

20
15

Informe de actividad



Editorial	3
1. Desafíos y soluciones	5
1.1 Mejorar la salud de las poblaciones	5
1.1.1 <i>Descifrado el origen de toda las cepas de sida</i>	5
1.1.2 <i>Cómo infecta el virus zika a las células humanas</i>	6
1.1.3 <i>Superar la resistencia de los mosquitos a los insecticidas</i>	6
1.2 Cambio climático: de la investigación a las soluciones	7
1.2.1 <i>La COP 21: el IRD se moviliza</i>	8
1.2.2 <i>El océano Pacífico Occidental, núcleo de la máquina climática.....</i>	9
1.2.3 <i>Programa "4/1.000": mejorar la captura de carbono en el suelo.....</i>	9
1.3 Conservar la biodiversidad.....	10
1.3.1 <i>Amenazada la mitad de las especies de árbol de la Amazonia</i>	10
1.3.2 <i>El gobio asiático, el nuevo terror de los ríos.....</i>	11
1.3.3 <i>Descubierta nueva angiosperma en los bosques gaboneses</i>	12
1.3.4 <i>Descubiertas nuevas enfermedades del arroz y la mandioca</i>	13
1.3.5 <i>IPBES, grupo internacional de expertos en biodiversidad</i>	13
1.4 Entender los cambios globales, cuantificar los peligros y reducir los riesgos.....	14
1.4.1 <i>Descubierto un nuevo tipo de seísmo en las costas de Perú</i>	14
1.4.2 <i>Un paleolago gigantesco en el país de los glaciares</i>	15
1.4.3 <i>Prever las precipitaciones con la telefonía móvil.....</i>	16
1.5 Proteger a las poblaciones vulnerables	16
1.5.1 <i>Madagascar cobra conciencia de sus crisis</i>	17
1.5.2 <i>Hanoi: la metrópolis que debilita a los "pueblos de artesanos".....</i>	18
1.5.3 <i>Campos de refugiados: un mundo de transformaciones</i>	19
1.6 Gestionar mejor los recursos oceánicos	21
1.6.1 <i>Un nuevo futuro para los corales</i>	21
1.6.2 <i>Los peces tropicales, a la colonización del Mediterráneo</i>	22
1.6.3 <i>Moluscos más pequeños por la acidificación de los océanos</i>	23
2. Colaboradores e innovación.....	24
2.1. El IRD en el mundo	24
2.1.1 <i>Latinoamérica.....</i>	26
2.1.2 <i>Asia</i>	27
2.1.3 <i>África y el Mediterráneo.....</i>	29
2.1.4 <i>Ultramar</i>	30
2.2. El IRD, motor del cambio.....	32
2.2.1 <i>Explicar las políticas públicas y contribuir a la innovación</i>	32
2.2.2 <i>Reforzar la capacidad de investigación.....</i>	35

3. Dinámicas y comunidades	37
3.1. Evolucionar gracias a nuevas ambiciones	37
3.2. Acompañar, proteger y valorar la experiencia individual	37
3.3. Intercambio de conocimiento y llamamiento a las nuevas generaciones.....	39
3.4. Hacia un sistema de información al servicio de los nuevos objetivos	40
3.5. Impulsar la imagen del IRD	41
3.6. Estrategia reforzada en materia de responsabilidad social	43
3.7. Intercambio de conocimiento y llamamiento a las nuevas generaciones.....	43

Editorial

"Con el IRD, es distinto"

A lo largo de 2015, mi primer año a la cabeza del IRD, tuve el privilegio de comprobar no sólo la calidad del trabajo realizado en colaboración con nuestros socios científicos de países en vías de desarrollo (PVD), sino también la intensidad de las relaciones con nuestros socios institucionales: lo que a menudo se nos traslada en nuestros encuentros con los responsables políticos y de instituciones científicas y académicas con los que trabajamos, es que "la colaboración con el IRD es distinta".

Durante este primer año, he tenido el placer de comprobar que el modelo que propone el IRD brinda una alternativa real: una de sus principales ventajas es su profundo conocimiento de los países en los que interviene, gracias a una sólida y constante presencia histórica sobre el terreno que se remonta a las actividades del antiguo Orstom. Así, somos capaces de relacionar las realidades con los retos locales y los grandes objetivos planteados por la agenda internacional del desarrollo, como ya demostramos en la COP 21, o en el marco de nuestra reacción coordinada con todos los agentes franceses de la investigación pública a crisis epidémicas como la del ébola o el zika.

Para reafirmar aún más esta posición, el IRD puso en marcha su "transformación" en 2015, siendo el objetivo de esta reorganización que cada uno encuentre su lugar y contribuya a la modernización del gobierno y la gestión de la institución, con una visión común: que el IRD se imponga como herramienta estratégica indiscutible en la política de investigación y ayuda al desarrollo de nuestro país y como vector esencial de la proyección hacia los países en vías de desarrollo del conjunto de la investigación francesa y francófona.

El año 2015 se caracterizó también por una reactivación de la dinámica científica en nuestro Instituto. No es que el IRD haya esperado al nuevo equipo directivo para aumentar su producción científica, en particular en publicaciones conjuntas con nuestros socios del Sur, así como la pertinencia de ésta de cara a los retos que plantea el desarrollo, en la medida en que sus temas de investigación se centran en la zona intertropical y mediterránea. Esta dinámica no es nueva. Pero sí creo que lo hemos reiniciado todo; es la capacidad del IRD de encarnar —a través de su modelo— un enfoque y un modo de hacer verdaderamente únicos en el ámbito de la investigación científica a escala mundial.

Es nuestra capacidad para trabajar en equipo, con nuestros socios franceses y los de los países en vías de desarrollo, especialmente en las fronteras de las distintas disciplinas y de las ciencias fundamentales y aplicadas, donde suelen surgir las nuevas ideas científicas, lo que hará del IRD un actor ineludible de una ciencia más comprometida que nunca con el desarrollo sostenible y humano.

Jean-Paul Moatti
Presidente ejecutivo del IRD

Cifras clave

- 2.048 trabajadores: 820 investigadores y 1.228 ingenieros técnicos
- 56 unidades de investigación
- el 35% de los trabajadores destinado fuera del área metropolitana de Francia
- 30 representaciones en el extranjero y ultramar
- 3.825 publicaciones en 2014
- presupuesto anual de 234,5 millones de euros

Hechos relevantes de 2015

- El IRD participa en la **III Conferencia Internacional sobre Financiación al Desarrollo**
- El IRD, el Ministerio de Asuntos Exteriores y de Desarrollo Internacional (MAEDI) y el Centro de Desarrollo de la OCDE han organizado un evento paralelo en el marco de esta conferencia celebrada en Adís Abeba (Etiopía), del 13 al 16 de julio de 2015. [Para más información](#)
- **Jean-Paul MOATTI, presidente ejecutivo del IRD**
El profesor, Jean-Paul Moatti, y Jean-Marc Châtaigner han sido nombrados presidente ejecutivo y subdirector general del IRD, respectivamente. [Para más información](#)
- **Descifrado el origen de toda las cepas de sida**
Un estudio internacional, realizado por investigadores del IRD en colaboración con numerosos socios, confirma que las variantes O y P del VIH-1, virus responsable del sida, tienen su origen en los gorilas del sudoeste de Camerún. [Para más información](#)
- **El IRD participa en la MEDCOP21**
Los días 4 y 5 de junio de 2015, Marsella acogió el Foro de la Sociedad Civil Mediterránea por el Clima (MEDCOP21). El IRD y sus socios del Sur han participado en distintos grupos, seminarios temáticos y actividades públicas. [Para más información](#)
- **AllEnvi en la Exposición Universal de Milán 2015**
Coordinado por el Inra, la Alianza Nacional de Investigación para el Medio Ambiente (AllEnvi) colaboró como socio con el Pabellón de Francia durante la Exposición Universal de Milán en 2015. [Para más información](#)
- **La COP 21: el IRD se moviliza**
Con motivo de la 21ª **Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 21)**, el IRD y sus colaboradores de los países del Sur han organizado diversos talleres científicos. [Para más información](#)
- **Lanzamiento de la iniciativa “4/1.000”**
El 1 de diciembre de 2015, el ministro de Agricultura lanzó formalmente la iniciativa mundial “4/1.000: suelos para la seguridad alimentaria y el clima” con motivo de la COP 21. [Para más información](#)

1. Desafíos y soluciones

1.1 Mejorar la salud de las poblaciones

El IRD se propone, a través del departamento de Salud y Sociedad, un objetivo global en el marco de los grandes retos médicos que plantean los ODS 2¹ y 3²: contribuir a la mejora de la salud de las poblaciones del Sur a través de 5 grandes temas:

- controlar/eliminar los agentes infecciosos y/o prevenir su aparición;
- combatir el rápido incremento de las enfermedades denominadas de “civilización”;
- luchar simultáneamente contra las enfermedades provocadas por las carencias nutricionales y determinadas patologías por exceso de peso;
- fomentar una vida sexual y reproductiva sin riesgos;
- estudiar las prácticas, evaluar las intervenciones y renovar determinados planteamientos en el marco de las políticas sanitarias;

Cifras clave

- 9 unidades mixtas de investigación;
- 2 unidades mixtas internacionales;
- 5 laboratorios mixtos internacionales (LMI)
- 13 jóvenes equipos asociados al IRD (JEAI)
- 748 publicaciones en 2014

1.1.1 Descifrado el origen de toda las cepas de sida

Un estudio internacional, realizado por investigadores del IRD en colaboración con numerosos socios, confirma que las variantes O y P del VIH-1, virus responsable del sida, tienen su origen en los gorilas del sudoeste de Camerún, con lo que, por fin, se ha desvelado el origen de todas las cepas humanas del virus. Estos resultados fueron publicados en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), el 2 de marzo de 2015.

El sida es una de las enfermedades más devastadoras de la historia de la humanidad. Desde su transmisión al hombre a través de grandes monos, el patógeno responsable, el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH-1), ha infectado a 75 millones de personas. Existen cuatro variantes genéticas del VIH-1: M (la forma más extendida en el mundo, responsable de más del 99% de las infecciones), N, O y P, limitadas principalmente a Camerún y a los países colindantes. Aunque el [origen simiesco \(en los chimpancés de Camerún\) de los grupos M y N se identificó hace ya varios años](#), el **reservorio de los grupos O y P seguía sin conocerse hasta la fecha.**

Partiendo de análisis genéticos de las deyecciones de los grandes simios (chimpancés, gorilas) de Camerún, Gabón, República Democrática del Congo y Uganda, los **investigadores han demostrado que las variantes genéticas O y P del VIH-1 tenían su origen en una transmisión interespecies desde gorilas de las llanuras del suroeste de Camerún.**

Aunque el grupo P sólo se ha detectado en dos individuos hasta el momento, el grupo O ha podido propagarse entre los seres humanos en varios países de África central y occidental. Se estima que ha infectado a casi 100.000 personas.

Este estudio muestra que, **como los virus SIV que infectan a los chimpancés, los de los gorilas también son capaces de atravesar la barrera de las especies y provocar epidemias.** Además, permite entender mejor el origen de esta enfermedad emergente, así como evaluar con mayor precisión los futuros riesgos para la población humana.

¹ ODS 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.

² ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.

El estudio contó con el apoyo de la Agencia nacional de investigación sobre el sida y las hepatitis (ANRS). [Más información](#)

1.1.2 *Cómo infecta el virus zika a las células humanas*

Al igual que los virus del dengue y el chikunguña, con los que guarda una estrecha relación, el zika es un virus emergente. Tras darse a conocer en la epidemia de 2007 en Micronesia, causó estragos en Polinesia a finales de 2013 (con 55 000 personas afectadas), llegando recientemente a Brasil. Investigadores del IRD, el Inserm, el Instituto Pasteur y sus socios tailandeses han descrito por primera vez el modo en que infecta al hombre tras una picadura de mosquito y se extiende posteriormente en el paciente. Sus descubrimientos abren el camino para el desarrollo de un tratamiento.

Un virus emergente

El zika, recién llegado a la familia de los arbovirus, ya está dando que hablar. Tras Micronesia, en el Pacífico (2007), y Polinesia (finales de 2013) ha afectado a Brasil, incrementando los temores de que pase más o menos pronto a las Antillas francesas. Un equipo de investigadores del IRD, el Inserm, el Instituto Pasteur y sus socios tailandeses ha descrito por primera vez la biología del virus: cómo infecta al huésped, se replica y se difunde.

Una picadura de mosquito simulada

El zika se transmite a través de los mosquitos *Aedes aegypti* y *A. albopictus*. Cuando el insecto pica a un ser humano, su pieza bucal busca a tientas un vaso sanguíneo. Al hacerlo, deposita partículas virales en la epidermis y la dermis de la víctima. Para simular la infección en el laboratorio, los investigadores inocularon un aislamiento del virus zika, recogido durante la epidemia de 2013 en la Polinesia francesa, en tres tipos de células de la piel humana: los queratinocitos, que se encuentran en la epidermis, y los fibroblastos y las células dendríticas, situados en la dermis. Estas últimas son células inmunitarias que desempeñan un papel fundamental en la fabricación de anticuerpos adecuados.

El virus destruye las células de la dermis para propagarse

Resultado: en 72 horas, el 100 % de los fibroblastos están infectados. El resto de células también se ven afectadas, especialmente en el caso de los queratinocitos. Gracias a las imágenes electrónicas, los investigadores han demostrado que el virus se replica mediante autofagia, un mecanismo que consiste en la degradación parcial del citoplasma por la propia célula. Este fenómeno conduce a la apoptosis celular, es decir, la muerte por ruptura, favoreciendo así la propagación del agente patógeno. Estas reacciones resultan en la formación de un edema cutáneo, uno de los síntomas observados en los pacientes afectados por fiebre zika.

¿Cómo detener la infección?

Una vez confirmado que el virus ataca a las células cutáneas, el equipo identificó el receptor celular que permite su entrada en los fibroblastos. Se trata de una proteína denominada «AXL». Los científicos comprobaron la eficacia de los anticuerpos contra esta proteína, así como la presencia de pequeños ARNs silenciadores (es decir, que anulan los genes objetivo). Estos permiten la extinción del receptor, bloqueando la infección de la célula y reduciendo en gran medida la tasa de células infectadas.

Los trabajos constituyen un primer acercamiento a la biología del virus zika, y ofrecen pistas relacionadas con la identificación de dianas terapéuticas para la elaboración de tratamientos, que actualmente se basan únicamente en abordar los síntomas. [Para ir más lejos](#)

1.1.3 *Superar la resistencia de los mosquitos a los insecticidas*

El control de los mosquitos transmisores de enfermedades humanas supone un desafío sanitario mundial. En la actualidad, su resistencia a los tratamientos insecticidas supone una amenaza para la prevención de epidemias. Investigadores del CNRS, del IRD, de la Université Claude Bernard Lyon 1, de la Université Joseph Fournier de Grenoble y del Instituto Pasteur de Guayana³ han descubierto nuevos marcadores genéticos que determinan su resistencia a los insecticidas, lo que permite detectar mejor esta capacidad sobre el terreno. Estos trabajos se publicaron en la revista *Genome Research* el 23 de julio de 2015.

La capacidad de los mosquitos para resistir a los insecticidas representa una seria amenaza para la prevención de enfermedades como el paludismo, el dengue o el zika. La detección y el seguimiento de las

³ Del Laboratorio de Ecología Alpina (CNRS/UJF/Université de Savoie Mont-Blanc), perteneciente al Observatorio de Ciencias del Universo de Grenoble, la unidad de entomología médica del Instituto Pasteur de Guayana, el laboratorio de Enfermedades infecciosas y transmisores, ecología, genética, evolución y control (CNRS/IRD/Université de Montpellier), el centro de Ródano-Alpes de bioinformática de la Université de Lyon1 y sus socios internacionales.

resistencias desarrolladas por las poblaciones naturales de mosquitos serán fundamentales para mejorar la gestión sobre el terreno mientras se ponen en marcha soluciones alternativas a los insecticidas. Todavía hoy, existen algunos mecanismos de resistencia que son auténticos desconocidos. Por ejemplo, aún no se conocen los factores genéticos de la resistencia metabólica de los mosquitos, vinculada a la degradación de los insecticidas mediante enzimas de detoxificación⁴. **Los investigadores aplicaron un enfoque original de secuenciación masiva de ADN para identificar las bases genéticas de esta resistencia en el mosquito *Aedes aegypti*, pariente cercano del mosquito tigre y transmisor del dengue y del zika en las zonas tropicales.** En efecto, en lugar de secuenciar el genoma completo del mosquito (un método costoso y lento), **los investigadores se han centrado —gracias a la bioinformática— en más de 760 genes potencialmente implicados en la resistencia a los insecticidas.** Tras haber analizado estos genes mediante secuenciación de muy alto rendimiento, los investigadores han determinado que el aumento de la actividad de las enzimas de detoxificación de los mosquitos resistentes estaba provocado frecuentemente por un incremento del número de copias de genes codificantes para estas enzimas. También demostraron que las mutaciones que afectan a estas enzimas podrían aumentar la biodegradación de los insecticidas entre los mosquitos resistentes.

Los investigadores observaron asimismo que los **biomarcadores de la resistencia parecen poco conservados en función de los continentes.** Estos resultados apuntan a que, entre la amplia gama de enzimas de detoxificación desarrolladas por los mosquitos durante su evolución (a veces, más de 200 genes), la reutilización de algunas de ellas por los mosquitos para resistir a los insecticidas químicos depende en gran medida de la historia evolutiva de las poblaciones, influenciada por el flujo de genes entre las mismas y la aparición de mutaciones, pero también de su entorno, como por ejemplo el uso de pesticidas en la agricultura.

Estas investigaciones suponen un gran avance a la hora de entender los mecanismos genéticos desarrollados por los mosquitos para adaptarse a los insecticidas y abren nuevas perspectivas para su detección temprana (por ejemplo, a través de pruebas moleculares), para combatirlos mejor sobre el terreno adaptando de forma eficaz los tratamientos a los diferentes fenómenos de resistencia.

Los trabajos también permitieron a los investigadores poner en marcha un consorcio compuesto por más de 40 países y 10 instituciones con vistas a elaborar el **primer mapa mundial de mecanismos de resistencia de los mosquitos a los insecticidas**⁵. Esta iniciativa de gran envergadura ya ha recibido el apoyo de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Y mañana, ¿qué?

Los investigadores del IRD seguirán a la cabeza de la respuesta a las nuevas epidemias y a los riesgos infecciosos emergentes (zika, ébola) consolidando el planteamiento one health⁶, posible gracias al espíritu interdisciplinar del Instituto.

Se intensificará la investigación sobre las consecuencias de la contaminación para el medio ambiente y la salud. Por último, reducir las desigualdades (sociales, de género, geográficas y económicas) en el acceso al tratamiento supone un desafío prioritario en el marco de la transición geográfica y epidemiológica, en el que las enfermedades crónicas afectan a un porcentaje cada vez mayor de la población.

1.2 Cambio climático: de la investigación a las soluciones

El IRD transforma el estudio de la evolución del clima en eje principal de su investigación y desarrolla estos trabajos pluridisciplinarios en más de 25 países, concretamente, en regiones de importancia decisiva para conocer los cambios medioambientales, pero que también son especialmente vulnerables a sus posibles consecuencias.

Sumándose con su apoyo a las políticas públicas, los investigadores del IRD:

- estudian los mecanismos del clima con vistas a prever los cambios a escala mundial, pero también regional;

⁴ La detoxificación es un proceso biológico que permite a un organismo inactivar sustancias tóxicas de origen interno o externo. Este fenómeno permite reducir la actividad farmacológica y toxicológica de la sustancia, generalmente mediante un proceso enzimático, y facilitar su eliminación.

⁵ Consorcio WIRED: *Worldwide mapping of Insecticide REsistance in Dengue vectors*.

⁶ Este enfoque pretende reforzar los lazos entre salud humana, salud animal y gestión medioambiental.

- miden el impacto del cambio climático en los ecosistemas y las condiciones de vida de las poblaciones para proponer soluciones de adaptación;
- formulan soluciones que permitan controlar y minimizar los factores del cambio climático (en especial, los gases de efecto invernadero de origen antrópico).

Ante la complejidad de esta problemática, en la que los lazos entre las sociedades y entorno son particularmente fuertes, el IRD propone un enfoque científico integral. La capacidad de su red de colaboradores, tanto en el Norte como en el Sur, le permite desarrollar programas de investigación con un marcado carácter pluridisciplinar en el plano regional, gracias a lo cual puede incorporar las cuestiones climáticas a los problemas de desarrollo mediante el resultado directo de los estudios, la creación de instrumentos de ayuda para la toma de decisiones públicas, la transmisión de conocimientos a la población, la formación de expertos y el fortalecimiento de la capacidad de investigación en los países del Sur.

[Para más información](#)

Cifras clave

- 38 unidades de investigación
- más de 200 investigadores
- 16 laboratorios mixtos internacionales
- 9 observatorios medioambientales
- 13 jóvenes equipos asociados al IRD (JEA)

1.2.1 La COP 21: el IRD se moviliza

Observador desde 2014 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el IRD se ha volcado durante todo 2015 en la preparación de la COP 21 junto a sus socios del sistema francés de educación superior e investigación, pero, sobre todo, junto a la comunidad universitaria y científica de los países en vías de desarrollo.

Coorganizador de las dos principales conferencias científicas previas a la COP 21, *Climate smart agriculture* (Montpellier, 16-18 de marzo) y *Our common future under climate change* (París, 7-10 de julio), el IRD ha contribuido a movilizar a la comunidad científica del Sur y a respaldar la convicción recogida en la declaración final de la [conferencia de París](#) de que la investigación, decisiva para el diagnóstico y la concienciación mundial sobre el cambio climático, es indispensable para hallar soluciones que contribuyan a mitigar los cambios medioambientales y a adaptarse a ellos, así como a evaluar su puesta en práctica y las condiciones en las que se produce la aceptación por parte de las poblaciones.

Recuperando estudios iniciados hace tiempo, el IRD ha colaborado en la organización de más de 70 actos científicos en Francia y en los países en los que tiene presencia, ha intervenido en seminarios para preparar las aportaciones y ha participado en la promoción científica junto con la COP 21 en distintos campus franceses a través de las comunidades universitarias e instituciones de educación superior (Comue).

Única institución pública de carácter científico y tecnológico (EPST) que dispone de un stand en Le Bourget, en el espacio Génération Climat, por el que pasaron 89.000 personas, el IRD también acudió al Grand Palais, donde estuvo presente, en concreto, en el espacio del Ministerio de Educación Nacional, Enseñanza Superior e Investigación (MENESR) de Francia, por el que desfilaron 42.000 visitantes.

Con la decena de eventos que organizó conjuntamente con sus socios en Le Bourget y las distintas intervenciones que llevó a cabo durante las dos semanas de la COP 21, la IRD ha ratificado una serie de posturas que, a su juicio, son consecuencia directa de la situación que atraviesa el conocimiento científico en la actualidad, como los siguientes límites:

- en los países del Sur más que en cualquier otro lugar, es imperativo conjugar la lucha contra el cambio climático con los objetivos de desarrollo sostenible para mitigar la evolución del clima y adaptarse al mismo al unísono, así como para conservar el medio ambiente y reducir las desigualdades;
- el apoyo por parte de la comunidad investigadora a las políticas públicas es fundamental para aunar la lucha contra la pobreza y conservación del medio ambiente: diagnóstico, seguimiento de los fenómenos climáticos, evaluación de impactos, búsqueda de soluciones y avances tecnológicos que permitan a la población adaptarse a las modificaciones medioambientales, así como fortalecimiento de las capacidades de investigación e intercambio de información en el Sur;

- la ciencia debe adoptar un enfoque pluridisciplinar a largo plazo para ofrecer una visión integral y global de los retos que plantea el desarrollo. Por este motivo, el IRD trabaja por la creación y consolidación de observatorios del medio ambiente en los países del Sur;
- por su naturaleza universal, la ciencia del clima debe nutrirse de conocimientos académicos generados tanto en el Norte como en el Sur, e incorporar la experiencia que aporta la propia población. [Más información](#)

1.2.2 *El océano Pacífico Occidental, núcleo de la máquina climática*

Las «corrientes de borde oeste» del Pacífico transportan enormes cantidades de agua caliente y cargada de sal y elementos nutritivos, cuya influencia sobre el clima es considerable. Aunque se descubrieron hace tiempo, estos sistemas oceánicos siguen siendo poco conocidos. Desde hace siete años se han venido realizando importantes esfuerzos investigadores. Junto con varios socios chinos, australianos y estadounidenses, un equipo del IRD acaba de publicar en la revista *Nature* un estudio que recaba los conocimientos actuales sobre las corrientes del Pacífico, sus variaciones, su impacto y su respuesta al cambio climático.

Un sistema de corrientes poco conocido aún

Las corrientes de borde oeste del Pacífico fueron uno de los primeros sistemas dinámicos estudiados por los pioneros de la oceanografía. Sin embargo, su compleja estructura sigue sin comprenderse por completo. Dada su importancia en las interacciones entre océano y atmósfera, [los científicos comenzaron a redoblar sus esfuerzos hace siete años](#). Como parte del programa *SPICE*, centrado en la región suroccidental del Pacífico, los investigadores del IRD y sus socios chinos, australianos y estadounidenses continúan con los trabajos en este océano dentro del programa *CLIVAR*. Su objetivo no es otro que comprender los intercambios de calor y masas de agua, sus posibles modificaciones como consecuencia del aumento del efecto invernadero, y su impacto sobre el clima. Acaban de publicar un primer artículo sobre el estado de los conocimientos en la revista *Nature*.

Una gran variabilidad

Los científicos muestran que este sistema oceánico funciona como una sola entidad. Por ejemplo: cuando se produce un episodio caliente de tipo El Niño, todo el sistema de corriente de borde oeste se desplaza hacia latitudes más altas. También se ve afectado por otros factores, como las estaciones, los vientos monzónicos locales, etc. Así, presenta una gran variabilidad intraestacional, interanual, decenal e incluso a más largo plazo. En lugares como el mar de Salomón, las cantidades de agua caliente y sal transportadas entre una fase fría y una fase cálida de El Niño pueden duplicarse.

Un papel fundamental en el clima mundial

Así, este sistema de corrientes influye sobre el clima de muchas maneras. En primer lugar, los flujos hacia el océano Índico a través del archipiélago indonesio contribuyen a la circulación termohalina mundial, la «cinta rodante» que reparte el calor y regula el clima en todo el planeta. Además, intercambia calor y masas de agua con la zona ecuatorial y su famosa «piscina de agua caliente», un inmenso reservorio de agua caliente en medio del Pacífico. Esta es la principal «bomba de calor» del planeta, y alimenta los flujos de calor y humedad de la mayor parte de la atmósfera terrestre. Por último, una rama de la corriente se bifurca hacia el polo sur. Dependiendo de la intensidad de las corrientes y su variabilidad espaciotemporal en la zona intertropical, el sistema perturba enormemente la meteorología en todo el mundo. Las consecuencias de estos fenómenos —formación de ciclones, modificación de los regímenes de precipitaciones y del funcionamiento de los ecosistemas naturales y cultivados— tienen un fuerte impacto en las sociedades de todo el planeta.

Con el cambio climático, las corrientes de borde oeste del Pacífico se intensificaron en el último siglo, al igual que ocurrió en otros océanos. Se propagaron en dirección a los polos, donde se calentaron entre dos y tres veces más que en el resto de océanos. ¿Cuál será la respuesta climática a estos profundos cambios? Averiguarlo es un desafío para los investigadores. [Para ir más lejos](#)

1.2.3 *Programa “4/1.000”: mejorar la captura de carbono en el suelo*

El IRD, el Inra y el Cirad se han aliado en el programa científico “4/1.000”, puesto en marcha por el Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (CCAR) en el marco de la Agenda de Acción Lima-París. Esta iniciativa, que tiene por objetivo reducir los gases de efecto invernadero y mejorar la captura de carbono en los suelos cultivados, abre una línea de investigación prometedora, además de contribuir a la seguridad alimentaria y a la protección del empleo en el sector agrícola.

El proyecto, anunciado por el ministro francés de Agricultura durante la COP 21, permitirá evaluar y detectar aquellas prácticas agrícolas más adecuadas a los retos que plantea la adaptación, la mitigación y el desarrollo sostenible para el bienestar de los agricultores.

En la primera reunión de todos los miembros del 4/1.000, que se llevará a cabo en estrecha colaboración con el Ministerio de Agricultura de Marruecos con miras a preparar la COP 22, se definirán las normas de gobierno y se establecerán los principios comunes a todos los proyectos que impulsa la iniciativa.

De esta manera, el 4/1.000 se transformará en una plataforma colaborativa en la que podrán participar los actores del sector agrícola en proyectos concretos y, a la par, buscar financiación. Asimismo, ha de convertirse en un centro de excelencia virtual que permita poner en valor los resultados del programa internacional de investigación y cooperación científica.

Y mañana, ¿qué?

El IRD, figura clave de la COP 22

La participación del IRD en la COP 22 da continuidad a su línea de actuación tras la COP 20 y 21, al tiempo que presta especial atención a los desafíos que encara el Mediterráneo. Con sus acciones, el IRD y sus socios ratificarán de nuevo las posturas adoptadas durante la COP 21. A lo largo del año, el Instituto organizará y celebrará numerosos actos, al igual que durante la COP 22. Si bien es cierto que buena parte de ellos se concentrará en la labor desarrollada en los países ribereños del Mediterráneo, el IRD, junto con el Inra, el Cirad y el CCIAR, seguirá encabezando el plano científico de la iniciativa 4/1.000, así como los proyectos de cooperación tripartita.

La COP 22 brindará, además, la ocasión de promover una red de expertos en los cambios globales en el Mediterráneo (MedECC) que se lanzó durante la MedCOP 21.

1.3 Conservar la biodiversidad

La conservación de la biodiversidad, núcleo del objetivo de desarrollo sostenible (ODS) número 15⁷, constituye un eje fundamental de investigación para el IRD, cuyos equipos estudian, a distintas escalas, la ecología, la evolución, la dinámica y el funcionamiento de los ecosistemas continentales y los recursos vivos (vegetales y animales).

El trabajo científico realizado por el departamento de Ecología, Biodiversidad y Funcionamiento de los Ecosistemas Continentales (Ecobio) se centra fundamentalmente en el papel del medio y los organismos vivos, y de su interacción en los siguientes aspectos:

- el funcionamiento de los ecosistemas continentales y de los servicios que prestan a las sociedades;
- la adaptación de los ecosistemas continentales a los cambios mundiales (de uso y climáticos);
- la conservación de la diversidad;
- su resiliencia frente a los cambios mundiales y demográficos;
- las relaciones entre los sistemas continentales y la maquinaria climática.

Cifras clave

- 11 unidades de investigación
- 849 publicaciones en 2014

1.3.1 Amenazada la mitad de las especies de árbol de la Amazonia

Una de cada dos especies de árboles podría estar amenazada en la Amazonia. El consorcio internacional Amazon Tree Diversity Network, incluyendo el IRD, acaba de revelar en la revista Science Advances que, en función de los escenarios de deforestación contemplados, del 36 al 57 % de las esencias de la Amazonia corren el riesgo de desaparecer. Es decir, hasta 8700 especies, de las 15.000 que se han estimado durante el primer inventario de la cuenca amazónica publicado hace 2 años.

Ampliados a escala planetaria, estos resultados hacen temer que 40.000 especies de árboles tropicales se expongan a este mismo riesgo de extinción y elevan la proporción a una quinta parte de vegetales en el planeta amenazados.

⁷ ODS 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de diversidad biológica.

Una de cada dos especies de árboles podría desaparecer a causa de la deforestación en la Amazonia. Es lo que acaba de revelar [un amplio estudio internacional](#) publicado en la revista Science Advances, que reúne a más de 160 científicos, entre los cuales se encuentran investigadores del IRD, agrupados bajo la bandera de la red Amazon Tree Diversity Network.

Alerta roja para 8.700 especies de árboles

Según los criterios de la [Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza](#) (UICN) —los que se utilizan de forma más común para determinar el estado de conservación de las especies—, el equipo de investigación estima que entre el 36 y el 57 % de las especies de árboles amazónicos estarían en peligro de extinción. Es decir, hasta 8.700 especies, entre las cuales se encuentra el famoso nogal de Brasil, que representa importantes intereses económicos para los países de la región. A día de hoy, solamente una ínfima parte de ellas figura en la lista roja de la ONG. Algunas corren el riesgo de desaparecer incluso antes de haber sido observadas y descritas... Si se confirman, estos resultados elevarían al 22 % el número de vegetales amenazados en el planeta.

Simular la evolución de los efectivos de cada especie

El equipo de investigación había publicado anteriormente en la revista Science, en el 2013, el [primer inventario de los árboles de la cuenca amazónica](#). Mediante un cálculo estadístico, en aquel entonces se estimaron en 15.000 su número total de especies, en comparación con las 12.000 conocidas hasta la fecha en el planeta. Este primer censo también había permitido evaluar el área de repartición y el número de individuos por especie. En el nuevo estudio, los investigadores han modelizado la evolución de los efectivos de cada especie, según los diferentes escenarios de deforestación conocidos.

Hasta un tercio de bosque menos de aquí a 2050

Construcción de presas y minas, incendios forestales y sequías intensificados por el cambio climático...; el bosque amazónico debe hacer frente a muchas amenazas. Los especialistas estiman que cerca del 20 % del bosque ha desaparecido desde los años 70. De aquí al 2050, según los escenarios de deforestación considerados, todavía seguirá perdiéndose bosque hasta el 30 %. Sin embargo, en el mejor de los casos, en que las zonas protegidas (parques nacionales, reservas indígenas establecidas para reforzar los derechos territoriales de los pueblos autóctonos) permitirán conservar la vegetación, la extensión del bosque se reducirá en un 10 %.

Esta tendencia se observa en toda la zona intertropical. Así pues, el nuevo estudio adelanta que cerca de 40.000 especies de árboles tropicales en el mundo podrían enfrentarse a este mismo riesgo de extinción.

[Para ir más lejos](#)

1.3.2 El gobio asiático, el nuevo terror de los ríos

Pequeño en tamaño, pero enorme por el desastre ecológico y económico que supone... El gobio asiático invade muchos ríos en todo el mundo, especialmente en Europa. Este pez transmite un parásito mitad animal y mitad hongo, muy probablemente presente en China desde hace millones de años, y mortal para la mayoría de las demás especies de peces. Tras descubrir este patógeno hace 10 años, los investigadores del IRD y sus colaboradores han demostrado recientemente su rápida propagación en una cuenca hidrográfica de Turquía. Tres años después de la llegada del gobio, el 80-90 % de los individuos están infectados; entre ellos la lubina de piscifactoría, una especie de gran importancia económica en el Mediterráneo.

Llegado de China hace 50 años, un pequeño pez de agua dulce de la familia de las carpas, llamado "gobio asiático", causa estragos en los ríos de Europa y el norte de África. Este tiene una estrategia reproductiva muy eficaz que le permite colonizar ambientes acuáticos. Pero, sobre todo, como ya demostró un estudio realizado por el IRD y sus colaboradores publicado en *Emerging Microbes and Infections (Nature)*, el gobio asiático propaga una micosis terrible, prima del famoso hongo quítrido que ha diezmando las ranas y los sapos en todo el mundo en las últimas décadas.

Un parásito de otra época

El pequeño pez invasor es, de hecho, portador sano de un parásito que se encuentra en la frontera entre los animales y hongos, llamado *Sphaerothecum destruens*. Este microorganismo, de tipo aún desconocido hasta hace poco, apareció en el momento de la diferenciación entre los animales y los hongos hace varios millones de años. Este descubrimiento fue hecho en 2005 en el gobio asiático por el equipo de investigación. Sus efectos devastadores en otras especies de peces se observaron en el laboratorio.

Hasta un 90 % de mortalidad

Para confirmar estos primeros resultados experimentales y validar sus modelos epidemiológicos, los científicos siguieron durante cuatro años, del 2009 al 2013, las poblaciones salvajes de peces de agua dulce en una cuenca hidrográfica en el sureste de Turquía. Tan solo tres años después de la introducción del gobio asiático y su parásito mortal en 2006, todas ellas estaban infectadas. Entre el 2009 y el 2013, el número de individuos se redujo en un 80-90 %.

Una vieja conspiración

Los científicos llevaron a cabo un análisis filogenético de diversas cepas del patógeno *Sphaerothecum destruens*, tomadas de los tejidos de varios linajes de gobio asiático presentes en Europa así como en el salmón infectado en Estados Unidos. Sus resultados sugieren que el patógeno y su huésped asiático han evolucionado de forma concomitante y conjunta durante milenios, lo que confirma el origen del parásito y explica por qué el gobio asiático, que ha evolucionado con él, no se ve afectado.

Peces marinos contaminados

Además de los graves problemas ambientales que causa, el gobio asiático tiene un potencial impacto económico aún más preocupante. Los investigadores encontraron su parásito en lubinas criadas en agua salobre en una piscifactoría turca —aunque pensaban que este estaba supeditado a las especies de agua dulce. Ahora bien, se trata de un pez de gran importancia económica: sus movimientos en la industria mediterránea representan 400 millones de euros al año...

El equipo de investigación dio la voz de alarma. El riesgo de emergencia mundial a causa de esta enfermedad es real. Es urgente que los organismos de salud de los animales y la protección del medio ambiente se movilicen para contener la rápida propagación de este patógeno en Europa y el resto del mundo.

[Para ir más lejos](#)

1.3.3 Descubierta nueva angiosperma en los bosques gaboneses

Botánicos gaboneses y franceses de los laboratorios Ecología, Sistemática y Evolución (Université Paris-Sud / CNRS) y Diversidad, Adaptación, Desarrollo de Plantas (IRD / Université de Montpellier) han descubierto una nueva angiosperma en el bosque tropical de Gabón. Esta planta de flor, que pertenece a un nuevo género y a una nueva especie de la familia de las anonas (*Annonaceae*) ha sido bautizada *Sirdavidia solannona* en honor a Sir David Attenborough, naturalista, realizador y presentador inglés de la BBC, cuya obra ha despertado la vocación de numerosos biólogos. El estudio fue publicado en la revista *PhytoKeys* el 4 de febrero de 2015.

El descubrimiento de una nueva especie de *Annonaceae* se produjo de forma inesperada en la región del Parque Nacional de los Montes de Cristal de Gabón, uno de los que mejor se conocen desde el punto de vista botánico y que, además, que se encuentra a escasos metros de una carretera principal. Pese a los colosales esfuerzos por explorar la zona, la nueva especie (*Sirdavidia solannona*) solamente ha sido localizada en dos puntos, por lo que se ha clasificado provisionalmente como “Especie en peligro” según la nomenclatura de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

La descripción de la flor de este nuevo arbusto no se corresponde con ningún género conocido de *Annonaceae*: pétalos con reflejos rojos que contrastan con los estambres amarillo intenso. El análisis de las secuencias de ADN ha ratificado la necesidad de incluir esta planta en un género nuevo. Además, como han subrayado los investigadores, la especie que guarda un mayor grado de parentesco con la *Sirdavidia* es endémica de Tanzania y se encuentra en un bosque aislado, a más de 3.000 km de distancia.

Por otra parte, lo más probable es que la polinización de las flores de *Sirdavidia solannona* sea “vibrátil”, un tipo muy concreto de polinización realizado por las abejas, que aprovechan la vibración de las alas para liberar y recolectar el polen de los estambres. No en vano, las flores de *Sirdavidia* poseen un parecido asombroso con las de la familia de los tomates (*Solanaceae*), paradigma de esta modalidad. El nombre de la nueva especie apela a esta similitud con las *Solanaceae*.

“Si se confirma el sistema de polinización, se trataría de una planta nueva de todo punto excepcional, pues, hasta ahora, la polinización vibrátil nunca había sido confirmada en las *Magnoliidae* ni en las principales variedades de angiospermas (plantas de flor) en general, que engloban aproximadamente unas 10.000 especies en todo el mundo”, puntualizan los doctores Couvreur y Sauquet.

Puede consultar esta página dedicada a esta nueva especie en el [sitio web World Annonaceae Scratchpad](#).

1.3.4 *Descubiertas nuevas enfermedades del arroz y la mandioca*

Investigadores del IRD y sus colaboradores de Benín, Burkina Faso y Costa de Marfil han descrito por primera vez nuevas enfermedades que afectan al arroz y a la mandioca, dos cultivos de alimentos básicos en los países del Sur. Se trata de enfermedades causadas por bacterias del género *Xanthomonas*, que atacan las hojas y los tallos, y se propagan por África Occidental de la mano de la expansión e intensificación de los cultivos.

Una enfermedad emergente por la intensificación del cultivo del arroz

Esta enfermedad bacteriana, también denominada “bacteriosis foliar”, es una de las plagas más graves de la planta del arroz. Presente en la mayor parte de las regiones arroceras del mundo, salvo en la cuenca mediterránea, provoca unos daños considerables, de hasta el 30 % de la pérdida de la cosecha. Fue detectada por primera vez en África en la década de los ochenta, en Madagascar, Senegal y Nigeria. Sin embargo, recientemente los científicos han observado su aparición en África Occidental ligada a la expansión de los arrozales y a la introducción de variedades de alto rendimiento en los últimos decenios. No en vano, el cultivo del arroz experimentó una expansión considerable durante la primera década del siglo XXI en esta región, pero esta intensificación acentúa el riesgo de aparición de patógenos.

En la actualidad, la bacteria está presente en la mayoría de las regiones, en concreto, en Malí y en Burkina Faso, donde los investigadores la han descrito. Además, acaban de conocerse casos de esta enfermedad en el norte de Benín, aunque deben llevarse a cabo estudios más amplios para determinar el alcance en estos países.

Cepas de gran diversidad genética

Los análisis genéticos de las cepas de *Xanthomonas* recogidas en Malí y Burkina Faso han revelado su gran diversidad. Los antepasados de estas variedades africanas podrían ser bien una cepa asiática importada, bien una cepa africana primitiva, a lo que se suma que evolucionan genéticamente con gran rapidez.

Asimismo, los investigadores han puesto de manifiesto que la gravedad de los síntomas varía enormemente de una cepa a otra, con independencia del lugar, del periodo o del tipo de planta en el que se tome la muestra. Este resultado sugiere que las cepas menos nocivas conviven con otras muy virulentas en un mismo entorno.

Por último, los científicos han observado la bacteria en distintas plantas hospedadoras, tal y como ya se había descrito antes en Asia. Además de en los cultivos de arroz, han sido detectadas en malas hierbas y en gramíneas vivaces, así como en variedades de arroz silvestre, por lo que estas plantas constituyen un reservorio natural de la enfermedad fuera de los periodos de cultivo.

Se confirma la enfermedad en la mandioca costamarfileña

Por su parte, la enfermedad de la mandioca que causa la bacteria del género *Xanthomonas*, denominada “bacteriosis vascular”, surgió a principios del siglo pasado en Brasil y se propagó con la extensión del cultivo por todo el mundo que, hoy en día, ocupa el sexto puesto en el *ranking* mundial de plantas alimenticias: la seguridad alimentaria de más de 700 millones de personas depende de ella. Se trata de la plaga que más pérdidas provoca y afecta principalmente al material de reproducción, esto es, el tallo, por lo que puede llegar a afectar, asimismo, al 30 % de la cosecha. Su presencia acaba de ser confirmada por investigadores del IRD y sus colaboradores en Burkina Faso y Costa de Marfil, donde ya había sido descrita en 1979. Desde entonces, no se había dedicado ningún estudio a identificar al patógeno responsable. Los investigadores han confirmado con ayuda de nuevos métodos genéticos que se trata, efectivamente, de una bacteria del género *Xanthomonas*. **Se trata de un dato preocupante, pues el cultivo de este tubérculo continúa avanzando en distintas regiones del país y más allá de sus fronteras, en la subregión.**

Habida cuenta de la extensión y la gravedad de las epidemias de bacteriosis que han asolado África en los últimos años, es de vital importancia desarrollar variedades resistentes de arroz y mandioca. Los investigadores han identificado, por una parte, una serie de variedades resistentes de arroz que se cultivan en Burkina Faso, así como el gen que confiere a la planta esta capacidad. Estos resultados permitirán diseñar los programas de selección de estas variedades concretas para mejorar la seguridad alimentaria en los países afectados.

1.3.5 *IPBES, grupo internacional de expertos en biodiversidad*

Creada en abril de 2012, la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) tiene como misión principal ayudar a los gobiernos y mejorar los medios de los que disponen los países emergentes en materia de biodiversidad bajo los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas.

Homólogo del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en el ámbito de la biodiversidad, la IPBES se ocupa de establecer y definir instrumentos y métodos de apoyo a la toma de decisiones que se hacen eco de los conocimientos oportunos en materia de biodiversidad y servicios de los ecosistemas, con independencia de si tienen su origen en la investigación científica, los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales o los agentes locales e indígenas.

La presencia francesa en el seno de la IPBES es fruto de la estimulante labor de la Fundación para la Investigación sobre la Biodiversidad: 39 franceses, de los cuales 9 son investigadores del IRD, fueron seleccionados en 2014 y 2015, lo que supone todo un reconocimiento a la excelencia del trabajo científico realizado en el IRD en este ámbito. [Más información](#)

Y mañana, ¿qué?

Tras la ratificación del Protocolo de Nagoya por la Unión Europea, Francia adoptará un sistema para trasladar a la práctica la nueva normativa europea en materia de actividades de investigación y desarrollo sobre los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales. Esta obligación brinda la ocasión al IRD de realizar un inventario de sus colecciones, así como del acervo tradicional que el Instituto ha ido reuniendo y que conserva y comparte.

En 2016, los nuevos jóvenes equipos asociados al IRD (JEA) aportarán refuerzos a los mecanismos de colaboración que existen en África Occidental, especializados en el ámbito de la bioinvasión y de la vigilancia de las enfermedades emergentes de los cultivos, esto es, los proyectos Coana, en Malí (con la unidad del IPME), e IBAO, en Benín y Níger (con la unidad del CBGP).

1.4 Entender los cambios globales, cuantificar los peligros y reducir los riesgos

Varios equipos de investigación del IRD, reunidos en el departamento de Dinámicas Internas y Superficie Continental (Disco), estudian el medio continental desde el prisma de su funcionamiento físico y biogeoquímico, en un contexto en el que los cambios mundiales (climáticos, pero también económicos y demográficos, entre otros) obligan a revisar algunos de los conocimientos adquiridos en el transcurso de las décadas pasadas y a encarar la superación de puntos de inflexión en el funcionamiento del “sistema terrestre”. Los trabajos de los equipos del departamento Disco se articulan en torno a dos grandes ejes estructurantes: la observación y la modelización de los medios físicos continentales y la interacción entre la evolución de los medios físicos y dinámicos socioeconómicos. Los objetivos científicos son comprender los cambios mundiales, y, en primer lugar, el cambio climático, cuantificar los peligros, reducir los riesgos y explorar nuevos recursos.

Cifras clave

- 11 unidades mixtas de investigación;
- 3 unidades mixtas de servicio;
- 7 laboratorios mixtos internacionales (LMI)
- 7 jóvenes equipos asociados al IRD (JEA)
- 1.345 publicaciones en 2014

1.4.1 Descubierta un nuevo tipo de seísmo en las costas de Perú

Investigadores del Instituto Geofísico del Perú, del IRD y de la Université de Nice Sophia Antipolis han descubierto un nuevo tipo de seísmo lento en todo el país y proponen, en la revista *Nature Geosciences*, un modelo de relajación de las fuerzas tectónicas que permite estimar con mayor precisión el riesgo sísmico.

Es de sobra conocido que las fuerzas inducidas en las zonas de subducción provocan seísmos que, en ocasiones, pueden llegar a ser intensos, como el terremoto de Chile en 2010.

Hasta los últimos años, los investigadores consideraban que las fallas activas estaban sujetas a ciclos sísmicos con un periodo de acumulación de fuerzas, seguidos del seísmo correspondiente a la relajación de las fuerzas, antes del inicio de la carga de la falla y el ciclo debido al desplazamiento de las placas. Los métodos por satélite para medir las deformaciones de la corteza terrestre permitieron poner de manifiesto hace unos quince años otra forma de relajación de las placas sin que se produjera ningún seísmo importante: los deslizamientos asísmicos transitorios. Hasta ahora, se habían descrito dos tipos de deslizamientos asísmicos: los deslizamientos lentos durante la fase intersísmica y los deslizamientos postsísmicos que se producen tras los grandes terremotos.

El equipo de geofísicos especializados en el estudio de la cordillera de los Andes ha descubierto otro mecanismo en el norte de Perú. En esta zona, la subducción de la placa oceánica Nazca bajo el continente sudamericano en unos 6 cm/año se produce de manera principalmente asísmica. El fenómeno observado por los investigadores consiste en una secuencia simultánea de seísmos de magnitud moderada (5,8-6,0) y deslizamientos lentos. El deslizamiento se inicia y se desarrolla inmediatamente después de dos seísmos moderados de magnitud 6,0 y 5,8 respectivamente. Este fenómeno difiere también de los procesos asísmicos transitorios conocidos dado que la envergadura del deslizamiento no está vinculada a la intensidad del seísmo que lo desencadena. En concreto, el terremoto de magnitud 5,8 desencadena un deslizamiento muy importante, de una magnitud equivalente a 6,6. Ésta es la primera vez que observamos un proceso mixto sísmico-asísmico en el que ambas formas de deslizamiento parecen ir de la mano a lo largo de la secuencia.

Este mecanismo ha podido detectarse gracias a mediciones geodésicas y un análisis sismológico originales. Supone un nuevo modo de relajación de fuerzas en las zonas de subducción.

Es necesario entender mejor las propiedades de fricción a lo largo de las grandes fallas activas y los procesos por los que éstas relajan las fuerzas acumuladas de cara a elaborar modelos predictivos, que permitirán gestionar mejor los riesgos sísmicos. [Más información](#)

1.4.2 Un paleolago gigantesco en el país de los glaciares

Al pie de la cordillera de los Andes, un gigantesco lago, el lago Tauca, cubrió el Altiplano boliviano durante la última desglaciación. Mediante un método original desarrollado a partir de micro-algas fósiles, las diatomeas, los investigadores del IRD, del CNRS y de la Universidad de Aix-Marseille demostraron recientemente el impacto sobre el clima regional de la desaparición hace 14 000 años de ese gigante de agua salada, suspendido a unos 3 500 m de altura. Además, su evaporación ha dado lugar a la corteza de sal más grande del mundo (11 000 km²) que hoy en día es el famoso Salar de Uyuni.

La última desglaciación en los Andes bolivianos

Los investigadores del IRD y sus colegas del CNRS y de la Universidad de Aix-Marseille han señalado recientemente la influencia regional del El antiguo mega lago Tauca dio origen al célebre Salar de Uyuni y su costra de sal que dominaba el Altiplano boliviano en la época de la última desglaciación. Este gigantesco lago experimentó una fase de máxima extensión que comenzó hace 16 000 años. Luego, poco a poco se fue evaporando hasta desaparecer 2 000 años más tarde aproximadamente.

Para estudiar la posible influencia del lago sobre el clima de la región, los científicos han restablecido su composición isotópica. Para ello, han puesto en práctica un método original utilizando microalgas fósiles, las diatomeas.

Microalgas testigos de las condiciones de humedad

La cantidad de isótopos pesados de oxígeno ($\delta^{18}\text{O}$) contenida en estos fósiles refleja las condiciones geoquímicas de las aguas del lago en que se desarrollaron las algas. Esta composición isotópica proporciona a los científicos un indicador preciso de las temperaturas y las condiciones de humedad en la región en la época en que las algas vivían. Cuando aumenta la lluvia y el nivel del lago asciende, la relación isotópica del oxígeno de las aguas baja y viceversa cuando las precipitaciones disminuyen.

Una influencia climática regional

Los investigadores han reconstruido la composición isotópica del lago y la han comparado con cualquier otra señal isotópica registrada en el testigo de hielo perforado en la Cumbre del monte Sajama que domina la antigua ubicación del Tauca. Este testigo de hielo reveló, hacia - 14 500 años, un Pico de $\delta^{18}\text{O}$ excepcional comparado con otros registros de hielo en la región andina. En cambio, este pico es coherente con las mediciones realizadas en los fósiles de diatomeas contenidos en los sedimentos del antiguo lago. Este estudio pone de manifiesto que la nieve extraída del Sajama se habría formado en este período a partir de una combinación entre la humedad presente en la atmósfera y la proveniente de la evaporación del lago. Este resultado sugiere que en casos muy concretos como éste, con la presencia de una extensión lacustre a proximidad, un registro paleoclimático como el de las precipitaciones en los testigos de hielo puede verse sesgado por el ciclo hidrológico local. Debe tenerse en cuenta esta influencia para su interpretación. [Para ir más lejos](#)

1.4.3 Prever las precipitaciones con la telefonía móvil

Rain Cell, de *Rain Measurement from Cellular phone networks*, da nombre a un concepto innovador y “ecológico” al servicio de los desafíos climáticos y sociales: Medir las precipitaciones y prever los riesgos asociados a su exceso (inundaciones) o déficit (sequía) con ayuda de las redes de telefonía móvil.

El método parte de una idea simple: la lluvia atenúa las señales que se propagan a través de la red, entre las antenas de repetición. Medir estas fluctuaciones permite deducir las precipitaciones caídas en cualquier punto de la red, con posibilidad de lograrlo en tiempo real y ofrece la ventaja de contar con una infraestructura de calidad, de cuya instalación y correcto mantenimiento se encargan las operadoras de telefonía.

Este principio, cuyo estudio por parte de equipos de investigación neerlandeses, israelíes, franceses y alemanes se remonta a la primera década del siglo XXI, nunca había sido puesto a prueba en una zona tropical. Sin embargo, es precisamente en los países del Sur donde este método suscita mayor interés por cuanto las redes de medición terrestre son insuficientes y los riesgos hidrológicos no dejan de recrudecerse, en especial, en las grandes metrópolis, en rápida expansión.

La colaboración con la operadora Telecel Faso ha permitido instalar un sitio piloto y validar por primera vez en África la estimación cuantitativa de las precipitaciones, gracias a los enlaces de microondas de las redes de telefonía móvil.

Los resultados de la validación del concepto Rain Cell en Uagadugú, en comparación con los pluviómetros y el radar Xport, demuestran que la detección (con un 95 % de eficacia) y la cuantificación (sesgo global inferior al 10 %) de la lluvia mediante enlaces operativos de microondas son excelentes. Los datos facilitados por Telecel Faso permiten medir las precipitaciones en un lapso de tiempo tan breve como 5 minutos. A esta escala tan ajustada, la correlación con el radar es excelente.

Gracias a este éxito, el proyecto se tradujo un [coloquio internacional](#), celebrado entre el 30 de marzo y el 2 de abril de 2015, en el que se dieron cita cerca de 90 participantes de 18 países, entre ellos numerosos colaboradores del IRD en África Occidental y diversas organizaciones internacionales.

Un intento de transformación

Aplicado a la red de telefonía en su conjunto, el método permitiría obtener casi en tiempo real mapas de precipitaciones de alta resolución a escala municipal, incluso nacional o de cuenca hidrográfica. Posee un sinfín de posibles aplicaciones:

- hidrología urbana;
- sistemas de alerta temprana de inundaciones y de ayuda a la toma de decisiones;
- asimilación en los modelos de previsión del tiempo;
- información dirigida al sector agrícola;
- seguros;
- archivos climatológicos y servicios climáticos;
- etc.

África ofrece un enorme potencial para desarrollar este método a escala regional y trasladar a la práctica el concepto, pero también otras regiones del mundo podrían beneficiarse de estos avances y posibles colaboradores de Asia y Sudamérica ya han manifestado su interés.

Para desarrollar las aplicaciones Rain Cell y aprovechar al máximo este concepto, deben establecerse colaboraciones entre las operadoras de telefonía, los equipos de I+D y los usuarios. Entre otras cosas, los equipos del IRD y sus colaboradores se han propuesto conseguirlo en el futuro. [Más información](#)

Y mañana, ¿qué?

En 2016, los equipos de investigación se volcarán de lleno en la agenda internacional de lucha contra el cambio climático y desarrollo sostenible, con la participación en la COP 22 y la Tercera Conferencia de Naciones Unidas sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III, que se celebrará en Quito).

1.5 Proteger a las poblaciones vulnerables

Por una parte, la globalización como proceso y, por otra, los cambios que provoca la actividad humana en el equilibrio entre el hombre y el entorno han alterado profundamente las sociedades contemporáneas del Norte y del Sur. Han provocado numerosas transformaciones en su propio seno, marcadas por fenómenos

de reconfiguración identitaria, territorial y social; el aumento de la movilidad y la circulación de las personas, los bienes y las ideas; la exacerbación de las desigualdades; nuevas formas de exclusión y reconocimiento social, de violencia y de conflicto, etc. A su vez, esta transformación social repercute en la estabilidad de las sociedades y la sostenibilidad de los sistemas, así como en la seguridad y el bienestar de las poblaciones, y pone de manifiesto puntos vulnerables y una capacidad de resiliencia diferenciados.

Uno de los objetivos principales de los estudios acometidos por el IRD es conocer las sociedades contemporáneas del “Sur”, primando para ello el análisis de las dinámicas, los cambios, la adaptación y la resistencia que experimentan e incentivan.

El departamento de Sociedades y Globalización concentra la mayor parte de los investigadores del Instituto en el ámbito de las ciencias sociales. Antropología, economía, geografía, demografía y sociología son las disciplinas con mayor peso. Este departamento cuenta igualmente con arqueólogos, historiadores, juristas, urbanistas, politólogos, estadísticos y lingüistas, a los que acaban de sumarse varios investigadores especializados en ciencias medioambientales y de la vida (agronomía, ecología, pedología, hidrología, sanidad, teledetección, modelización, geomática).

El IRD lleva a cabo, asimismo, investigaciones multidisciplinares en torno a ocho grandes ejes temáticos:

- gobernanza, relaciones de poder e instituciones;
- desigualdades, vulnerabilidad y adaptabilidad;
- relaciones de género;
- relaciones entre la naturaleza y las sociedades;
- pertenencia, recursos y territorios;
- migraciones, movilidad, circulación y reconfiguración social;
- educación y conocimiento;
- urbanización, ciudades del Sur y desarrollo.

Cifras clave

- 12 unidades mixtas de investigación
- 2 unidades mixtas internacionales
- 3 jóvenes equipos asociados al IRD (JEA)
- 3 laboratorios mixtos internacionales (LMI)
- 213 artículos, 78 obras y 151 capítulos de obras en 2014

1.5.1 Madagascar cobra conciencia de sus crisis

En medio siglo Madagascar ha visto caer un tercio su PIB por habitante, mientras que en el África subsahariana casi se ha triplicado. Desde su independencia en 1960, cada periodo de crecimiento ha sido brutalmente liquidado por una crisis sociopolítica, poniendo en peligro cualquier esperanza de reactivación económica. ¿Por qué un país con tantos activos –recursos naturales y humanos, etc.– no consigue salir de esta dinámica regresiva? Es un enigma que los investigadores del IRD y sus colaboradores malgaches se esfuerzan por resolver.

A partir de encuestas estadísticas originales y a través de una síntesis crítica de los trabajos de investigación existentes, los científicos del IRD y sus colaboradores malgaches proponen una relectura, bajo un ángulo económico y sociopolítico, de la historia de Madagascar. Así explican sus insuficiencias por tres características estructurales: la fragmentación social, la dispersión geográfica de la población y la ausencia de cuerpos intermedios entre los ciudadanos y la cúpula del Estado. Todas estas particularidades perpetúan la fuerte concentración de poder, pero también, paradójicamente, debilitan los sucesivos regímenes y permiten su caída.

Una sociedad fragmentada

La sociedad malgache está muy dividida en grupos estatutarios (castas) dominados por «grandes familias», sistema que se ha perpetuado a lo largo de la historia. Incluso hoy en día, a pesar de la abolición oficial de las castas a principios del siglo XX, este principio jerárquico desigual sigue profundamente arraigado. Como atestiguan las encuestas estadísticas entre las élites malgaches: más del 50% de los miembros de la clase dirigente desciende de esta oligarquía, que sin embargo constituye apenas el 1% de la población total.

A pesar de la democratización iniciada en la década de 1980, el poder ha permanecido en manos de esta oligarquía político-económica. En la cima del poder, los presidentes y su entorno cercano no han

descansado hasta extender su control sobre la sociedad. Hoy en día, más del 80% de los miembros de la élite posee cargos en al menos dos esferas de influencia entre el ejército, los negocios, la política e incluso la religión, manteniendo su dominio sobre la población que, a pesar de sus reivindicaciones democráticas, respeta este orden jerárquico tradicional.

Una población desperdigada y una ausencia de oposición

La población de la isla, rural en su mayoría, está muy dispersada por el territorio. En su análisis, los investigadores destacan el efecto determinante de esta dispersión de la población sobre el funcionamiento de la sociedad malgache. La escasa densidad y el aislamiento de las poblaciones en las zonas rurales se traducen en una atrofia de los cuerpos intermedios, el eslabón vertical ausente entre los ciudadanos y las élites, fundamentalmente urbanas. Ni las autoridades locales ni los partidos políticos ni las asociaciones, sindicatos y demás organizaciones de la sociedad civil actúan como una verdadera oposición. En ausencia de estos enlaces entre la población y los dirigentes, estos últimos no se ven obligados ni incitados a tener en cuenta los intereses de la mayoría ni a adoptar una visión a medio o largo plazo para el país, de forma que sólo atienden intereses particulares a corto plazo.

La paradoja malgache

La brecha entre la población y el clan presidencial, así como la concentración extrema del poder, han conducido inevitablemente a lo largo de la historia a la caída de los regímenes. El escaso apoyo popular de los gobiernos acarrea de hecho su debilitamiento, en un contexto de mayores aspiraciones, que alimenta las protestas populares. El reparto desigual en los periodos de crecimiento, aprovechados esencialmente por una pequeña fracción de la sociedad urbana y en los que aumentan las desigualdades, generan un profundo descontento entre la sociedad. Este sentimiento, agravado por las vicisitudes electorales y las corruptelas, ha provocado sistemáticamente la caída de los equipos dirigentes.

Esta relectura de la historia malgache muestra que, detrás de los discursos y las ideologías vistas que han podido variar, el sistema y las prácticas de la cúpula del Estado han evolucionado poco, manteniendo las desigualdades multiformes entre herederos estatutarios y clases populares, regiones costeras y tierras altas, zonas rurales y urbanas. No obstante, Madagascar ha dado muestras de ser capaz de superar estos obstáculos: episodios de alternancia democrática, emergencia de una clase de emprendedores abiertos al exterior, control de la violencia y aumento de las aspiraciones ciudadanas. El verdadero desafío para las autoridades malgaches consiste en conservar estas transformaciones al tiempo que se instaura un nuevo contrato social entre las élites y la población. [Para ir más lejos](#)

1.5.2 Hanoi: la metrópolis que debilita a los "pueblos de artesanos"

Vietnam es un país en donde existen miles de "pueblos de artesanos". Cada uno está especializado en una labor artesanal: obras de arte, objetos religiosos, textiles, cestas, productos agroalimentarios, etc. Tan sólo en la periferia de Hanoi, la capital, existen más de 500 pueblos artesanos.

Agrupados en "clusters" (conglomerados), estos pueblos se han modernizado y han diversificado su labor tras la apertura económica del país en la década de 1980. Desgraciadamente, la globalización de los mercados y la metropolización de la capital fragilizan estos sistemas de producción ancestrales, debido a la competencia directa que ejercen sobre el mercado inmobiliario y la mano de obra.

El desarrollo acelerado de la producción industrial en los países emergentes trastorna los equilibrios a nivel mundial. Este nuevo reparto fragiliza los sistemas de producción tradicionales, que por costumbre demandan mucha mano de obra. En Vietnam en particular, los investigadores del IRD y sus colaboradores vietnamitas analizan el impacto de la industria globalizada sobre el sistema ancestral de los "pueblos de artesanos".

Un sistema tradicional que se ha modernizado

La periferia de Hanoi, la capital, es conocida por albergar estos pueblos en donde se perpetúan tradiciones artesanales. Más de 500 pueblos, especializados en la fabricación de objetos de arte y religiosos, productos agroalimentarios, industriales, textiles o cestería, se desarrollaron a algunos kilómetros de la capital, algunos desde hace más de mil años. En el delta del río Rojo que cuenta con una densidad de población elevada, la labor artesanal siempre ha estado asociada con el cultivo del arroz, lo que permite disponer de una mano de obra elevada cuando no es temporada de cosecha.

Tras la apertura económica del país en los años 1980, este sistema de producción se moderniza y se amplía. Gracias a la apertura de fronteras y a las políticas de estimulación económica del gobierno, estos pueblos han podido diversificar e intensificar su producción, con una orientación más fuerte hacia la exportación. Agrupados en "clusters" (conglomerados) de una misma actividad, los pueblos de artesanos concentran una mano de obra que cuenta con varios miles de trabajadores. De esta forma, ocupan

aproximadamente a un 20 % de la población rural activa, la cual obtiene ingresos muy superiores a los generados únicamente por las actividades agrícolas.

El gremio artesano se encuentra amenazado

Gracias a los censos realizados por geógrafos y economistas entre los años 2003 y 2013, se sabe de muchos factores que frenan el crecimiento de la labor artesanal. En primer lugar, se puede citar la competencia de origen chino y de las empresas vietnamitas del sector formal, así como la adaptación necesaria a las normas internacionales de producción. El acceso al mercado inmobiliario también representa un nuevo obstáculo para el desarrollo de las empresas artesanales, dado que la metropolización de la capital ha acentuado la presión y la especulación por el suelo. Cada vez es más difícil para los artesanos tener acceso a espacios en donde llevar a cabo su producción, y esto beneficia a las grandes industrias, financiadas por capitales externos y apoyadas por el gobierno que quiere dar una imagen de modernidad. Aunque las grandes industrias ofrecen un gran número de empleos, estos son de naturaleza temporal y discriminatoria (ya que ocupan principalmente a jóvenes y a veces, únicamente a mujeres), y mal remunerados debido a las labores repetitivas y poco especializadas. Las posibles deslocalizaciones generan incertidumbre sobre el futuro de este tipo de industria, que no permite establecer de forma duradera a la clase obrera en los sitios en donde se implanta. Los pueblos de artesanos por el contrario, generan un establecimiento territorial sólido y crean con éxito una clase de artesanos locales que pueden transmitir sus conocimientos de una generación a otra.

La mundialización de los mercados y la metropolización de la capital amenazan el futuro de estos sistemas de producción que ofrecen empleos bien remunerados y duraderos. [Para ir más lejos](#)

1.5.3 Campos de refugiados: un mundo de transformaciones

Doce millones de personas, acosadas por la guerra, la miseria o las tragedias humanitarias, viven apartadas del mundo, reagrupadas en campos para refugiados o migrantes. Este confinamiento organizado, fuente de marginalidad y desclasamiento, no es, con eso y con todo, un camino inerte y estéril. La vida de los refugiados continúa y sus trayectorias evolucionan. Los investigadores del IRD y sus colaboradores estudian y analizan las transformaciones que tienen lugar en los campos.

Gestión globalizada de lo indeseable

Lejos de las miradas y de las conciencias, los lugares de confinamiento al margen de la sociedad general se multiplican en el mundo.

Los campos de refugiados o de desplazados en el Sur, las zonas de tránsito o los campos de trabajo en los países emergentes, las “junglas” de migrantes o los centros de retención administrativa en el Norte acogen aproximadamente a veinte millones de personas en todo el mundo.

Queramos o no, han llegado allí por las tensiones políticas, económicas, humanitarias o medioambientales de los últimos decenios. Entre ellos, los refugiados que viven en el Sur, en la frontera con sus países, forman el grueso de estos grupos.

“Este confinamiento, este aislamiento, se erige en todas partes como forma de gestión de lo indeseable — opina el antropólogo Michel Agier—. El mundo de los Estados-nación aparca aquello que no quiere, hombres como si de desechos se tratara, en recintos reservados a este fin.” Signo de esta voluntad deseada, dichos campos rara vez aparecen en la cartografía oficial del país de acogida.

¿Factor de desarrollo local?

“A diferencia de las ideas preconcebidas, el establecimiento de un campo de refugiados no constituye necesariamente un funesto presagio para la región de acogida. A largo plazo, lejos de ser una carga, estas estructuras pueden ser fuente de cierta prosperidad local”, explica la politóloga Héléne Thiollet.

Receptores de cuantiosa ayuda internacional, contribuyen a la economía, con la aparición de servicios e infraestructuras, esto es, “bienes públicos” que antes no existían. Pueden incluso convertirse en centros que estructuran la actividad económica y comercial, aportan mano de obra, consumo, circulación transfronteriza de bienes, capital y personas. La presencia de refugiados genera también, así pues, externalidades positivas cuyo impacto se contagia a toda la zona, más allá de los límites de un campo o de un barrio de desplazados. Y como el 86 % de los refugiados y desplazados se concentran en los países del Sur, donde a menudo escasean los bienes públicos, estas ayudas materiales e inmateriales adquieren un peso sustancial en las regiones afectadas.

Así, los campos surgidos alrededor de Daabad (Kenia) —donde se encuentra la mayor concentración de refugiados del mundo— recibieron 100 millones de dólares en concepto de ayuda en 2010, que se tradujeron en intercambios por valor de 25 millones de dólares en la zona. “La Oficina del Alto Comisionado para los Refugiados, que ofrece asistencia material y protección jurídica a este colectivo, ha adoptado una política meditada que pretende hacer partícipe de la ayuda también a la población local —puntualiza la investigadora—. El objetivo es paliar la tensión entre la población local y desplazada, y ganarse el

beneplácito de las autoridades locales y nacionales, evitando propiciar desigualdades que beneficien a los recién llegados”.

Lugar de transformación antropológica

Estructura familiar, lengua, jerarquía social, hábitat o hábitos alimentarios: el exilio y los campos transforman la existencia de quienes los viven.

“Esta experiencia funciona como nueva socialización, muy distinta del contexto natal, marcada por las mezclas y el encuentro con otras culturas, sociedades y entornos diversos, por la omnipresencia de un mundo global que canalizan las organizaciones internacionales”, estima el antropólogo Michel Agier.

De hecho, los acontecimientos que conducen al éxodo y al caos que se sucede a tras la huida provocan a menudo que las familias se dispersen. A su llegada al campo, rara vez se recomponen los hogares de la misma manera. Aparecen, entonces, otras formas de familia, ajenas a los sistemas de parentesco tradicionales, en las que hermanos sin padres se congregan en torno a la autoridad del mayor, adultos casados en otro lugar que rehacen su vida, personas solas que se reagrupan en hogares en torno a afinidades por aldeas o regiones... “La dispersión de las familias palestinas en distintos campos de Oriente Medio contribuye a desarrollar y mantener una forma de organización social que trasciende el tiempo y las fronteras”, apunta, por su parte, la joven antropóloga Hala Abou Zaki.

Lugares heterogéneos, los campos revolucionan también el ámbito lingüístico. En ellos, se impone un inglés internacional, de la mano de un sinfín de actores internacionales, que destrona la lengua materna de los refugiados.

Con ello, a menudo las cartas de la jerarquía social se barajan otra vez. “Los jóvenes, que se desenvuelven mejor en inglés y ya tienen responsabilidad por la nueva configuración familiar, con frecuencia se abren paso como interlocutores preferentes de la ayuda internacional, lo que rompe y quizá choca con el esquema tradicional de autoridad asociado a la primogenitura”, indica Michel Agier.

El retorno, una ecuación difícil

Regresar no es sinónimo de recuperar el lugar ocupado antes de la marcha, años o decenios atrás...

“Ya sea espontáneo u organizado, el retorno de los refugiados es el motivo de todos sus desvelos, tanto para ellos, como para el ACR y para los países de origen y acogida —explica el arquitecto y antropólogo Pedro Nieto—. Sin embargo, las cosas no siempre suceden según lo previsto o lo imaginado”.

En primer lugar, son pocos los desplazados que logran regresar a su país o región. No es fácil que concurren la solución de la crisis que ha provocado el éxodo o las condiciones para su reasentamiento. Además, su perfil ha evolucionado con el exilio y retomar el curso de sus vidas en el punto en el que fue interrumpido no es muy tentador.

“Los campos acogen sobre todo a refugiados de origen rural —indica el investigador—. Durante su estancia, adoptan un nivel de vida, ciertamente sencillo, pero muy distinto del imperante en su lugar de origen. Además, regresar a su región sin nada no es una perspectiva atractiva”. Gracias a los servicios disponibles en determinados campos y al contacto con organizaciones internacionales, los refugiados han recibido prestaciones sanitarias, se han formado profesionalmente, han adquirido competencias lingüísticas y sociales difíciles de encontrar o de aprovechar en la aspereza de la vida campesina.

Sin embargo, los planes de acompañamiento al retorno trabajan por la reubicación en las tierras de las que son oriundos.

Arquitectura práctica cargada de simbolismo

“Desde la lona de plástico hasta la ingeniería urbana, pasando por los pueblos asentados o los barrios perpetuos, los campos son la clave de una arquitectura concreta y variopinta”, opina Michael Agier. Contra todo pronóstico, la emergencia humanitaria no es sinónimo necesariamente de caos y anarquía.

Así, en su papel de director de obra, la Oficina del Alto Comisionado para los Refugiados precisa a partir de ahora la intervención de especialistas desde el momento en el que se funda un campo para racionalizar de un modo óptimo las instalaciones.

“El apoyo y el envío inmediato de medios para el establecimiento de estas estructuras da fe de la importancia capital que reviste la ordenación del territorio y el trazado sobre plano de los campos”, apuntala el arquitecto Anooradha Iyer Siddiqi acerca de los campos de Daadab en Kenia, donde actualmente viven 450.000 refugiados. Incluso inmediatamente después de la desgraciada guerra civil somalí que condujo a la llegada de la población en 1991, la agencia de la ONU encomendó a arquitectos suecos y alemanes que trazaran los planos. Aquellos fueron los albores de un “sector humanitario”, con normas concretas sobre las dimensiones y la forma de las tiendas, su disposición en el suelo, la composición de los barrios, el abastecimiento de agua, el ancho de las vías de circulación, etc.

Y mañana, ¿qué?

Camino de Hábitat III

Hábitat III (17-20 de octubre de 2016, Quito) es la próxima gran cita marcada por la ONU a la que concurrirán Estados miembros, administraciones locales, organismos de investigación, empresas de

desarrollo urbano y la sociedad civil para definir una Agenda Urbana Mundial orientada, en particular, a cumplir el ODS 11⁸.

Copresidida por Francia y Ecuador, esta conferencia hará balance de la aplicación del programa Hábitat II (3-14 de junio de 1996, Estambul) y de la situación de los [22 temas seleccionados](#) por el comité preparatorio de la Conferencia y de su Secretaría.

El IRD, varios de cuyos investigadores se han volcado en el proceso de preparación, abordará a través de distintos eventos la necesidad de reforzar la investigación pluridisciplinar y colaborativa ahora que la ciudad se va transformando en un terreno cada vez más complejo. Los programas de investigación que el IRD ha acometido en todo el mundo a lo largo de varios años, y más concretamente en Ecuador, acapararán el protagonismo.

1.6 Gestionar mejor los recursos oceánicos

El departamento Océanos: Clima y Recursos aplica, desde un enfoque integral y en colaboración con las comunidades del Sur, el conocimiento y el saber a distintos ámbitos de investigación para el desarrollo en el océano y, en concreto, a los procesos que afectan a la zona intertropical.

Aborda distintos objetivos científicos desde un planteamiento integrado:

- comprender y predecir el papel de los mares en la variabilidad del clima y el cambio climático mundial, así como las consecuencias para la población de los países del Sur;
- descifrar el funcionamiento de los ecosistemas marinos (alta mar, costero y litoral), su variabilidad a distintas escalas (temporal y espacial) y el impacto que comportan los cambios ecológicos del océano para la población de dichos países;
- conciliar explotación de los recursos y conservación de la biodiversidad (ODS 14⁹) en apoyo a nuestros colaboradores del Sur;
- estudiar el impacto de la contaminación del océano, concretamente en los ecosistemas de alta mar, costeros y litorales de la zona intertropical.

Reúne a los oceanógrafos del IRD procedentes de distintas disciplinas: físicos, químicos, biogeoquímicos, biólogos, ecólogos y expertos en pesca.

Cifras clave

- 8 unidades mixtas de investigación
- 4 unidades mixtas de servicio
- 1 unidad de servicio
- 5 laboratorios mixtos internacionales
- 10 jóvenes equipos asociados al IRD (JEAI)
- 621 publicaciones en 2014

1.6.1 Un nuevo futuro para los corales

Los arrecifes coralinos son reservas de biodiversidad que están fuertemente amenazadas por las actividades humanas y el cambio climático y su extinción se anunció con frecuencia. Los investigadores presentan ahora un panorama menos sombrío: los arrecifes del planeta no están condenados a desaparecer, pero serán muy diferentes a lo que hemos conocido hasta ahora. En el futuro reinará una nueva fauna coralina derivada de las especies más resistentes al aumento de las temperaturas.

Ciertos arrecifes se recuperan

¿Están condenados a desaparecer los arrecifes coralinos? Esto es lo que hacían temer en los años 2000 la intensificación de los ciclones, el fenómeno del blanqueo de los corales debido al calentamiento de las aguas, las plagas de una estrella de mar que se alimenta de coral y las enfermedades coralinas. Sin

⁸ ODS 11: Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

⁹ ODS 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

embargo, los científicos están revisando ahora sus pesimistas previsiones de la década anterior. Recientes trabajos de investigación revelan de hecho que, aunque numerosas especies coralinas están realmente en decadencia desde hace más de 30 años, otras se mantienen e incluso ven cómo aumenta su número. Asimismo, ciertos arrecifes han llegado a recuperarse.

Especies de corales en aumento

Durante el transcurso de un amplio estudio internacional, investigadores del IRD y colaboradores observaron durante quince años la evolución de la ecología de siete arrecifes coralinos de todo el mundo: dos en el Caribe, en Belice y en las islas Vírgenes de los Estados Unidos, y cinco repartidos por el océano Indo-Pacífico, en Kenia, Taiwán, Hawái, Moorea y la Gran Barrera de Coral de Australia. Los científicos también evidenciaron el aumento de ciertas especies, como los corales masivos del género *Porites*, verdaderos constructores de los arrecifes, que resisten bien el aumento de las temperaturas.

Asimismo, pusieron en perspectiva ciertos cambios en relación con los sucesos pasados registrados en los arrecifes fósiles que revelan que la abundancia y la estructura de las poblaciones coralinas ya habían variado mucho a lo largo de los anteriores milenios.

Hacia nuevos paisajes submarinos

Estos nuevos datos les han permitido perfeccionar sus modelos matemáticos y revisar sus predicciones para las próximas décadas. A medida que la temperatura de las aguas siga aumentando, un subgrupo de especies «ganadoras» conseguirá salir adelante: aquellas que posean la mayor tolerancia térmica, las mejores tasas de crecimiento de las poblaciones o la mayor longevidad. Dichas especies deberían poblar progresivamente los arrecifes del planeta hasta dominarlos por completo.

Por lo tanto, los paisajes submarinos del futuro serán harto diferentes a los que hemos conocido desde hace miles de años. No obstante, queda mucho por descubrir sobre esta nueva fauna coralina y sus funciones. En especial queda por responder una pregunta: estos nuevos ecosistemas, ¿seguirán respondiendo a las necesidades de las poblaciones que dependen de ellos? [Para ir más lejos](#)

1.6.2 Los peces tropicales, a la colonización del Mediterráneo

Desde la construcción del canal de Suez en 1869, numerosas especies de peces de la cuenca indopacífica han invadido el Mediterráneo. Una tercera parte ha colonizado aguas más frías que su cuenca de origen, ampliando, de este modo, su nicho climático. Los resultados dejan entrever que, hoy en día, todavía se subestima la expansión de especies en el medio marino frente al calentamiento climático. Fruto del trabajo de investigación de un equipo internacional formado específicamente por científicos del equipo CoReUs del IRD (ahora integrado en el UMR 9220 Entropie) y del Centro de Investigación Insular y Observatorio del Medio Ambiente (CRIOBE – CNRS/Université de Perpignan/EPHE), el estudio acapara la portada del número de marzo de 2015 de la revista *Ecology Letters*.

A su pesar, el mar Mediterráneo es, desde 1869, la mayor prueba natural de invasión de especies. No en vano, el canal de Suez abrió una conexión directa con el mar Rojo. De este modo, más de 90 especies de peces de la cuenca indopacífica han conseguido remontar el Mediterráneo. ¿Es compatible esta colonización con su nicho climático de origen? Para averiguarlo, investigadores franceses, italianos e israelíes han recopilado más de 800 artículos científicos dedicados a la distribución espacial en el Mediterráneo y en la cuenta indopacífica de 30 especies invasoras, pues otras no han sido observadas con la suficiente frecuencia para que los datos fueran considerados fiables.

Los científicos han conseguido demostrar que el 33% de estas 30 especies tropicales se ha establecido fuera de su nicho climático en aguas mucho más frías (con una diferencia incluso de 6°C) que aquéllas a las que estaban georreferenciadas. Sin embargo, estos nichos climáticos son, hoy en día, la base para los modelos que permiten predecir las invasiones biológicas y cómo afectará el cambio climático a la distribución de las especies. “En el medio terrestre, estos modelos predictivos parecen fiables. En el marino, los resultados sugieren que subestiman con mucho la posible expansión de especies invasoras”, explica Valeriano Parravicini, docente-investigador del Centro de Investigación Insular y Observatorio del Medio Ambiente (CRIOBE) y primer autor del estudio.

Más que nichos climáticos, serán los nichos ecológicos de las especies marinas los que se integrarán en estos modelos. “Es fundamental introducir nuevos factores: las corrientes capaces de transportar las larvas a centenares de kilómetros de distancia, las interacciones biológicas, la posible competencia entre especies...”, puntualiza el investigador. En el Mediterráneo, habituados a la feroz competencia del Pacífico, los peces tropicales se han topado, en algunos casos, con poca “competencia” y, en otros, con alimento en abundancia.

[Más información](#)

1.6.3 Moluscos más pequeños por la acidificación de los océanos

Un estudio internacional, coordinado con el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) y Paleosofia APEMA (Italia), demuestra que la reducción del tamaño observada en determinados organismos marinos durante las grandes extinciones masivas del pasado podría ser consecuencia de la acidificación de los océanos. Esta disminución les habría permitido sobrevivir entre grandes concentraciones de CO₂, fenómeno que podría volver a producirse en el futuro debido al calentamiento climático. Estos resultados se publicaron el 20 de abril de 2015 en la revista *Nature Climate Change*.

Un equipo internacional de biólogos marinos y paleontólogos estudió cómo los gasterópodos marinos (caracoles marinos) resisten a las condiciones de acidificación de los océanos. Para ello, utilizaron como lugares de experimentación fuentes naturales de CO₂, como los emplazamientos de emisión de gas volcánico en Sicilia, que simulan la modificación de la química del agua del mar que se produjo en épocas pasadas y que probablemente se repetirá en el futuro.

Los resultados de su estudio, publicados el 20 de abril de 2015 en la revista *Nature Climate Change*, explican por qué los organismos marinos que sobrevivieron a las anteriores grandes extinciones masivas vinculadas a la acidificación de los océanos tenían un tamaño muy inferior, un fenómeno conocido como "el efecto Lilliput". Indudablemente, éstos arrojan luz sobre la repercusión que la acidificación de los océanos podría tener en los ecosistemas marinos, salvo que se reduzca de forma drástica la tasa de emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.

Según Vittorio Garilli (Paleosofia-APEMA, Italia), codirector del estudio, "el tamaño de dos especies de caracoles que viven cerca de fuentes de CO₂ en aguas poco profundas era casi un tercio inferior al observado en especies que viven en condiciones de pH normales. Éstas han adaptado sus tasas metabólicas para hacer frente a la acidificación del agua del mar. Estos cambios fisiológicos han permitido a los organismos mantener la calcificación de su caparazón y reparar parcialmente los efectos de la disolución".

Se han estudiado algunos caracoles en el Laboratorio de Estudios Ambientales (AIEA, Mónaco), donde se midieron sus niveles de calcificación en acuarios. Riccardo Rodolfo-Metalpa (IRD, Nueva Caledonia), codirector del estudio, afirma: "Estos organismos han desarrollado una capacidad de calcificación y una resistencia a la disolución de sus caparazones sorprendentes, en condiciones de pH consideradas como demasiado bajas para que sea posible la calcificación. Tales organismos, que han estado expuestos a elevados niveles de CO₂ durante múltiples generaciones, aportan indicios sobre los cambios en los ecosistemas marinos que caben esperar si las emisiones de CO₂ siguen aumentando sin control, pero también sobre las extinciones masivas del pasado".

Jason Hall Spencer (Universidad de Plymouth, Reino Unido) y Marco Milazzo (Universidad de Palermo) destacan que "estos caracoles presentan variaciones de tamaño similares a las observadas en los organismos fósiles. Además, estos resultados ponen de manifiesto las ventajas fisiológicas del enanismo". Richard Twitchett (Museo de Historia Natural de Londres) añade también que "los archivos fósiles nos demuestran que las extinciones masivas y la aparición del enanismo en algunas especies marinas con caparazón, están asociadas, en varias ocasiones, a episodios pasados de calentamiento global. Es probable que observemos cambios similares en cada vez más ecosistemas marinos, especialmente debido a la velocidad de la acidificación y del calentamiento de los océanos".

Jason Hall Spencer concluyó afirmando que "es esencial comprender los mecanismos por los que algunas especies sobreviven a la exposición crónica a concentraciones elevadas de CO₂, ya que las emisiones de este gas ya ejercen efectos perjudiciales de las redes tróficas marinas y amenazan la seguridad alimentaria".

[Más información](#)

Y mañana, ¿qué?

En la línea de los ODS, el IRD se ha propuesto promover proyectos pluridisciplinares que plantean retos y objetivos científicos de desarrollo para los océanos. Para ello, respaldará con carácter prioritario los estudios integrales sobre las medidas de adaptación al cambio climático y promoverá un enfoque ecosistémico del entorno marino y de su explotación. El departamento Océanos participará en la formulación de hipótesis evolutivas de los socioecosistemas que incorporen los riesgos climáticos, medioambientales y la presión a la que están sometidos los recursos renovables. Apoyará las acciones de modelización en la frontera entre las ciencias físicas, ecológicas, económicas y sociales para valorar la evolución de los ecosistemas marinos y su explotación en un contexto de cambio global. En 2016, se creará un nuevo LMI en Vietnam sobre las Relaciones de las Sociedades y el Medio Ambiente (LMI SEDES - Services from delta coastal waters and their sustainability).

2. Colaboradores e innovación

2.1. El IRD en el mundo

La red del IRD en el extranjero —representaciones, observatorios, laboratorios mixtos internacionales (LMI), jóvenes equipos asociados al IRD (JEAI), etc.— es singular, tanto por su presencia constante en el Sur como por su profundo conocimiento de los ámbitos de investigación y de los colaboradores, y se erige como garante de la viabilidad de una investigación de calidad, conjunta y acorde a las prioridades de los países socios.

En 2015, el gobierno del IRD sufrió una profunda renovación que se tradujo en una voluntad muy marcada de ratificar su vocación de búsqueda de la excelencia para el “desarrollo”; una búsqueda interdisciplinar, acometida en estrecha colaboración con los socios locales y que, al ratificar su propósito de “desarrollo”, contribuye a dar respuesta a los desafíos contemporáneos que encaran las sociedades del Sur y del Norte. Esta búsqueda se propone fomentar la alianza entre científicos, responsables políticos, sociedad civil y actores económicos. A imagen y semejanza de los principios de la diplomacia científica francesa, es, asimismo, una colaboración “duradera y respetuosa con la identidad de cada uno, que descansa sobre los principios de aprendizaje [...], concepción, programación, dirección, producción, edición, desarrollo, evaluación y, por supuesto en la medida de lo posible, financiación, siempre desde un prisma conjunto”.¹⁰

Este planteamiento se acompaña de un nuevo enfoque de las colaboraciones internacionales, ejecutado en consonancia con los demás centros docentes y de investigación franceses.

Cifras clave

- El IRD desarrolla sus actividades en cerca de 90 países
- Red de 30 representaciones en el extranjero y en los territorios de Ultramar

La Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, en el punto de mira

Presente en la conferencia sobre financiación al desarrollo, organizada en Adís Abeba, y en la conferencia internacional “*Our Common Future Under Climate Change*”, celebrada en París, ambas en el mes de julio; en la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, en septiembre; y en la Conferencia sobre el Clima (COP 21) de diciembre, el IRD se movilizó durante todo el año junto con sus colaboradores para ser la voz de la ciencia en el ámbito de la gobernanza mundial al servicio del desarrollo sostenible.

Impulsar la diplomacia científica francesa y las políticas de ayuda al desarrollo

El IRD participó activamente en la reflexión que se tradujo en la adopción de un documento de orientación conjunto entre el MAEDI y el MENESR, en noviembre de 2015: *Le développement par la recherche : une ambition française pour une diplomatie scientifique*. Además, a finales de ese mismo año, se firmó un nuevo acuerdo marco con la Agencia Francesa del Desarrollo (AFD) que permitirá coordinar con esta institución acciones para promover la ejecución de la agenda para el desarrollo sostenible. Asimismo, el IRD estrechó sus lazos con la red diplomática francesa a nivel tanto de gestión como de representaciones y con Expertise France.

Mejorar el posicionamiento del IRD y la investigación para el desarrollo ante la UE

El IRD se comprometió con sus socios europeos a coordinar proyectos de investigación prioritarios, dedicados al desarrollo del Sur: la primera convocatoria de licitaciones a Horizonte 2020 se ha cerrado con la financiación de 17 proyectos, mientras que, en Senegal, la delegación de la UE ha encomendado al IRD un estudio prospectivo de apoyo a la programación conjunta de este país y la organización internacional, en el marco del cual, se constituirá un colectivo formado por 30 investigadores de instituciones senegalesas y del IRD.

El Departamento de Sociedades y Globalización ha resultado adjudicatario de una licitación de la DG DEVCO de la Comisión Europea, que confiará en los conocimientos científicos del IRD en temas de actualidad especialmente sensibles, vinculados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

¹⁰ Informe *Le développement par la recherche : une ambition française pour une diplomatie scientifique* (El desarrollo a través de la investigación: una ambición francesa para una diplomacia científica). MAEDI-MENESR con la participación del IRD (noviembre de 2015).

El IRD ofrece un servicio de asistencia a la preparación de los proyectos H2020 y Europeaid. Además, el Instituto ha organizado jornadas informativas dedicadas a las licitaciones a Horizonte 2020 para el periodo 2016-2017 en Francia, pero también en el África subsahariana, con un taller sobre la preparación de los proyectos en Senegal y formación de los puntos de contacto nacionales africanos para este programa en Gana. Por último, la participación del IRD en las Jornadas Europeas sobre Desarrollo, gran cita europea dedicada al desarrollo del Sur, ha marcado uno de los hitos del año, con una sesión de presentación y un *stand* dedicado al proyecto europeo NOPOOR, y la participación de Jean-Marc Châtaigner en el comité de clausura.

Un acercamiento a las organizaciones internacionales y las secretarías de las COP

El IRD ha llevado a cabo un amplio estudio en el seno de las Naciones Unidas (se han analizado 17 agencias, fondos y programas) referente a la gestión de este sistema a través, concretamente, de los vínculos que existen entre las acciones de desarrollo y las intervenciones de ayuda humanitaria. En noviembre de 2015, se presentó en Nueva York la primera tanda de resultados ante el Secretario General de las Naciones Unidas y los jefes de agencias y podría suscitar cambios en el seno del sistema de la ONU. Además, un investigador del IRD se sumó a una de las cuatro vicepresidencias de la Mesa del Comité de Ciencia y Tecnología de la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África (CLD) durante la Conferencia de las Partes (COP) que se reunió en Ankara, en octubre de 2015.

Fortalecer los lazos con las ONG

En 2015, se adoptaron acciones específicas encaminadas a reforzar nuestras alianzas, fundamentalmente con las ONG. En noviembre de ese año, el Fondo de la Cruz Roja Francesa, el Centro de Crisis y Ayuda del MAEDI y el IRD organizaron conjuntamente en Abiyán el seminario “Transición humanitaria y reflexiones éticas en Costa de Marfil: miradas y perspectivas”.

Por su parte, en Nueva Caledonia, el proyecto Oreanet —red participativa de lucha contra las Acanthaster, estrellas de mar que devoran el coral— recibió en 2015 apoyo financiero del Gobierno de Nueva Caledonia y del MAEDI, gracias a lo cual podrá ampliar su acción a todo el territorio. Además, se firmó un acuerdo con la ONG ENDA-Tiers monde en Senegal.

El IRD participó en el Foro Convergencias, plataforma para la reflexión, movilización y promoción en Europa en torno al objetivo “Exclusión cero, carbono cero, pobreza cero”.

El IRD y la ciencia francófona

Si bien es cierto que el inglés se ha convertido en la lengua predominante en el intercambio científico, en 2015, el IRD contribuyó activamente a dar visibilidad y vitalidad a la francofonía. Para ello, estrechó lazos con la Agencia Universitaria de la Francofonía (AUF) y la Organización Internacional de la Francofonía (OIF), pero también con los países que conforman la comunidad francófona, como Haití.

En Egipto, se firmó un acuerdo tripartito con la AUF y el Fondo Egipcio para la Ciencia y la Tecnología que permitirá abrir en 2016 una convocatoria de proyectos dirigida a investigadores egipcios, libaneses, jordanos y franceses en torno a distintos temas: el agua y la tecnología hídrica, las energías renovables y la tecnología verde, la salud, y las ciencias humanas y sociales.

Por su parte, en Haití, la AUF y el IRD se han implicado en distintos proyectos, entre ellos, prestar apoyo al Colegio Doctoral de Haití (CDH). Así, las primeras evaluaciones de los laboratorios organizadas en 2015 han contribuido a fomentar la cultura de la evaluación de la investigación en el país. Creado a finales de 2011, el CDH aglutina 3 establecimientos haitianos (Universidad Pública de Haití, Universidad Quisqueya, Escuela Superior de Infotróica de Haití).

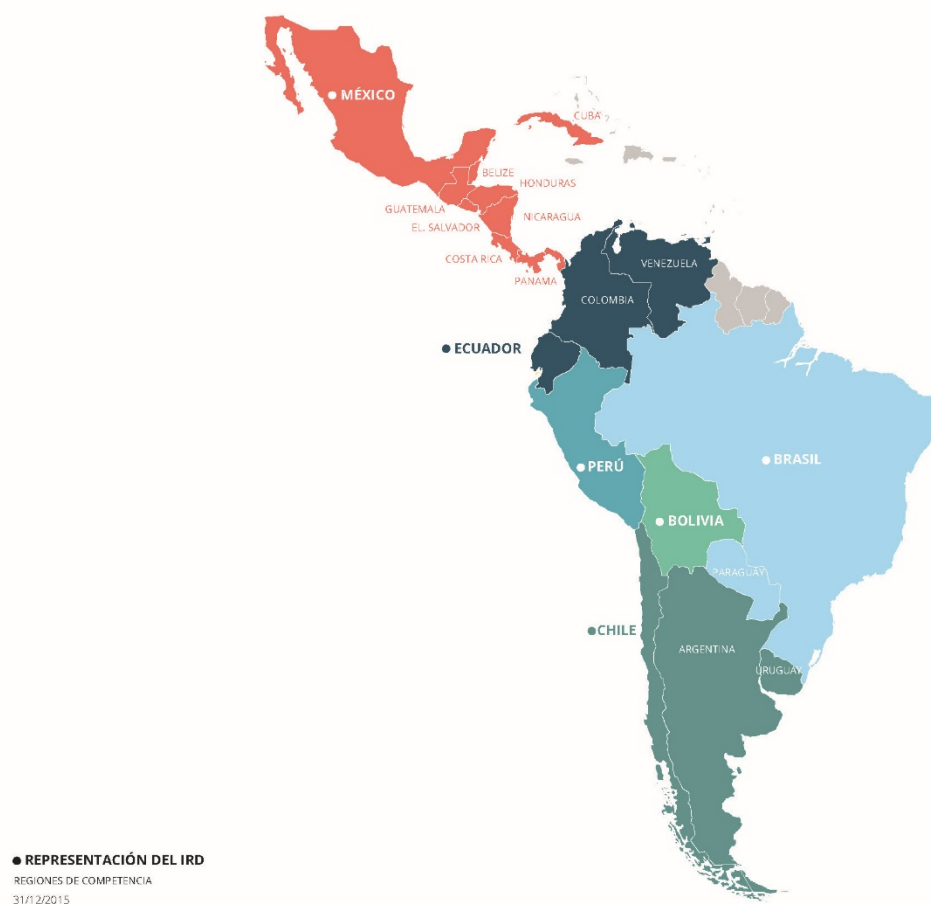
Y mañana, ¿qué?

El IRD seguirá promoviendo los vínculos científicos entre el África francófona y el África anglófona, y dará especial impulso a la cooperación con la OIF y sus Estados miembros, tomando parte activa durante la cumbre que se celebrará en noviembre de 2016.

Su nueva estrategia girará en torno a la dimensión europea, con un servicio de asuntos europeos reforzado y una representación renovada en Bruselas. Este servicio estructurará su acción para influir de forma temprana en la definición de las políticas europeas de investigación y desarrollo, teniendo en cuenta la Agenda 2030 y los programas de trabajo de las principales DG afectadas (DG RI y DG DEVCO). Asimismo, señalar las prioridades de investigación que podrían despertar el interés de los investigadores del IRD permitirá llevar un registro previo de las convocatorias y prestar una asistencia homogénea de cara a la preparación de proyectos europeos. En las subvenciones del Consejo Europeo de Investigación (CEI), se reforzará la movilización y la formación de los investigadores para mejorar la presentación de candidaturas individuales. El IRD se posicionará, asimismo, a través de nuevas herramientas de colaboración, tales como ERANET COFUND, los JPI y el artículo 185 del Tratado de la UE.

2.1.1. Latinoamérica

Las acciones del IRD en Latinoamérica se concentran principalmente en los Andes y en la Amazonia, donde conviven países con un nivel de desarrollo muy distinto. Articulado en torno a 8 representaciones, el mecanismo del IRD en la región se apoya en una nutrida y variada red de colaboradores científicos (universidades e institutos públicos de investigación), cuyos estudios versan principalmente sobre la variabilidad hidroclimática pasada y presente a escala regional, las geociencias andinas, la oceanografía, la biodiversidad acuática y terrestre, la seguridad alimentaria, la calidad del medio ambiente, la salud y las ciencias sociales.



El IRD, figura clave de la cooperación Sur-Sur-Norte

En octubre de 2015 se celebró en Brasilia un seminario sobre cooperación Sur-Sur-Norte, con el respaldo de un proyecto de apoyo al diálogo bilateral UE-Brasil en ciencia y tecnología (B.BICE+), coordinado por el IRD. A la cita acudieron fundamentalmente representantes de África del Sur y de Brasil, así como de Europa, Argentina, Namibia y Angola, y se cerró con la firma de una declaración conjunta de cooperación entre Brasil y África del Sur. Los socios brasileños y europeos presentaron el programa de observación oceánica *Prediction and Research Moored Array in the Tropical Atlantic* (PIRATA), coordinado por el IRD, como modelo de cooperación Sur-Sur-Norte.

Descifrado por fin el secreto de la larga migración de la piraiba

Mediante la comparación de las proporciones isotópicas del estroncio en los ríos de la cuenca amazónica y en los otolitos de la piraiba (*Brachyplatystoma rousseauxii*), biólogos del LMI-EDIA (Evolución y Domesticación de la Ictofauna Amazónica), de la Red de Investigación de la Ictofauna Amazónica (RIIA) y los hidrogeoquímicos del SNO-HYBAM han demostrado que, al migrar, este pez cubre la distancia más larga conocida en agua dulce (> 8000 km A/R): nace en los cursos de agua de las llanuras andinas, migra hacia las zonas de cría cerca del estuario del Amazonas, al otro lado del continente, antes de regresar a los hábitats de reproducción donde nace (*homing natal**). La construcción de presas hidroeléctricas en la cuenca amazónica hace peligrar tan excepcional ciclo vital. La drástica disminución de las poblaciones de este gran predador podría comportar graves consecuencias para el ecosistema por el efecto cascada trófica, así como para la población humana de la región, pues esta especie supone un importante recurso pesquero.

Deslizamientos sin sismo en la región septentrional de los Andes

El desarrollo de redes GPS reveló, hace aproximadamente quince años, la existencia de desplazamientos sin que se haya producido ningún sismo importante: se trata de “deslizamientos asísmicos transitorios”. Un equipo de geodestas y sismólogos de Géoazur (CNRS, UNS, IRD/OCA) han observado con sus colaboradores franceses y peruanos (Instituto Geofísico del Perú) un proceso ocurrido al norte de Perú, donde sismos y deslizamientos asísmicos interactúan de forma compleja desde hace meses. Ésta es la primera vez que observamos un proceso mixto sísmico-asísmico en el que ambas formas de deslizamiento parecen ir de la mano a lo largo de la secuencia. Este tipo de deslizamiento proporciona información, asimismo, sobre las distintas clases de fricción a lo largo de la interfaz entre las placas e ilustra los diversos comportamientos de diferentes partes de la interfaz de subducción. El estudio sugiere que procesos similares podrían contribuir a relajar una parte significativa de las fuerzas tectónicas, en concreto en las zonas de subducción que presentan características análogas en la zona septentrional de Perú. Estos trabajos han sido publicados en la revista *Nature Geoscience*.

Un submarino autónomo estudiará El Niño 2015

En 2015, después de que el fenómeno El Niño se manifestara en el Pacífico ecuatorial con gran intensidad, el IRD —en colaboración con el Instituto del Mar del Perú (IMARPE)— puso en marcha en este país el programa de observación CIENPERU, que tiene por objetivo conocer mejor sus consecuencias en la región costera de Perú, uno de los ecosistemas marinos más productivos del planeta. En el marco de este programa, se han llevado a cabo distintas operaciones: la instalación de sensores (temperatura, salinidad) en una serie de puntos fijos a lo largo del litoral y el despliegue de equipos oceanográficos de deriva (flotadores ARGO) frente a las costas. En concreto, se ha botado un vehículo submarino autónomo (*glider*) con ayuda de la DT INSU/CNRS, gracias al cual se han recabado, durante 4 meses, parámetros hidrográficos y biogeoquímicos (oxígeno y clorofila) de alta resolución espacial. Esta información, que se suma al seguimiento regular de las condiciones oceanográficas que realiza el IMARPE, constituye una base de datos de gran valor para conocer mejor el funcionamiento de este ecosistema marino único. El programa CIENPERU se apoya en distintas actividades desarrolladas por el LMI DISCOH (Dinámicas del Sistema de la Corriente de Humboldt), marco principal de la investigación pluridisciplinar que acomete el IRD en colaboración con IMARPE desde hace unos diez años.

Inaugurada una exposición sobre el futuro de nuestras ciudades

La exposición “Yo soy la nueva ciudad” es una invitación colectiva a la reflexión sobre el futuro de nuestras ciudades, a vivirlas y construirlas de otra forma. Ésta se basa en los trabajos realizados por el IRD en materia de urbanismo en colaboración con socios mexicanos, en concreto, la UNAM. Desde que fue inaugurada en febrero de 2015 en el museo Universum de la UNAM (México), ha recorrido distintas ciudades y lugares: Campeche, La Paz, el Senado mexicano, Panamá, etc., e incluso ha sido traducida para su difusión en Francia para animar a un amplio público a reflexionar sobre su ciudad y repensarla.

2.1.2. Asia

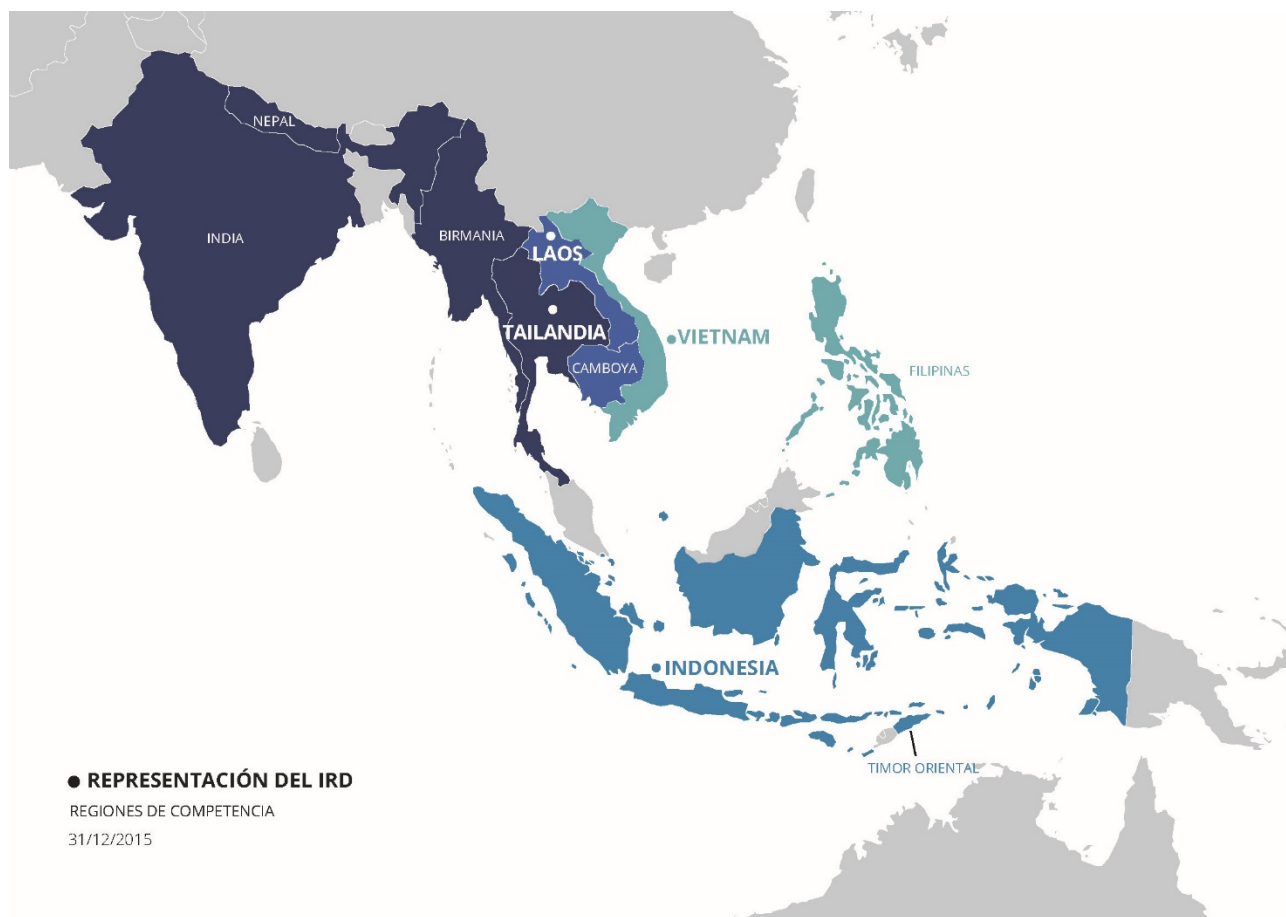
El IRD está presente en el Sudeste Asiático desde 1976, con 4 representaciones y donde, con ayuda de colaboradores, se han llevado a cabo estudios sobre un amplio abanico de temas: agricultura y medio ambiente, biodiversidad, acuicultura, salud, geología, etc.

Explorar la biodiversidad

Tras Lengguru 2014, la expedición científica más importante jamás realizada en Indonesia, en 2015 arrancó la valoración de los datos que ha permitido, entre otros, celebrar una exposición didáctica itinerante de fotografías en Francia e Indonesia “*Lengguru, un monde perdu – Une expédition scientifique en Papouasie Occidentale (Indonésie)*” y publicar un primer artículo sobre el descubrimiento y la descripción de 4 nuevas especies de orquídeas.

Retratar el interior de los volcanes indonesios

En el marco del proyecto DOMERAPI, los equipos del IRD pusieron punto y final con sus colegas indonesios en abril de 2015, a un experimento de tomografía sísmica de gran magnitud. Durante 18 meses, unos cincuenta sismómetros instalados en la región alrededor de los volcanes Merapi y Merbabu registraron ininterrumpidamente los sismos que se producían en la región, frecuentes en esta zona de subducción. Para comprender el origen de los fenómenos eruptivos en toda la región, esta información sobre la procedencia del flujo magmático es crucial. En este contexto, la colaboración con el Bandung Institute of Technology está a punto de conseguir las primeras imágenes de la estructura interna del Merapi y de un volcán andesítico, aunque en este último caso todavía existen pocas con tanta resolución.



Amplia campaña de medición en Vietnam

Entre el 27 de noviembre y el 5 de diciembre de 2015, en la playa de Nha Trang (Vietnam), se llevó a cabo una campaña intensiva de medición en el marco del proyecto *Multi-scale and multi-method study of coastal variability in the Gulf of Guinea and Vietnam* (ANR COASTVAR) con el objetivo de cuantificar, con ayuda de las últimas tecnologías, la capacidad de resiliencia natural de la costa vietnamita frente a la presión combinada de los riesgos naturales de tipo tifón y la creciente antropización. El equipo internacional sobre el terreno estaba formado por 24 científicos vietnamitas y franceses.

El IRD, protagonista de eventos internacionales en Tailandia

Durante el Foro Regional sobre el Cambio Climático celebrado en Bangkok del 1 al 3 de julio de 2015, el IRD presentó sus trabajos de investigación en el *stand "Expertise française"* que compartían el IRD, el Cirad y la AFD. Varios investigadores del IRD reconocidos en todo el mundo por sus trabajos sobre el cambio climático presentaron sus estudios, tanto en ponencias durante las sesiones científicas como en pósteres en los eventos paralelos.

Con motivo del año internacional del suelo, el IRD coorganizó, asimismo, la Conferencia Internacional del Suelo, del 18 al 21 de agosto, celebrada en Petchabury, a la que acudieron más de 400 investigadores.

Simposio sobre la Ética en la Investigación para el Desarrollo Internacional

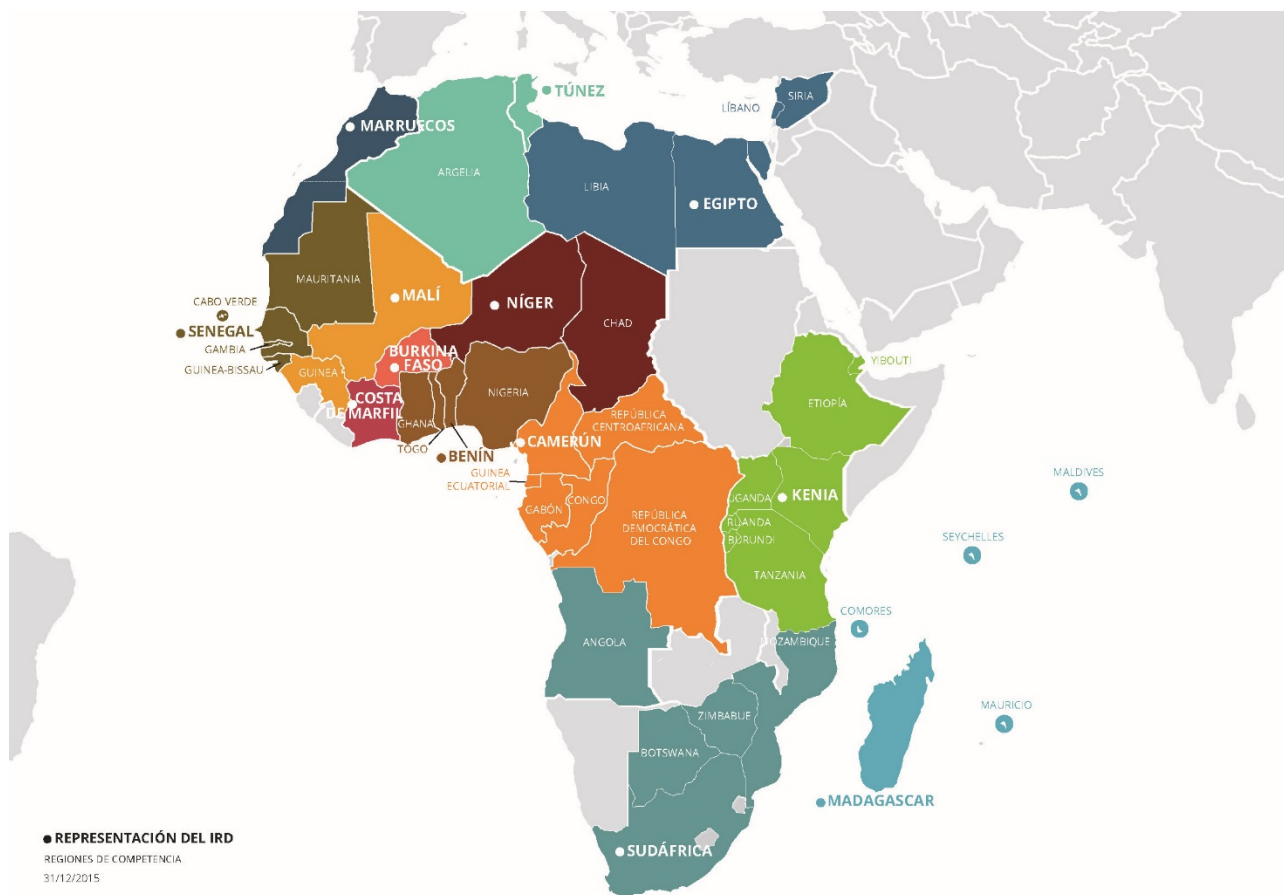
Organizado por el Comité Consultivo de Deontología y Ética del IRD y la Universidad de Ciencias de la Salud de Vientián, este seminario, abierto a los investigadores del IRD y a sus colaboradores y celebrado los días 26 y 27 de octubre de 2015 en Laos, reunió a más de 230 personas.

Estudio botánico del Asia tropical

Del 6 al 11 de diciembre de 2015, Vientián (Laos) acogió un coloquio dedicado a la investigación botánica en el Asia tropical. Este evento, que dio continuación a los dos primeros simposios internacionales dedicados a la "Flora de Camboya, Laos y Vietnam", organizados en Nom Pen, en 2008, y en Hanói, en 2010, contribuyó a dinamizar las colaboraciones Norte-Sur para estudiar la flora tropical. Los participantes, procedentes de distintos países del Asia tropical, contrastaron su experiencia en distintos ámbitos, entre ellos, la taxonomía, la sistemática vegetal, la fitoquímica, la biogeografía, la etnobotánica y la conservación.

2.1.3. África y el Mediterráneo

Como sucede con la política francesa de ayuda al desarrollo, África y el Mediterráneo son, para el IRD, regiones prioritarias.



La Plataforma de Investigación y Formación Sahel-Magreb toma forma

Movida por la visión de un gran espacio sahel-magrebí de investigación, formación e innovación, motor del desarrollo económico, de la seguridad y del bienestar de las poblaciones, la Plataforma de Investigación y Formación Sahel-Magreb (PSM) nace como instrumento clave de coordinación en torno a la Agenda 2030 y sus ODS. En 2015, los seminarios de trabajo organizados en septiembre y noviembre permitieron definir cinco ejes temáticos científicos prioritarios y un eje transversal sobre el refuerzo de las capacidades. Estos ejes conforman los pilares de esta Plataforma de cuyo desarrollo por la parte francesa se ocupará el IRD en colaboración con el Cirad y la AFD.

Cooperación en la región del Mediterráneo en el ámbito hídrico y medioambiental

La unidad Cesbio (Túnez) ha introducido un innovador método de análisis de las necesidades hídricas y del consumo real de las grandes llanuras agrícolas. La teledetección, que ofrece acceso a una estimación espacial de la evotranspiración de las superficies, permite calcular las extracciones de agua en grandes superficies. Estos trabajos, entre otros, han sido reconocidos con la distinción *best student paper* durante el seminario *International society for optics and photonics* (SPIE) 2015.

Además, en marzo de 2015, 34 auditores tunecinos, marroquíes y argelinos participaron en la universidad de invierno organizada por el IRD en colaboración con el Instituto Nacional de Agronomía de Túnez (INAT) y el Instituto Nacional de Investigación en Ingeniería Rural, Agua y Bosques (INRGREF) en torno al tema “Técnicas de observación y métodos de análisis para la gestión del agua en las cuencas hidrográficas agrícolas del Mediterráneo”.

Por último, en el marco del proyecto Lagunotox, se han instalado sensores pasivos que detectan la presencia de toxinas procedentes de las algas fitoplanctónicas que proliferan en las lagunas del sur del Mediterráneo, en concreto, de Bizerta (Túnez), Nador (Marruecos), y Mellah (Argelia). Esta red de vigilancia permitirá a los responsables de la toma de decisiones adoptar una política de gestión racional de las lagunas afectadas por estos episodios de eflorescencia.

La investigación, eje de los C2D de Costa de Marfil

En 2015, el IRD recibió el mandato de coordinar cuatro subtemas del programa de enseñanza superior y la

investigación científica que forma parte de la segunda fase del contrato de desendeudamiento y desarrollo de Costa de Marfil (C2D) 2016-2019: el primero está encaminado a apoyar proyectos de investigación considerados de interés para el desarrollo económico y social de Costa de Marfil; el segundo ha sido denominado “Peritaje institucional y valorización”; el tercero, “Apoyo a la creación de un observatorio de investigación” y el último, “Apoyo al refuerzo y a la creación de las Escuelas Doctorales”. Con ello se da curso al positivísimo balance que ha suscitado la actuación del IRD en la implantación de la temática dedicada al fortalecimiento de las capacidades de investigación de la primera fase del C2D (2014-2017).

Presencia reforzada en Malí

La UMR Nutripass lleva a Malí un programa de investigación para evaluar el impacto nutricional de las prestaciones sociales a través de dos proyectos realizados por el Gobierno de Malí con distintos colaboradores internacionales, entre ellos, el Banco Mundial, Cooperación de Canadá, el Programa Mundial de Alimentos (PMA) y Unicef. Esta labor de evaluación, acometida en colaboración con el International Food Policy Research Institute (IFPRI) en diversas regiones de Malí, ha desencadenado innovaciones, entre las que destaca la supervisión a distancia de las zonas a las que no pueden acceder los equipos del IRD por razones de seguridad: investigadores locales recopilan los datos en tabletas; a continuación, estos datos se transmiten por la red telefónica y se comprueban a diario y, por último, se comunican otra vez a los investigadores por teléfono.

La colaboración con el Laboratorio de Biología Molecular Aplicada (LBMA) viene a reforzar la presencia del IRD en Malí con el objetivo de desarrollar herramientas biotecnológicas al servicio de la caracterización y la vigilancia epidemiológica de las enfermedades del arroz y de la mandioca. Estos trabajos han hecho posible crear el joven equipo asociado al IRD (JEA) “Coalición contra los Agresores Nocivos para la Agricultura” (CoANA).

Además, la Red de Lucha Antihelmíntica y sus Consecuencias para la Salud de la Población (Relacs), financiada por el programa Parraf, ha estudiado, en el marco del programa nacional maliense de lucha contra las enfermedades tropicales olvidadas, la gestión de los efectos secundarios del Praziquantel, un medicamento ampliamente utilizado en el tratamiento de la bilharziosis. La Relacs ha participado, asimismo, en el proyecto subregional de lucha integral contra el paludismo y las enfermedades tropicales olvidadas.

Nuevas colaboraciones en Senegal

Se ha firmado un acuerdo marco con el Consejo para el Desarrollo de la Investigación en Ciencias Sociales de África (Codesria), organización independiente cuyo fin principal es facilitar la investigación, promover las publicaciones basadas en la investigación y crear foros que permitan a los investigadores africanos intercambiar opiniones e información.

Hacia un instituto marino africano

Tras recibir la valoración positiva de la comisión exterior conjunta, el LMI ICEMASA¹¹ ha sido renovado por una duración de cinco años en África del Sur. Este programa, cuya influencia en el desarrollo del capital humano por medio de los estudios de máster y doctorado ha sido reconocida, gira en torno al estudio de los procesos físicos a distintas escalas, que van de lo local a la cuenca oceánica, pasando por la bioquímica del océano, las interacciones climáticas y el impacto de los cambios globales en los ecosistemas marinos. Integrado ya en una red regional que une distintos institutos de los países africanos limítrofes, como Mozambique, y actores europeos, como el Centro de Investigación Oceanográfica de Noruega (Nansen-Tutu Centre), este laboratorio busca crear a largo plazo un instituto científico marino internacional africano. La universidad de Ciudad del Cabo y el IRD firmaron en noviembre de 2015 una carta de intenciones con vistas a la creación de este centro internacional.

2.1.4. Ultramar

Estos territorios, que suponen el 97% del espacio marítimo francés y el 84% de la biodiversidad gala, constituyen un desafío fundamental para Francia y el IRD. A través de los territorios de Ultramar, Francia mantiene una presencia cercana que se proyecta a otras regiones del mundo: América del Sur y el Caribe, y los océanos Índico y el Pacífico.

¹¹International Centre for Education, Marine and Atmospheric Science over Africa (<http://www.icemasa.org/>)



- Representación del IRD
Regiones de competencia
31/12/2015

Varias misiones oceanográficas en el Pacífico

El *Atalante* zarpó desde Hobart (Tasmania) para surcar las aguas del Pacífico entre febrero y octubre de 2015. Este buque de investigación pluridisciplinar ha servido de plataforma de trabajo durante cuatro campañas científicas, cada una de las cuales ha reunido de 20 a 30 investigadores de distintas nacionalidades:

- **Outpace** (Numea-Papeete, 18 de febrero-3 de abril de 2015): 45 días durante los cuales estudió la capacidad de las microalgas del Pacífico Sur para capturar CO₂.
- **Vespa** (Numea-Numea, 22 de mayo-17 de junio de 2015): 27 días durante los que estableció la naturaleza, la estructura y el origen de la dorsal de las Islas Lealtad mediante la recolección de datos geofísicos y el dragado de rocas.
- **Cassiopée** (Numea-Numea/región ecuatorial del mar de Salomón, 18 de julio-24 de agosto de 2015): estudio de las corrientes oceánicas ecuatoriales profundas (a partir de 1.000 m) y recuperación de fondeadores instrumentados desplegados desde julio de 2012.
- **Tecta** (Numea-Numea, 2 de septiembre-10 de octubre de 2015): 39 días durante los cuales estudió un fenómeno tectónico importante que sacudió la región suroccidental del Pacífico hace 50 millones de años, para lo cual se recopilaban datos geofísicos.

Estudio de los tiburones en Reunión

Organizado por el Instituto a finales de 2011, el programa Conocimiento de la Ecología y del Hábitat de dos especies de tiburón costero en la costa occidental de Reunión (Charc) dio sus frutos en febrero de 2015. Este primer estudio científico, dedicado a estos grandes desconocidos y realizado en Reunión, ha permitido observar algunos factores clave que influyen en la presencia y distribución espacial del tiburón toro alrededor de la isla. Tanto los datos como los resultados del programa Charc han sido puestos en conocimiento de los

poderes públicos con el fin de contribuir a la adopción de medidas de reducción del riesgo para los usuarios marítimos.

Solarest: el desarrollo de la energía solar en Guayana

El proyecto “Estimación y predicción de la irradiación solar por tratamiento de imágenes vía satélite para mejorar el índice de penetración de la energía fotovoltaica en Guayana (Solarest)”, realizado por la Universidad de Guayana y el IRD de Cayena, hizo públicos sus resultados en noviembre de 2015. Solarest ha permitido desarrollar conocimientos y métodos por medio de imágenes por satélite y modelos matemáticos con el objetivo de calcular la variación y la dinámica de la radiación solar que llega del suelo. Así, ha abierto perspectivas de cara a la creación de un núcleo de competencia que aglutine a los actores de la investigación y del sector privado para desarrollar la energía solar y exportar esta competencia a los países vecinos.

2.2. El IRD, motor del cambio

La conservación del planeta y la supervivencia de los hombres que lo habitan dependerán de nuestra capacidad colectiva para propiciar un futuro que aúne objetivos económicos y desafíos sociales y medioambientales. Esta convergencia de intereses, en ocasiones contradictorios, cuestiona las formas de gobierno y la manera tradicional de “conseguir el desarrollo”, sacude los cimientos analíticos tradicionales e impone la búsqueda de tecnologías, productos y formas de vida radicalmente distintos.

En este contexto de profundo cambio, la investigación para, con y por los países del Sur adquiere una responsabilidad manifiesta: contribuir a conocer los fenómenos actuales, cómo interactúan, su incidencia y los motores de su transformación. La investigación docente debe representar un papel clave en el análisis y la decodificación, así como en la creación de nuevos modelos de desarrollo y en los procesos de innovación que lo acompañan.

La investigación, la tecnología y la innovación (todas ellas presentes en los ODS 9¹² y 17¹³) serán decisivas para guiar la “puesta a punto” de estas nuevas formas de producir y vivir juntos. Ahora más que nunca, la investigación docente debe nutrir la innovación para hallar nuevas vías de desarrollo sostenible.

El IRD posee un papel decisivo en el acompañamiento a los cambios que se están produciendo, principalmente de tres formas:

- favoreciendo la multidisciplinariedad al servicio de la comprensión de fenómenos complejos y explicando a los responsables de la toma de decisiones los retos y las vías de desarrollo sostenible en el Sur;
- movilizándolo a sus investigadores para que formen a las comunidades investigadoras en el Sur y las consoliden;
- poniendo en acción la investigación a favor de la innovación (tecnologías, productos, formas de producción, etc.), mediante el aprovechamiento activo de los resultados, pero también por medio de la creación conjunta abierta y colaborativa con la implicación de la sociedad civil y las empresas.

Es fundamental encauzar la transformación de los resultados en soluciones: se trata de un motor clave para conseguir un futuro sostenible.

Cifras clave

- 94 acuerdos con el sector privado
- ingresos de 3,2 millones de euros
- asesoramiento a un centenar de emprendedores
- 15 nuevos equipos jóvenes
- asignación de 170 becas de estudios

2.2.1. Explicar las políticas públicas y contribuir a la innovación

Uno de los cometidos del IRD es contribuir a que los resultados de la investigación se traduzcan en innovación y en acciones de desarrollo. Aprovechar los resultados de la investigación para el desarrollo

¹² Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

¹³ Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

corresponde a los responsables públicos (con un objetivo: orientar las políticas públicas) y al sector económico: se concreta mediante colaboraciones y prestaciones varias y se lleva a cabo mediante misiones de expertos, acciones de sensibilización, la protección de las invenciones, la transferencia tecnológica y numerosas alianzas en el campo de la investigación con colaboradores privados o fundaciones.

Firmadas casi 100 colaboraciones público-privadas

Colaboraciones en materia de investigación, prestación de servicios científicos, mecenazgos de empresas, transferencias de materiales biológicos, acuerdos de confidencialidad, etc. Cada vez son más los investigadores que se basan en colaboraciones público-privadas para culminar sus trabajos de investigación. Estas colaboraciones de investigación con firmas industriales, emprendedores, asociaciones profesionales o fundaciones empresariales abarcan las temáticas de los cinco departamentos científicos. En 2015, se firmaron 94 convenios con el sector privado por un importe total de más de 3,2 millones de euros.

El proyecto CarSGUY: una alianza de investigación para evaluar las reservas de carbono del suelo

En la Guayana, la unidad Eco&Sols colabora con el Centro técnico interprofesional de oleaginosas, proteaginosas y del cáñamo "Terres Inovia" en el marco del proyecto CarSGUY. Con una financiación de la ADEME de 174.878 euros, su objetivo es evaluar las reservas de carbono del suelo y su futuro tras un método de deforestación original.

El proyecto APEX: un ejemplo de mecenazgo para el estudio de los tiburones en Nueva Caledoni

En 2015, la unidad Entropie recibió ayuda financiera de la Fundación de la empresa Total (100.000 €) y del PEW Charitable Trusts (52.778 €) para un importante proyecto científico dedicado al estudio de los tiburones de arrecife en Nueva Caledonia, en el marco de la creación del Parque natural marino del mar de Coral. APEX debería permitir ampliar conocimientos sobre estos grandes depredadores y contribuir a la creación de una de las mayores áreas marinas protegidas del mundo.

Y mañana, ¿qué?

En 2016, estas asociaciones se reforzarán, acercando de forma más sistemática a los equipos de investigaciones públicas y privadas y fomentando colaboraciones a largo plazo.

Protección de las invenciones y transferencias tecnológicas

La actividad de sensibilización, detección y, en algunos casos, de protección de resultados innovadores mediante el registro de patentes, se concretó con cinco nuevas solicitudes en 2015. El número de familias de patentes activas en la cartera asciende a 108. Casi el 70% de esta cartera se encuentra en régimen de copropiedad con otras instituciones públicas y/o privadas. Además, el porcentaje de patentes en copropiedad con los centros de investigación asociados del Sur se mantiene estable en torno al 30% de la cartera. El IRD es también accionista de dos empresas de aceleración de la transferencia de tecnologías (SATT).

La gran mayoría de las tecnologías aprovechables del IRD (73 familias de patentes y otras cuatro tecnologías no patentadas) ha sido confiada al CVT Valorisation Sud con vistas a buscar socios industriales para acuerdos de licencia. La acción del CVT permitió formalizar dos contratos, incluido un acuerdo de licencia con la ONG Graine de Vie. Esta licencia se suma a las vigentes actualmente.

Un acuerdo de licencia para fomentar la reforestación en Madagascar

El año 2015 estuvo marcado por la firma de un contrato de licencia, tras la intervención del CVT Valorisation Sud, con la ONG Graine de Vie para el uso de una tecnología patentada por el IRD, el Cirad y el CNRE¹⁴ de Madagascar, y que permite generar una cubierta vegetal en suelo empobrecido —incluso infértil— basándose en la capacidad de algunas plantas (denominadas *nurse*) para contribuir a la formación del sistema radicular de los árboles durante el periodo de cultivo de las plantaciones en vivero. La ONG Graine de vie se creó en 2009, y trabaja para compensar la huella ecológica de los habitantes de los países industrializados mediante la plantación de árboles en los países en vías de desarrollo. Esta ONG emplea a más de 300 personas, principalmente en Madagascar.

¹⁴ Centre National de Recherches sur l'Environnement (centro nacional de investigaciones sobre el medio ambiente)

Y mañana, ¿qué?

El IRD elaborará en 2016 un manifiesto de propiedad intelectual, que se debatirá en grupos de trabajo formados por investigadores, expertos y socios.

Más de 100 empresas innovadoras incubadas

Más de un centenar de creadores de empresas innovadoras de diversos orígenes cuentan hoy con el apoyo de los distintos dispositivos concebidos y puestos en marcha gracias al IRD: incubadora Bond'Innov (Francia), iNCubateur de Numea (Nueva Caledonia), incubadora Innodévo (Senegal), programa de Ayuda a la creación de empresas innovadoras en el Mediterráneo (Paceim) y ayuda interna a la creación de empresas.

Con el fin de incrementar este número, el IRD fomenta el entramado Norte/Sur de estructuras de acompañamiento (viveros de empresas, programas específicos, etc.) entre los promotores de proyectos de empresas innovadoras dirigidos a los mercados del Sur.

Fomentar la creación de empresas innovadoras en el Mediterráneo

Paceim moviliza los conocimientos de las diásporas científicas y técnicas en Francia con el objetivo de potenciar la creación de un centenar de empresas innovadoras en Argelia, Marruecos, Túnez y el Líbano. El IRD lleva a cabo este programa en colaboración con una quincena de instituciones en el Sur del Mediterráneo. El año 2015 se caracterizó por el acompañamiento de la tercera promoción de Paceim (28 premiados/as) y la restitución de la evaluación del programa por parte del Gabinete Technopolis, durante la V edición del comité de supervisión celebrado en el MAEDI (París).

Hasta la fecha, PACEIM cuenta con 86 proyectos, incluidas 32 empresas creadas y una decena de empresas en proceso de creación. El lanzamiento de la cuarta y última convocatoria está previsto para 2016. Se están llevando a cabo negociaciones para la elaboración de un programa más amplio que cubra Europa y África.

Valoración de la investigación y sensibilización sobre la innovación en Costa de Marfil

En el marco del Contrato de Desendeudamiento y Desarrollo (C2D-EF) formalizado entre Francia y Costa de Marfil, el IRD participa en la modernización y la reforma de las universidades y las escuelas superiores de Costa de Marfil a través del programa AMRUGE. En este sentido, lleva a cabo acciones de formación para poner en valor la investigación y reforzar las capacidades de innovación en colaboración con el ministerio de Enseñanza Superior e Investigación Científica de Costa de Marfil. En 2015, se puso en marcha un primer ciclo de formación con alrededor de cincuenta beneficiarios, tras el cual se designó a una docena de corresponsales de valoración en cada una de las instituciones académicas de Costa de Marfil, que disfrutaron de misiones de inmersión en el ecosistema francés.

Con las nuevas competencias adquiridas, estos últimos podrán implantar iniciativas de aprovechamiento en sus instituciones y, en particular, sensibilizar a su comunidad científica (investigadores, estudiantes). Las células de valoración establecidas en las universidades y centros de investigación podrían desarrollarse a largo plazo. Se seguirá trabajando sobre ello durante 2016.

Y mañana, ¿qué?

En 2016, se reforzarán las acciones de sensibilización sobre el emprendimiento innovador entre los equipos de investigación. Éstas se integrarán en el marco de un proyecto de Campus de la Innovación que se implantará en el centro de Bondy. En particular, aquí se ejecutarán programas de formación y acompañamiento a jóvenes investigadores y promotores de proyectos. Se fomentarán los intercambios Norte/Sur y se respaldarán de forma más específica acciones concretas a favor de las diásporas.

Peritajes basados en evidencias científicas

El año 2015 estuvo marcado por la puesta en marcha de un peritaje institucional sobre los "Recursos minerales submarinos en la Polinesia Francesa", patrocinado conjuntamente por el Gobierno de la Polinesia Francesa y el Estado francés. En exactamente un año, el colegio constituido —multidisciplinar y pluriinstitucional— se ha reunido en tres ocasiones, movilizándolo y sintetizando los conocimientos disponibles en los campos de la antropología, la economía, el medio ambiente, el derecho, las ciencias de la tierra y la tecnología, para barajar las opciones dependientes de políticas públicas. Además de las veinticuatro contribuciones pormenorizadas y de la cartografía asociada, el colegio de expertos ha realizado una síntesis clara y accesible, junto con el resumen ejecutivo y nueve recomendaciones consolidadas. La obra se publicará en 2016 y se difundirá con motivo de la restitución pública prevista en mayo en Papeete.

Los equipos de investigación en ciencias sociales han sido objeto de una movilización especial en las consultas institucionales en 2015, bien para responder a licitaciones (alrededor de veinte solicitudes de candidaturas proceden de EuropAid, de la AFD, de Naciones Unidas, etc.), bien a petición de autoridades públicas o de empresas privadas.

Entre los informes elaborados en 2015, cabe citar los "exhaustivos análisis de datos sobre la pobreza y el mercado laboral en Burundi", a cargo de un equipo de la unidad Dial, para el Gobierno de Burundi con financiación del Banco Africano de Desarrollo.

Y mañana, ¿qué?

En 2016 se realizará un esfuerzo particular en esta actividad de puesta en valor de las competencias y los conocimientos de los investigadores entre los agentes públicos. El objetivo es reforzar en gran medida esta función de "asesoramiento a los responsables de tomas de decisiones", que está cada vez más solicitada. Ampliación de la oferta de servicios de peritaje e hincapié en la obtención de financiación exterior

2.2.2. Reforzar la capacidad de investigación

Reforzar las capacidades es un objetivo transversal al conjunto de las actividades científicas del Instituto que se cimienta en una convicción: que el desarrollo pasa por consolidar las comunidades científicas del Sur y la promover la investigación al servicio de una enseñanza basada en la excelencia y la innovación como eje de las dinámicas de desarrollo sostenible. Así, éste pone en marcha equipos de investigación que trabajan codo con codo con sus colaboradores y contribuyen a reforzar la capacidad de los países para formar a sus alumnos, vertebrar equipos de investigación y generar y difundir conocimientos e innovaciones útiles para el desarrollo.

En 2015, esta misión se ha trasladado a la práctica mediante becas de formación para investigadores, la creación de equipos, la preparación de la enseñanza y la capacitación.

El IRD ha mantenido su esfuerzo de formación dirigida a la investigación por medio de distintos programas.

El apoyo a los doctorandos continúa siendo un gran desafío. En 2015, se concedieron 29 becas doctorales ARTS¹⁵, así como 17 nuevas becas de formación BEST¹⁶ a investigadores, ingenieros y técnicos que ya se dedican a la ciencia.

El apoyo a los equipos emergentes del Sur también es fundamental para incrementar la autonomía y la competitividad internacional de nuestros socios. Así, se han seleccionado 15 nuevos equipos en el marco del programa JEAI. En septiembre de 2015, se organizó en la Ciudad de las Ciencias de Túnez un taller de formación en el que se dieron cita los equipos del Magreb que se benefician de esta iniciativa. En esta ocasión, el presidente Ahmed Djebbar, matemático e historiador científico, pronunció una conferencia para todos los públicos sobre la historia de las ciencias en el mundo árabe y su papel como vector de intercambio y de actividades interculturales.

Para afianzar la labor que lleva a cabo Francia en materia de cooperación científica, el IRD se alía con otros colaboradores que comparten un objetivo formativo común en el Sur. El IN2P3¹⁷ y la Fundación Mérieux

¹⁵ Ayudas a la investigación para una tesis en el Sur.

¹⁶ Becas de intercambios científicos y tecnológicos.

¹⁷ Instituto Nacional de Física Nuclear y de Física de las Partículas.

depositaron su confianza en el IRD, al encomendarle la gestión de la asistencia que reciben los doctorandos del Sur. En 2015, se beneficiaron 7 nuevos proyectos doctorales. Junto con la UPMC¹⁸, el IRD dirige el Programa doctoral internacional “Modelización de sistemas complejos”, que seleccionó a 10 nuevos doctorandos en 2015. En Perú, 8 alumnos de la Escuela Doctoral Franco-Peruana de Ciencias de la Vida consiguieron financiación. Además, en julio de 2015, el Instituto participó con la AFD en el curso de verano de ciencias sociales “Retos compartidos para el desarrollo en la ASEAN¹⁹: método de análisis y aplicación”, organizado en Danang (Vietnam).

Estas acciones y colaboraciones sientan los cimientos de lo que, hoy en día, constituye la base histórica de las acciones encaminadas a fortalecer las capacidades del IRD. Con vistas a ampliar estos logros, se ha iniciado una reflexión que pretende reposicionar esta misión y enriquecer las modalidades de ejecución.

El IRD aspira a consolidar su implicación en la generación de conocimientos mediante los programas universitarios conducentes a un título (programa máster) o formación de corta duración (cursos de verano) reservada a los retos que plantea el desarrollo sostenible. Afianzar los conocimientos en materia de desarrollo es un aspecto fundamental para que las sociedades de los países socios hagan suyos y difundan los resultados de la investigación. Estos proyectos deben nutrirse de energías y competencias de todos aquellos —alumnos e investigadores— que en algún momento se hayan formado y trabajado junto al IRD. Por eso, se ha puesto en marcha la confección de listados para presentar una comunidad de “antiguos alumnos/investigadores” que contribuya a enriquecer el potencial humano de la comunidad del IRD.

Desarrollo de dos másteres regionales en 2015

De la mano de la Université de Montpellier, 8 universidades europeas y africanas, y la AUF²⁰, el IRD ha desarrollado el proyecto de máster regional “Recursos Hídricos y Riesgos Medioambientales en las Metrópolis Africanas”, común a las universidades de Benín, Camerún y Costa de Marfil.

Junto a 4 universidades y la AUF, así como con el respaldo de la Agencia Nacional de Parques Nacionales de Gabón, el IRD se ha volcado en el diseño de un máster dedicado a la gestión de medios marinos y litorales en Camerún y Gabón

La iniciativa “Campus Internacional de Marsella”, cuyo objetivo es reunir a los interlocutores del mundo académico con el fin de realizar una aportación científica al programa de objetivos de desarrollo sostenible, se enmarca en esta misión y nació en 2015 durante la planificación de un curso de verano dedicado a los ODS, con la implicación de la Université d’Aix-Marseille, la AFD y el apoyo de las colectividades territoriales. Asimismo, el IRD se embarcó en la revisión de sus modalidades de intervención para mejorar la articulación entre los distintos instrumentos de refuerzo de las capacidades. El objetivo de la fase piloto del programa de acompañamiento a la creación de los másteres regionales consiste en afianzar la difusión de los resultados en los países del Sur trabajando, ya desde la concepción, en los temas pedagógicos y científicos de las enseñanzas, también con herramientas novedosas de formación a distancia. Por su parte, la diversificación de la oferta de servicios se articuló en torno al componente de la formación de corta duración que ofrezca orientación a los investigadores del Sur a la hora de potenciar sus resultados. Así, gracias a un curso de 2 semanas, 30 investigadores del Sur pudieron profundizar en 2015 en la redacción de proyectos, la configuración de las ofertas de competencias o incluso en las relaciones con los medios.

¹⁸ Université Pierre et Marie Curie.

¹⁹ Asociación de Naciones del sudeste Asiático.

²⁰ Agencia Universitaria de la Francofonía.

3. Dinámicas y comunidades

3.1. Evolucionar gracias a nuevas ambiciones

Reorganización del IRD

Marzo de 2015 y la llegada de un nuevo gobierno han marcado la reestructuración del IRD, que se ha embarcado en una reflexión global que se ha plasmado en el plan estratégico que se adoptará a mediados de 2016.

La nueva organización, aprobada durante el consejo de administración del 10 de julio de 2015, descansa sobre tres pilares:

- la **división de Ciencia**, dirigida por el presidente ejecutivo, Jean-Paul Moatti;
- la **división de Desarrollo, Desafíos Globales y Colaboraciones**, dirigida por el subdirector general, Jean-Marc Châtaigner;
- la **división de Apoyo a la Investigación y a la Proyección Científica Internacional**, dirigida por Bruno Acar, secretario general.

Esta estructura, organizada en torno a tres divisiones, se mueve por distintos objetivos:

- alzar la división científica al lugar destacado que debe ocupar en una institución pública de carácter científico y tecnológico (EPST), dedicada, ante todo, a la investigación;
- incorporar los grandes desafíos mundiales a la organización y mejorar la estructura de la estrategia de colaboraciones del IRD al servicio del programa para el desarrollo humano;
- concentrar la totalidad de las funciones de recursos humanos en la división de apoyo.

Estas tres divisiones mantienen una relación directa y estrecha entre sí para conocer las necesidades de las estructuras de investigación y las particularidades de su ejercicio en el Sur.

Apoyo a la investigación y a la proyección internacional: nuevos desafíos y modalidades

Consolidar las funciones de recursos humanos y optimizar la calidad del servicio prestado a investigadores y colaboradores constituye un reto primordial para el IRD. Se trata de propiciar las condiciones para gestionar y coordinar los recursos de apoyo a la investigación que permitan a las divisiones responsables de la rama científica y de desarrollo volcarse de nuevo en su actividad principal, reconocer y valorar las funciones de gestión de la institución en su conjunto y acompañar los cambios requeridos para cumplir los nuevos objetivos del IRD.

El IRD redefinió en 2015 sus modalidades principales de intervención en torno a los siguientes pilares para proporcionar una respuesta adecuada a las necesidades de la investigación para el desarrollo:

- contextualizar mejor su acción y adaptar la aplicación de las normas a una realidad plural cambiante;
- convertir la transversalidad y la cultura del trabajo en equipo en la máxima de las modalidades de intervención del IRD;
- profundizar en las relaciones de proximidad entre la sede y los laboratorios, los directivos y los trabajadores, los expatriados y los colaboradores locales;
- buscar la flexibilidad y la capacidad de respuesta en las modalidades de intervención.

Con este propósito, se ha primado un principio de subsidiariedad en torno a tres objetivos: reposicionar la sede en torno a la gestión científica, transformar el proceso de descentralización y reforzar ese basamento que conforman las unidades.

3.2. Acompañar, proteger y valorar la experiencia individual

Cifras clave

- 10 plazas de ingeniero y técnico
- 20 vacantes de investigador
- 19.198 desplazamientos, de los cuales 113 traslados y 166 misiones de larga duración
- selección de 38 voluntarios internacionales en administración (VIA)
- selección de 15 investigadores posdoctorales

Selección

En 2015, se convocaron 10 plazas de ingeniero y técnico, dirigidas fundamentalmente a las funciones investigadoras de las unidades (6 plazas de 10). Además, se han abierto 20 vacantes de investigador (10 de Jefe de Investigación CR2 y 10 de Director de Investigación DR2) para todas las disciplinas del Instituto.

Formación

Se ha fomentado la adquisición de competencias transversales: capacidades de gestión para los mandos superiores e intermedios, gestión de proyectos y organización de reuniones. Además del ciclo dirigido a jóvenes investigadores sobre la investigación colaborativa, una serie de acciones innovadoras dirigida a la comunidad científica ha hecho hincapié en las competencias de ingeniería pedagógica, también a distancia, y un seminario de introducción a la formación *online* masiva y abierta a todos (MOOC). La profesionalización de la experiencia específica ha abordado nuevas medidas, con formación referente a la normativa estatal, cómo concurrir a las licitaciones de los proyectos EuropeAid y gestionar estos contratos de subvención, y las disposiciones financieras de los FEDER.

Política social

El FIPFHP y el IRD han ratificado un nuevo acuerdo en materia de discapacidad para 2015-2017, en el que se da continuidad a las acciones emprendidas por el Instituto para favorecer la integración de los trabajadores en situación de discapacidad y modificar las condiciones de trabajo de los agentes con una salud delicada.

Con el objetivo de mejorar el acompañamiento de los agentes expatriados o en misión de larga duración, la colaboración con un nuevo proveedor de asistencia (ISOS) permitirá al personal recibir acompañamiento en contextos de crisis, además de sensibilizarse con la prevención de estas situaciones de riesgo.

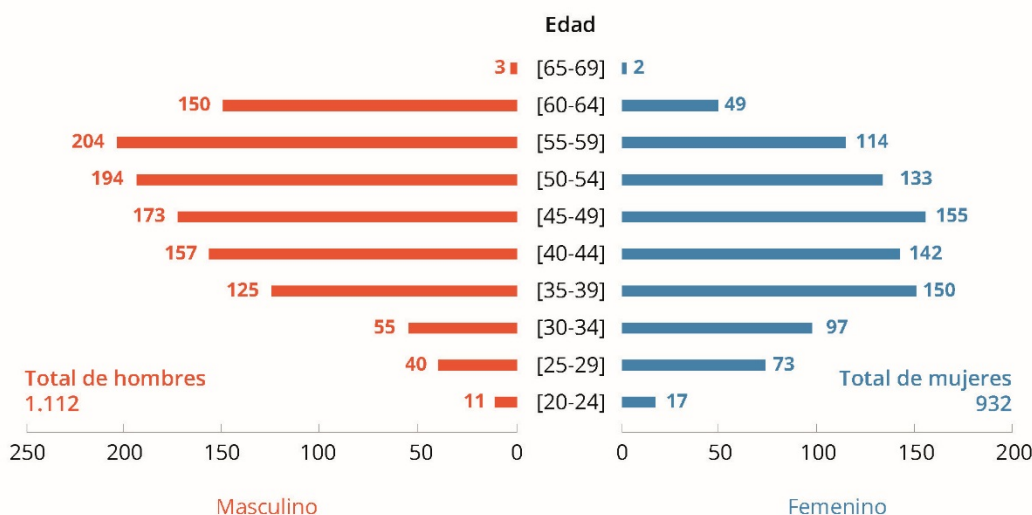
En el ámbito de la conciliación de la vida profesional y personal, el acuerdo de la Asociación de Obra Social (AOS) del IRD se ha prorrogado un año a la espera de su negociación. Tras la licitación, se reanudó la prestación de cheques-vacaciones.

La igualdad profesional es un reto primordial para el Instituto, concretamente en el marco de colaboración con el Sur y obedece a una política nacional en la que la función pública debe ser la encargada de dar ejemplo.

Piramide de edades

(Sin contar al personal contratado in situ en regimen temporal)

Cifras al 31/12/2015

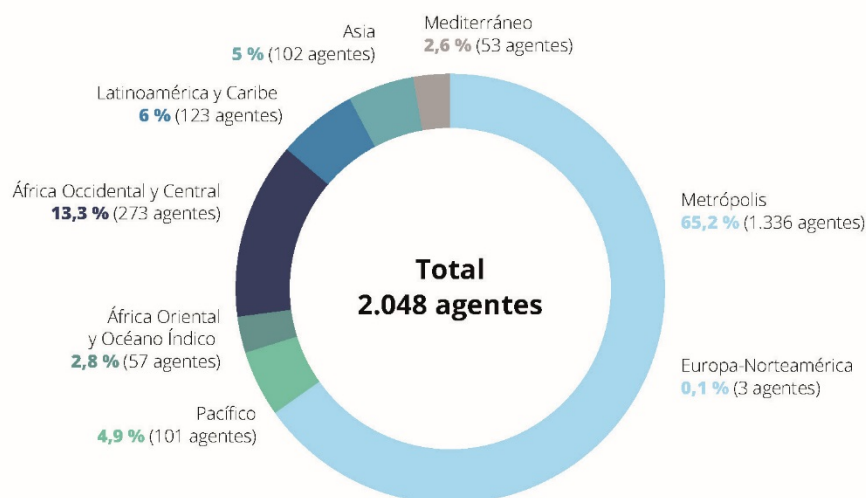


Distribución del personal por zona geográfica

(Sin contar al personal contratado in situ en régimen temporal)

En % del número de agentes

Cifras al 31/12/2015



3.3. Intercambio de conocimiento y llamamiento a las nuevas generaciones

Cifras clave

- Presupuesto anual de 234,5 millones de euros
- **XXXXXXXXXX**

La investigación, eje de la estrategia presupuestaria

Pese a la austeridad del contexto presupuestario y financiero del país, que, en el caso del Instituto, se ha reflejado en un recorte de la subvención pública (SCSP)²¹ que le corresponde cercano a 640.000 euros respecto de 2014 (-0,31%), la investigación ha conseguido aportaciones complementarias en 2015: un complemento de 1 millón de euros para dar respuesta a las necesidades de las unidades de funcionamiento y selección de personal local, y, además, se ha puesto a disposición de las unidades de investigación un presupuesto de 250.000 euros para equipos científicos.

Además, se ha realizado una dotación específica de casi 100.000 euros para cubrir las necesidades de proyección sobre el terreno en caso de emergencia (estudios postseísmo o catástrofe natural, etc.), que permite, de este modo, reforzar la capacidad de reacción del IRD ante situaciones de crisis que requieren la movilización inmediata de un equipo multidisciplinar.

Las infraestructuras científicas han sido objeto de un esfuerzo constante orientado, en concreto, a completar operaciones tales como OceanoMed, por valor de 300.000 euros, que ha permitido reagrupar el laboratorio Instituto Mediterráneo de Oceanología (MIO), la unidad mixta del servicio Pythéas y las enseñanzas en oceanografía en locales adaptados a esta estructura de excelencia para la investigación oceanográfica fundamental y aplicada. El año 2015 ha dado el pistoletazo de salida para el nuevo tramo CPER²² (2015-2020), periodo durante el cual el IRD aportará más de 2 millones de euros. En este contexto, se ha lanzado la operación Pangee-Lafara para modernizar las plataformas geoquímicas e isotópicas del Observatorio de Mediodía-Pirineos (aportaciones por valor de 150.000 euros en 2015).

²¹ Subvención por cuenta del servicio público.

²² Contrato del plan Estado-Región.

Invertir en el entorno de investigación

Continúa la ejecución del plan plurianual de estrategia inmobiliaria (SPSI) 2012-2015. El fondo, dotado en 2015 con un compromiso autorizado de casi 4 millones de euros que se ha traducido en una ejecución de 3,2 millones de euros en créditos de pago, ha permitido realizar obras de reabsorción de las sedes que presentaban niveles de riesgo importantes en términos de seguridad de las personas y los bienes, en concreto, poner en marcha la operación de desamiantado del centro de Guyana, las labores de optimización energética de los sitios y las obras de mejora de la accesibilidad.

El plan director del sistema de información y de telecomunicaciones (SDSIT) ha registrado un volumen de gastos superior a 1 millón de euros, gracias a lo cual pueden seguir aplicándose las medidas de modernización necesarias en los ámbitos estratégicos del IRD en su conjunto (investigación, colaboraciones y gestión desde el enfoque de la reciprocidad y la modernización de las herramientas de las UMR).

El plan de renovación y de modernización del parque automovilístico, lanzado en 2013 a un horizonte de tres años, ha registrado gastos superiores a 1,1 millones de euros en 2015 y debe ajustarse a las recomendaciones ministeriales, así como al objetivo de mejora y protección de las condiciones para la investigación científica en los países del Sur. Con el fin de racionalizar los costes y mejorar la calidad del servicio, este plan de inversión se encuadra en un contrato-marco para el aprovisionamiento en el Mediterráneo y el África subsahariana.

Balance financiero

Durante el ejercicio se han contabilizado unos ingresos netos de 234.474.000 euros, frente a unos gastos por valor de 232.916.000 euros.

Los fondos recibidos proceden de la subvención pública (SCSP) por un importe de 201.898.000 euros (esto es, el 86,1 % de los ingresos totales), los contratos de investigación (24.428.000 euros, esto es, el 10,4 %), la prestación de servicios y los demás productos (8.149.000 euros, esto es, el 3,5 %). La masa salarial representa 168.077.000 de euros, de los cuales 25.270.000 euros corresponden a indemnizaciones por expatriación y traslado, esto es el 72,16% de los gastos.

Los gastos de las unidades de investigación ascienden a 146.795.000 euros, lo que equivale al 63% de los recursos ejecutados en 2015

3.4. Hacia un sistema de información al servicio de los nuevos objetivos

Cifras clave

- 4.200 usuarios del sistema de información;
- 252 millones de correos electrónicos intercambiados a través de la plataforma del IRD

Actividades de apoyo a la ciencia

Los seminarios profesionales celebrados durante el primer semestre han permitido detallar y dar forma a la gestión financiera con el objetivo de cumplir los grandes ejes de la reforma de gestión presupuestaria y contable pública (GBCP) el día 1 de enero de 2016. Los frutos de estos seminarios se aprovechan para el proyecto de implantación de un nuevo sistema de información financiera, SIFAC EPST, basado en la solución colectiva SIFAC de la Agencia de Mancomunidad de Universidades y Establecimientos.

En 2015, se lanzó el sitio *Le climat sous surveillance*, www.climat-sous-surveillance.ird.fr, dirigido a jóvenes y al público en general, en el marco de la COP 21.

Por otra parte, se presentó una aplicación de gestión de contactos y seguimiento de la difusión de los materiales de comunicación generados por el IRD cuya una arquitectura que permite llevar a cabo una gestión descentralizada, adaptada a un funcionamiento local.

Reducir la brecha digital en África

La Comisión Europea ha seleccionado el proyecto Tandem para el desarrollo de las redes digitales de investigación en África Occidental y Central, organizado en colaboración con el Cirad y la Renater²³, y dotado con fondos por valor de 1,2 millones de euros. En este contexto, se han organizado diversas iniciativas:

- organización de un acto internacional (África, Europa, Latinoamérica) en Gana, con la participación de donantes y políticos (60 personas);
- análisis de las necesidades en materia de servicios digitales junto a más de 500 científicos de África Occidental y Central;
- presentación del proyecto en el foro dedicado a las TIC organizado por la Comisión Europea.

Reforzar la red internacional de comunicaciones del IRD

Una vez reubicadas, las nuevas sedes de Quito, Santiago de Chile, Túnez y del Centro de Investigación Entomológica de Cotonú (CREC) ya están conectadas a la red del IRD.

El flujo de conexiones a la red se ha incrementado en Malí, Benín, Camerún y Bolivia. Además, se ha establecido una conexión vía satélite en el centro de Niakhar (Senegal).

También se ha ampliado la wi-fi Eduroam/Invités a las representaciones del IRD y se ha reforzado la seguridad gracias a las técnicas para priorizar los flujos de las conexiones, la implantación de enlaces de reserva, por ejemplo, en África, y la supervisión de las redes locales.

Adaptar el servicio de las infraestructuras a las necesidades a un coste controlado

El modelo económico basado en el arrendamiento de servicios de infraestructuras a través de una nube privada permite ajustar la capacidad informática a las necesidades reales. Los principales factores que incidieron en la evolución del perímetro de la nube en 2015 fueron una multiplicación superior al 500% del porcentaje individual del espacio de los ficheros de red (de 1 a 5 Go), la implantación de la infraestructura del CBCP y la adopción de nuevos servicios.

Apoyar y prestar asistencia a los usuarios de SI

El servicio de mensajería cuenta con 4.200 usuarios de SI, ya sean empleados del IRD o no. En el año 2015, la plataforma del IRD registró un intercambio de 252 millones de correos, de los cuales 22 millones fueron salientes.

El centro de atención a los usuarios recibió más 13.000 solicitudes, principalmente en relación con la gestión de cuentas de acceso, la configuración de puestos de trabajo y la asistencia al establecimiento de videoconferencias

3.5. Impulsar la imagen del IRD

En un contexto marcado por una investigación cada vez más globalizada, el IRD quiere posicionarse como locomotora de una ciencia impulsora del nuevo programa para el desarrollo, reivindicando su excelencia científica y las particularidades de su modelo de cooperación científica internacional. En este sentido, se han identificado la puesta en valor de la imagen del IRD y la consolidación de la identidad del "universo IRD" como objetivos fundamentales del plan estratégico 2016-2020.

Cifras clave

- 60 comunicados y dosieres de prensa
- 19 fichas de actualidad científica
- *Sciences au Sud*, con una tirada de 75 000 ejemplares
- Casi un millón de visitas a las webs del IRD
- Cerca de 2450 fotos nuevas en el banco de imágenes Indigo
- 20 películas producidas, coproducidas o en proceso de producción
- 55 coloquios organizados

²³ Red Nacional de Telecomunicaciones para la Tecnología de la Enseñanza y la Investigación.

En 2015, se publicaron y difundieron **sesenta comunicados y dossieres de prensa** para promover los resultados de investigaciones del IRD en el ámbito del cambio climático y la participación del Instituto en actos tanto en Francia como en el extranjero para la preparación de la COP 21 (coloquio *Climate Smart Agriculture*, MEDCOP21, conferencia de la Unesco, COP 21). Estos han generado casi 2660 apariciones en prensa, incluidos veintiocho artículos en *Le Monde*, veintiséis teletipos de AFP, veintitrés entrevistas o emisiones en France Inter, cincuenta en RFI, once artículos en *Libération* y quince en *Le Figaro* (sólo versión impresa).

Las **fichas de actualidad científica** presentan, a razón de dos o tres fichas al mes, los resultados más recientes de las investigaciones del IRD. Hasta la fecha, se han publicado en la web institucional del IRD casi quinientas fichas. Dirigidas a los medios nacionales e internacionales, a los ministerios de tutela y a los socios del IRD, a los responsables de la toma de decisiones y al gran público, estas fichas transmiten una información científica actualizada y sintética. En 2015, diecinueve fichas de actualidad científica generaron más de 150 artículos en prensa.

El diario *Sciences au Sud*, con una tirada de 75 000 ejemplares en más de cien países, continúa poniendo sus columnas a disposición de las instituciones colaboradoras. Concretamente, en 2015, destacan las entrevistas con Irina Bokova, directora general de la Unesco; Laurence Tubiana, embajadora de Francia para el Cambio Climático; o incluso con Marc-Antoine Pérouse de Montclos, politólogo especializado en Nigeria.

Los **sitios web del IRD** gozan de una muy buena visibilidad en el Sur. El año 2015 estuvo caracterizado por un marcado aumento de las visitas en todas las webs de representación. El sitio web www.ird.es registra, por su parte, cerca de un millón de visitas. Además, el IRD refuerza su presencia en las redes sociales con 446 publicaciones en Facebook (+59 %) y 1227 tuits en Twitter (+86 %).

Se incluyeron cerca de 2450 nuevas fotos que abarcan distintas disciplinas de investigación del Instituto en el **banco de imágenes Indigo**, que ya cuenta con cerca de 60 500 documentos accesibles en Internet.

Se han producido, coproducido o se encuentran en proceso de producción **veinte películas**: Se organizó el preestreno en París y Marsella de la película *Payer sa vie*, sobre la prostitución en Latinoamérica. Se filmó para Arte una serie sobre los desiertos titulada *Planète sable* en varios países de África, y la serie documental dedicada a la expedición Lengguru en Papúa Occidental se encuentra en proceso de validación. También se rodó una película sobre el origen del sida (*Sida, la piste africaine*) para France 5 con la colaboración de los investigadores del IRD y sus socios en Camerún y Senegal.

Se proyectaron quince películas producidas o coproducidas por el IRD en Le Bourget durante la COP 21, esto es, el 25 % de los largometrajes en cartelera. También se proyectaron unas sesenta películas en relación con la COP 21 en dieciocho países a través de los institutos franceses, embajadas de Francia y representaciones del IRD.

El IRD ha participado en una treintena de festivales en Francia y en el extranjero, como en el Festival internacional de cine científico Parisciences.

Se ha dado apoyo a **cincuenta y cinco coloquios**, como *Climate Smart Agriculture 2015*²⁴ sobre la agricultura climáticamente inteligente, o incluso EBODAKAR 2015²⁵, que reunió a investigadores del ámbito de las ciencias sociales y a los agentes encargados de responder a la epidemia de ébola en África occidental.

Y mañana, ¿qué?

A pesar de su presencia internacional y una importante inversión histórica y humana, el IRD sufre un importante déficit de notoriedad. Para conmemorar su especialización y su liderazgo, es necesario que la acción de la institución gane visibilidad, desarrollar su atractivo, difundir sus conocimientos y saber hacer, aglutinar y brindar herramientas al personal: se trata de impulsar el ADN del IRD, sus valores y sus compromisos. Este enfoque exige definir nuevos principios rectores para la comunicación y el intercambio de información, reconcebir la comunicación institucional y enmarcarla en una estrategia de contenidos e intercambios centrada concretamente en la extensa comunidad que conforma el IRD.

²⁴ http://csa2015.cirad.fr/index.php/csa2015_fr/l_agriculture_climato_intelligente

²⁵ <http://ebodakar2015.sciencesconf.org/>

3.6. Estrategia reforzada en materia de responsabilidad social

Desde el año 2012, el IRD está sujeto a la obligación de llevar un balance de sus emisiones de gases de efecto invernadero en el marco de la política nacional de lucha contra el cambio climático. Con su estrategia de responsabilidad social, aprobada en el consejo de administración de 29 de marzo de 2013, el Instituto se ha comprometido a ir más allá de sus obligaciones y adoptar un balance de emisiones en Francia y en el extranjero.

Al balance completo de emisiones referente a las actividades de la representación Francia-Sur en 2014, siguió el balance de las emisiones de la sede marselesa y de la representación del IRD en Senegal. Con los resultados recopilados en estos lugares, se fomentará la reflexión sobre la metodología que debe adoptarse para ampliar el balance de emisiones a todos los emplazamientos del IRD, en Francia y en el extranjero.

3.7. Intercambio de conocimiento y llamamiento a las nuevas generaciones

En 2015, las acciones del IRD dirigidas al público dieron prioridad al cambio climático, con motivo de las cuales se organizaron exposiciones, conferencias y debates de ideas, seminarios de presentación, proyecciones y acciones participativas específicamente para jóvenes en los ROM-COM, Francia y nuestros países socios del Sur.

Cifras clave

- Cerca de mil jóvenes y cincuenta docentes
- 371 actos públicos en Francia (28%) y en los ROM-COM (19%), y en los países socios de África (29%) y de Latinoamérica (20%)
- 4 nuevas exposiciones
- edición o coedición de una 30 de obras

En total, casi mil jóvenes y cincuenta docentes han tenido la oportunidad de disfrutar de las distintas iniciativas organizadas en 2015, en concreto *Villes en questions* y *Climat sous surveillance*.

La organización de ponencias-debate o la participación en eventos (festivales, Día de la Ciencia, jornadas del medio ambiente, etc.) han permitido a los investigadores del IRD acudir a 371 actos públicos en Francia (28%) y en los ROM-COM (19%), en los países socios en África (29%) y Latinoamérica (20%) con un eje fundamental: los desafíos medioambientales en los países del Sur.

Estas intervenciones han brindado la ocasión de presentar 4 nuevas exposiciones dedicadas a los ríos frente al cambio climático, al desarrollo urbano o incluso a la expedición Lengguru. En total, las exposiciones del IRD —en cuyo catálogo figura una treintena— han sido objeto de 130 presentaciones, en Francia, los ROM-COM y una veintena de países.

La producción editorial ha acaparado la mayor parte de los grandes desafíos de la investigación para el desarrollo y se ha traducido en la edición o coedición de una treintena de obras dedicadas específicamente a cuestiones medio ambientales en los países del Sur, en concreto, al cambio climático o a la conservación de la biodiversidad. La nueva librería digital de Editions IRD, lanzada a finales de 2014, se ha nutrido de nuevas referencias que conforman una oferta de más de 300 títulos en venta, un tercio de ellos en formato electrónico.

***Climat sous surveillance*, un proyecto transmedia sobre el papel de la investigación**

Con motivo de la COP 21 celebrada en París en diciembre de 2015 y con la vista puesta en la COP 22 que tendrá lugar en noviembre de 2016 en Marrakech, el IRD ha puesto en marcha el proyecto transmedia *Climat sous surveillance*. Con ayuda de una plataforma web multimedia y participativa www.climat-sous-surveillance.ird.fr, de una serie de películas de animación en clave de humor (*Paroles d'appareils*), de un juego en el que intervienen quince clases de alumnos de primaria y secundaria (200 jóvenes en total) en todo el mundo durante el curso 2015/2016, de acciones de mediación y de una campaña en redes sociales, este dispositivo pone en escena el instrumental científico para observar y estudiar el cambio climático. En la plataforma web pueden consultarse informes pedagógicos, vídeos explicativos y una selección de recursos multimedia (películas, podcasts de charlas, exposiciones, etc.), el programa de actos, perfiles y entrevistas en vídeo de los investigadores, así como un espacio reservado a preguntas y respuestas, diseñado para invitar a todos a reflexionar e informarse sobre el clima, formulando preguntas directas a los científicos. Treinta expertos o colaboradores del IRD han respondido, así, a 70 preguntas antes de la COP 21.

Climat sous surveillance, un proyecto transmedia sobre el papel de la investigación

Con motivo de la COP 21 celebrada en París en diciembre de 2015 y con la vista puesta en la COP 22 que tendrá lugar en noviembre de 2016 en Marrakech, el IRD ha puesto en marcha el proyecto transmedia *Climat sous surveillance*. Con ayuda de una plataforma web multimedia y participativa www.climat-sous-surveillance.ird.fr, de una serie de películas de animación en clave de humor (*Paroles d'appareils*), de un juego en el que intervienen quince clases de alumnos de primaria y secundaria (200 jóvenes en total) en todo el mundo durante el curso 2015/2016, de acciones de mediación y de una campaña en redes sociales, este dispositivo pone en escena el instrumental científico para observar y estudiar el cambio climático. En la plataforma web pueden consultarse informes pedagógicos, vídeos explicativos y una selección de recursos multimedia (películas, podcasts de charlas, exposiciones, etc.), el programa de actos, perfiles y entrevistas en vídeo de los investigadores, así como un espacio reservado a preguntas y respuestas, diseñado para invitar a todos a reflexionar e informarse sobre el clima, formulando preguntas directas a los científicos. Treinta expertos o colaboradores del IRD han respondido, así, a 70 preguntas antes de la COP 21.

Favorecer el libre acceso a los conocimientos

Se han desarrollado varias herramientas de libre acceso a los recursos del IRD. La institución recopila todas las publicaciones de sus investigadores y las pone a disposición de los usuarios a través de la base Horizon y del archivo abierto HAL. La primera registra un nivel excelente de consultas: se descargan hasta 10.000 pdf diarios, en especial, en los países del Sur, y, en 2015, ocupaba el cuarto archivo abierto francés en la clasificación *Ranking Web of Repositories de Webometrics*²⁶, justo por detrás de HAL, a la que el IRD también contribuye. En todo el mundo, se situaba en el puesto 142.º y el 38.º por riqueza de contenidos (más de 2.200 archivos clasificados abiertos).

En 2015, el IRD participó activamente en La Semaine de l'Open Access en el marco de la iniciativa nacional "Chercheurs, libérez vos publications !", al término de la cual cerca de 300 publicaciones pasaron a estar disponibles en régimen de acceso libre en Horizon o HAL.

En el marco del proyecto "Pédologie tropicale en libre accès" (PeTroLAC), al que el MENESR contribuyó con 50.000 euros, se digitalizaron 2.000 documentos y 2.000 mapas del IRD. La colección digital reunida de este modo (el texto íntegro de 4.500 documentos, de los cuales ya había disponibles 2.500) constituye la colección francesa e internacional más importante en materia de pedología tropical: el texto puede consultarse íntegro *online* en régimen de libre acceso.

Además, se han registrado más de 18.000 consultas en Scoop.it, *el Open access* sobre investigación para el desarrollo²⁷.

Por último, ha entrado en funcionamiento la plataforma para la puesta en común de recursos científicos y de herramientas de formación, NumeriSud. La inauguración del campus virtual está prevista para el año 2016.

²⁶ <http://repositories.webometrics.info/en/Europe/France> (clasificación de enero de 2016)

²⁷ <http://www.scoop.it/t/open-access-recherche-pour-le-developpement>



**Institut de recherche
pour le développement**

©IRD junio 2016

Direction de la communication et du partage de l'information
dcpi@ird.fr

Coordination: Anne-Claire Jacobin

Redacción y seguimiento de realización: Violaine Arnaud

Iconografía : Base Indigo – Daina Rechner

Infografía : Laurent Corsini

Concepción y realización gráficas : Sabrina Toscano

Agradecemos el conjunto de los departamentos y de las direcciones del IRD, los centros y las representaciones así como al haber contribuido los científicos a la redacción de este informe.