l'ampleur de la perte ne peut pas être déterminée.

La perte d'habitats marins recherchés par le saumon rouge semble plausible, voire probable, étant donné les signes de changement climatique observés. On peut aussi croire que de tels changements ont affecté l'habitat marin d'autres populations de saumons rouges de la côte centrale et aussi de la côte sud. Cependant, sans une meilleure compréhension du comportement migrateur en mer des saumons rouges du lac Sakinaw, nous ne pouvons que formuler des hypothèses au sujet des tendances relatives à l'à-propos des habitats marins.

1.7.4 Protection de l'habitat

Une population humaine de taille modérée habite les rives du lac Sakinaw pendant l'été, à tout le moins. Des portions des rives du lac ont été modifiées, notamment la zone riveraine. Le côté ouest du lac a connu un développement limité en raison de sa topographie, et les forêts riveraines semblent plus contiguës et intactes.

Le développement à l'intérieur du bassin hydrographique se poursuit et amènera vraisemblablement de nouvelles exigences ainsi que des problèmes en matière de qualité de l'eau et de quantités d'eau disponibles. Il faut donc élaborer un plan de gestion de l'eau détaillé établissant les enjeux entourant l'utilisation de l'eau dans cette zone. Ce plan devrait contribuer à combler les besoins liés à l'utilisation et à la conservation de l'eau dans le bassin hydrographique en s'appuyant sur la *Water Act*, la *Loi sur les pêches* et les plans communautaires officiels.

Les habitats terrestres et riverains du lac sont actuellement protégés par deux mécanismes : la *Forest and Range Act* de la CB, qui s'applique à toutes les terres forestières publiques, et les *Land Development Guidelines* (lignes directrices sur l'aménagement du territoire), qui s'appliquent aux terres du district régional de la Sunshine Coast. Ces mécanismes assurent une protection limitée de l'estran du lac dans le plan communautaire officiel du secteur W de Pender Harbour.

Enfin, la *Loi sur les pêches* assure une protection supplémentaire au lac ainsi qu'à ses plages qui s'applique autant aux terres publiques que privées. C'est cette loi qui régit la protection et les moyens utilisés pour réhabiliter les habitats

reconnus comme étant importants pour la conservation du saumon rouge du lac Sakinaw.

1.7.5 Études requises pour définir les habitats essentiels

Modélisation de la population

Les objectifs de conservation et les habitats importants doivent être déterminés en fonction d'une population viable. Idéalement, il doit exister un lien étroit entre les objectifs de conservation et la quantité proposée d'habitats importants.

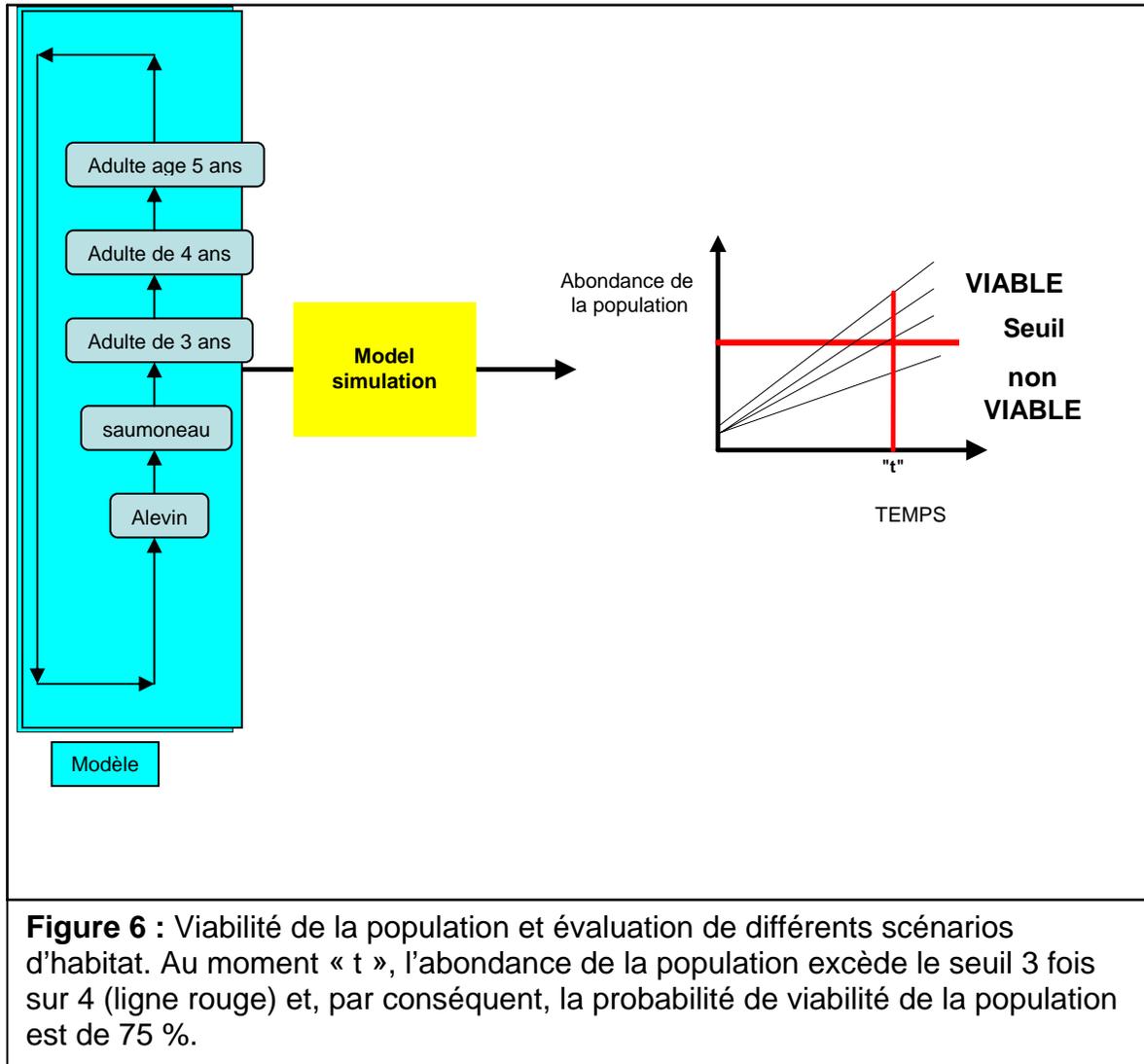
Une population est dite viable s'il existe une forte probabilité (p. ex. 95 %) que son effectif restera au-dessus d'un seuil donnée pendant une longue période (p. ex. 100 ans). Le seuil est parfois défini en fonction du nombre d'individus nécessaires pour assurer la diversité génétique de la population.

La détermination des habitats importants repose sur un processus en cinq étapes semblable à celui recommandé par Environnement Canada (2004). Les deux premières étapes concernent la détermination des objectifs de conservation et d'un niveau acceptable de risque. Les étapes suivantes consistent à déterminer quel(s) habitat(s) ou configurations d'habitats sont essentiels à la viabilité de la population. Cette analyse requiert un modèle de la population (étape 3) que l'on utilise pour établir des projections sur la population. On estime ensuite la probabilité que la population projetée soit au-dessus du seuil (étape 4). Lorsque la population est en-deçà du seuil établi (c.-à -d. non viable), on modélise d'autres scénarios comportant des améliorations aux mesures prises en regard des habitats et/ou de la gestion (introduction de saumoneaux, pêche) jusqu'à ce que l'on obtienne des résultats indiquant que la population sera viable (étape 5).

Les étapes 3 à 5 correspondent à l'analyse de la viabilité des populations (AVP). Le modèle d'AVP est fondé sur une méthode de projection démographique décrite par Caswell (2001). Il est composé d'un modèle fondé sur l'âge qui divise la population en cinq catégories (alevins, saumoneaux, adultes de 3 ans, adultes de 4 ans et adultes de 5 ans) et permet de suivre la contribution des individus de chaque catégorie observée à un recensement donné pour toutes les classes dans le recensement suivant. Le modèle est basé sur un intervalle d'un an (figure 6). Les paramètres requis pour utiliser ce modèle sont le taux démographique et incluent la survie selon l'âge, la chronologie de la maturité, la survie des œufs, la superficie de frayère, les rapports avec l'habitat, etc. Ce modèle établit des projections de la population dans l'avenir. On effectue habituellement des milliers de projections pour refléter la variabilité environnementale, chaque projection reflétant un résultat possible. Par la suite, en comparant l'abondance de l'espèce au moment « t » avec le seuil, on peut estimer la probabilité qu'une population soit viable.

Comme les modèles de la population constituent une simulation de la réalité, les résultats obtenus doivent être interprétés avec prudence. Un modèle fondé sur des attributs mesurés (valeurs de paramètres) dans une population à l'étude sera plus réaliste qu'un modèle utilisant des valeurs présumées. L'information est limitée dans le cas du saumon du lac Sakinaw, et nous comptons sur les connaissances des experts et sur de l'information recueillie pour d'autres populations de saumons rouges semblables. Notre but est de réévaluer le modèle à mesure que de nouvelles données seront produites par des études et le suivi.

Les modèles explicites tels que l'AVP sont utiles parce qu'ils contribuent à orienter la discussion en exigeant la codification des paramètres de la population, de leurs relations et des hypothèses sous-jacentes. Ainsi, ils nous permettent d'établir d'une manière rationnelle quelles études sur le terrain sont requises (voir le tableau ci-après).



Cette analyse de la viabilité peut servir à étudier comment différentes quantités d'habitats influenceront sur la viabilité d'une population. Les résultats d'une analyse de la viabilité qui modélise différentes quantités et configurations d'habitats importants peuvent être employés pour classer diverses options et pour déterminer celles qui produisent la trajectoire ou la probabilité de persistance de la population la plus favorable. Selon ces résultats, un avis éclairé peut alors être formulé quant aux objectifs concernant la population et l'habitat important proposé (étape 5).

Cette approche qui consiste à déterminer l'importance relative des menaces (habitat ou pêches) auxquelles le saumon rouge du lac Sakinaw est confronté sera utilisée pour répondre à des questions importantes, comme les suivantes.

- Quelle classe d'âge est la plus vulnérable et, de ce fait, affecte le plus la viabilité de la population?
- De quel habitat minimal et de quelle configuration d'habitat a-t-on besoin pour soutenir/rétablir la population, selon une série donnée d'hypothèses sur la survie en mer et en eau douce et sur les taux d'exploitation?
- Quels séries de quantités et de configurations d'habitats produisent les trajectoires de population les plus/moins favorables?
- Quels effets sur la viabilité et le rétablissement de la population ont certains changements dans la quantité d'habitats ou leur qualité?
- Quelle est la sensibilité du modèle aux changements apportés à la quantité d'habitats importants et à leur configuration, à la variabilité des paramètres et à la stochasticité?
- Quel rapport y a-t-il entre l'exploitation des pêches et la viabilité de la population?

Habitat de frai

La définition et l'inclusion de l'habitat essentiel ont donné lieu à de nombreuses discussions au fil de l'élaboration du programme de rétablissement. Un sommaire de l'habitat essentiel potentiel ainsi qu'une courte justification pour l'inclusion de ces domaines d'étude potentiels ont découlé de ces discussions.

La quantité d'habitats de frai et leur qualité semblent avoir diminué depuis 1979. Vu le manque de données, et sans études supplémentaires, il est difficile d'affirmer que l'habitat de frai actuel limite le rétablissement. Il faut quantifier et classer le degré selon lequel les divers secteurs de l'habitat conviennent au frai.

- Établir des critères sur l'à-propos de l'habitat et cartographier cette information pour estimer la capacité en nids de frai à l'aide de modèles de l'habitat.

- Décrire la qualité relative des substrats de frai relativement au degré de réussite de l'incubation.
- Documenter la dépendance à la densité entre le nombre d'adultes reproducteurs et le nombre d'alevins produits.

Couloirs migratoires

L'élaboration d'un programme de conservation efficace est compromise par un manque de connaissances au sujet de la nature du couloir migratoire utilisé en mer par le saumon rouge du lac Sakinaw. Les efforts qui sont consentis en ce moment pour déterminer où et quand le saumon rouge du lac Sakinaw migre une fois qu'il quitte le lac reposent sur le suivi, à l'aide d'un réseau acoustique marin, d'un nombre limité d'étiquettes acoustiques codées que l'on a installées de 2004 à 2006. Des données supplémentaires sur les routes et la période de migration apporteraient un éclairage sur le potentiel d'exposition à des facteurs menaçants dans l'environnement marin et pourraient contribuer à résoudre la polémique au sujet de la vulnérabilité du saumon rouge du lac Sakinaw aux pêches visant des stocks mélangés.

Plusieurs recherches et de projets de conservation ont été mis en œuvre en réaction aux préoccupations immédiates relatives à cette population ainsi qu'à son déclin. Les projets ont débuté en 2003. Le tableau suivant énumère les projets en cours et leur durée estimée ainsi que les coûts minimaux prévus. Chaque projet/étude traite de lacunes au chapitre des connaissances.

Stade de développement	Titre du projet	Début	Fin prévue	Coûts estimés
Œufs-alevins vésiculés	Étude de la qualité de l'eau s'écoulant à travers le gravier des plages de frai.	2003	2007	60 000 \$
Alevins	Utilisation des ressources du lac par le saumon rouge juvénile et détermination des facteurs limitatifs.	2004	2006	85 000 \$
Saumoneaux	Inventaire des saumoneaux rouges du lac Sakinaw	2003	2013	45 000 \$
Juvéniles en milieu marin	Identification des secteurs dans les détroits de Georgia, de Johnstone et de la Reine Charlotte où le saumon rouge pré-adulte voyage	2004	Indéterminé	50 000 \$
Adultes	Détermination des routes et des périodes de migration du saumon rouge adulte du lac Sakinaw le long de la côte de la C.-B.	2004	2012	s.o.
Adultes pré-reproducteurs	Couloir de migration en mer, décharge, lac Sakinaw	2004	2005	s.o.
Adultes reproducteurs	Détermination et évaluation des plages de frai connues autour du lac Sakinaw	2002	2004	60 000 \$
	Sites potentiels de frai du lac Sakinaw autres que les cinq plages inscrites dans le plan	2005	Indéterminé	12 800 \$

1.8 Rôle écologique

Les carcasses des salmonidés anadromes constituent une importante source d'éléments nutritifs dans les écosystèmes terrestres et d'eau douce (Naiman *et al.*, 2002). La remontée des saumons rouges adultes vers le lac Sakinaw fournit des éléments nutritifs provenant du milieu marin. Ils frayent tous dans le lac; vraisemblablement, leurs carcasses et les éléments nutritifs qu'elles contiennent demeurent dans le lac pour alimenter les producteurs primaires. Les saumons rouges du lac Sakinaw ont déjà constitué une population de 16 000 individus. Selon Schmidt *et al.* (1998), les saumons rouges géniteurs contiennent environ 9 g de phosphore et 65 g d'azote, ce qui donnait, lorsque l'échappée était à son maximum, une charge de phosphore de 144 kg et une charge d'azote de 1440 kg qui était remise en circulation dans l'écosystème du lac. Ces dernières années, l'effondrement de la population (< 100 poissons adultes) a rendu cet apport d'éléments nutritifs négligeable. L'importance de cet apport dépend également de la quantité d'éléments nutritifs provenant d'autres sources, en particulier de sources humaines. La contribution des saumons rouges à l'écosystème du lac Sakinaw n'a jamais été directement étudiée, même si l'on peut établir des parallèles avec d'autres écosystèmes lacustres recevant des apports d'éléments nutritifs.

En plus des contributions à la composition chimique du lac et à sa productivité primaire (et secondaire), les saumons rouges adultes constituent des sources essentielles de nourriture pour d'autres animaux, notamment pour des salmonidés (truite fardée, saumon kéta et saumon coho), pour des poissons autres que les salmonidés (ménés deux-barres, chabot, lamproie) ainsi que pour les écrevisses, les oiseaux et les mammifères (aigles, goélands, certaines espèces de sauvagine, geai de Steller, raton laveur, vison et loutre). En conséquence, le saumon rouge du lac Sakinaw joue un rôle important dans la stabilité de l'écosystème du lac (COSEPAC, 2003; Murray et Wood, 2002).

1.9 Importance pour les humains

Du point de vue économique, les saumons rouges représentent une importante espèce qui contribue aux prises des pêches commerciales, récréatives et autochtones menées le long de la côte du Pacifique en Amérique du Nord. Le nombre de populations a diminué dans les secteurs situés au sud de l'aire de répartition de l'espèce (p. ex. Nehlsen *et al.*, 1991; Slaney *et al.*, 1996). Depuis janvier 2003, les saumons rouges sont considérés comme étant en voie de disparition dans quatre unités, à savoir deux unités désignables dans le sud du Canada, (lac Sakinaw et lac Cultus, d'après les évaluations d'urgence effectuées par le COSEPAC en octobre 2002) et deux unités évolutives significatives au nord-ouest des États-Unis, sur la côte du Pacifique (rivière Snake et lac Ozette, inscrites en vertu de la *Endangered Species Act* des États-Unis) (tiré

du COSEPAC, 2003).

Le lac Sakinaw, qui est le plus grand lac de la péninsule de Sechelt, soutient la dernière population de saumons rouges anadromes vivant dans le sud du détroit de Georgia (à l'exception des populations du fleuve Fraser). La conservation du saumon rouge du lac Sakinaw est hautement prioritaire pour la bande indienne sechelte, car le lac Sakinaw se trouve sur son territoire traditionnel et a par le passé permis aux Secheltes d'exploiter d'abondantes remontées de saumons rouges.

« Depuis des temps immémoriaux, le saumon rouge du lac Sakinaw a été utilisé par la Première nation Sechelt à des fins alimentaires, sociales et cérémonielles. Cette ressource importante a été l'une des premières espèces de saumon à être récoltée tous les ans sur le territoire traditionnel sechelte. Dans le passé, des bordigues faites de pierres disposées en forme de U ont été aménagées sur la plage à environ 100 mètres de l'entrée du lac pour capturer le saumon migrateur. Les saumons devaient attendre à cet endroit que la marée monte et, lorsque la marée se retirait, tous ceux qui n'avaient pu franchir les bordigues et gagner l'océan étaient récoltés. Ces bordigues sont toujours visibles en partie, mais la plupart d'entre elles ont été détruites au début de l'exploitation forestière ». (J. Johnson, Première nation Sechelt).

En plus d'avoir une valeur pour les Premières nations, le saumon rouge du lac Sakinaw a également joué un rôle important dans le développement de la région de Pender Harbour. La citation qui suit résume l'importance de la montaison des saumons rouges pour la communauté; même si la situation a changé aujourd'hui, elle illustre un lien important avec le passé (figure 7) et avec la culture de la région de Pender Harbour.

« J'ai pas mal réfléchi la nuit dernière sur ce que représente le saumon rouge du lac Sakinaw pour la communauté locale. Pour les gens qui se sont installés ici ces dernières années, le saumon rouge évoque peu de choses. Toutefois, pour les personnes dont les racines à Pender Harbour remontent au temps des premiers colons, le saumon rouge constitue un lien avec leur passé. J'ai ici une lettre qui indique qu'il pouvait y avoir jusqu'à 16 bateaux qui pêchaient le saumon rouge du lac Sakinaw avant l'enlèvement du premier barrage de l'industrie forestière en 1933, ce qui atteste de l'importance qu'avait la montaison du saumon rouge du lac Sakinaw pour l'économie locale. Nous devons nous rappeler que, à cette époque, comme les montaisons de saumons rouges du Fraser avaient été dévastées par l'obstruction de Hell's Gate, la

montaison locale des saumons rouges était très importante sur le plan économique. Cette importance pour les habitants de la région a été démontrée par les années d'efforts qui ont été consacrées à convaincre le ministère des Pêches d'installer le barrage et la passe à poissons actuels.

Au fil des années, la valeur du saumon rouge du lac Sakinaw a perdu de l'importance pour la flottille de pêche principale, mais la pêche au lac Sakinaw est demeurée un moyen pour les enfants de se familiariser avec la pêche et pour des pêcheurs plus âgés de garder la main. Certaines femmes de la région ont pu suppléer au revenu familial en pêchant le saumon rouge avec des filets maillants. La pêche dirigée dans le lac Sakinaw a pris fin au milieu des années 1970, mais l'intérêt pour cette montaison de saumons rouges est demeuré car, chaque année, les pêcheurs s'informaient de l'échappée et du déroulement de la montaison. Les saumons rouges du lac Sakinaw constituent une grande part de l'héritage de notre communauté.» (J. Cameron, pêcheur commercial, résident de Pender Harbour).



Figure 7 : Photographie d'une embarcation de pêche à filet maillant du type utilisé par les familles de la région pour pêcher le saumon rouge aux environs du ruisseau du lac Sakinaw (J. Cameron).

1.10 Lacunes dans les connaissances

Nous ne comprenons qu'en partie les détails du cycle biologique de cette population et les facteurs influant sur sa survie. Les grandes questions suivantes mettent en relief les aspects qui sont mal compris. Les façons de traiter chaque question seront approfondies dans la planification actuelle et future du projet. Tous les efforts qui seront consentis devraient être orientés vers l'amélioration de

la compréhension du cycle biologique du saumon rouge du lac Sakinaw et des facteurs anthropiques et naturels influant sur sa capacité de survie.

- Quel est le taux de survie des saumons rouges juvénile à chacune des étapes de développement au cours de la portion de leur cycle biologique qui se déroule milieu lacustre?
- Quel est l'effet de la prédation à l'intérieur du lac sur la survie des saumons rouges juvéniles et adultes?
- Quels sont les effets potentiels de l'aménagement urbain et industriel sur la qualité des eaux souterraines et de surface et sur les quantités d'eau disponibles?
- Quels effets peuvent découler d'une plus grande utilisation du lac à des fins récréatives?
- Les stratégies de gestion de l'eau permettront-elles de résoudre les questions de l'accès au barrage?
- Quel est le taux de survie en milieu marin du saumon rouge du lac Sakinaw juvénile, pré-adulte et adulte et quels sont les facteurs principaux affectant sa survie?
- Quels sont les prédateurs qui ont la plus grande incidence sur la survie du saumon rouge du lac Sakinaw en milieu marin, et pouvons-nous atténuer la prédation?
- Où sont situés les principaux couloirs de migration des saumons rouges du lac Sakinaw juvéniles et adultes et quel moment survient cette migration?
- Les plans de gestion des pêches peuvent-ils protéger adéquatement ce stock pendant sa reconstitution?
- Ce stock pourra-t-il un jour être exploité de façon sécuritaire?
- Quelles sont les conséquences socio-économiques de la disparition de l'espèce?

2.0 Faisabilité du rétablissement sur le plan biologique et technique

La population de saumons rouges du lac Sakinaw est au bord de la disparition. Néanmoins, la prise de mesures de conservation pour assurer la viabilité de la population semble être possible sur le plan biologique et technique. Étant donné la faible abondance de la population actuelle, il est pressant d'augmenter le nombre d'échappées. Il faut aussi prendre des mesures immédiatement pour éliminer les menaces pesant sur cette population et sensibiliser les gens quant aux enjeux biologiques, sociaux et culturels en cause. Les mesures de conservation requièrent la participation de différents secteurs, notamment les directions de la recherche, de l'habitat, de la mise en valeur et de la gestion des pêches des administrations fédérales, provinciales et locales, les Premières nations, les pêcheurs, les organisations non gouvernementales (ONG) et le public.

2.1 Faisabilité sur le plan biologique

La faisabilité biologique est fonction de la viabilité intrinsèque de la population une fois que les menaces anthropiques seront maîtrisées. La survie en milieu marin n'ayant pas encore été établie, il est donc difficile d'évaluer la faisabilité biologique. Les remontées de 24 adultes en 2005 ont fourni une indication de la faible survie en milieu marin des 14 792 saumoneaux qui ont été dénombrés en 2003.

2.2 Faisabilité sur le plan technique

La faisabilité technique devrait refléter la disponibilité des outils qui répondent aux besoins de l'espèce ainsi que la volonté des organismes et des administrations concernés de les utiliser. Les initiatives menées par le gouvernement ou des intervenants peuvent atténuer les menaces si ces groupes s'engagent dans le processus de conservation. À titre d'exemple, la survie en milieu marin pourrait être améliorée en réduisant la mortalité accidentelle liée à la pêche au moyen de modifications apportées aux engins de pêche, de fermetures de périodes ou de secteurs de pêche, de techniques de pêche sélectives et d'autres moyens de restriction. En eau douce, les activités récréatives qui affectent les saumons rouges adultes ou juvéniles peuvent également être modifiées, notamment par l'imposition de restrictions sur les engins de pêche et la fermeture de certains secteurs.

Comme on l'a mentionné plus haut, les causes naturelles du déclin (années de faible survie en milieu marin en raison des variations climatiques, etc.) ne peuvent être atténuées directement, mais il existe des moyens techniques pour atténuer certaines menaces naturelles. Les mesures de conservation réalisables

techniquement incluent l'amélioration de la survie en eau douce par la régularisation des populations de prédateurs. Les technologies utilisées dans les écloseries, qui incluent l'élevage en captivité et l'ensemencement de juvéniles, nous permettent de réagir immédiatement au déclin de la population.

2.3 *Recommandation concernant la portée du rétablissement*

L'approche recommandée pour la conservation du saumon rouge du lac Sakinaw consiste à élaborer un programme fait sur mesure pour une espèce ou une population. La décision d'adopter une telle approche est fondée sur l'ensemble unique de facteurs physiques, biologiques et sociaux qui se rapportent au saumon rouge du lac Sakinaw. Bien qu'une autre population de saumons rouges (saumon rouge du lac Cultus) ait été désignée comme étant en voie de disparition par le COSEPAC, les préoccupations entourant les deux populations diffèrent suffisamment pour justifier l'adoption de programmes de conservation propres à chaque population.

La conservation d'une espèce ou d'une population en voie de disparition dépend en grande partie des efforts consentis par les divers secteurs de la société, qui produisent un effet de synergie. Heureusement, l'éventail des mesures applicables au saumon rouge du lac Sakinaw peut être élargi grâce à la collaboration avec d'autres organismes et d'autres administrations.

En participant à l'effort de rétablissement par le biais d'activités d'intendance qui contribuent à la protection de la population, la communauté acquerra un certain sens d'appartenance à l'égard de l'initiative. L'importance du saumon pour les Premières nations fait espérer une collaboration étroite entre les Premières nations Sechelt et Sliammon pour l'ensemble des activités. Enfin, les plans de gestion élaborés et mis en œuvre par Pêches et Océans Canada représentent le résultat tangible des mesures de conservation liées à la pêche.

3.0 Conservation

3.1 *But de la conservation*

Le but est d'arrêter le déclin de la population de saumons rouges du lac Sakinaw et de rétablir une population autonome, qui se reproduit de façon naturelle et qui est capable de préserver ses caractéristiques biologiques uniques.

3.2 *Objectifs de la conservation*

Objectif 1

Informers la communauté locale et les autres intervenants au sujet du processus de planification de la conservation du saumon rouge du lac

Sakinaw et les inciter à participer à l'intendance du bassin hydrographique du lac Sakinaw.

Le présent programme de conservation a pour but d'améliorer la qualité du bassin du lac Sakinaw, en tant que fin en soi et aussi pour maintenir la viabilité à long terme du saumon rouge dans le lac. Les initiatives et le soutien de la communauté et des intervenants à l'égard des activités d'intendance seront d'une importance primordiale pour la réussite de la conservation.

Objectif 2

Atteindre une croissance continue pour la moyenne des générations en augmentant l'abondance des géniteurs par rapport à l'année d'éclosion (antérieur à quatre ans) pour au moins trois années consécutives sur quatre.

Une trajectoire positive pour l'ensemble de la population est nécessaire pour démontrer la viabilité de cette dernière et satisfaire aux critères de radiation de la liste du COSEPAC. La planification de la gestion de la pêche doit viser une croissance positive de la population de saumons rouges chaque année. Au cours d'une année donnée, il faut envisager l'application de mesures plus rigoureuses pour assurer une croissance positive de la population lorsque l'une des trois années précédentes a affiché un déclin par rapport à l'année de reproduction (quatre ans plus tôt). Il faut déployer des efforts de gestion considérables en 2004 et en 2005 du fait que l'abondance annuelle des géniteurs a diminué sans interruption depuis 2000 et que l'année 2005 (lorsque 24 adultes sont revenus) représente peut-être la dernière chance de tirer profit des montaisons importantes d'adultes prévues à la suite des efforts précédents d'ensemencement de juvéniles.

Objectif 3

Pendant la période de 2004 à 2007, augmenter le nombre annuel de reproducteurs à au moins 500 (y compris ceux prélevés pour la reproduction en éclosion).

L'Équipe de rétablissement souligne l'urgence de sauvegarder la diversité génétique en augmentant les échappées de saumons rouges adultes, mais elle reconnaît également les limites à la faisabilité biologique de l'atteinte d'une abondance de géniteurs suffisante dans un avenir immédiat. En conséquence, l'équipe a établi deux objectifs provisoires (3 et 4) qui semblent réalisables sur le plan biologique. Le premier objectif provisoire consiste à tenter de reconstituer un effectif minimal de 500 adultes d'une façon rapide et efficace par le biais de l'initiative de pisciculture intensive lancée en 2001 et qui comprend l'établissement d'un programme de maintien en captivité d'un cheptel de géniteurs. La première cible provisoire comprendra tous les adultes qui survivent

pour parvenir aux plages de frai et qui sont en état de se reproduire, y compris les géniteurs prélevés pour produire des juvéniles pour l'ensemencement et du programme de maintien en captivité d'un cheptel de géniteurs. On tente présentement de maximiser la diversité génétique et de limiter la consanguinité.

L'atteinte de cet objectif dépendra également de la limitation de la mortalité dans la mesure du possible, p. ex. la mortalité due à la pêche et la prédation des juvéniles et des adultes.

Objectif 4

De 2008 à 2011, augmenter le nombre de géniteurs produits naturellement à au moins 500 par année.

Le but du deuxième objectif provisoire est de maintenir l'attention sur une population autonome et « sauvage ». Cette cible provisoire de 500 géniteurs d'ici 2008 ne comprend que des adultes produits de façon naturelle qui se reproduisent naturellement en milieu lacustre. On s'attend à ce que les activités de prélèvement de géniteurs et que l'élevage en pisciculture subséquent cessent et que tous les adultes qui reviennent demeurent dans le lac Sakinaw pour se reproduire naturellement. Cet objectif sera atteint grâce aux efforts de reconstitution consentis précédemment par l'entremise d'une pisciculture intensive, de la réhabilitation des habitats importants, de stratégies de gestion mises en œuvre pour réduire les efforts d'interception et par le biais d'activités d'intendance de la communauté et des intervenants.

Objectif 5

S'assurer que, d'ici 2017, l'abondance moyenne de la population dans n'importe quelle période de quatre ans excède 1 000 géniteurs produits naturellement, dont au moins 500 géniteurs produits de façon naturelle en une année.

Ce niveau est considéré comme étant la taille minimale de la population viable requise pour empêcher la perte aléatoire de la diversité génétique et la perte conséquente de la viabilité et du potentiel évolutionnaire.

Objectif 6

Relever, évaluer et protéger les habitats importants et les réhabiliter au besoin.

Les déclinés de populations de saumons dans bon nombre de régions du Pacifique Nord-Ouest sont attribués à la dégradation de l'habitat. Il existe peu d'information sur les habitats importants dont la population de saumons rouges a besoin pour survivre dans le lac Sakinaw, exception faite de la décharge. La

dégradation et la perte de l'habitat ont probablement causé un déclin dans la productivité de la population du saumon rouge du lac Sakinaw. Or, pour soutenir une population rétablie, celle-ci doit disposer d'un habitat adéquat en quantité suffisante et, pour ce faire, il faut mettre en place des méthodes de recherche, de gestion publique et d'intendance.

Objectif 7

Déterminer la taille de l'effectif à atteindre pour soutenir la fonction écosystémique et l'utilisation durable de la ressource à titre de cible de rétablissement à plus long terme.

Cet objectif couvre les buts à long terme et l'utilisation durable. Il faut établir des points de référence potentiels ou des jalons biologiques en se fondant sur la dynamique de la population des saumons rouges du lac Sakinaw et la capacité productive de l'écosystème de ce lac. Les points de référence potentiels indiqués ci-après ont été suggérés pour le saumon rouge du lac Cultus, et on considère qu'ils conviennent également pour le saumon rouge du lac Sakinaw.

- Le nombre de géniteurs (non encore déterminé) qui assurerait un rendement maximal soutenu (S_{RMS}).
- Le nombre de géniteurs requis « pour ensemençer » le lac au-dessus d'une certaine proportion minimale de sa capacité productive.
- Le nombre moyen de géniteurs observés par le passé avant l'effondrement de la montaison. L'échappée moyenne pour la période se situant entre 1957 et 1987 se chiffrait environ à 5000 géniteurs.
- Le nombre de géniteurs considérés comme suffisant pour maintenir la fonction écosystémique (pas encore défini).

3.3 *Approches pour atteindre les objectifs de conservation*

Objectifs	Approche et/ou stratégie prévues	Effet souhaité	Statut
1	Consulter les intervenants et les faire participer en utilisant des processus de consultation ainsi que les médias appropriés.	Sensibilisation accrue au sein de la communauté des intervenants au sujet de la valeur et de la vulnérabilité de l'écosystème du lac Sakinaw et, en particulier, du saumon rouge du lac Sakinaw.	En cours
1	Élaborer et mettre en œuvre des initiatives d'intendance du bassin hydrographique.	Soutien communautaire à court et à long terme pour la conservation et la protection du saumon rouge du lac Sakinaw.	Proposé
2 à 6	Recueillir des données hydrométriques sur les principaux bassins et tributaires du lac en mettant l'accent sur les volumes d'eau de surface	Élaboration d'un plan de gestion de l'eau.	En cours
		Établissement d'un protocole d'apport d'eau au ruisseau du lac Sakinaw pour réduire les effets des goulots d'étranglement durant la migration.	En cours
		Compréhension de la dynamique du ruissellement nécessaire pour la conservation de la réserve d'eau.	En cours

Objectifs	Approche et/ou stratégie prévues	Effet souhaité	Statut
2	Réduire la mortalité naturelle et la mortalité due à la pêche du saumon rouge du lac Sakinaw.	Augmenter l'échappée de géniteurs.	
2 à 4	Mettre en place un programme de maintien en captivité d'un cheptel de géniteurs et d'ensemencement d'alevins avec marquage des alevins d'écloserie	Augmentation de l'abondance des juvéniles dans le lac Sakinaw. Information sur l'ampleur de la mortalité dans le lac et sur les causes potentielles.	En cours depuis 2002
2 et 3	Recueillir des données biologiques sur les saumoneaux migrant hors du lac Sakinaw et en faire l'inventaire.	Une connaissance améliorée de la survie et de la croissance tant des juvéniles d'écloserie que des juvéniles sauvages dans les phases en eau douce et en eau marine permettra d'évaluer les menaces. Identification des facteurs de mortalité en eau douce. Évaluation des mesures correctives à apporter. Anticipation des montaisons à venir.	En cours
2 à 5	Étiqueter les saumoneaux du lac Sakinaw pour pouvoir estimer les	Une meilleure gestion des	En cours

Objectifs	Approche et/ou stratégie prévues	Effet souhaité	Statut
	routes et la période de migration des juvéniles et des adultes.	pêches de stocks mélangés (c.-à-d. réduction de la mortalité due à la pêche du saumon rouge du lac Sakinaw) augmentera les échappées de géniteurs.	
2 à 5	Élaborer et mettre en application des stratégies de pêche sélective qui réduisent l'incidence des pêches de subsistance ou de revente sur le saumon rouge du lac Sakinaw	Réduction de la mortalité du saumon rouge du lac Sakinaw due aux pêches sportives, commerciales et de subsistance.	Mis en œuvre en 2004
2 à 5	Suivre les saumons rouges adultes (abondance, taille, âge et autres caractéristiques biologiques) lorsqu'ils entrent dans le lac et qu'ils se reproduisent	Survie en milieu marin et en eau douce; période d'entrée dans le lac; paramètres de la population; identification et délimitation des frayères. Établissement des facteurs de mortalité en eau douce. Évaluation des mesures correctives à apporter. Anticipation des montaisons à venir.	En cours
2 à 6	Réhabilitation de l'habitat de frai, d'alevinage et de migration dans le lac et dans la décharge.	Amélioration de la survie en raison de l'utilisation de l'habitat	En cours

Objectifs	Approche et/ou stratégie prévues	Effet souhaité	Statut
		rétabli.	
6	Déterminer l'habitat important pour chaque stade de développement en modélisant les effets de la perte ou de l'amélioration de l'habitat et autres actions de gestion sur la viabilité de population.	L'habitat important peut être identifié, protégé et rétabli au besoin.	En cours
6	Relever les frayères potentielles dans le lac Sakinaw, autres que les cinq plages énumérées dans le programme de conservation.	Détermination de 10 sites au plus pouvant servir de frayères. Relevé de reconnaissance des 10 principaux sites potentiels de frai. Vérifier si les sites identifiés aux points 1 et 2 constituent des sites potentiels de frai.	Proposé
7	Estimer l'abondance de <i>O. nerka</i> non anadrome dans le lac Sakinaw et déterminer si ce sont des kokanis (« espèce sauvage » généralement distincte sur le plan génétique) ou des saumons rouges résiduels (de la même espèce).	Détermination de la productivité du lac. Réévaluation de l'état pouvant être justifiée si les poissons non anadromes sont des saumons rouges résiduels s'ils sont abondants.	En cours

3.4 Mesures réalisées ou en cours

	Objectifs
Les périodes et les secteurs de fermetures des pêches de stocks mélangés étaient plus restrictifs en 2004 et seront maintenus en 2005 afin de réduire la mortalité du saumon rouge du lac Sakinaw liée à la pêche.	2
Programme de maintien en captivité d'un cheptel de géniteurs : à l'automne 2002 et 2004, des œufs et de la laitance ont été recueillis au lac Sakinaw, puis transportés à l'écloserie du ruisseau Rosewall sur l'île de Vancouver. Les saumons seront élevés à cette installation jusqu'à ce qu'ils aient atteint la taille adulte et, à partir de 2004, leur progéniture, devenue alevins, sera relâchée dans le lac Sakinaw.	2 et 3
Ensemencement de juvéniles d'écloserie (lâchers d'alevins nourris dans le lac). Les alevins sont la progéniture de parents sauvages capturés dans les années de reproduction de 2000, 2001 et 2002 et sont lâchés dans le lac à la fin du printemps. Les groupes de lâchers sont marqués afin de pouvoir être identifiés à la décharge une fois rendus saumoneaux.	2 et 3
Collecte et analyse continues des données hydrométriques de surface à l'intérieur du bassin principal du lac. Des données sont employées pour établir le calendrier de réserve d'eau afin de faciliter la migration par le barrage du ruisseau du lac Sakinaw.	2 à 6

Modification du barrage de la décharge du lac Sakinaw, y compris l'ajout au déversoir de vannes mécanisées. Ces modifications contribueront à améliorer le stockage de l'eau.	2 à 6
L'inventaire par vidéo des saumons rouges entrant dans le lac par la passe à poissons fournit des données sur la taille, le sexe et les échappées.	2 à 5
Le personnel de Pêches et Océans Canada et les entrepreneurs embauchés par le Ministère exercent un suivi visuel quotidien des saumons rouges en migration afin d'empêcher la prédation par les loutres et les phoques et d'observer le comportement de migration des saumons pendant les périodes de débits faibles et de températures élevées.	2 à 5
Prélèvement de saumoneaux rouges quittant le lac chaque printemps et inventaire complet de ceux-ci. Le programme de capture de saumoneaux a été amorcé en 2003 à la suite d'efforts de captures moins intenses réalisés de 1994 à 1996. Il s'est poursuivi jusqu'en 2005. Parmi les données obtenues figurent le nombre total de saumoneaux, le nombre de saumoneaux marqués (au moment des lâchers d'alevins), l'âge, la taille des poissons et l'incidence des blessures dues à la prédation. Le nombre de saumoneaux marqués permet d'obtenir des estimations précises de la survie en eau douce à partir du moment du lâcher	2 à 5
Changements des taux d'exploitation des kokanis et des saumons rouges juvéniles en eau douce en fonction de l'échantillonnage effectué dans le lac à la fin de l'automne.	7
Échantillonnage hydroacoustique et limnologique dans le bassin du lac Sakinaw pour revoir les estimations de la productivité du lac. En 2004, nous avons constaté que les jeunes saumons rouges peuvent vivre dans le lac pendant des périodes prolongées. Les alevins <i>Nerka</i> sont concentrés dans le bassin supérieur du lac Sakinaw et semblent se limiter à cet endroit. Quant aux <i>Nerka</i> plus vieux mais non à maturité, ils sont répartis dans les deux bassins. Les saumons kokanis et les saumons rouges se reproduisent dans des endroits semblables et rapprochés et ils se concurrencent probablement. Les juvéniles kokanis dépassent en nombre les saumons rouges. Les juvéniles <i>Nerka</i> font l'objet d'une prédation importante dans le lac par	7

les lamproies. Questions en suspens : les saumons rouges du lac Sakinaw sont-ils limités par des facteurs propres aux eaux douces? Pourquoi les saumons rouges restent-ils en eau douce? Combien y a-t-il de saumons rouges et de saumons kokanis dans le lac?

Identification des habitats importants. En 2004, nous avons lancé et évalué une méthode d'identification des habitats importants. Les résultats de la simulation ont indiqué qu'avec des taux d'exploitation inférieurs à 15 %, la probabilité de quasi-disparition des saumons rouges était < 10 %, que l'état du stock est amélioré par la restauration des plages (amélioration de la survie de l'œuf à l'alevin), par la lutte contre les prédateurs, par la gestion du débit à la décharge du lac (réduisant ainsi les mortalités de saumons pré-reproducteurs) et par l'augmentation de la capacité biotique des génitrices. En 2005, nous projetons d'étudier le modèle plus à fond, de mettre à l'essai d'autres hypothèses et mesures de gestion et de réaliser une analyse rétrospective.

Réhabilitation des plages de frai connues et potentielles par l'enlèvement des matières qui dégradent la qualité de l'habitat. Au cours de cette opération, des débris de bois accumulés et des sédiments fins couvrant les substrats de frai ont été enlevés. La réhabilitation de ces zones a été évaluée à l'aide de méthodes qualitatives et de mesures de la température de l'eau et de l'oxygène dissous à l'intérieur de la zone.

6

Collecte, analyse et interprétation de données à l'échelle à partir des pêches qui ont lieu en milieu marin dans les couloirs de migration pendant la période de migration.

2 à 5

Marquage des juvéniles ainsi que collecte et interprétation des données de migration à leur sujet en utilisant la technologie de Pacifique Offshore Shelf Tracking (POST). Le marquage acoustique a permis d'obtenir des données sur le temps de déplacement des saumoneaux rouges du lac Sakinaw à divers endroits le long des 120 km de côte, sur la mortalité au cours du premier mois de migration ainsi que sur l'incidence de la taille sur le temps de déplacement et la survie.

2 à 5

Prévisions de l'état du stock pour 2004 (Wood et Parken, 2004) d'après les estimations de la survie en eau douce et du nombre de saumons rouges de 3 ans dans l'inventaire complet de l'échappée en 2003. Cette prévision ainsi que les remontes observées jusqu'à maintenant fournissent les premières preuves empiriques que les saumons rouges du lac Sakinaw sont menacés par une faible survie en milieu marin. Les gestionnaires des pêches ont été informés qu'ils devaient s'attendre à des montaisons plus petites que ce qui avait été prévu.

2 à 5

Des changements dans les stratégies de gestion de la pêche commerciale et sportive dans les détroits de Georgia et de Johnstone ont entraîné une réduction du taux d'exploitation du saumon rouge du lac Sakinaw.

2 à 5

Un processus de consultation publique a inclus des réunions publiques et de l'information à l'intention des médias sur l'état actuel du stock et les plans initiaux pour la protection et la reconstitution de ce stock de saumon.

1

3.5 Plan d'action

Le saumon rouge du lac Sakinaw a été désigné en tant qu'espèce en voie de disparition par le COSEPAC. Le ministère des Pêches et des Océans s'est engagé à assurer la survie et le rétablissement du saumon rouge du lac Sakinaw et propose qu'un ou plusieurs plans de rétablissement soient élaborés. Au moins un groupe de planification de programme pourra être appelé à mettre au point les approches élaborées dans le présent programme de conservation et à prendre des mesures à leur égard.

3.6 Évaluation

Objectifs	Évaluation des progrès accomplis
1	<p>Participation du public grâce à des initiatives d'intendance qui contribuent à protéger les habitats importants et à restaurer les habitats affectés.</p> <p>Processus de sensibilisation de la communauté par l'intermédiaire des médias (élaboré en consultation avec des groupes de la communauté).</p>

- 2 à 5, 7** Partenariats avec le public et l'industrie pour préparer des initiatives d'intendance.
- Estimation de l'abondance des géniteurs dans les frayères pour déterminer les tendances et l'abondance par rapport aux objectifs. Les efforts combinés pour réduire la mortalité des adultes et augmenter l'abondance des juvéniles par propagation artificielle auront donné les résultats escomptés si, d'ici 2012, l'effectif augmente jusqu'à 500 géniteurs produits de façon naturelle.
- Inventaire des saumoneaux pour connaître la survie des juvéniles relâchés dans le cadre du programme de pisciculture intensive.
- 2 à 5** Détermination de la période et des routes de migration des juvéniles et des adultes.
- Taux d'interception dans le cadre des pêches de subsistance et commerciales autochtones connu.
- Élaboration et mise en œuvre d'une stratégie de pêche sélective pour protéger le saumon rouge du lac Sakinaw.
- 6** Identifier et quantifier, dans la mesure du possible, les habitats en milieu marin et en eau douce nécessaires à la protection et au rétablissement du saumon rouge du lac Sakinaw.
- En travaillant avec le gouvernement local, s'assurer que l'aménagement du territoire n'affecte pas les habitats importants.
- Élaboration de mesures d'atténuation des effets sur l'habitat.
- 3 à 7** Éliminer les goulots d'étranglement biologiques et physiques affectant la production en commençant par élaborer un plan pour atténuer les effets des faibles débits d'eau au barrage.

4.0 Références

- Beschta, R.L., R.E. Bilby, G.W. Brown, L.B Holtby, T.D. Hofstra. 1987. Chapter 6. Stream temperature and aquatic habitat. In: Salo, E.O., and T.W. Cundy, editors. Streamside Management: Forestry and Fishery Interactions. University of Washington, Institute of Forest Resources. Contribution No. 57. P. 191-232.
- Bouck, G.R., G.A. Chapman, P.W. Schneider et D.G. Stevens. 1975. Effects of holding temperatures on reproductive development in adult sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). In: 26th Annual Northwest Fish Culture Conference. Editor J.R. Donaldson. Pp.24-40.
- Burgner, R.L. 1991. Life History of Sockeye Salmon (*Oncorhynchus nerka*). Pp 1-118 In: Pacific Salmon Life Histories. C. Groot and L. Margolis (ed.) UBC Press University of British Columbia, Vancouver BC.
- COSEPAC. 2003. Évaluation et Rapport de situation sur le saumon rouge (saumon rouge) *Oncorhynchus nerka*, population Sakinaw au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa.
- Caswell H. 2001. Matrix population models, Second Edition. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, MA.
- Elvidge, R. 1979 Current findings of the 1979 study to determine the impact of foreshore development on sockeye spawning in Sakinaw Lake. DFO Internal report. 13 p.
- Environnement Canada. 2004. Draft Technical Discussion Paper: Guidance for establishing population and distribution objectives and identifying critical habitat. 1^{er} juin 2004. 63p.
- Foerster, R.E. 1968. The Sockeye Salmon, *Oncorhynchus nerka*. Fish. Res. Board Can. Bull. 162:422 p.
- French, R., H. Bilton, M.Osako et A. Hartt. 1976. Distribution and origin of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) in offshore waters of the North Pacific Ocean. Intern. N. Pac. Fish. Comm. Bull. 34:113 p.
- G3 Consulting. 2003. Sakinaw Lake IGDO Assessment. Sharon's Beach, Ruby Creek, Haskins Beach. Dept. Fish. Oceans, Madeira Park, BC. 10p.
- _____. 2004. Sakinaw Lake IGDO Data Comparison, 2002 and 2003 Assessment at Sharon's Beach, Sakinaw Lake. Dept. Fish. Oceans, Madeira Park, BC, 4p.

- Hart, J.L. 1973. Pacific Fishes of Canada. Bull. Fish. Res. Board Can. 180:740 p.
- Major, R.L. et J.L. Mighell. 1966. Influence of Rocky Reach and the temperature of the Okanogan River on the upstream migration of sockeye salmon. U.S. Fish and Wildlife Service Fishery Bulletin 66:131-147.
- Mecklenburg, C.W., T.A. Mecklenburg et L.K. Thorsteinson. 2002. Fishes of Alaska. Amer. Fish. Soc., Bethesda, MD, 1037 p.
- Murray, C. et C.C. Wood. 2002. État du stock de saumon rouge (*Oncorhynchus nerka*) du lac Sakinaw. Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) Doc. de rech. 2002/088: 100 p. Disponible au : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/>
- Nelson, R.J., C.C. Wood, G. Cooper, C. Smith et B. Koop. 2003. Population structure of sockeye salmon of the central coast of British Columbia: implications for recovery planning. N. Am. J. Fish. Manag. 23:704-721.
- Schmidt, D.C., S.R. Carlson, G.B. Kyle et B.P. Finney. 1998. Influence of Carcass-Derived Nutrients on Sockeye Salmon Productivity of Karluk Lake, Alaska: Importance in the Assessment of an Escapement Goal *North American Journal of Fisheries Management* 18:743-763.
- Shortreed, K., K. Morton et J. Hume. 2003. Sakinaw Lake: results from an August 2002 limnological survey. MPO. Rapport non publié, 26 p., Disponible auprès de l'auteur (shortreedk@dfo-mpo.gc.ca)
- Shortreed, K.S., J.M.B. Hume et J.G. Stockner. 2000. Using photosynthetic rates to estimate the juvenile saumon rouge salmon rearing capacity of British Columbia lakes, p. 505-521. In E.E. Knudsen, C.R. Steward, D.D. MacDonald, J.E. Williams, and D.W. Reiser [eds.]. Sustainable Fisheries Management: Pacific Salmon. CRC Press LLC, Boca Raton, New York.
- Slaney, T.L., K.D. Hyatt, T.G. Northcote et R.J. Fielden. 1996. Status of Anadromous Salmon and Trout in B.C. and the Yukon. *Fisheries* 21(10): 20-35.
- Williamson, H.C. 1927. Pacific Salmon Migration: Report on the Tagging Operations in 1925. Contrib. Can. Biol. Fish. New Series Vol. 3 No. 9: 265-306.
- Wood, C.C. 1995. Life history variation and population structure in sockeye salmon. In J.L. Nielsen (ed.), Evolution and the aquatic ecosystem: defining unique units in population conservation. Am. Fish. Soc. Symp. 17:195-216.

Wood, C.C. et Parken, C.K. 2004. Prévisions de l'état des populations de saumon rouge des lacs Cultus et Sakinaw en 2004. Comité scientifique consultatif de la recherche dans le Pacifique – Document de travail S2004-04, Pêches et Océans Canada. 63 p.

Wood, C. C., B. E. Riddell, D. T. Rutherford et R. E. Withler. 1994. Biochemical genetic survey of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) in Canada. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51(Suppl. 1): 114-131.

5.0 Annexes

5.1 Collaboration et consultation

Le saumon rouge du lac Sakinaw est une espèce aquatique de compétence fédérale gérée par Pêches et Océans Canada : 200 – 401, rue Burrard, Vancouver, C.-B. V6C 3S4.

En novembre 2003, Pêches et Océans Canada (MPO) a mis sur pied une Équipe de rétablissement du lac Sakinaw pour travailler en collaboration à la préparation du présent programme. La liste des membres de l'équipe paraît à la page ii du programme. Des représentants des Premières nations Sechelt et de la bande indienne sechelte ont fait partie de l'Équipe afin de permettre un échange d'information avec leurs communautés respectives au sujet de la planification et des activités en lien avec le saumon rouge du lac Sakinaw. La liste des membres de l'Équipe du lac Sakinaw comprend également des participants issus de la province, du milieu universitaire, de l'industrie, du gouvernement local ainsi que de groupes locaux d'intendance. Chaque membre de l'équipe a apporté une expertise technique ou des connaissances importantes sur le saumon rouge du lac Sakinaw, contribuant ainsi à l'élaboration du programme.

La participation des membres à chaque étape fait partie intégrante du processus de planification. L'Équipe de rétablissement a travaillé d'arrache-pied pour élaborer un programme complet qui fournit un avis sur les mesures de protection et de conservation à prendre à l'égard de la population de saumons rouges du lac Sakinaw. Comme le programme se présente sous forme de plans de programme, la contribution et la participation des communautés et des individus joueront un rôle clé dans le rétablissement de cette population.

Le 29 avril 2004, le MPO a tenu un atelier technique sur invitation afin de faire participer un plus grand groupe de spécialistes et d'intervenants à l'élaboration du programme et à l'examen des ébauches préliminaires des programmes pour le saumon rouge des lacs Cultus et Sakinaw et les populations de saumon coho du Fraser intérieur. Voici les buts de l'atelier

1. Partager des connaissances et de l'information au sujet des saumons rouges du lac Cultus, des saumons rouges du lac Sakinaw et des cohos du bassin intérieur du Fraser avec les communautés, les groupes et les individus susceptibles de jouer un rôle clé dans le rétablissement ou pouvant être touchés par des mesures de rétablissement.
2. Recevoir des conseils techniques des participants concernant les buts et objectifs préliminaires apparaissant dans l'ébauche du programme.
3. Recevoir des conseils techniques au sujet des approches à envisager pour la conservation des saumons rouges du lac Cultus, des saumons rouges du lac Sakinaw et des cohos du bassin intérieur du Fraser. Cet avis sera résumé

dans un rapport qui sera pris en considération par les équipes de rétablissement lorsqu'elles termineront les ébauches de programmes et, ensuite, par des groupes de planification de programme au moment de l'élaboration des plans de programme.

4. Engager des participants dans le processus.

Un rapport sommaire de l'atelier a été préparé et diffusé aux équipes pour être intégré dans l'élaboration des programmes.

En octobre et en novembre 2004, Pêches et Océans Canada (MPO) a mené une série de séances d'information (7) à travers la C.-B. sur la version préliminaire du programme pour le saumon rouge du lac Sakinaw. Le MPO a pris une variété de moyens pour informer les Premières nations, les intervenants et le public au sujet de la tenue des séances. En résumé, le MPO a annoncé le processus de consultation au début d'octobre 2004 au moyen d'un communiqué de presse envoyé aux médias de toute la Colombie-Britannique. Des lettres d'invitation et des ordres du jour ont été expédiés à 197 Premières nations ainsi qu'à des organisations des Premières nations, des conseils tribaux et des commissions des pêches et à plus de 5 000 intervenants, notamment à tous les pêcheurs commerciaux, aux organismes de pêche récréative et de conservation, aux gouvernements locaux et aux groupes d'intendance. De grandes annonces, présentant de l'information au sujet des séances à l'intention des intervenants et des activités de portes ouvertes, ont été placées dans tous les journaux locaux qui desservent les communautés dans lesquelles les séances ont été tenues. En outre, bon nombre d'appels téléphoniques, de courriels et de communications personnelles de suivi ont été faits par le MPO afin de favoriser la participation aux séances.

Le but des séances de consultation était de rassembler les commentaires, l'information et les réactions des Premières nations et des intervenants, dont les groupes environnementaux, l'industrie et les communautés locales au sujet de l'ébauche du programme. Au cours des séances en particulier, les membres de l'équipe ont sollicités les commentaires au sujet des quatre thèmes clés susmentionnés. De nombreux participants ont indiqué que la version préliminaire du programme avait été bien préparée et qu'elle était exhaustive, en partie parce que le saumon rouge du lac Sakinaw est une population historiquement petite dont la route de migration entre la mer et le lac est courte. Cependant, un certain nombre de participants ont proposé que l'Équipe de rétablissement explore davantage plusieurs facteurs inconnus, notamment les effets potentiels de l'aménagement du territoire et des activités récréatives, l'habitat en milieu lacustre et les conditions océaniques. Plus spécifiquement, certains participants ont noté l'importance de protéger le court chenal qui relie le lac Sakinaw à l'océan parce qu'il s'agit de la seule route migratoire.

L'Équipe de rétablissement a répondu à plusieurs des points soulevés dans la version finale du document. Des modifications supplémentaires pour le barrage

et son fonctionnement ont été projetées pour 2004-2005, ce qui devrait améliorer la migration des saumons rouges adultes vers le lac. En outre, l'équipe a proposé que la décharge du lac soit reconnue en tant qu'habitat important pour lequel il faudra faire des études et des recherches plus détaillées pour comprendre clairement son rôle ainsi que la façon de le protéger. Bien que les changements de la température de l'eau à la décharge du lac aient été reconnus à titre de menace potentielle, les dénombrements continus d'adultes entrant dans la passe à poissons en 2004 ne montrent pas d'effet visible des températures chaudes sur le comportement migratoire. Même si c'est purement spéculatif à l'heure actuelle, certains croient que cette population a dû composer avec des températures de l'eau élevées à la décharge pendant de nombreuses générations. En ce qui concerne les questions de la qualité de l'eau et des quantités disponibles, le développement urbain au lac et autour du lac a également constitué un sujet de préoccupation pour l'Équipe de rétablissement. L'équipe y a répondu en définissant les projets de recherche qui doivent être entrepris pour établir les effets de la qualité de l'eau à l'intérieur des gravières des plages de frai ainsi que l'utilisation des ressources du milieu lacustre par le saumon rouge juvénile et la détermination des facteurs limitatifs.

On a produit un rapport sommaire qui expose les suggestions et les réactions exprimées à chacune des séances. Le rapport et les différents comptes rendus de la réunion sont disponibles sur le site Web de la Région du Pacifique du MPO :

www-comm.pac.dfo-mpo.gc.ca/pages/consultations/consultation2004

L'Équipe de rétablissement du saumon rouge du lac Sakinaw a également fait appel à la communauté locale et à d'autres intervenants intéressés dans d'autres consultations au cours de la dernière année pour permettre l'échange d'information pendant le processus d'élaboration du programme. Voici le calendrier des réunions tenues.

Date : 4 février 2003
Groupe : Première nation Sechelt
Endroit : Sechelt, C.-B.

Date : 8 avril 2003
Groupe : Première nation Sliammon
Endroit : Sliammon, C.-B.

Date : 7 mai 2003
Groupe : Représentants de la pêche commerciale au sujet de la période de migration marine des saumons rouges adultes du lac Sakinaw.
Endroit : Sechelt, C.-B.

Date : 12 novembre 2003

Groupe : Atelier de l'information publique
Endroit : Sechelt Public Library, Sechelt, C.-B.

Date : 19 novembre 2003
Groupe : Atelier de l'information publique
Endroit : Driftwood Inn, Sechelt, C.-B.

Date : 7 octobre 2004
Groupe : Séances de discussion avec les communauté/intervenants
Endroit : Prince Rupert

Date : 19 octobre 2004
Groupe : Séances de discussion avec les communauté/intervenants
Endroit : Victoria

Date : 22 octobre 2004
Groupe : Séances de discussion avec les communauté/intervenants
Endroit : Nanaimo

Date : 26 octobre 2004
Groupe : Séances de discussion avec les communauté/intervenants
Endroit : Port Hardy

Date : 29 octobre 2004
Groupe : Séances de discussion avec les communauté/intervenants
Endroit : Campbell River

Date : 2 novembre 2004
Groupe : Séances de discussion avec les communauté/intervenants
Endroit : Vancouver

Date : 8 novembre 2004
Groupe : Première nation Sliammon
Endroit : Sliammon

Date : 8 novembre 2004
Groupe : Première nation Sechelt
Endroit : Sechelt

Date : 9 novembre 2004
Groupe : Séances de discussion avec les communauté/intervenants
Endroit : Pender Harbour