

Programme national de recherche **Perturbateurs endocriniens:**  
**Importance pour les êtres humains,**  
**les animaux et les écosystèmes**  
Plan d'exécution

### **Que sont les programmes nationaux de recherche (PNR)?**

Dans le cadre des programmes nationaux de recherche (PNR), des projets de recherche contribuant à la solution d'importants problèmes actuels sont réalisés. Le Conseil fédéral fixe les thèmes qui doivent être étudiés dans le cadre des PNR. La mise en œuvre des programmes est confiée à la Division IV du Fonds national suisse de la recherche scientifique. Depuis leur introduction en 1975, 52 programmes nationaux de recherche ont été lancés.

Les caractéristiques principales des PNR sont comme suit:

- Les sujets sont interdisciplinaires, de même que les approches de recherche.
- La recherche est orientée vers les problèmes et située entre la recherche purement fondamentale et la recherche appliquée.
- La validation de méthodologie et mise en œuvre des résultats de recherche font partie des objectifs du programme.
- Le cadre thématique et financier est fixé.
- La durée des travaux de recherche est limitée à cinq ans.

Fonds national suisse  
de la recherche scientifique  
Division IV, Wildhainweg 20  
Case postale, 3001 Berne  
Tél. +41 (0)31 308 22 22  
Fax +41 (0)31 305 29 70  
Internet: [www.snf.ch](http://www.snf.ch)  
e-mail: [nfp@snf.ch](mailto:nfp@snf.ch)

## 1. Résumé

— La présence de produits chimiques analogues aux hormones endocriniennes («Perturbateurs endocriniens») dans la biosphère est devenue une question inquiétante de la santé publique et de l'environnement à l'échelle mondiale. En 1999, un rapport publié par l'Agence Suisse pour l'Environnement, les Forêts et Paysages (OFEFP) a conclu que de tels produits chimiques ont déjà laissé une trace sur le paysage suisse et les a considérés comme une cause de perturbation majeure dans la nature. Parmi ces produits chimiques on trouve par exemple les biphenyls polychlorés (PCBs) et les dibenzo-p-dioxines (dioxines). Ces molécules ont reçu une grande attention dans les médias à cause de leur impact négatif sur la santé de l'homme. La contribution potentielle des perturbateurs endocriniens à l'incidence croissante de plusieurs maladies et aux troubles de développement pour les êtres humains et les animaux est alarmante, mais l'établissement de rapports solides de cause à effet exige un éclaircissement scientifique.

Le Programme national de recherche a l'intention de développer des stratégies scientifiques pour évaluer les risques et les dangers qui surviennent lorsque les perturbateurs endocriniens sont transportés à travers les écosystèmes pour causer l'exposition humaine et animale. Les objectifs majeurs à viser sont:

- Quelle est l'ampleur d'exposition des êtres humains, des animaux domestiques, de la faune et de l'environnement en Suisse?
- Quels sont les méthodes et modèles convenables pour évaluer l'activité endocrinienne de ces produits chimiques ou mélanges de produits chimiques? Quels sont leurs mécanismes d'action et comment affectent-ils les processus de développement et de reproduction?
- Quels sont les dangers et risques pour la santé des êtres humains et des animaux? Quel est l'impact sur la biodiversité?
- Quelles mesures devraient être prises pour la protection des êtres humains et de l'environnement?

Dans une perspective plus générale, le PNR voudrait créer une plate-forme de consensus pour l'industrie et les législateurs sur la manière d'éviter l'impact négatif des produits chimiques actuels de cette catégorie. Dans la poursuite de ce but, le PNR voudrait définir un ensemble de règles pour le développement futur de substances pertinentes. Des finances totalisant 15 millions de francs suisses seront rendues disponibles sur une période de 5 années pour la réalisation de cette tâche multidisciplinaire. Le programme et les activités du PNR seront ajustés à la progression de la recherche internationale et des programmes de réglementation pour éviter des redondances.

## 2. Introduction

— Les produits chimiques avec une activité endocrinienne, dénommés également «perturbateurs endocriniens<sup>1</sup>», peuvent exercer une variété d'effets nuisibles sur les êtres humains, les animaux ou les écosystèmes entiers. Pour les êtres humains, des troubles de fécondité, de reproduction, de développement du fœtus et de formation de tumeurs dans les organes régulés par les hormones ont été rapportés. Pour les animaux, de nombreuses études témoignent de troubles de reproduction et de comportement à travers une grande variété d'espèces allant des poissons aux mammifères marins et terrestres. Ces insuffisances ont déjà contribué à l'extinction locale d'au moins une espèce. Au niveau des écosystèmes, une inquiétude majeure réside dans le fait que ces perturbateurs endocriniens pourraient être parmi les facteurs impliqués dans la réduction de la biodiversité des animaux.

Principalement, l'action des perturbateurs endocriniens peut résulter de deux mécanismes différents: i) effets récepteur – dépendants et ii) effets récepteur – indépendants. La liaison à un récepteur approprié peut activer ou bloquer des effets du récepteur hormonal ayant servi de médiateur. Des différences quantitatives et qualitatives ont été observées entre les effets hormonaux constitutifs et les perturbateurs endocriniens en aval des événements touchant le récepteur lié, c'est-à-dire le modèle d'activation/répression du gène. Ces différences sont, au mieux, partiellement comprises. De plus, il est connu que les perturbateurs endocriniens peuvent simultanément interférer avec différents systèmes d'hormones (par exemple œstrogènes et androgènes). La conséquence de ces multiples effets sur l'organisme est inconnue. Les effets récepteur – indépendants impliquent l'interférence avec la synthèse, le métabolisme ou le transport d'hormones. Comme les deux mécanismes d'actions sont compris seulement partiellement, une recherche en profondeur est requise pour élucider les détails moléculaires.

Les perturbateurs endocriniens peuvent moduler la fonction des systèmes endocriniens à des concentrations largement inférieures par rapport à celles qui causent la toxicité générale. Du moment que certains types de récepteurs d'hormones, tels que la grande famille du récepteur nucléaire, sont omniprésents dans le monde animal, un grand nombre d'espèces, allant des invertébrés jusqu'aux êtres humains, sont potentiellement affectées.

En Suisse, la nécessité d'une approche transdisciplinaire et coordonnée aux problèmes de l'environnement et de la santé publique, causés par les perturbateurs endocriniens, est maintenant largement reconnue. La période de recherches de cinq ans de ce PNR permettra une investigation complète des risques et dangers. Les résultats seront examinés par rapport aux données produites par les programmes de recherche internationaux concordants et les conclusions et recommandations formeront une base pour les prises de décision futures.

## 3. État de la recherche

### 3.1. Les Programmes de recherche internationaux

Les groupes d'experts internationaux (OCDE, UE, SETAC et autres) ont conclu à l'évidence croissante de changements adverses dans la santé de reproduction de la faune et des êtres humains, et que la possibilité que les produits chimiques de l'environnement soient impliqués dans ces modifications a besoin d'être plus amplement examinée, avec une haute priorité. En 1997, une résolution a été approuvée par le Forum intergouvernemental sur la sécurité chimique à Ottawa, mandatant tous les Etats membres à encourager la recherche sur les perturbateurs endocriniens. Les grandes questions à traiter sont le rôle relatif des produits chimiques synthétiques et des composants naturels, les sensibilités particulières des différentes étapes du cycle de vie, et l'amélioration des procédures d'estimation du risque d'exposition chronique de faible niveau.

<sup>1</sup>«Endocrine Disruptors».

Partant des activités nationales, particulièrement aux États Unis (Agence de la Protection de l'environnement) et au Japon, plusieurs organisations internationales (OCDE, UE) ont lancé des activités pour la modification des tests existants, ou pour le développement de nouvelles directives de tests pour les produits chimiques. L'OCDE a créé un «Corps sur les tests et évaluations des perturbateurs endocriniens [Task Force on Endocrine Disruptors Testing and Assessment (EDTA)] du programme des directives de tests», avec des sous-commissions pour différents domaines. La Suisse est représentée dans le EDTA et ces sous-commissions. Un autre rapport de l'OCDE qui examine spécifiquement la situation en Suisse fait ressortir le déclin étendu et rapide d'espèces de la faune (OCDE, Environmental Performance Reviews, Switzerland, Paris, 1998).

Alors que l'adaptation des directives existantes et le développement de nouvelles directives de tests sont bien coordonnés internationalement, il y a moins de cohérence dans les activités de recherche dans le domaine de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée.

Le projet COMPREHEND (Programme de Recherche de l'Union Européenne sur les Hormones d'Environnement et les perturbateurs endocriniens) représente une approche complète, mais il est limité à l'environnement aquatique, et fortement focalisé sur les produits chimiques œstrogènes et sur les poissons. Les buts du projet sont les suivants:

- Établir une vue générale en Europe des effets provoqués par les œstrogènes provenant des eaux usées sur les poissons.
- Identifier les composés responsables de ces effets.
- Déterminer l'impact de particules en suspension sur l'activité de composés œstrogènes sur les poissons.
- Mener des recherches sur l'activité endocrinienne des eaux usées et de composés choisis, et rassembler les données du domaine concernant les influences endocriniennes possibles sur les organismes aquatiques.
- Développer des méthodes de tests rapides des activités œstrogènes et androgènes dans les produits chimiques et les identifier dans les échantillons de l'environnement.

Dans le programme ESF «Environnement et Santé», un sous-programme «Perturbateurs endocriniens: une menace pour la santé humaine?» se concentre sur l'estimation des risques anthropogéniques. L'accent est mis sur les études épidémiologiques, les investigations de divers types de cancer, les études cliniques, et les estimations de l'exposition.

Plusieurs pays ont lancé des programmes de recherche nationaux sur les perturbateurs endocriniens (par exemple l'Autriche, l'Allemagne, le Japon, les Pays Bas, le Royaume Uni). Ces programmes de recherche couvrent l'analyse de l'exposition, diverses investigations éco-toxicologiques et toxicologiques, l'évaluation du risque et la gestion du risque.

### 3.2. État de la recherche internationale

L'hypothèse des perturbateurs endocriniens selon laquelle les produits chimiques artificiels dans l'environnement causent un grand risque à l'être humain et à la faune en agissant sur le système endocrinien, causant ainsi des effets adverses, a été le centre de recherches internationales considérables.

#### Études sur les êtres humains

De faibles doses écologiquement pertinentes des perturbateurs endocriniens sont soupçonnées d'être impliquées dans les phénomènes suivants :

- Fonctions reproductrices modifiées
- Changement du rapport de masculinité parmi les nouveau-nés
- Incidence en hausse du cancer du testicule
- Incidence en hausse du cancer du sein
- Baisse dans la fertilité masculine (sperme plus faible en volume et en contenu)

Une exposition accidentelle à une forte dose de perturbateurs endocriniens provoque:

- Baisse du rapport de masculinité parmi les nouveau-nés des mères exposées (Seveso)
- Hausse des anomalies génitales parmi les fils de femmes jardinières et fermières
- Diethylstilbestrol (DES), un produit chimique synthétique avec forte activité œstrogène, est un cancérogène humain qui traverse le placenta et affecte le développement de l'organe reproducteur de la progéniture exposée avant la naissance.

### **Études sur les animaux**

Pour les rongeurs, les effets suivants ont été rapportés:

- L'exposition prè- ou postnatale à de hautes doses des agonistes et antagonistes du récepteur de l'œstrogène (DES, phyto-œstrogènes ou tamoxifen) cause des altérations dans l'appareil génital.
- L'exposition à de faibles doses de bisphenol A (un composant de plastique) cause des altérations dans le système de reproduction.
- L'exposition prénatale au tamoxifen cause l'hyperplasie et le cancer de l'endomètre.
- L'exposition prénatale au DES cause des altérations dans la prostate, cryptorchidisme et cancer du testicule.

Pour les poissons, les reptiles, les oiseaux et les grenouilles, les études rapportent des altérations dans:

- Le développement sexuel
- La différenciation sexuelle / rapport de masculinité
- La fertilité
- Le comportement reproducteur.

Pour les invertébrés, les conclusions de la recherche montrent des altérations dans:

- La mue chez certains insectes et crustacés
- Le développement sexuel / différenciation chez les mollusques marins et d'eau douce.

### **Études des populations de la faune**

Les populations de la faune offrent plusieurs exemples de corrélations bien documentées entre une exposition aux produits chimiques synthétiques de l'environnement et une reproduction affaiblie ou des altérations du développement. Dans plusieurs cas, les altérations du processus de différenciation sexuelle ont été démontrées. Les observations couvrent une grande variété d'espèces telles que les escargots marins, les populations d'alligators en Floride, les poissons, les oiseaux, les mammifères marins (phoques, baleines) et la panthère de Floride.

## Les études de la biologie moléculaire et de la biochimie génétique

Pour les raisons suivantes, la majorité des effets mentionnés ci-dessus sont considérés comme étant des effets qui passent par l'intermédiaire des récepteurs:

- Les récepteurs des hormones sont spécifiques au tissu.
- La formation des complexes du récepteur est impliquée à l'aval de la signalisation. Ces complexes peuvent recruter d'autres protéines du signal selon le type de molécules qui occupent les récepteurs.
- Les produits chimiques et les hormones naturelles peuvent provoquer des modèles d'activation du gène différents mais en partie chevauchants.

De plus:

- La biotransformation peut produire des métabolites endocriniens actifs.
- Quelques produits chimiques peuvent exercer une activité endocrinienne en interférant avec la biosynthèse, le métabolisme ou le transport d'hormones et leurs récepteurs.

Plusieurs organisations scientifiques internationales s'accordent à affirmer qu'un ensemble croissant d'évidences circonstanciées relie les faibles concentrations des produits chimiques dans l'environnement à des effets adverses sur la santé des êtres humains et des animaux. Cependant, les effets reproducteurs ou de développement observés peuvent être produits par des moyens autres que le mécanisme de l'interruption endocrinienne. Plus de recherche est requis d'urgence.

### 3.3. Etat de la recherche en Suisse

En Suisse, l'ampleur d'exposition humaine aux perturbateurs endocriniens n'est pas connue. La Suisse est classée parmi les pays où l'incidence du cancer du testicule et l'incidence du cancer du sein sont les plus élevées. Le cancer du testicule se produit plutôt en jeune âge adulte, et est considéré refléter un trouble de développement qui peut ou non être par l'intermédiaire d'exposition prénatale aux perturbateurs endocriniens.

De la même façon, plusieurs indicateurs plaident pour un rôle dans l'environnement des perturbateurs endocriniens en Suisse. L'extinction de loutres, comme dans d'autres pays de l'Europe centrale, est attribuée à la contamination des poissons de proie par les PCB. La pêche dans les rivières suisses a nettement diminué depuis le début des années huitante. Les pathologies du foie et du rein ont été rapportées dans la truite brune et un déclin dans les populations des amphibiens a été remarqué. Les rôles relatifs du manque de conditions favorables, des prédateurs et des perturbateurs endocriniens n'ont pas été examinés, mais les premiers résultats d'un projet national (projet HORSIA) révèlent une activité endocrinienne significative des produits chimiques dans les eaux usées.

## 4. Origines du PNR

— Le 23 août 2000, le Conseil Fédéral a approuvé trois programmes supplémentaires comme faisant partie des 8èmes séries des programmes nationaux de recherche, et a mandaté le Fonds national suisse de la recherche scientifique pour les mettre en œuvre.

Un de ceux-ci était le nouveau programme «perturbateurs endocriniens». Il a été doté d'un crédit global de 15 millions de CHF pour une période de cinq ans. Le Conseil de la recherche a confié à un comité de direction de 7 membres le développement d'un Plan d'exécution et le traitement des questions de gestion à un niveau stratégique. Ce Comité (voir le point 7.2 pour sa composition) a pris ses fonctions le 1<sup>er</sup> janvier 2001.

Le comité de direction a établi un premier avant-projet d'un plan d'exécution qui a été largement discuté en tenant compte de la proposition originale des initiateurs du PNR. Prenant en considération tous les points de vue, il a établi le présent plan d'exécution.

Dans le but de faire plein usage des synergies et éviter un chevauchement des projets, le Comité de direction consolidera les liens avec les programmes européens et internationaux.

## **5. Priorités scientifiques**

### **5.1. Aspects généraux du PNR**

Les recherches qui seront accomplies sous l'égide de ce PNR seront complémentaires aux programmes actuels de recherche internationaux et nationaux. Les investigations entreprises dans ces programmes seront complètement prises en considération dans le plan du PNR. Les bases de données de la recherche sur Internet concernant les produits chimiques qui activent les hormones (par exemple ceux retenus par l'US-EPA, UBA) seront utiles dans la coordination et la définition des projets individuels de recherche.

Le développement de tests de toxicité pour les produits chimiques, un centre d'intérêt du «Programme des directives de test de l'OCDE» n'est pas un objectif explicite de ce PNR. Cependant, les résultats de ce PNR peuvent induire de nouvelles stratégies pour le dépistage des produits chimiques.

### **5.2. Points forts**

Les perturbateurs endocriniens opèrent à divers niveaux de complexité biologique. Par conséquent, ce programme devrait inclure les recherches allant des mécanismes moléculaires à la dynamique de population. Dans les projets de ce PNR la concentration sur les sujets de recherche suivants est attendue:

#### **Evaluation de l'exposition**

- Développement et utilisation des méthodes de chimie analytique, des essais biologiques et des marqueurs biologiques pour déterminer l'exposition et les effets des perturbateurs endocriniens sur les écosystèmes, les animaux et les êtres humains en Suisse.

#### **Traitement des perturbateurs endocriniens dans les écosystèmes**

- Appliquer des approches éco-cinétiques et toxico-cinétiques pour surveiller l'aboutissement des produits chimiques et leurs métabolites dans l'environnement et dans les organismes; identifier les mécanismes clés impliqués dans le traitement biologique de ces produits chimiques.

#### **Toxicologie et éco-toxicologie expérimentales**

- Etudes de population liant l'exposition aux perturbateurs endocriniens à des points spécifiques.
- Identification d'indicateurs d'espèces en comparant les effets des perturbateurs endocriniens sur plusieurs espèces qui occupent des zones écologiques différentes dans des écosystèmes particuliers.
- Détermination des effets, à long terme, de faibles doses de perturbateurs endocriniens et de leurs mélanges sur des indicateurs d'espèces sélectionnées d'écosystèmes particuliers; mise en œuvre d'études de multi-génération et de cycles de vie, se focalisant sur la reproduction, le développement, le système immunitaire et d'autres fonctions d'organes. Les éléments pour le plan d'étude viendront des sections susmentionnées du programme.

## **Estimation des effets des perturbateurs endocriniens sur les modèles du monde animal**

- Les modèles du monde animal pour l'étude des effets sanitaires de développement et des effets endocriniens pour les êtres humains et les animaux suspectés d'être causés par les perturbateurs endocriniens.

## **Analyse des effets de produits chimiques et de mélanges spécifiques**

- Éclaircir la façon dont les perturbateurs endocriniens peuvent affecter des mécanismes impliqués dans la reproduction, ontogénèse, carcinogénèse, défense immunitaire et autres effets sanitaires. Intégration des réseaux de signal, utilisant de nouvelles approches, telles que la génomique fonctionnelle, la protéomique et les Relations Quantitatives d'Activité de Structure (Quantitative Structure Activity Relationship, (QSAR)).

## **Analyse intégrative dans les systèmes de modèle**

- Développement des approches de modélisation pour analyser et prédire les effets des perturbateurs endocriniens dans les écosystèmes.

## **Evaluation des risques et mise en œuvre**

- Cette partie du programme intégrera les résultats de l'ensemble du PNR et produira une plate-forme de décision pour les actions futures. Basées sur un inventaire général des scénarios des dangers et risques potentiels, les recommandations seront formulées pour les futurs processus régulateurs et industriels.

## **5.3. Support infrastructurel**

Indépendamment des modules de recherche, le PNR soutiendra les activités visant le développement durable du domaine de recherche:

Le PNR encourage les requêtes qui intéressent des ressources ou infrastructures partagées; par exemple:

### **Dépôt chimique «virtuel»**

- Une telle possibilité pourrait fournir des renseignements sur les produits chimiques de pureté et composition (mélanges, énantiomères etc.) définies, et pourrait servir comme un centre de renseignements (accessible par internet) pour des contrats d'achat ou de synthèse de produits chimiques par les fournisseurs appropriés. Le but est que les laboratoires participants utilisent des produits chimiques de composition identique et de la plus haute pureté possible pour les études dans les différents systèmes de modèle.

### **Coordination d'activités de recherche**

- La coordination de la recherche avec des programmes internationaux et nationaux en cours ainsi que la coordination de la recherche au sein de ce PNR sont décisives pour le succès du programme. L'échange scientifique doit être encouragé par de fréquents workshops avec des chercheurs de diverses compétences et des représentant(e)s de projets internationaux et nationaux. Ces workshops donneront la possibilité aux participants de profiter des résultats d'autres groupes de chercheurs.

## **5.4. Domaines d'application des résultats**

Le principe de durabilité est constitutionnellement mandaté en Suisse. Cela implique que la société agit de manière à satisfaire et équilibrer les besoins économiques, envi-

ronnementaux et sociaux existants sans compromettre le bien-être futur. Le présent PNR contribue à la durabilité de plusieurs façons:

- En élucidant la nature et l'ampleur du problème des perturbateurs endocriniens pour les êtres humains, les animaux et les écosystèmes.
- En révélant les voies et mécanismes cibles de perturbateurs endocriniens dans les bio-systèmes, permettant ainsi l'identification et la prévention de dommages potentiellement causés par les produits chimiques futurs.
- En protégeant les êtres humains et les animaux de maladies évitables.
- En formulant un ensemble d'indications aux régulateurs gouvernementaux et à l'industrie pour le développement futur de produits chimiques.
- En produisant du savoir-faire concernant la façon de prévenir de futurs dégâts à l'environnement avec d'importantes conséquences matérielles et immatérielles pour la société.

## **5.5. Développement de carrière**

### **Subventions de voyage**

Sous l'égide de ce programme, il devrait être possible pour les jeunes chercheurs de prendre des parties spécifiques du programme (ou des méthodes) dans des laboratoires étrangers, si les compétences pertinentes ne sont pas disponibles en Suisse. Cela pourrait avoir un effet soutenu sur le prolongement du programme bien au delà de la période de cinq ans envisagée pour le PNR: premièrement, il étend l'éventail méthodologique actuellement disponible au niveau des laboratoires suisses dans ce domaine; deuxièmement, il établit des rapports personnels entre les jeunes chercheurs et les scientifiques étrangers, rapports qui peuvent être mutuellement bénéfiques pour plusieurs années à venir; troisièmement, il encourage un travail en réseau international dans ce domaine très interdisciplinaire. Ce programme ne devrait pas contourner ou rivaliser avec le programme post-doctoral existant du Fonds national. Il devrait être strictement orienté projets, et de court terme, et en plus, amener les jeunes scientifiques suisses à suivre un programme de bourse d'études régulier à l'étranger. Les détails de ces subventions de voyage sont décrits dans un feuillet séparé qui peut être obtenu du Fonds national suisse de la recherche scientifique (pour l'adresse voir 6.3, ou la télécharger de l'Internet <http://www.snf.ch>). Alors que c'est un petit avantage supplémentaire dans le contexte d'un PNR, ce pourrait être un facteur crucial pour éviter les pertes de compétences en toxicologie qui découlent de la fermeture de plusieurs institutions en Suisse.

### **Prise en charge des jeunes chercheurs**

Le Fonds national s'efforce de donner aux chercheurs jeunes et prometteurs l'occasion de faire la transition à des postes de chefs de groupe indépendants dans les disciplines du programme. Les scientifiques post-doctoraux capables de présenter un travail de haute qualité scientifique sont donc encouragés à soumettre des projets de recherche à ce PRN. Si les candidats n'occupent pas un poste permanent, ils peuvent solliciter leur propre soutien de salaire dans leur proposition de recherche. Dans ce cas, les candidats doivent établir qu'ils seront employés par une institution du pays pour la durée du projet et qu'ils sont autorisés à utiliser l'infrastructure scientifique. Une preuve écrite du soutien de l'institution du pays doit être fournie en même temps que la proposition de recherche (cf. 6.1 ff.) et les conditions favorisant une intégration de long terme du candidat au sein de l'institution doivent être décrites. Le complément de salaire du candidat, en cas de financement par le Fonds national, est basé sur les salaires habituels pour les fonctions correspondantes dans l'institution du pays.

### **Recrutement de candidats doctorants**

Le recrutement de candidats doctorants comme collaborateurs sera particulièrement encouragé. Cet aspect sera pris en compte dans l'évaluation scientifique des projets.

## 6. Organisation du PNR

- Les cinq années couvertes par le PNR seront divisées en deux étapes, dont la première durera trois années. Seuls les projets très prometteurs qui offrent une bonne garantie d'arriver à leurs objectifs seront reconduits pendant la deuxième phase.

### 6.1. Propositions de recherches (procédure de dépôt en une phase)

Une lettre d'intention (une page) informant le comité de direction du sujet de la recherche envisagée (pour sélectionner les conseillers internationaux) devrait être soumise en premier, suivie par une proposition complète de recherche. Tous les documents doivent être rédigés en anglais pour permettre une évaluation par un groupe d'experts internationaux.

La lettre d'intention (conformément à la formule spéciale) devrait couvrir les points suivants:

- Thème du projet et son (ses) objectif(s)
- Approches et méthodes qui vont être utilisées
- Durée de la recherche
- Coopération nationale et internationale
- Estimation de ressources financières requises

Les propositions, sur formule PNR, doivent correspondre aux directives SNSF et doivent être limitées à une période de 36 mois au plus. Les propositions de recherche seront examinées par des experts internationaux. Le Comité de direction choisira alors les propositions à recommander au Conseil de la Recherche (Division IV; Conseil Exécutif) pour approbation ou refus.

### 6.2. Critères de sélection

Un appel aux projets sera lancé, par concours ouvert, dans la communauté scientifique suisse. Les propositions de recherche seront évaluées selon les critères suivants:

**Qualité scientifique et originalité:** les propositions de recherche devront correspondre au niveau théorique et méthodologique actuel en ce qui concerne les connaissances scientifiques et les normes internationales.

**Faisabilité et conformité aux objectifs:** les projets devraient refléter les objectifs du programme scientifique (voir 5.) et se conformer à la structure globale.

**Réalisations et développement:** les programmes nationaux de recherche sont explicitement appelés à favoriser les réalisations et développements. Par conséquent, la préférence sera donnée aux projets qui tiennent compte de ces objectifs et qui relèvent de la pratique.

**Le rapport coût-bénéfice:** les propositions de recherche seront aussi évaluées en termes de coût-efficacité.

**Personnel et infrastructure:** le succès d'un projet peut dépendre des compétences scientifiques du groupe de recherche ou de l'accès à l'infrastructure adéquate.

### **6.3. Déroulement du programme**

Les dates suivantes ont été arrêtées:

Appel aux lettres d'intention et requêtes de recherche:	15 mai 2001
Date limite pour la soumission des lettres d'intention:	25 juin 2001
Date limite pour la soumission des requêtes de recherche:	15 août 2001
Début de recherche:	1 <sup>er</sup> janvier 2002

Les lettres d'intention seront soumises en anglais jusqu'au 25 juin 2001 et toutes les requêtes de recherche, écrites en anglais, doivent être postées pas plus tard que le 15 août 2001 et adressées à:

Fonds national suisse  
Division IV  
PNR «Perturbateurs endocriniens»  
Wildhainweg 20, CH-3001 Berne  
Tél. 031 308 22 22 Fax 031 305 29 70  
e-mail: [nfp@snf.ch](mailto:nfp@snf.ch)  
Internet: <http://www.snf.ch>

Les lettres d'intention doivent être soumises selon les formules spéciales pour ce PNR. La conformité aux directives du Fonds national suisse exige que les requêtes de recherche soient soumises selon les formules générales des PNR. Toutes les deux peuvent être téléchargées de notre site <http://www.snf.ch>.

Les requêtes devraient être envoyées au Fonds national suisse par courrier postal et e-mail. Les requêtes soumises seulement par e-mail ou par tout autre moyen électronique ne peuvent être acceptées. L'examen des mérites est précédé par une sélection formelle par le secrétariat de la Division IV, sur la base des critères suivants: usage des formules officielles, état complet de renseignements et soumission dans les dates limites fixées. Seules les requêtes satisfaisant à ces conditions formelles seront considérées comme admissibles.

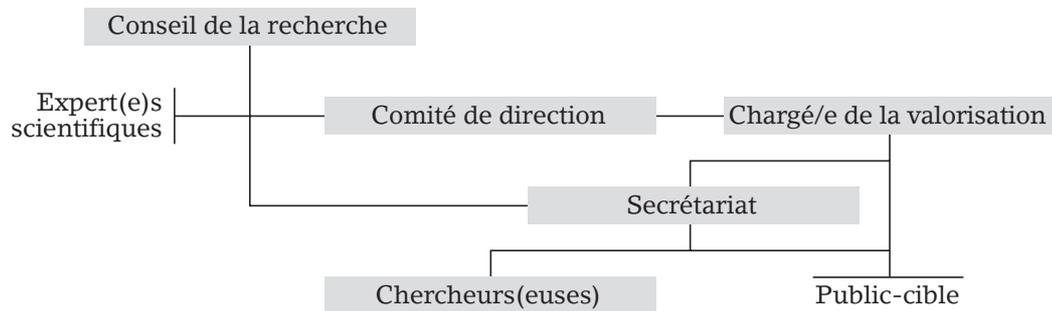
Le secrétariat du PNR «perturbateurs endocriniens» vous fournira, avec plaisir, tous renseignements supplémentaires que vous pourriez demander.

### **6.4. Les subsides de recherche**

Du fait que le Fonds national suisse ne place pas de contrats de recherche dans le champ des programmes de la recherche, aucune TVA n'est imposée aux bénéficiaires des contributions du FNRS. Au contraire, le FNRS encourage la recherche scientifique en Suisse basée sur les propositions reçues.

## 7. Direction et administration du PNR

### 7.1. Acteurs principaux



#### Division IV du Conseil de la recherche, les rapporteurs

La Division IV compte actuellement 18 membres qui représentent un large éventail de disciplines scientifiques. Au sein du Conseil de la recherche, elle assume la responsabilité globale pour la réalisation des PNR, des Programmes prioritaires de recherche et des Pôles de recherche nationaux. Le Bureau du Conseil de la recherche décide, sur proposition de la Division IV, de l'octroi ou du rejet de projets.

Le rapporteur représente au sein du Comité de direction la Division IV. Il soumet à la Division IV les propositions du Comité de direction pour approbation ou rejet.

#### Comité de direction

Le Comité de direction est un organe restreint et flexible qui reste en place pendant toute la durée du programme; il a une fonction stratégique et porte la responsabilité de la réalisation du programme pour ce qui est de sa qualité scientifique et de la valorisation des résultats. Le Comité de direction est l'instance qui définit le programme, qui lui donne son profil et qui assure l'indispensable continuité et la cohérence dans les décisions.

Le Comité de direction est composé, en règle générale, de cinq membres et d'un(e) président(e). Les milieux scientifiques et ceux de la pratique doivent y être équitablement représentés. La science devrait y être représentée de préférence par des membres étrangers. Le Comité de direction est tenu de faire appel à des spécialistes compétents lors de tâches spéciales, comme par exemple l'élaboration du plan d'exécution, des expertises dans le cadre de l'évaluation des projets et les travaux de valorisation.

Le rapporteur et le/la collaborateur/collaboratrice scientifique de la Division IV du FNRS participent aux séances du Comité de direction.

#### Secrétariat

Le secrétariat de la Division IV du FNRS est responsable de l'exécution des tâches courantes. Il applique les décisions du Conseil de la recherche et du Comité de direction. Il est l'organe de référence pour les questions administratives et financières et ce pour tous les intervenants. Il assure enfin l'accompagnement et la coordination des projets.

#### Expert(e)s scientifiques

Chaque PNR dispose d'un groupe scientifique d'accompagnement composé d'expert(e)s étrangers/ères pour la plupart. Ils/elles sont sollicité(e)s par le Comité de direction en cas de besoin et assurent la qualité scientifique des travaux.

#### Chargé(e) de la valorisation

Le (la) chargé(e) de la valorisation est nommé(e) par le Comité directeur en accord avec le Service de presse et d'information du Fonds national et élu(e) par le Conseil de la recherche. Elle/il est responsable, dans le cadre d'un mandat clairement défini, de concevoir la mise en valeur adéquate, de réaliser les mesures prévues de manière professionnelle et de veiller à la qualité des relations publiques. Elle/il travaille en étroite collaboration avec le secrétariat du Fonds national. La mise en valeur devrait assurer une plus-value profitable au programme dans son ensemble.

## **7.2. Membres du Conseil de la Recherche et du Comité de direction**

### **Division IV du Conseil de la recherche du FNRS,**

Présidence:

Prof. Marco Baggiolini (Président)

Prof. Paul Messerli (Vice-président)

### **Section Programmes nationaux de recherche (PNR):**

Prof. Paul Messerli, Geographisches Institut, Universität Bern (Président)

Prof. Yves Flückiger, Faculté des sciences économiques, Université Genève

Prof. Felix J. Frey, Abteilung Nephrologie / Hypertonie, Inselspital, Bern

Prof. Thomas A. Kaden, Institut für anorganische Chemie, Universität Basel

Prof. Ulrich Klöti, Institut für Politikwissenschaften, Universität Zürich

Prof. Beatrix Mesmer, Historisches Institut, Universität Bern

Prof. André Musy, Institut d'Aménagement des Terres et des Eaux, EPFL Lausanne

Prof. Isabel Roditi, Institut für Zellbiologie, Universität Bern

Prof. Béatrice Elisabeth Veyrassat-Herren, Département d'Histoire économique, Université de Genève

Prof. Danielle Yersin, Tribunal Fédéral Suisse, Lausanne

Délégué avec voix consultative:

Gerhard M. Schuwey, Directeur de l'Office fédéral de l'éducation et de la science (OFES), Berne

### **Section Pôles de recherche nationaux (PRN):**

Prof. Marco Baggiolini, Theodor Kocher-Institut, Universität Bern (Président)

Prof. Martin Hasler, Dép. d'électricité, EPF-Lausanne

Prof. Dieter Imboden, ETH Zürich

Mme Véronique Jost Gara, 1322 Croy

Prof. René Lévy, Institut d'anthropologie et de sociologie, Université de Lausanne

Prof. Wolf Linder, Institut für Politikwissenschaft, Universität Bern

Dr. Jürg Meier, Novartis International AG, Basel

Prof. Louis Schlapbach, Physikalisches Institut, Universität Fribourg

Délégués avec voix consultative:

Dr. Alex Krieger, Commission for Technology and Innovation (CTI), Berne

Dr. Paul-Erich Zinsli, Vice-Directeur de l'Office fédéral de l'éducation et de la science (OFES), Berne

### **PNR «Perturbateurs endocriniens»**

#### **Comité de direction**

Le président:

Prof. Felix Rudolph Althaus, Institut für Pharmakologie und Toxikologie,  
Veterinärmedizinische Fakultät, Universität Zürich

Les membres:

Dr. Susan Jobling, Dept. of Biological Science, Brunel University, Uxbridge, Middlesex,  
United Kingdom

Prof. Michael Oehme, Organische Analytische Chemie, Universität Basel

Prof. Urs T. Rüegg, Section de pharmacie, Université de Lausanne

Prof. Ana Soto, Tufts University, School of Medicine, Department of Anatomy and Cellular Biology, Boston, USA

Dr. Christoph Studer, Sektion umweltgefährdende Stoffe, Bundesamt für Umwelt,  
Wald und Landschaft (BUWAL), Bern

Prof. Joseph G. Vos, Laboratory of Pathology and Immunobiology, National Institute of  
Public Health and the Environment, Bilthoven, The Netherlands

**Chargé de la valorisation:**

N.N.

**Rapporteur, Division IV du Conseil de la recherche:**

Prof. Isabel Roditi, Institut für Zellbiologie, Universität Bern

**Collaboratrice scientifique du FNRS:**

Dr. Barbara Flückiger Schwarzenbach

**Office fédéral de l'éducation et de la science (OFES), Berne:**

lic. phil. Sama Bose Thoma, Adjointe scientifique, section institutions nationales de recherche