



## Engagement volontaire d'Irstea dans la Stratégie nationale de la biodiversité



**Groupe de travail « Stratégie nationale de la biodiversité »**

**Isabelle Bilger**

**Philippe Boët**

**Sylvie Vanpeene**

**Eric Vindimian**

**Responsable du volet Biodiversité du plan stratégique**

**Philip Roche**

## Table des matières

<b>Descriptif de l'organisme.....</b>	<b>5</b>
<b>Représentant habilité à signer.....</b>	<b>5</b>
<b>Correspondant biodiversité.....</b>	<b>6</b>
<b>Un engagement en prolongement d'une compétence forte.....</b>	<b>6</b>
<i>Un engagement massivement souhaité par les agents.....</i>	<i>9</i>
<i>Des actions déjà engagées dans les centres.....</i>	<i>10</i>
<b>Descriptif du projet d'actions.....</b>	<b>12</b>
<b><i>Gestion écologique des centres Irstea.....</i></b>	<b><i>13</i></b>
Aix-en-Provence.....	14
Antony.....	15
Bordeaux.....	15
Clermont-Ferrand et Montoldre.....	15
Grenoble.....	16
Lyon.....	16
Montpellier.....	16
Nogent-sur-Vernisson.....	17
Rennes.....	18
<b><i>Communication et formation en biodiversité.....</i></b>	<b><i>18</i></b>
Communication.....	19
Formation.....	21
<b><i>Renforcement de la recherche en biodiversité.....</i></b>	<b><i>22</i></b>
Axe 1 : Observation et Modélisation de la biodiversité.....	22
Enjeux prioritaires.....	22
Enjeux complémentaires.....	23
Réseaux d'observatoires.....	23
Vers de nouveaux indicateurs.....	24
Nouveaux outils de description des communautés.....	24
Bio-indicateurs : La diversité biologique utilisée en tant qu'outil d'indication.....	25
Axe 2 : Biodiversité, Services Écosystémiques et Ingénierie Écologique.....	25
Enjeux prioritaires.....	25
Affirmer le lien entre Biodiversité et Services écosystémiques.....	25
Ingénierie Écologique.....	26
Évaluation et politiques publiques.....	27
<b><i>Animation de la recherche en biodiversité.....</i></b>	<b><i>28</i></b>
<b>Place du projet dans l'activité générale de l'organisme.....</b>	<b>29</b>
<b><i>Schéma du dispositif mis en place.....</i></b>	<b><i>30</i></b>
<b><i>Tableau des actions proposées.....</i></b>	<b><i>31</i></b>

## Index des illustrations

Illustration 1: Estimation bibliométrique de la la recherche en biodiversité sur le web of science (requête : (TI=(biodiversity OR (biologic* SAME diversit*)) OR SU=( BIODIVERSITY CONSERVATION OR EVOLUTIONARY BIOLOGY ) ) pour le monde, la France et Irstea.....	6
Illustration 2: Modélisation par la méthode du maximum d'entropie de la probabilité de présence de la gélinotte des bois dans la forêt domaniale de Grande Chartreuse.....	7
Illustration 3: Carte de fragmentation des espaces naturels réalisée par Irstea pour le ministère chargé de l'écologie. <a href="http://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/observatoire-des-territoires/fr/acc-s-par-enjeux-th-matiques/d-veloppement-durable?ind=1589">http://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/observatoire-des-territoires/fr/acc-s-par-enjeux-th-matiques/d-veloppement-durable?ind=1589</a> .....	8
Illustration 4: Résultat du sondage interne sur l'engagement d'Irstea dans la SNB.....	10
Illustration 5: Implantation des centres Irstea sur le territoire national.....	11
Illustration 6: Le fleuve Lez près du site Irstea de Montpellier (Photo Irstea/Guyonneau L.).	17
Illustration 7: Générique du film : "La biodiversité au Cemagref", film disponible à l'adresse : <a href="http://biodiversite.cemagref.fr/?p=841">http://biodiversite.cemagref.fr/?p=841</a> .....	19
Illustration 8: Maquette d'écosystème aquatique pour les ateliers de la biodiversité aquatique au Palais de la découverte. (Photo Irstea/D. Cottin).....	20
Illustration 9: Une des affiches de l'exposition : "La biodiversité au Cemagref, de la recherche aux actions"; Cette affiche montre l'action d'Irstea pour préserver l'esturgeon européen, espèce quasi disparue.....	20
Illustration 10: Management du dispositif d'engagement d'Irstea dans la SNB. Le Comité des actions pour la biodiversité se réunit une fois par an pour examiner les activités des quatre domaines. un des domaines joue un rôle plus horizontal : le domaine de l'animation de la SNB.....	30

## Index des tables

Tableau 1: Nombre d'heures d'enseignement renseignées dans les disciplines qui correspondent aux spécialités des agents d'Irstea impliqués dans la recherche sur la biodiversité.....	21
Tableau 2: Répartition par discipline des enseignements des scientifiques d'Irstea dans les domaines qui concernent la biodiversité. En heures déclarées annuellement par le personnel, comprenant la préparation des cours. (Données 2011).....	22
Tableau 3: Récapitulation des diverses actions de cet engagement.....	31

Irstea<sup>1</sup> a adhéré à la Stratégie nationale de la biodiversité le 19 mai 2011. L'adhésion d'un organisme de recherche finalisée en appui aux politiques publiques de l'environnement et de l'agriculture peut apparaître comme une évidence du fait de ses missions. De fait, la biodiversité est bien au cœur des enjeux scientifiques et des besoins de politique publique qui fondent l'action d'Irstea. Cependant cette adhésion, dès lors qu'elle se traduit en engagement, implique un important travail interne d'appropriation du terme biodiversité, d'explicitation de ce que ce concept signifie pour nos activités et d'harmonisation de la vision de la biodiversité pour l'ensemble des agents d'Irstea.

Notre position d'organisme finalisé, si elle nous amène naturellement à traiter des questions de protection et de préservation de la nature, comporte cependant un piège qui serait celui de l'excès d'utilitarisme. Le monde de l'écologie a salué les résultats de l'évaluation des écosystèmes du millénaire comme un révélateur à destination du monde économique en ce qu'il démontrait l'utilité des services écosystémiques. Dès lors, si préserver la nature devenait une activité économique au sens classique du terme, il suffirait d'évaluer le prix des services rendus pour construire les politiques publiques de régulation efficaces. Cette position anthropocentrée est cependant fermement critiquée par les philosophes de la nature<sup>2</sup> qui lui opposent une vision biocentrée qui veut voir la valeur de la nature et de la vie sur Terre non pas comme un bien marchand mais comme valeur intrinsèque non marchande. La création du groupe d'experts international sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) tranche ce débat au niveau international en choisissant de traiter à la fois de la biodiversité et des services écosystémiques sans donner à ces derniers de position privilégiée. Il en est de même de la stratégie nationale de la biodiversité et donc de l'engagement d'Irstea.

C'est avec la conviction de l'importance de la préservation de la biodiversité comme condition de la poursuite de l'évolution du monde vivant que l'établissement s'engage. Notre posture scientifique originale d'une recherche à l'échelle des territoires nous permet d'affirmer que les recherches de nos agents ont un impact majeur sur les politiques publiques de la biodiversité. Les conséquences potentielles de ces politiques sont sensibles à tous les niveaux d'échelle, du local au global. In fine, la préservation de la biodiversité comme bien commun du monde vivant, dont nous faisons partie, bénéficie également à l'humanité par la préservation de services associés.

Les mesures concrètes que nous proposons dans le cadre de cet engagement sont significatives en termes d'effort budgétaire et d'inflexion de nos orientations scientifiques. Elles sont cependant moins importantes, c'est-à-dire que leur impact sur l'organisme est probablement moindre, que les mesures qualitatives qui visent à développer une véritable culture de la biodiversité dans l'organisme.

---

1 Pour être exact le Cemagref a adhéré le 19 mai 2011 avant de devenir Irstea par décret n° 2012-209 du 13 février 2012. Dans la suite de ce texte nous utilisons le nom « Irstea » y compris quand il s'agit d'évoquer des activités antérieures à la promulgation du décret.

2 Virginie Maris. 2010. Philosophie de la biodiversité. Buchet-Chastel, Paris.

## Descriptif de l'organisme

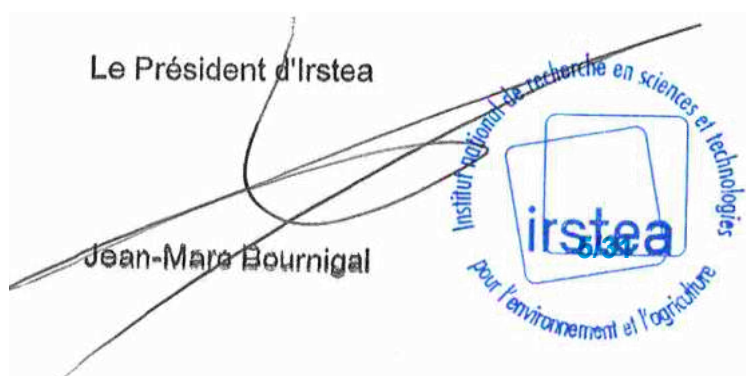
Irstea, institut national de recherche en sciences et technologies de l'environnement et de l'agriculture est un établissement public à caractère scientifique et technologique sous tutelle des ministères chargés de la recherche et de l'agriculture. Il dispose d'un budget de 115 millions d'euros dont un tiers de ressources propres. Ses 1750 agents se répartissent au sein de trois départements : Eaux, Territoires et Ecotechnologies. 70 % de la production scientifique concerne les eaux continentales.

Centré sur une recherche scientifique ayant l'objectif de produire des solutions concrètes au bénéfice de la décision publique et débouchant sur l'action, le « modèle Irstea » repose sur quatre paramètres fondamentaux :

- Une recherche partenariale à forte composante technologique et méthodologique, fondée sur une démarche de co-construction des questionnements scientifiques avec de nombreux acteurs économiques.
- Une recherche en appui aux politiques publiques à travers une très importante coopération d'Irstea avec les ministères chargés de l'écologie et de l'agriculture, les collectivités territoriales et les services déconcentrés de l'État.
- Une coopération scientifique avec les organismes de recherche et les Universités au sein des Pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES) proches des implantations géographiques de l'institut sur le territoire ; par ses liens avec les pôles de compétence «Sciences et Technologies du Vivant et de l'Environnement» (STVE) et les centres techniques ; et depuis février 2009 à travers la création de l'Alliance nationale de recherche pour l'environnement AllEnvi.
- Une dimension européenne et internationale avec notamment une implication dans les réseaux européens de recherche environnementale (comme PEER ou EurAcqua) et dans l'évaluation des politiques publiques européennes et de nombreux échanges et coopérations avec des Établissements de recherche dans le Monde (au Canada, en Australie, au Brésil).

## Représentant habilité à signer

Jean-Marc Bournigal, Président



The image shows a handwritten signature in black ink that reads "Jean-Marc Bournigal". To the right of the signature is the official logo of Irstea. The logo consists of a blue circular border containing the text "Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture". In the center of the logo is a blue square with the word "irstea" written in lowercase letters.

## Correspondant biodiversité

Le directeur adjoint de la stratégie, de la recherche et de l'évaluation en charge de l'animation des défis sera chargé de la mise en œuvre de cet engagement.

## Un engagement en prolongement d'une compétence forte

La prise en compte de la notion de biodiversité à Irstea est plus récente que dans la communauté scientifique en général. Cet état de fait, visible sur la courbe de nos publications traduit en fait un investissement plus ancien sur le fond mais une appropriation tardive du concept. De fait la France est également dans cette situation avec un accroissement de sa part des publications mondiales entre 1992 et 1998. En 2012 en analysant à la fois les publications qui mentionnent le terme biodiversité ou diversité biologique dans leur titre et les articles de deux domaines de recherche particulièrement concernés (biologie évolutive et conservation de la biodiversité) nous obtenons 25 publications d'Irstea pour 803 en France et 11 387 dans le monde.

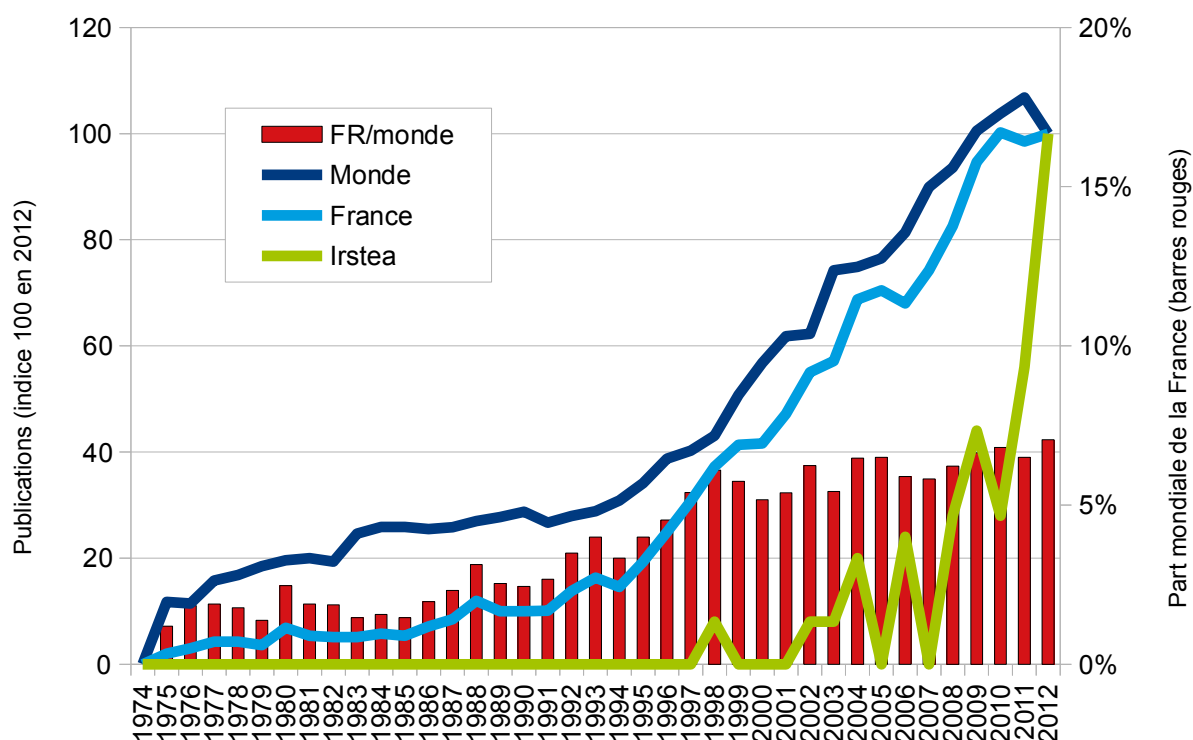
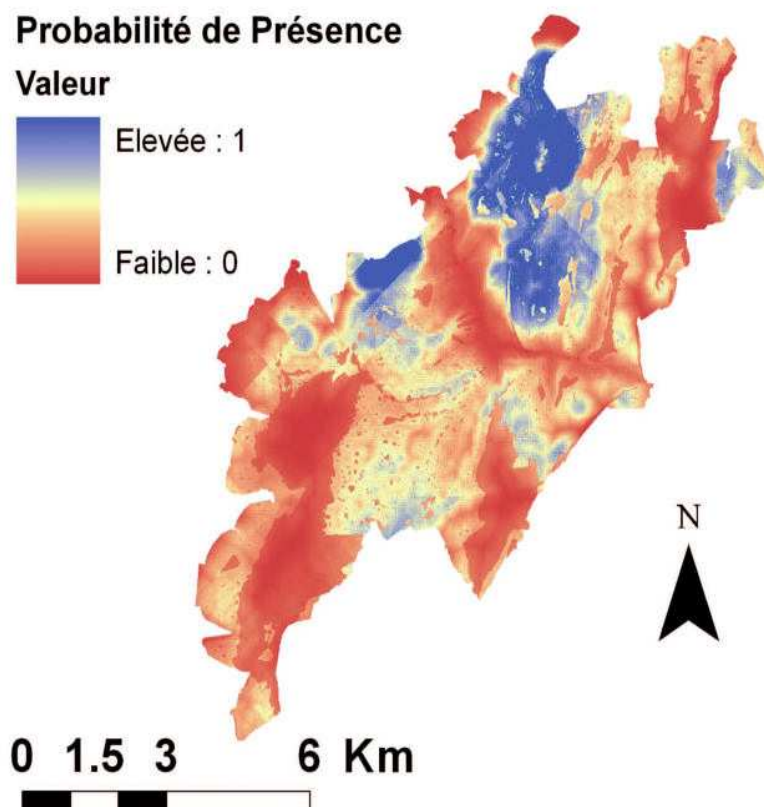


Illustration 1: Estimation bibliométrique de la la recherche en biodiversité sur le web of science (requête : (TI=(biodiversity OR (biologic\* SAME diversit\*)) OR SU=(BIODIVERSITY CONSERVATION OR EVOLUTIONARY BIOLOGY)) pour le monde, la France et Irstea.

Les recherches forestières d'Irstea, son approche écologique des écosystèmes aquatiques, ses travaux sur la préservation des sols, notamment en montagne et sa démarche d'évaluation des risques écotoxicologiques font une large part à la biodiversité. Cette préoccupation est également présente dans le développement des outils d'information spatiale ou dans nos recherches en économie de l'environnement. Ces recherches ont conduit Irstea à s'intéresser aux conditions de gestion durable de la forêt et à la prise en compte de la biodiversité dans la gestion forestière. Le rôle du bois mort comme habitat d'une grande diversité d'insectes est par exemple analysé afin de préconiser des pratiques de gestion qui en reconnaissent le rôle.

La forêt est également source de nombreux services écosystémiques dont Irstea analyse la valeur économique et leurs interactions avec la biodiversité. Les gestionnaires sont ainsi sensibilisés à l'importance de préserver la biodiversité et disposent des outils pour la gérer. Sur les milieux terrestres naturels ou plus ou moins exploités, Irstea développe également la modélisation afin, par exemple, de prédire la diversité biologique en fonction de diverses variables d'habitat. La biodiversité est ainsi analysée comme un des paramètres clés des systèmes complexes que constituent les territoires à différents niveaux d'échelle : du micro-habitat au paysage.



*Illustration 2: Modélisation par la méthode du maximum d'entropie de la probabilité de présence de la gélinotte des bois dans la forêt domaniale de Grande Chartreuse*

Dans le domaine de l'eau Irstea s'intéresse à la biodiversité aquatique de façon à caractériser l'état écologique des masses d'eau, en support de la directive cadre européenne. Les chercheurs développent des indicateurs biologiques et des biomarqueurs qui permettent de qualifier cet état écologique en fonction de l'état de l'art de la recherche en écologie des eaux. Irstea développe également des outils de prédiction de la structure des peuplements aquatiques en fonction des caractéristiques hydromorphologiques de l'habitat aquatique. Ces outils permettent notamment de prévoir les impacts anthropiques, de diagnostiquer les situations à risque et de construire des stratégies de remédiation de la biodiversité aquatique. Les écotoxicologues d'Irstea développent des outils pour évaluer les risques que les composés toxiques, notamment les polluants dits émergents, font peser sur la biodiversité des milieux aquatiques continentaux.

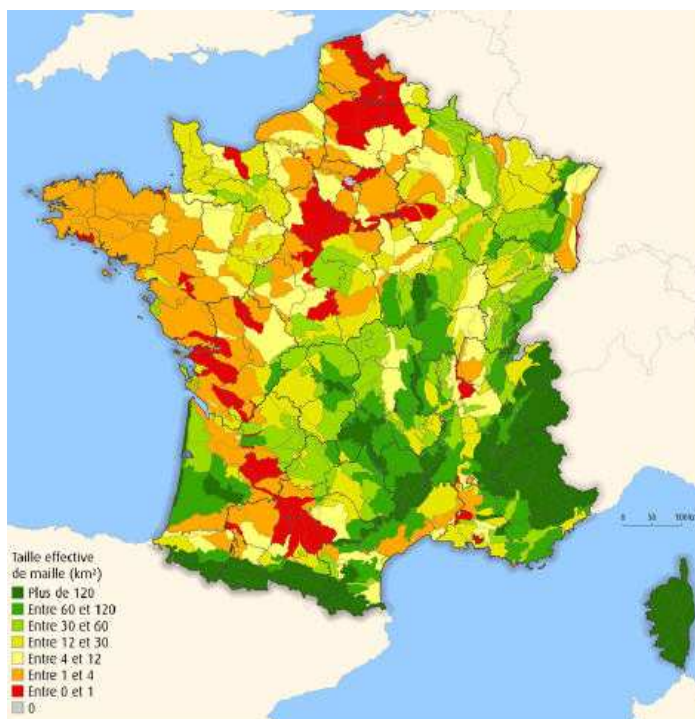


Illustration 3: Carte de fragmentation des espaces naturels réalisée par Irstea pour le ministère chargé de l'écologie.  
<http://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/observatoire-des-territoires/fr/acc-s-par-enjeux-thematiques/d-veloppement-durable?ind=1589>

La biodiversité s'analyse à l'échelle des territoires à l'aide des outils de l'information spatiale. Irstea est très actif dans ce domaine et développe des outils qui couplent l'ensemble des connaissances disponibles sur les territoires qu'il s'agisse d'informations obtenues par l'observation et la mesure *in situ*, par le dialogue et la concertation avec les acteurs ou par la télédétection. Irstea s'est particulièrement impliqué dans le dispositif de trame verte et bleue qui vise à connecter les milieux naturels par des corridors. Ceux-ci facilitent la circulation des



animaux et la dispersion des végétaux pour éviter les effets délétères sur la biodiversité de l'isolement dans des habitats trop restreints.

Irstea s'implique également dans l'analyse sociologique des politiques de la biodiversité. Nous étudions les relations entre le monde de la recherche et le monde de la conservation avec notamment une étude de la mise en place de l'IPBES. Nos chercheurs portent également un regard de sociologue sur les pratiques de gestion des espaces naturels. Ils apportent les clés de compréhension des attentes des acteurs des territoires, de leurs implications dans les politiques de protection de la nature et explicitent certaines différences entre les espaces protégés de territoires distincts.

La modélisation est, avec l'information spatiale, un des éléments fédérateurs forts de cette communauté de chercheurs d'Irstea qui agit pour la connaissance de la biodiversité et la prévention des risques qui la menacent. Ainsi, nos chercheurs, fédérés notamment par le laboratoire d'ingénierie des systèmes complexes d'Irstea, s'attachent-ils à comprendre via la simulation numérique comment les propriétés émergentes des systèmes peuvent s'expliquer par les comportements des individus et leurs interactions. Ces recherches débouchent sur la capacité de modéliser des comportements aussi bien à l'échelle des populations au sein des écosystèmes que des acteurs des territoires, ouvrant la voie à la simulation comme outil d'appui aux politiques publiques.

### ***Un engagement massivement souhaité par les agents***

En novembre 2012, un sondage effectué auprès des agents par internet a permis d'identifier leur soutien à l'engagement d'Irstea à la Stratégie Nationale de la Biodiversité. Les agents ont été invités à se prononcer sur les 4 propositions suivantes et à faire des commentaires libres par courriel.

Pensez-vous que l'engagement d'Irstea pour la Stratégie Nationale de la Biodiversité doit être :

- Je ne vois pas l'intérêt qu'Irstea s'engage pour la Stratégie Nationale de la Biodiversité ;
- Son engagement doit juste poursuivre les actions déjà en cours ;
- Son engagement doit être significatif et initier de nouvelles actions dans divers domaines ;
- Son engagement est majeur pour Irstea, il doit impliquer de nouvelles actions fortes, une mobilisation de l'établissement et une gouvernance appropriée.

158 personnes ont répondu au sondage à la suite d'un article l'annonçant dans notre journal interne Spot et d'un mail indiquant le lien vers le sondage. Aucune relance n'a été faite. Ce taux de participation est tout à fait satisfaisant et montre l'implication des agents. En effet, des demandes de contribution sur des forums parfois fortement relayés par la hiérarchie ne recueillent souvent que quelques dizaines de contribution. 82 % des agents souhaitent une implication significative à majeure de l'établissement pour la biodiversité.

Les agents qui se sont exprimés par commentaire libre soulignent que dans le domaine scientifique une partie de nos activités est déjà fortement tournée vers la recherche pour la biodiversité mais qu'une meilleure gouvernance de la biodiversité doit se mettre en place. Les agents souhaitent également que des avancées soient faites dans la gestion des centres et de leurs espaces verts.



Illustration 4: Résultat du sondage interne sur l'engagement d'Irstea dans la SNB.

### Des actions déjà engagées dans les centres

Irstea est localisé au sein de neuf centres régionaux situés pour la plupart en zone semi-urbaine. La nature de nos activités implique des expérimentations et de nombreuses sorties sur le terrain. Les centres sont ainsi dotés d'une surface importante et comportent une part significative d'espaces verts. La gestion de ces espaces a donné lieu à quelques actions favorables à l'environnement en termes de gestion des déchets et effluents toxiques, compostage des déchets verts et de limitation des prélèvements d'eau pour l'arrosage.

Quelques centres ont été le siège d'efforts en faveur de la biodiversité. Par exemple, à Antony des agents de l'établissement ont procédé bénévolement au recensement des orchidées présentes sur le site et obtenu leur préservation lors du fauchage des zones enherbées. La direction régionale encourage l'association du personnel à maintenir de deux à six ruches ; le centre entretient quelques arbres remarquables et a veillé à les inclure dans le projet architectural du site. À Montpellier, des agents de l'établissement ont procédé bénévolement au recensement des orchidées présentes sur le site, la fauche a été réduite à deux par an. Le centre de Clermont-Ferrand s'est engagé dans une démarche de certification environnementale de son exploitation agricole expérimentale. Les résultats obtenus, concernant le volet biodiversité, ont permis d'obtenir la note maximale de 20/20 en raison de l'importance des infrastructures agro-écologiques (66% de la surface de l'exploitation) assurée par le maintien des bosquets et des haies notamment dans les prairies et du nombre relativement élevé d'espèces végétales cultivées. A Nogent-sur-Vernisson, où Irstea était jusqu'en 2008 affectataire d'un site de 222 hectares majoritairement forestiers une vingtaine d'études de la biodi-

versité du site ont été réalisées pendant les vingt dernières années. Ces études confirment la présence d'une biodiversité floristique, fongique et faunistique importante dont une partie est gérée et préservée par Irstea notamment située dans la zone Natura 2000 : Site N° FR2400526 ayant une surface totale de 9,2 ha 2) dont Irstea assure la gestion en attendant la reprise par un nouvel organisme. Le site héberge également une collection conservatoire d'ormes (Talonet) qui comporte outre les clones français près de 200 clones d'ormes issus d'autres pays européens parmi lesquels bon nombre d'entre eux ne sont probablement plus conservés ailleurs. A Nogent-sur-Vernisson des agents participent à l'acquisition de connaissances sur la biodiversité (Atelier Botanique du Domaine des Barres), donnant lieu à des inventaires avec édition de bordereaux transmis au Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) et suivi annuel des papillons rhopalocères selon le protocole vigie-nature STERF sur le site Natura 2000. Des agents ont aussi collaboré à l'atlas de la biodiversité de la commune. Par ailleurs, sur ce site, Irstea assure la programmation des travaux réalisés par les élèves du Legta et contribuant à la préservation des milieux du site les plus favorables à la biodiversité (notamment les projets M.I.L Faune - formation BTS Gestion et protection de la Nature axés sur les amphibiens, les petits mammifères ou les rapaces nocturnes). L'identification des variétés anciennes de pommiers présentes sur le Domaine a été effectuée. Certaines variétés ont été multipliées par greffage en collaboration avec l'association des Croqueurs de pommes de Châteaurenard (45) et des jeunes plants ont été introduits.



Illustration 5: Implantation des centres Irstea sur le territoire national

À Grenoble, des nichoirs ont été installés et le centre s'est vu reconnaître le statut de refuge LPO ; En lien avec le conseil général, une journée de sensibilisation aux espèces pollinisatrices a été organisée, le fauchage est également réduit à deux ou trois par an. Des compos-

teurs sont à la disposition des agents qui déjeunent sur place ou n'ont pas de solution à leur domicile de valorisation des déchets verts.

En matière de communication Irstea est très souvent présent à la fête de la nature ou diverses fêtes de la biodiversité (Fête de l'arbre et Arbothema à Nogent sur Vernisson, fête de la nature à Aix-en-Provence, fête de la biodiversité à Montpellier, l'Ourcq vert et bleue à Bobigny) et anime régulièrement la fête de la science avec des résultats de ses travaux scientifiques sur la biodiversité. Irstea a réalisé un film sur la biodiversité : la biodiversité au Cemagref<sup>3</sup> où plusieurs résultats de nos recherches sur la biodiversité sont illustrés de façon vivante et pédagogique (voir l'image du générique page 19). Le spectateur est invité à suivre une jeune femme qui va à la rencontre des chercheurs d'Irstea et peut ainsi explorer les sujets suivants : exploiter durablement la forêt ; un sol vivant pour piéger le carbone ; expérimenter l'ingénierie écologique ; évaluer la qualité des cours d'eau ; préserver les espèces menacées ; élaborer la trame verte et bleue. Le film a été sélectionné au festival international du film scientifique en Malaisie en 2011. En 2010 Irstea a participé à l'exposition « Biodiversités » au Trocadéro avec le CNRS pendant 10 jours. Depuis 2011 des livres de vulgarisation présentent les travaux des chercheurs notamment en lien avec la préservation de la biodiversité (2011 : la forêt, 2012 : les énergies durables).

Les quelques exemples qui précèdent illustrent les actions passées et présentes d'Irstea en matière de biodiversité. Les chercheurs d'Irstea ont ainsi pu éclairer les décideurs publics et les gestionnaires des territoires sur les enjeux de biodiversité associés à des éléments aussi différents que la gestion forestière durable, les espaces protégés, les interactions entre la gestion des habitats et des populations d'ongulés sauvages, la cartographie de l'étalement urbain en zone rurale, la connectivité des écosystèmes ou la connaissance et l'évolution des hydrosystèmes sous stress anthropique.

Ces activités au carrefour de la recherche et de l'action publique constituent une base extrêmement solide pour poursuivre l'implication d'Irstea dans la nouvelle stratégie nationale de la biodiversité. Il s'agit à l'évidence de la continuité d'une action de long terme et non pas d'une rupture. Néanmoins, nous voyons dans cet engagement une occasion d'amplifier significativement le rôle déjà majeur d'Irstea dans la préservation du capital biologique et la défense du bien commun. Notre objectif est double : d'une part compléter le cœur de métier que constitue la recherche en biodiversité à Irstea par une gestion plus écologique de nos centres et une action de communication et de formation à la biodiversité, d'autre part renforcer la recherche en biodiversité, sur la base de l'existant avec un effort tout particulier de fédération des équipes et d'animation transversale du thème de la biodiversité.

### Descriptif du projet d'actions

L'engagement d'Irstea dans la stratégie nationale de la biodiversité se présente sous la forme de quatre grands domaines d'action. Le premier : la gestion écologique des centres

3 <http://biodiversite.cemagref.fr/?p=841>

correspond à l'engagement d'Irstea comme entreprise responsable, soucieuse d'exemplarité et capable de mettre en harmonie ses actions et ses valeurs. Ce domaine est en phase avec l'orientation stratégique A : « Susciter l'envie d'agir pour la biodiversité », du fait de la mobilisation des cadres et du personnel à l'échelle de leur environnement quotidien.

Le deuxième domaine concerne la communication et la formation, il s'inscrit dans l'objectif 1 : « Faire émerger, enrichir et partager une culture de la biodiversité » ainsi que dans les objectifs 18 et 20 de l'orientation stratégique F : « Développer, partager, valoriser les connaissances ». Il s'agit pour Irstea de poursuivre et d'amplifier une action de promotion de la biodiversité à travers la communication des résultats de ses recherches et la formation. Il s'agit aussi d'amplifier les initiatives de vulgarisation des enjeux de la biodiversité vers le grand public et notamment les jeunes.

Le troisième domaine d'action constitue le cœur de l'activité d'Irstea, il s'agit du renforcement de la recherche sur la biodiversité. En complète harmonie avec l'orientation stratégique F pour ce qui concerne la recherche, il vient également appuyer les objectifs des orientations stratégiques B : « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer » ; C : « Investir dans un bien commun, le capital écologique » et les objectifs 14 et 15 de l'orientation stratégique E : « Assurer la cohérence des politiques et l'efficacité de l'action ». À l'aune de ces nombreux objectifs de la SNB, notre engagement consolide et renforce, en matière de biodiversité, la cohérence de la mission d'Irstea qui est d'innover pour éclairer les décideurs publics.

L'animation de la recherche sur la biodiversité, qui est le quatrième domaine d'action, constitue un engagement qualitatif majeur pour Irstea. Il ne vise pas un objectif particulier de la SNB mais veut rendre cohérente l'activité de tous les acteurs d'Irstea avec l'ensemble de la SNB. Il s'agit de construire un discours partagé de l'établissement sur la biodiversité et de le porter tant en interne qu'en externe. Les chercheurs de différents domaines pourront ainsi confronter leurs approches à l'aune de ce concept qui reste compris de façon hétérogène dans l'établissement. La biodiversité devrait progressivement devenir une des composantes majeures de la réflexion stratégique de l'établissement dans son approche des besoins de recherche en appui des politiques publiques de l'environnement et de l'agriculture.

### **Gestion écologique des centres Irstea**

Irstea s'engage à accroître la gestion responsable de ses centres en ciblant ses efforts sur la biodiversité. Chaque directeur de centre devra proposer en 2013 un diagnostic de la biodiversité présente sur le site et de ses potentialités. Un projet quadriennal de gestion des espaces verts basé sur ce diagnostic sera également établi en 2013. Il s'agira notamment de préserver les espèces et variétés animales et végétales remarquables par leur rareté ou leur rôle biologique. Les plantations réalisées pendant les quatre années du projet devront accroître sensiblement la biodiversité végétale et la fonctionnalité écologique de chaque site. Les surfaces herbacées seront fauchées tardivement et de façon minimale en fonction des impératifs de prévention des risques éventuels (centres situés au sein de zones à risque d'incendie de forêt). Le couvert végétal sera conçu de façon à favoriser la présence des insectes pollinisateurs et à limiter les besoins en arrosage. L'usage des pesticides sera proscrit au

profit des méthodes alternatives. Un référentiel guide sera produit pour aider à préparer les plans de gestion.

L'objectif à deux ans est que tous les centres soient labellisés refuge LPO. La gestion des déchets verts produits sur chaque site sera analysée afin de voir si les prestataires actuels de l'entretien des espaces verts les valorisent en compostage. Si ce n'est pas le cas, les cahiers des charges régissant l'entretien des espaces verts seront revus au fur et à mesure de l'échéance de leur renouvellement. Afin de préserver les espèces à activité nocturne, les éclairages des sites seront analysés afin de diminuer la pollution lumineuse (analyse des candélabres, du spectre lumineux des ampoules, analyse des besoins nocturnes en éclairage...). Il est demandé à tous les centres d'avoir une gestion des arbres permettant de conserver au maximum les arbres à cavité sur place (sur pied en état ou si des risques d'accidents sont avérés sous forme de chandelle ou en laissant les rondins de bois mort au sol) afin de favoriser notamment les organismes saproxyliques vivant et dégradant le bois mort).

Afin que la biodiversité bénéficie d'une meilleure compréhension interne, Irstea s'engage à réaliser au moins une action de sensibilisation annuelle par centre sur la biodiversité pour tout son personnel. Les directeurs de centre s'impliqueront pour que la participation à ces actions soit forte.

Les éléments particuliers suivants seront considérés sur les centres concernés :

### Aix-en-Provence

Le centre d'Aix-en-Provence basé au Tholonet est situé dans un environnement remarquable au pied de la Montagne Ste Victoire (en bordure du site Natura 2000 SIC FR9301605 Montagne Ste Victoire – forêt de Peyrolles – montagne des Ubacs – montagne d'Artigues, ZNIEFF de type 1 n° 13.143.16 Ripisylve de la Cause). Le PLU de la commune en cours de révision a fait l'objet d'une étude environnementale dont les recommandations seront suivies pour l'amélioration de la biodiversité (amélioration des connaissances en recherchant les espèces identifiées comme potentiellement présentes dans le secteur d'Irstea, amélioration de la biodiversité par des plantations en faveur des insectes en utilisant les listes d'espèces préconisées dans l'étude environnementale du PLU).

Une zone humide sera mise en place en bordure de rivière **la Cause** afin de récupérer les eaux de fuite des bassins expérimentaux. La nécessaire gestion du couvert arbustif (en raison des risques d'incendie) sera orientée vers une gestion alternative limitant l'usage des carburants fossiles.

Les rénovations et entretien des bâtiments devront être faits dans le respect des populations animales présentes notamment les chiroptères. Un inventaire des chiroptères sera mis en place et permettra des actions de sensibilisation des agents. Si besoin des nichoirs à Chiroptères pourront être installés.

### Antony

L'objectif pour le centre d'Antony est de constituer un observatoire de la biodiversité présente sur le site, ouvert à tous, et favoriser des actions favorables à cette biodiversité, voire la développer. Indirectement cet observatoire, en phase avec les missions d'Irstea, se veut un outil de sensibilisation à la diversité environnementale "ordinaire et quotidienne" pour tout le personnel présent sur le site.

Le programme de l'observatoire est le suivant :

- Repérer et identifier les espèces présentes sur site, a minima sur la "réserve 2".
- Repérer l'évolution de cette réserve au fil des saisons, ainsi que d'une année sur l'autre.
- Favoriser ou semer des plantes mellifères sur la réserve 2, située à proximité des ruches ou sur d'autres espaces du site (proximité du bâtiment Monod).
- Bénéficier de cadres méthodologiques rigoureux et participer à des projets de science participative, tels que celui du Muséum national d'histoire naturelle sur le recensement des plantes sauvages des villes, en alimentant la base de données dédiée. <http://sauvagesdemarue.mnhn.fr/sauvages-de-ma-rue/presentation>
- Étudier les pratiques de gestion possibles sur le site pour proposer à Irstea des pratiques qui concilient respect de la biodiversité et aspect d'un site entretenu.
- Assurer un entretien sélectif sur ces espaces.
- Constituer un observatoire accessible sur le réseau ou le site de l'ASCCR, des espèces présentes sur le site.
- Échanger avec d'autres sites Irstea sur leurs observations, leurs actions, leurs pratiques.
- Faire découvrir ces espèces sauvages aux collègues du site.

### Bordeaux

Sur le site de Bordeaux une réflexion collective va être engagée pour déterminer si l'envahissement du plan d'eau du site de Cestas par la jussie doit faire l'objet d'une action (arrachage manuel, comme cela a été réalisé en 2010 et 2011) ou laisser faire une évolution « naturelle ». De plus, un diagnostic de végétation pourrait être réalisé sur le site de Saint-Seurin.

### Clermont-Ferrand et Montoldre

- Sensibilisation/formation des personnels en charge de l'entretien des espaces verts des sites de Montoldre et des Cézeaux

- Poursuite de la démarche de certification environnementale de l'exploitation agricole expérimentale déjà engagée sur Montoldre qui pourrait peut-être être placé en « site pilote » de l'action

### Grenoble

Pour le centre de Grenoble il est prévu de :

- Se mettre en relation avec le domaine universitaire pour positionner Irstea dans la gestion de la biodiversité sur le domaine. Voir la faisabilité de la mise en place d'une prairie fleurie sur le terre-plein devant le bâtiment Triangle.
- Examiner la possibilité de mise en place de zones végétalisées sur le bâtiment et toitures des nouveaux laboratoires, à revoir dans le cadre de la poursuite du projet RNBE, murs végétalisés ?
- Mettre en place des dispositifs de gestion des populations d'oiseaux sur le bâtiment.
- Voir s'il y a la possibilité de prolonger les projets d'installation de ruches, de nichoirs à insectes, de cordes pour écureuils, ou d'une mare...
- Revoir les plantations dans le cadre de la construction des nouveaux laboratoires

### Lyon

Le centre de Lyon vient de s'installer dans de nouveaux locaux et ne dispose pas d'espaces autour des bâtiments dont il a la gestion.

### Montpellier

Le centre de Montpellier souhaite devenir un lieu emblématique de biodiversité de l'agglomération de Montpellier. Sa situation est exceptionnelle puisqu'il est situé aux confins de la ville dans une vallée encadrée au sud par le zoo de Montpellier et au nord par la ripisylve du fleuve Lez. Le zoo du Lunaret est un espace vert très apprécié des habitants de la ville qui est inclus dans un espace boisé de type méditerranéen de 140 ha. Le fleuve Lez présente un remarquable corridor rivulaire. Montpellier est lauréate du prix 2011 : capitale nationale de la biodiversité pour ses efforts particuliers pour la réhabilitation de la nature en ville. Les actions prévues par le centre dans les quatre ans sont les suivantes :

- Mise en place d'une commission de concertation sur la gestion des espaces verts du site
- Aménagement des espaces verts avec plantation de plantes adaptées au climat méditerranéen et de provenance locale, réalisation par tranches annuelles dans le cadre de marchés avec un paysagiste spécialisé. Exigence de biodiversité maximale dans le cahier des charges du marché.



- Suppression de l'usage des pesticides et désherbants
- Mise en place d'une zone de compostage des déchets verts, le compost sera utilisé pour les plantations du site et pour les jardins du personnel sur le site.
- Préservation de la biodiversité autour du chantier de construction de l'extension de la maison de la télédétection.



*Illustration 6: Le fleuve Lez près du site Irstea de Montpellier  
(Photo Irstea/Guyonneau L.)*

### Nogent-sur-Vernisson

Le Centre Irstea de Nogent-sur-Vernisson est situé dans le Loiret sur un domaine privé de l'Etat : le Domaine des Barres qui s'étend sur environ 280 ha dont 9,2 ha est un site Natura 2000 (site N° FR2400526 Lande à genévrier de Nogent-sur-Vernisson). Depuis 2008, sur les 222 ha qu'Irstea gère, les parties agricoles et forestières (210 ha) ont été transmises à France Domaine pour que la gestion en soit confiée à l'ONF. Tant que cette procédure est en cours, Irstea continue à assurer les opérations courantes de gestion du domaine. À l'avenir Irstea ne devrait garder en gestion que les 15 ha « autour des bâtiments » constitués d'espaces verts, d'espaces de jardin, de vergers, d'une pépinière et 2 ha de peuplements forestiers. Sur ces espaces, Irstea entend intensifier ses efforts pour préserver la biodiversité en limitant au maximum les pratiques impactantes (fauches précoces, herbicides, travaux de terrassement,...). Il s'engage à assurer une meilleure et plus grande information sur les objectifs de ces pratiques pour faire comprendre leur bienfondé et éviter qu'elles ne soient interprétées comme un manque d'entretien.

Au-delà de sa vigilance sur l'espace qui lui est attribué, Irstea s'engage à encourager et soutenir officiellement les initiatives de ses personnels en matière d'acquisition de connaissances et de communication (interne et externe) sur les mesures pro-biodiversité adoptées sur le site. Pour les zones qui seront en principe attribuées à l'ONF, il contribuera au maintien de la zone Natura 2000 et proposera éventuellement son appui pour le suivi de la zone.

Dans la plupart des parcelles dédiées aux expérimentations conduites par Irstea, Irstea passera une convention pour garder la maîtrise des décisions de gestion et poursuivra une gestion « extensive ». Pour les parcelles hors expérimentations, Irstea s'engage à accompagner l'ONF dans la phase de transfert de gestion notamment en ce qui concerne les pratiques respectueuses de la biodiversité déjà mises en œuvre.

Pour les zones qui seront toujours gérées à l'avenir par les services logistiques et scientifiques d'Irstea ; un plan de gestion et une note seront rédigés. Ils préciseront les règles adoptées pour l'entretien des différentes zones et mise en œuvre de celles-ci.

En tenant compte de l'importance, dans le voisinage proche, des peuplements forestiers assez fermés et, dans l'environnement plus global de la région gâtinaise, des cultures intensives, il paraît souhaitable de conserver voire étendre des zones ouvertes entretenues avec un usage très réduit des produits phytosanitaires.

Entretien des abords des bâtiments : poursuivre les efforts en limitant l'usage des herbicides et contrôler la végétation plutôt par fauchage ou débroussaillage.

Entretien des espaces verts non boisés (prés, 3 vergers fruitiers) : poursuite de leur entretien extensif en raisonnant bien les opérations de fauchage en procédant à des fauches tardives ou bisannuelles avec installation de panneaux explicatifs.

Entretien des bords des routes d'accès : absence de traitement herbicide, entretien des arbres têtards et constitution de nouveaux arbres têtards pour assurer leur renouvellement.

Pépinière : dans cette zone actuellement utilisée pour conduire des expérimentations il restera possible de recourir à un contrôle de la végétation ou des ravageurs par voie chimique mais cela se fera de façon raisonnée selon l'importance des problèmes.

### Rennes

Une haie de chênes et châtaigniers est classée espace boisé protégé au PLU. Son entretien est fait dans le respect de sa biodiversité. L'espace réservé en prairie a un entretien avec tonte limitée à deux passages par an.

### **Communication et formation en biodiversité.**

Irstea est de fait un acteur important de la diffusion de l'information scientifique et technique autour de la notion de biodiversité. Ces actions de communication seront amplifiées significativement en harmonie avec les travaux de recherche et les réalisations des centres. Il s'y ajoute un volet formation, cohérent avec la communication, que nous présentons à la fin de ce chapitre.

### Communication

Chaque année, à l'occasion de journées portes ouvertes dans les centres, de la fête de la science ou de la fête de la nature, des chercheurs de l'établissement communiquent leur savoir sur la biodiversité auprès du grand public. La présence de l'établissement dans divers salons, notamment le salon de l'agriculture, donne également de nombreuses occasions de communiquer sur la biodiversité. Des chercheurs répondent aux sollicitations des collectivités territoriales ou des associations pour faire des conférences sur divers thèmes en lien avec la biodiversité. À Nogent-sur-Vernisson, les chercheurs d'Irstea participent régulièrement à des sorties de découverte de la biodiversité organisées sur le domaine par l'office de tourisme ou la municipalité de Nogent ou animent des conférences organisées dans le cadre des Rendez-vous de l'environnement par Arbofolia-Arboretum. Des présentations scientifiques avec visites de dispositifs d'étude de la biodiversité présents sur le domaine sont également organisées pour des groupes de public varié (élèves de BTS,...).



Illustration 7: Générique du film : "La biodiversité au Cemagref", film disponible à l'adresse : <http://biodiversite.cemagref.fr/?p=841>

Irstea (anciennement Cemagref) avait mis à profit l'année de la biodiversité pour faire réaliser un film sur la biodiversité intitulé : « La biodiversité au Cemagref », ce film est un parcours de découverte de diverses activités de l'établissement dans le domaine de la biodiversité. On rencontre des chercheurs qui montrent par exemple comment préserver la biodiversité forestière face notamment aux prélèvements de biomasse à des fins énergétiques ; d'autres illustrent la biodiversité des sols et son rôle écologique majeur ; les spécialistes de la biodiversité aquatique montrent comment les diatomées, groupe à l'incroyable diversité, témoignent des atteintes que la pollution impose à cette richesse du milieu.

L'intérêt pédagogique d'un film comme celui-là est de pouvoir faire sentir au grand public diverses formes très variées de la biodiversité et de comprendre qu'elle est présente partout dans notre environnement. Au-delà de cette révélation de la diversité du vivant le film illustre la nécessité de la prévention et le rôle de la recherche en appui des politiques de la biodiversité.

Enfin depuis deux ans Irstea propose une semaine d'ateliers sur la biodiversité des rivières au Palais de la Découverte à Paris. Les chercheurs d'Irstea et les médiateurs scientifiques de Planète Sciences présentent au grand public les poissons, végétaux aquatiques, invertébrés d'eau douce, algues microscopiques, et autres espèces communes des cours d'eau en France. L'objectif est de sensibiliser à la thématique de la qualité des rivières en France et du suivi de leur biodiversité. Le programme de ces ateliers comporte des animations sur la bioindication, les aménagements des berges et des cours d'eau, le repeuplement des cours d'eau par des poissons migrateurs, mais également une conférence-quiz animée par des scientifiques d'Irstea.



Illustration 8: Maquette d'écosystème aquatique pour les ateliers de la biodiversité aquatique au Palais de la découverte. (Photo Irstea/D. Cottin)



Illustration 9: Une des affiches de l'exposition : "La biodiversité au Cemagref, de la recherche aux actions"; Cette affiche montre l'action d'Irstea pour préserver l'esturgeon européen, espèce quasi disparue.

Irstea a consacré un site web spécifique à la biodiversité (<http://biodiversite.cemagref.fr>), site où l'internaute est invité à comprendre la biodiversité, visualiser les images de la biodiversité, connaître les grands domaines de recherche d'Irstea sur la biodiversité et tester ses connaissances.

Une plaquette a été éditée par le Centre de Grenoble et une exposition sur la biodiversité a été réalisée et peut être visualisée sur ce site. Récemment une animation sur la trame verte et bleue, jusqu'alors présentée par nos chercheurs lors de fêtes grand public, a été mise en ligne sur l'espace jeunesse d'Irstea grâce à la production d'une notice pédagogique. Cet outil de vulgarisation est à destination des professeurs et des animateurs nature ou d'éducation à l'environnement. Une communication ciblée pour faire connaître cet outil se met en place. Un didacticiel filmé va notamment être réalisé en 2013 pour faciliter l'utilisation de ce matériel de vulgarisation.

### Formation

Au-delà des actions de communication, Irstea transmet ses connaissances par la formation. Près de 10 000 heures de travail sont consacrées à la formation dans l'enseignement supérieur aux trois niveaux : licence ; master et doctorat reconnus au plan international. De nombreux chercheurs et ingénieurs d'Irstea enseignent les enjeux de la biodiversité à l'université et dans les établissements d'enseignement supérieur. Ces enseignements ne sont pas aujourd'hui différenciés selon qu'ils concernent la biodiversité ou non. La base de données des activités d'Irstea identifie des disciplines dans les grands secteurs académiques : sciences de la nature et de la vie, sciences de l'univers, etc. Nous avons analysé la base des indicateurs d'activité de l'établissement en isolant un jeu de disciplines qui, au sein d'Irstea compte

Année	Nb heures biodiversité	Nb heures total	Ratio
2009	860	7603	11,31%
2010	1488	13428	11,08%
2011	950	8175	11,62%

Tableau 1: Nombre d'heures d'enseignement renseignées dans les disciplines qui correspondent aux spécialités des agents d'Irstea impliqués dans la recherche sur la biodiversité.

tenu du type d'activité de l'établissement, concernent essentiellement la biodiversité.

Le tableau 1 illustre la stabilité des enseignements sur les trois années précédentes et montre qu'environ 11 % des enseignements d'Irstea sont consacrés à la biodiversité. Les disciplines concernées sont : biologie, écologie végétale, écologie animale, biométrie, génétique, hydroécologie, hydrobiologie, écotoxicologie, ichtyologie, elles apparaissent sur le tableau 2 infra selon les trois niveaux déjà cités.

Niveau	Biologie	Biométrie	Ecologie animale	Ecologie végétale	Ecotoxicologie	Génétique	Hydrobiologie	Hydroécologie	Ichtyologie	Total
Doctorat	3				10					13
Licence	85		33	133	8	10		3		272
Master	14	42	44	265	43	9	34	195	19	665
<b>Total Résultat</b>	<b>102</b>	<b>42</b>	<b>77</b>	<b>398</b>	<b>61</b>	<b>19</b>	<b>34</b>	<b>198</b>	<b>19</b>	<b>950</b>

Tableau 2: Répartition par discipline des enseignements des scientifiques d'Irstea dans les domaines qui concernent la biodiversité. En heures déclarées annuellement par le personnel, comprenant la préparation des cours. (Données 2011)

Toutes ces actions de communication et de formation seront renforcées dans le cadre de cet engagement. Un indicateur sera créé afin d'identifier plus précisément les enseignements qui concernent la biodiversité, cet indicateur sera calé sur l'année 2011 par enquête auprès des enseignants de l'établissement. Nous nous engageons à augmenter de 50 % la part des enseignements d'Irstea dédiés à la biodiversité dans les cinq ans. Cela représentera, si l'estimation faite à partir des disciplines est bonne 22 % des enseignements de l'établissement.

### Renforcement de la recherche en biodiversité

Ce chapitre constitue évidemment le cœur de l'engagement d'Irstea dans la SNB puisqu'il concerne son activité scientifique. Dans ce cadre, et au moment de réviser son plan stratégique, Irstea dresse les pistes d'un renforcement de ses recherches sur la biodiversité.. Le texte qui suit sert de base à l'inflexion qu'Irstea mettra en œuvre dans sa programmation quinquennale au sein de son Contrat d'Objectif (2014-2018). Cette inflexion mobilisera les ressources d'Irstea au profit de deux grands axes. Le premier que nous intitulons « Observation et Modélisation de la biodiversité » vise à la fois l'utilisation des concepts les plus avancés en écologie, les techniques les plus modernes de biologie en synergie avec la modélisation, qui est un point fort de l'établissement, pour améliorer significativement la connaissance de la biodiversité aquatique et terrestre et pour proposer aux gestionnaires et décideurs de meilleurs outils pour son évaluation ; le deuxième axe « Biodiversité, Services Écosystémiques et Ingénierie Écologique » veut promouvoir la biodiversité dans une vision intégrée en mettant en avant les services écosystémiques, les moyens de les évaluer et les préserver et les principes et applications de l'ingénierie écologique.

#### Axe 1 : Observation et Modélisation de la biodiversité

##### Enjeux prioritaires

Pour anticiper les changements à venir et concevoir des mesures de gestion appropriées, il est nécessaire de comprendre non seulement les facteurs de ces changements, mais également comment les dynamiques, passée et actuelle, du fonctionnement des socio-écosys-

tèmes sont susceptibles d'influencer leur avenir. De nouveaux enjeux concernant la conservation de la biodiversité ont vu le jour dans les dernières décennies. En effet, longtemps justifiée sur des critères essentiellement éthiques, patrimoniaux ou esthétiques, avec les travaux scientifiques récents reliant la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes, la préservation de la biodiversité est maintenant perçue différemment car assurant la durabilité des « biens et services » dont dépend le bien être des sociétés humaines.

Un enjeu majeur de la recherche en biodiversité à Irstea est de donner à l'établissement la capacité de produire un diagnostic et une vision prospective de la biodiversité sur un territoire donné sous contrainte d'activités humaines, notamment en prenant compte des interactions entre dynamiques écologiques et dynamiques socioéconomiques. C'est particulièrement important si l'on considère que la raison d'être de l'établissement est la recherche en appui aux politiques publiques. La modélisation serait de fait un vecteur privilégié de l'éclairage des politiques publiques et un outil de choix pour arriver à un tel diagnostic, surtout s'il doit être prédictif.

Irstea occupe une place privilégiée dans le paysage national de la recherche, même si d'autres structures de recherche sont présentes (INRA-SAD, centre d'étude biologique de Chizé, DYNAFOR, LECA, ...), pour proposer une analyse intégrée de la biodiversité dans les territoires anthropisés et en particulier la biodiversité dite « ordinaire », incluant une compréhension socio-économique du fonctionnement des territoires.

Cette modélisation devrait être capable d'intégrer les résultats de l'observation des territoires ainsi que les connaissances sur les effets de divers scénarios d'aménagement sur la biodiversité des milieux concernés et réciproquement ceux de la biodiversité sur les dynamiques d'aménagement. En prolongement des travaux en économie de l'environnement ce type de modélisation pourrait être couplé à des évaluations des potentiels de services écosystémiques avant et après impacts.

La capacité de l'établissement à acquérir et gérer des informations spatialisées sera mobilisée en amont et en aval de la modélisation. Enfin, les chercheurs en ingénierie des systèmes complexes seront mobilisés afin de mettre en œuvre les outils de gestion de la complexité au profit de la connaissance de la biodiversité.

La démarche de modélisation pourrait s'inspirer des travaux développés au sein de l'établissement qui a de fortes compétences en modélisation de l'habitat aquatique, en développement d'outils pour la prédiction des effets de la gestion de cours d'eau sur l'habitat des poissons d'eau douce et sur la simulation paysagère. Irstea généralisera la démarche à la biodiversité au niveau de territoires en couplant informations et modèles.

### *Enjeux complémentaires*

#### Réseaux d'observatoires

Un premier enjeu concernant l'observation de la biodiversité est l'insertion dans la dynamique en cours de structuration des observatoires à long terme. La structure décentralisée d'Irstea offre des potentialités fortes en la matière. Au niveau national et international plusieurs initiatives visent à mettre en réseau les observatoires et les sites ateliers, ainsi qu'à travailler à la convergence de protocoles et de mesures (LTER Europe, Ecoscope, GeoBON,

EBONE, EUMON, ...). Nous sommes actuellement insérés dans deux SOERE (Site-Ateliers et Ecoscope), ainsi que dans des observatoires du réseau RENECOFOR. Ce positionnement est stratégique si l'on considère la mise en place de l'IPBES et la nécessité d'obtention de données fiables sur le long terme. Compte-tenu de notre faible taille, la meilleure stratégie est de continuer une politique de collaboration et de participation à des initiatives regroupant de gros organismes (CNRS, INRA). Il convient de favoriser une démarche de partage et diffusion des données récoltées pour accroître la visibilité.

Cette action en faveur d'observatoires de la biodiversité permet de valoriser le potentiel de couverture géographique d'Irstea.

On peut également rapprocher cette démarche à l'action de partage des données géographiques mise en œuvre dans le cadre de l'Équipex GeoSUD.

### Vers de nouveaux indicateurs

Bien que l'état écologique d'un écosystème soit défini comme l'expression de la qualité de sa structure et de son fonctionnement, les exigences normatives des textes, comme la DCE, ont conduit à l'élaboration d'indicateurs de qualité essentiellement fondés sur des éléments structuraux ou taxonomiques plutôt que sur des éléments relatifs au fonctionnement ou au rôle fonctionnel des écosystèmes. De fait, la plupart des indicateurs actuels se réfèrent à la structure de la biodiversité observée. Cela revient à considérer que les seules caractéristiques structurelles de la biodiversité observées à l'échelle des communautés nous renseignent sur les processus à l'échelle de l'écosystème et les fonctions écologiques associées. Il convient de dépasser cette étape en construisant une approche fondée sur une caractérisation fonctionnelle de la biodiversité qui offre plus de potentiels pour les approches de modélisation.

Irstea s'engage dans le développement de nouveaux indicateurs de biodiversité qui pourront abonder la démarche de quantification et de modélisation de la biodiversité. Par rapport aux indices relatifs à la composition taxonomique, il s'agira de poursuivre l'élaboration d'indices multi-métriques fondés sur des traits fonctionnels dont les avantages ont déjà été démontrés (indice de diversité fonctionnelle, de diversité phylogénétique...). En particulier, des travaux seront conduits pour établir les relations entre diversité fonctionnelle, vulnérabilité et résilience.

À ces indicateurs de biodiversité il s'agira aussi de coupler des indicateurs sur les actions favorables ou défavorables à la biodiversité comme, par exemple, ceux liés aux pratiques agro-environnementales ou encore aux dispositifs publics favorisant la production de biodiversité.

### Nouveaux outils de description des communautés

Les techniques issues de l'écologie moléculaire (analyses génétiques et génomiques massives, barcoding des espèces cryptiques) sont devenues très accessibles et des descriptions systématiques des communautés biologiques en place peuvent maintenant être envisagées à large échelle, soit à partir d'analyses génétiques des organismes échantillonnés dans les milieux, soit directement à partir de l'environnement (eau, sédiment). Un important travail méthodologique est cependant nécessaire avant d'aboutir à des résultats standardisés.



Cette approche apparaît particulièrement puissante pour les groupes taxonomiques difficiles à inventorier et en premier lieu, la faune du sol, ou les espèces rares.

Irstea a mis en place sur son site d'Antony une plate-forme de biologie moléculaire qui sera étendue afin d'en mettre en œuvre les outils pour accroître les capacités d'évaluation des milieux aquatiques. Une politique de collaboration avec les structures qui développent ces outils sera mise en place, Irstea apportant les compétences environnementales de terrain et d'interfaces pluridisciplinaires.

### Bio-indicateurs : La diversité biologique utilisée en tant qu'outil d'indication

L'utilisation de la biodiversité, plus précisément des organismes en place, pour rendre compte de l'état des écosystèmes, la bio-indication, est ancienne. Dans le domaine de l'eau notamment, les travaux d'Irstea sont parmi les pionniers et avec la mise en œuvre de la Directive cadre eau (DCE) au début des années 2000. Une nouvelle génération d'indicateurs a vu le jour pour évaluer l'état écologique des hydrosystèmes, pour le développement desquels les chercheurs d'Irstea se sont très fortement mobilisés. En milieu terrestre, Irstea apporte un fort appui technique et scientifique aux ministères chargés de l'agriculture et de l'écologie dans le domaine des indicateurs de gestion forestière durable (GNB) et tout particulièrement des indicateurs de biodiversité. La mise au point d'indicateur de la qualité écologique des écosystèmes terrestres reste encore à développer.

L'ensemble de ces actions concourent naturellement à l'orientation stratégique F « Développer, partager, valoriser les connaissances » et recouvrent également de nombreux objectifs de la SNB, parmi lesquels l'objectif 6 « Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement » via la production de la connaissance puis des outils permettant de diagnostiquer les milieux à risque du point de vue de leur fonctionnement, du fait d'une perte de leur fonction ; l'objectif 11 « Maitriser les pressions sur la biodiversité » via l'identification de l'impact des différentes pressions liées aux activités humaines et aux usages des milieux et des biocénoses qui se traduisent par une érosion de la diversité fonctionnelle.

## Axe 2 : Biodiversité, Services Écosystémiques et Ingénierie Écologique

### Enjeux prioritaires

#### Affirmer le lien entre Biodiversité et Services écosystémiques

Le Millenium Ecosystem Assessment (2005) a mis en avant le fait que : les écosystèmes apportaient des services à l'humanité, ces services étaient en danger du fait même de l'activité humaine, via la destruction ou la surexploitation des écosystèmes et qu'il était illusoire d'espérer une amélioration tant que le fruit de ces services serait considéré comme gratuit. Le cadre conceptuel des services écosystémiques est porteur d'une prise en compte des différentes valeurs de la nature (intrinsèque, fonctionnelle, monétaire, ...) par la société et l'économie. Se positionner de manière active sur la question des services écosystémiques, qui est une thématique à fort potentiel de transversalité, est important, en particulier de la part des écologues qui doivent donner des bases écologiques solides pour appuyer la quantification des services et fonctions rendues par la nature et participer à l'évaluation des services

écosystémiques en collaboration avec les sciences économiques et sociales. Le cadre conceptuel des services écosystémiques offre une rationalité forte pour construire une réelle recherche multidisciplinaire mais il présente encore des défaillances et n'est pas stabilisé.

Irstea propose une démarche originale en rattachant l'approche par les services écosystémiques à une prise en compte conjointe de l'état et de la qualité de biodiversité. Nous avons un fort potentiel pluridisciplinaire, cependant, la pluridisciplinarité nécessaire à la proposition de démarches innovantes reste encore à faire émerger en incitant les équipes à sortir de leur cadre disciplinaire strict et de proposer les changements de paradigmes et de cadres conceptuels nécessaires pour l'analyse et la modélisation des socio-écosystèmes. Il sera nécessaire de promouvoir des équipes transdisciplinaires.

À titre d'exemple, sur le plan de l'évaluation des services écosystémiques, au-delà des techniques classiques de l'économie qui ont fait l'objet de nombreux travaux mais qui s'avèrent défaillantes, il conviendra de concevoir de nouvelles approches dans une perspective résolument interdisciplinaire en couplant des études biologiques, écologiques, agronomiques et socio-économiques pour comprendre comment les services écosystémiques sont générés par les écosystèmes en interaction avec les activités humaines, et des analyses sociologiques et économiques pour caractériser la valeur marchande et non marchande des services.

Dans les années à venir, Irstea entend accroître son engagement sur cette thématique avec comme objectif de développer de nouvelles recherches notamment pour analyser plus finement les relations entre les services écosystémiques et le fonctionnement des socio-écosystèmes et proposer une nouvelle démarche d'évaluation qui articule la prise en compte des services et des bénéfices rendus mais également les notions de vulnérabilité et de résilience associées aux modalités de gestion des services des habitats, des paysages et des territoires.

Dans le cadre de cette thématique de recherche, Irstea a un rôle à jouer dans la définition des cadres conceptuels pour l'IPBES et les groupes thématiques d'AllEnvi en collaboration forte avec la FRB et le MEDDE.

### Ingénierie Écologique

La restauration d'écosystèmes et de leur fonctionnement qui figure parmi les 20 objectifs de la SNB (Orientation B - Objectif 6 : « Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement ») implique généralement la mise en œuvre de projets relevant de l'ingénierie écologique. Cette thématique, qui consiste à combiner des disciplines scientifiques et des acquis technologiques pour élaborer des interventions avec le vivant ou pour le vivant, tout en tenant compte de contraintes économiques et sociales, est actuellement en plein essor. L'ingénierie écologique contribue également à l'orientation stratégique C, Objectif 8 : « Développer les innovations pour et par la biodiversité ». L'appropriation de l'ingénierie écologique par des acteurs de plus en plus variés aboutit à faire évoluer cette notion avec une tendance à un élargissement de son champ d'application, ce qui suscite des interrogations. Depuis une dizaine d'années, l'ingénierie écologique fait l'objet de nombreux questionnements traités en groupes d'acteurs (GAIE) ou en groupes de travail (FRB et ASTEE), ainsi qu'au sein de programmes de recherche et de colloques incluant des débats sociétaux. Impliqué dans l'ingénierie écologique depuis les années 90, Irstea participe activement à ces débats et travaux

dans le cadre de sa mission « Développer des méthodes et des approches spécifiques pour répondre aux enjeux de la société ».

En effet si l'ingénierie écologique et le concept associé de génie écologique sont perçus comme un domaine en expansion faisant l'objet de nombreuses applications bien prises en charge par des bureaux d'études, des services publics et certaines entreprises, il paraît évident que le développement de ce domaine doit s'appuyer sur les apports d'une recherche bien structurée et spécifiquement adaptée à ses besoins ; recherche à laquelle Irstea entend contribuer. Depuis 2003, la direction scientifique d'Irstea a entrepris de s'engager significativement pour contribuer au développement de cette thématique. Cette ambition est inscrite dans le plan stratégique « Cemagref 2020 » adopté en 2004. Plusieurs équipes de recherches d'Irstea se sont mobilisées pour répondre à cette ambition et attester de la capacité d'établissement à élaborer des projets de recherche dans ce domaine. Ainsi 11 des 80 projets de recherche financés dans le cadre du programme Ingeco ont été portés par des chercheurs d'Irstea.

De plus, l'ingénierie écologique présente un potentiel élevé de partenariat avec le monde socio-économique et peut s'inscrire dans une démarche de bio-économie qu'il convient de valoriser dans le cadre du renforcement des recherches à potentiel de transfert d'innovation et de développement économique. Irstea renforcera les collaborations entre ses trois départements pour identifier une démarche d'ingénierie écologique qui regrouper des équipes spécialisés dans les écosystèmes terrestres, les écosystèmes aquatiques et l'écotechnologie.

### Évaluation et politiques publiques

Irstea porte naturellement, de par sa position à l'interface entre la recherche et les politiques publiques, un intérêt majeur pour les instruments économiques de régulation des pressions anthropiques et les outils d'évaluation qui permettent l'aide à la décision. Il nous apparaît évident qu'une décision publique efficiente peut bénéficier d'analyses économiques intégrant la valeur de la biodiversité. Cette posture est conforme à l'objectif 7 de la SNB : « Inclure la préservation de la biodiversité dans la décision économique. » Se pose également la question de la justice dans la décision publique et des inégalités environnementales en termes d'accès à la biodiversité et aux services écosystémiques. Irstea a développé depuis quelques années les recherches dans le domaine de l'analyse économique des aménités environnementales dont, bien entendu, la biodiversité. Par exemple, les recherches sur l'évaluation économique de la biodiversité forestière et aussi des services écosystémiques associés, sont conduites dans le but d'intégrer cette valeur dans la décision publique et dans les décisions de sylviculture. Des recherches en sociologie se sont intéressées au processus de « mise en marché » de la biodiversité et la création des nouvelles institutions de la biodiversité et à leur relation avec décision publique en matière de biodiversité. L'objectif de ces études est d'apporter une aide concrète à la décision publique. Il conviendra d'articuler nos recherches avec les attentes des collectivités territoriales et les ministères concernés

### **Animation de la recherche en biodiversité**

Les recherches sur la biodiversité concernent l'ensemble des trois départements scientifiques. Le département Territoires est le premier concerné avec tous les enjeux de biodiversité forestière, de gestion des espaces protégés et des écosystèmes montagnards, de gestion des paysages. Le département Eaux est également très impliqué dans la recherche sur la biodiversité du fait de ses activités sur le fonctionnement hydrobiologique des écosystèmes aquatiques, de ses efforts de réintroduction de l'esturgeon et des recherches en écotoxicologie aquatique. Enfin, le département Écotechnologies développe des recherches en analyse de cycle de vie qui cherchent à prendre en compte l'ensemble des impacts des produits et services dont, bien entendu, les atteintes à la biodiversité. Ce département comporte également le laboratoire d'ingénierie des systèmes complexes dont le rôle en matière de modélisation de la biodiversité est important.

Cette transversalité implique une animation spécifique, qui complétera celle organisée au sein des départements. Il s'agira également de porter la voix de l'établissement dans différentes instances (la fondation pour la recherche en biodiversité dont Irstea est membre fondateur ; l'agence nationale de la biodiversité actuellement en préfiguration et qui aura à établir des liens avec les organismes de recherche ; l'IPBES) ou auprès de différents porteurs d'enjeux dont bien évidemment les pouvoirs publics.

Le directeur adjoint de la stratégie, de la recherche et de l'évaluation (DASRE) aura en charge l'animation de la thématique biodiversité<sup>4</sup>. Il sera chargé de cette animation pour l'ensemble de l'établissement. Il représentera Irstea au sein des différentes instances nationales et internationales traitant de biodiversité. Il préparera les différentes réunions externes et internes en s'appuyant sur les trois départements et instruira les dossiers de deux à trois thèses qui seront lancées sur le thème de la biodiversité chaque année.

Il sera également en charge du suivi des appels d'offres internationaux du domaine et sollicitera les forces vives de l'établissement afin de proposer des réponses coordonnées. La logique de notre engagement est celle du renforcement d'une action continue de recherche pour la biodiversité. À cet égard, sous une hypothèse de ressources et de moyens stabilisés, Irstea s'engage à garantir les moyens et ressources nécessaires à la mise en œuvre de l'inflexion « Biodiversité, services écosystémiques, ingénierie écologique » de son contrat d'objectifs dans la période 2014 -2018 en réalisant les recrutements de scientifiques, de doctorants et de post-docs nécessaires.

L'engagement d'Irstea dans la SNB passe également par une meilleure appropriation interne de cette notion en sorte de mieux formaliser, dans leur activité scientifique, l'importance de la notion de biodiversité et de son rôle pour la dynamique évolutive du vivant. Il importe donc de prendre des mesures pour développer cette culture de la biodiversité au sein de l'établissement. À cette fin une école-chercheur sera mise en place tous les deux ans. Elle couplera des interventions de spécialistes extérieurs à l'établissement et des sessions de réflexion internes.

---

4 Cette mission est à temps partiel.

## Place du projet dans l'activité générale de l'organisme

L'engagement d'Irstea est un engagement de l'ensemble de l'organisme signé par le président qui implique toutes les directions de l'établissement ayant des responsabilités explicites au sein des quatre domaines d'action. Un Comité des actions pour la biodiversité sera institué, il sera réuni une fois par an par le président d'Irstea afin d'examiner l'avancement de l'ensemble des engagements d'Irstea dans la stratégie nationale de la biodiversité. Ce comité réunira le président et les deux directeurs généraux délégués, le directeur du patrimoine, de la sécurité et de l'environnement et la directrice de la stratégie, de la recherche et de l'évaluation. Les différents responsables des actions de l'engagement seront également présents afin de présenter les résultats de leurs actions.

Le directeur adjoint de la stratégie, de la recherche et de l'évaluation nommé en 2013, sera chargé du secrétariat de ce comité. Il élaborera notamment un rapport annuel d'avancement qui sera rendu public et évaluera l'ensemble des actions du présent engagement sur la base du tableau page 31.

**Schéma du dispositif mis en place**



Illustration 10: Management du dispositif d'engagement d'Irstea dans la SNB. Le Comité des actions pour la biodiversité se réunit une fois par an pour examiner les activités des quatre domaines. un des domaines joue un rôle plus horizontal : le domaine de l'animation de la SNB.

**Tableau des actions proposées**

Titre des actions	Responsables	Échéances	Livrables
Comité des actions pour la biodiversité	DASRE « Bio-diversité »	Juin 2013	CR annuel
Directeur adjoint scientifique « Biodiversité »	DGDR	Mai 2013	Nomination en 2013
Diagnostic de la biodiversité des centres	Directeurs régionaux	Fin 2013	Plan d'action régional
Mise en œuvre des plans d'action des centres	Directeurs régionaux	Annuel	Compte-rendu annuel
Sensibilisation de l'ensemble du personnel	Directeurs régionaux	Annuel	Session de sensibilisation annuelle
Bilan des ressources et moyens mis en œuvre au bénéfice de la biodiversité	Directeurs de département	Annuel	Compte-rendu annuel
Participation active aux travaux de l'IPBES	DASRE « bio-diversité »	Permanent	Point annuel sur l'apport d'Irstea à l'IPBES
Communication sur les enjeux de la biodiversité	DCRP	Permanent	Point annuel sur les actions de communication
Renforcement des actions de formation sur le thème biodiversité	DCRP	Permanent	Recensement et point annuel
École chercheur sur la biodiversité	DASRE « Bio-diversité »	à organiser tous les deux ans	Programme de l'école chercheur

Tableau 3: Récapitulation des diverses actions de cet engagement.