

**“Seminários em Pesquisa” – UTFPR, Pato-Branco (Brasil)**  
**Miércoles 03 de Junio 2026**

## Trabajar como investigador en ecología tropical

---



Ghislain VIEILLEDENT<sup>1</sup>

[1] Cirad UMR AMAP



**cirad**



**AMAP**lab

# Plan de la presentación

- 1 Itinerario profesional
  - Formación académica
  - Investigador en el CIRAD
  - Temas de investigación
- 2 Ej. Riesgo de deforestación
  - Contexto
  - Modelización
  - Riesgo y cobertura futura
- 3 Partes del trabajo
  - Trabajo de terreno
  - Análisis de datos
  - Escritura de artículos científicos
  - Otras actividades
- 4 Las ventajas de ser investigador
  - Ciencia y curiosidad
  - Diversidad
  - Libertad
- 5 Convertirse en investigador
  - Los estudios
  - Las competencias

## Formación académica

---

- **1997:** Baccalauréat S, opción matemáticas (~ ENEM – “Exame Nacional do Ensino Médio”)
- **1998-1999:** Clases preparatorias a los concursos nacionales
  - *Biología y matemáticas*
- **2000-2003:** Ingeniero agrónomo – ENSAR, Rennes
  - *Agronomía, ecología cuantitativa y conservación de medios naturales*
- **2004-2005:** Diversos trabajos como ingeniero agrónomo
- **2006-2009: Doctorado** – Cemagref de Grenoble / AgroParisTech
  - *Mecanismos de coexistencia de las especies de arboles en bosques de montaña*
- **2009:** Puesto de investigador en ecología forestal tropical al Cirad.



# ¿Qué es el CIRAD?

- **CIRAD:** *Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo*
- Organismo público francés de investigación agrícola y cooperación internacional para el desarrollo sostenible de las regiones tropicales y subtropicales

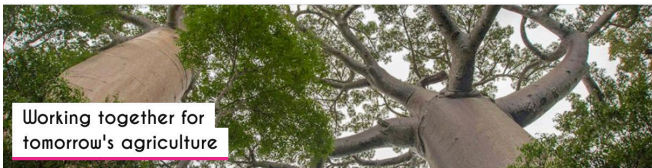


Our activities,  
our impact

CIRAD  
worldwide

About  
us

Work  
with us



<https://www.cirad.fr>

# Misión

---

- Producir y compartir conocimientos científicos
- Apoyar el desarrollo agrícola en países del Sur
- Contribuir a la **seguridad alimentaria mundial**
- Manejar de manera sostenible los **recursos naturales** y proteger la **biodiversidad** (ej. **bosques tropicales**)



Priority research topics



Sustainable tropical value chains



Our projects



Our impact



Teaching and training



Informing public policy



Science diplomacy support







# Áreas de investigación

- Agroecología
- Sistemas alimentarios sostenibles
- Gestión de recursos naturales
- Salud animal y vegetal





## En cifras

-  **Fundado en:** 1984
-  **Personal:** ~1.800 agentes (800 investigadores)
-  **Presencia:** más de **90 países**
-  **Sede:** Montpellier, Francia





## Socios

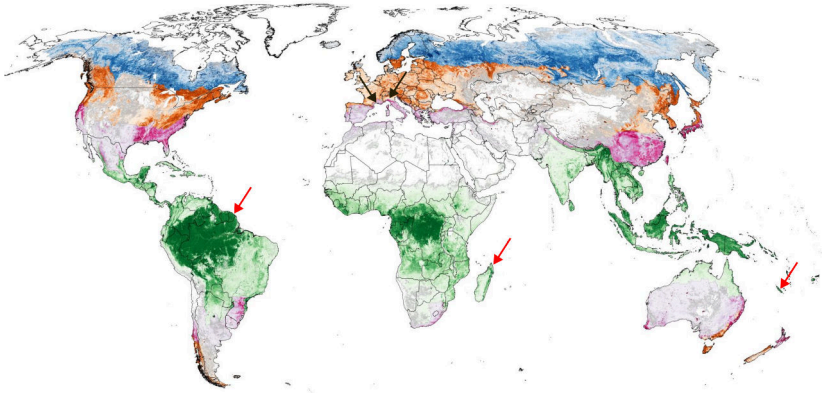
---

Universidades, centros de investigación, ONG y gobiernos de países del Sur y del Norte.



# Puestos ocupados

Período	Puesto y lugar
2009–pres.	Investigador en ecología, Cirad – UMR AMAP, <b>Montpellier</b>
2009–2012	Expatriación, Cirad – dP Forêts et Biodiversité, <b>Madagascar</b>
2015–2018	Experto nacional destacado, <b>JRC – Comisión Europea</b> , Ispra
2024–2025	Expatriación, Cirad – IAC, <b>Nueva Caledonia</b>



# Temas de investigación

---

- **Cambio climático y bosques tropicales**  
Anticipar el impacto del cambio climático sobre los bosques tropicales y cuantificar su papel en el ciclo del carbono
- **Ecología de comunidades**  
Explicar la distribución de las especies de árboles y su coexistencia mediante inventarios forestales y modelos teóricos
- **Gestión sostenible de ecosistemas forestales**  
Mejorar el realismo de los modelos de dinámica forestal para su uso en gestión forestal
- **Nuevos métodos estadísticos**  
Desarrollar nuevos enfoques y herramientas estadísticas e informáticas para responder a nuevas preguntas en ecología

# Plan de la presentación

---

- 1 Itinerario profesional
  - Formación académica
  - Investigador en el CIRAD
  - Temas de investigación
- 2 Ej. Riesgo de deforestación
  - Contexto
  - Modelización
  - Riesgo y cobertura futura
- 3 Partes del trabajo
  - Trabajo de terreno
  - Análisis de datos
  - Escritura de artículos científicos
  - Otras actividades
- 4 Las ventajas de ser investigador
  - Ciencia y curiosidad
  - Diversidad
  - Libertad
- 5 Convertirse en investigador
  - Los estudios
  - Las competencias

# Deforestación tropical

---

SCIENCE ADVANCES | RESEARCH ARTICLE

---

ENVIRONMENTAL STUDIES

## Long-term (1990–2019) monitoring of forest cover changes in the humid tropics

C. Vancutsem<sup>1\*</sup>, F. Achard<sup>1</sup>, J.-F. Pekel<sup>1</sup>, G. Vieilledent<sup>1,2,3,4</sup>, S. Carboni<sup>5</sup>, D. Simonetti<sup>1</sup>, J. Gallego<sup>1</sup>, L. E. O. C. Aragão<sup>6</sup>, R. Nasi<sup>7</sup>

**Vancutsem et al.** 2021, *Science Advances*, doi:[10.1126/sciadv.abe1603](https://doi.org/10.1126/sciadv.abe1603)

- Bosque Tropical Húmedo (TMF, por sus siglas en inglés)
- 1990–2019: Deforestación, degradación y regeneración anuales

# Deforestación tropical

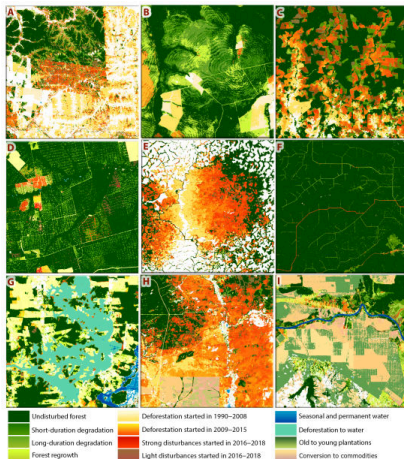
---

- Archivo completo de Landsat (1982–2019), píxel de 30m, análisis de series temporales
- Árbol de clasificación basado en conocimiento experto
- La deforestación tropical estaba subestimada (-33% en 2000–2012, Hansen et al. 2013)
- Mapas y datos: <https://forobs.jrc.ec.europa.eu/TMF/>



# Deforestación tropical

- Suficientemente preciso para identificar visualmente las causas de la deforestación (tala, incendios, agricultura)



## Previsión de la deforestación

---

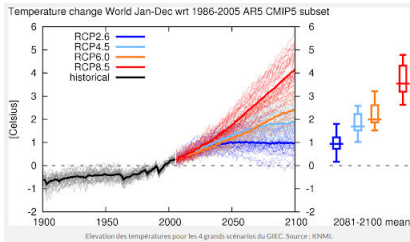
- Alrededor de 7 Mha de bosque tropical húmedo desaparecen cada año (el tamaño de Irlanda)
- A este ritmo, ¿seguirán existiendo los bosques tropicales en 2100?
- En caso afirmativo, ¿dónde estarán ubicados?
- ¿Cuáles serán las consecuencias de la futura deforestación sobre la biodiversidad y las emisiones de carbono?



# Previsión de la deforestación

## ¿Por qué es una pregunta de actualidad?

- **Alertar** a los responsables de la toma de decisiones
- Escenarios de emisiones de carbono (IPCC) y biodiversidad (IPBES)
- Escala local: planificación sistemática de la conservación (red de áreas protegidas, REDD+)
- Modelización → principales factores espaciales de la deforestación

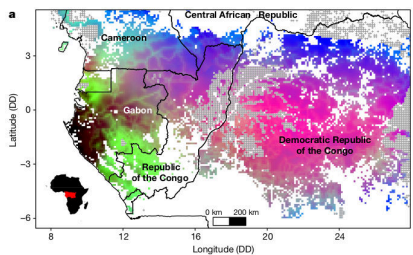


## Escenarios del IPCC

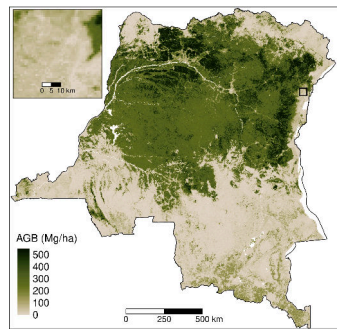
# Previsión espacial de la deforestación

## ¿Por qué es importante la previsión espacial?

Porque tanto la biodiversidad como las reservas de carbono varían considerablemente en el espacio.



Mapa de comunidades  
(Réjou-Méchain 2021)

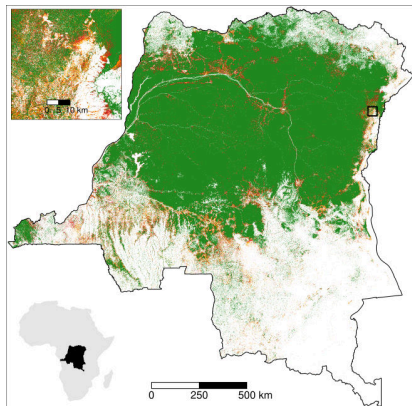


Mapa de AGB en RDC



# Modelización de la intensidad de la deforestación

- 10 valores de área deforestada anual (ha/año) en 2010–2020 por país
- (Brasil: por estado, India: por región)
- Tasa media de deforestación (ha/año) en 2010–2020 por país
- Incertidumbre en torno a la media (intervalo de confianza del 95%)



**Deforestación pasada  
2000–2010–2020 en RDC**

# Modelización de la intensidad de la deforestación

Country – study area	fc2010 (Kha)	fc2020 (Kha)	$d$ (ha/yr)	$d'$ (ha/yr)	$d''$ (ha/yr)
<b>America</b>					
Antigua and B.	4	3	55	24	87
Bahamas	122	103	2,044	1,013	3,075
Barbados	4	3	73	21	125
Belize	1,337	1,206	12,735	7,865	17,605
Bolivia	30,657	28,671	203,506	127,518	279,493
Brazil – Acre	13,292	12,824	48,076	41,217	54,936
Brazil – Alagoas	100	89	1,196	730	1,663
Brazil – Amapa	11,589	11,457	14,934	11,766	18,101
Brazil – Amazonas	146,956	145,361	164,083	117,648	210,518

## Ejemplos de tasa media de deforestación con incertidumbre

# Modelización del riesgo espacial de deforestación

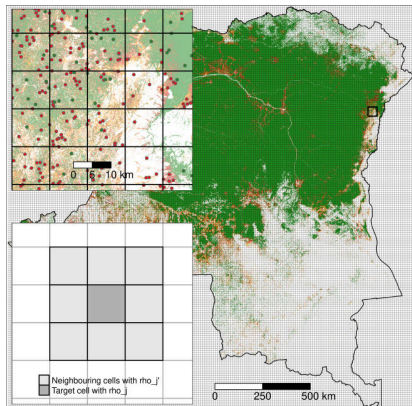
Un modelo de regresión logística con proceso iCAR

$$y_i \sim \text{Bernoulli}(\theta_i)$$

$$\text{logit}(\theta_i) = \alpha + X_i\beta + \rho_{j(i)}$$

$$\rho_{j(i)} \sim \text{Normal}\left(\sum_{j'} \rho_{j'} / n_j, V_\rho / n_j\right)$$

(NB: Comparamos este modelo con un GLM simple y un modelo Random Forest mediante un procedimiento de validación cruzada)



**Cuadrícula de celdas de 10km sobre la RDC**

## Variables espaciales

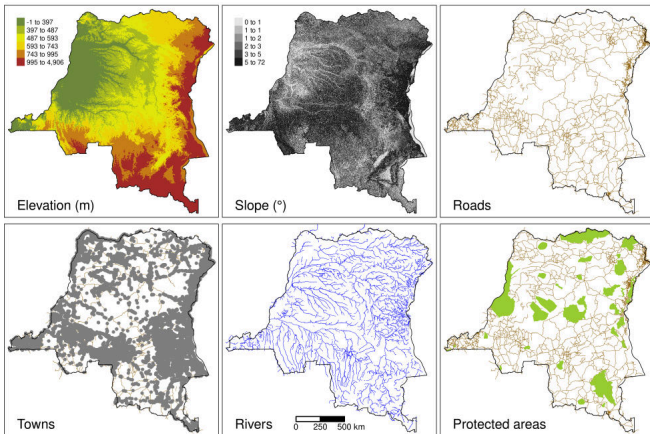
---

### Ocho variables explicativas

- **distancia al borde del bosque:** píxeles cercanos al borde tienen mayor riesgo
- **distancia a la deforestación pasada:** la deforestación reciente predice la futura
- **altitud:** zonas bajas más accesibles, mayor riesgo
- **pendiente:** terrenos planos más fáciles de deforestar
- **distancia a carreteras:** accesibilidad humana
- **distancia a ciudades:** presión demográfica y mercados
- **distancia a ríos:** acceso por vías fluviales
- **presencia de áreas protegidas:** efecto protector (variable binaria)

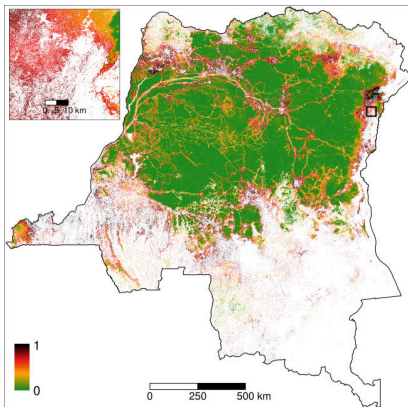
# Variables espaciales

## Ocho variables explicativas



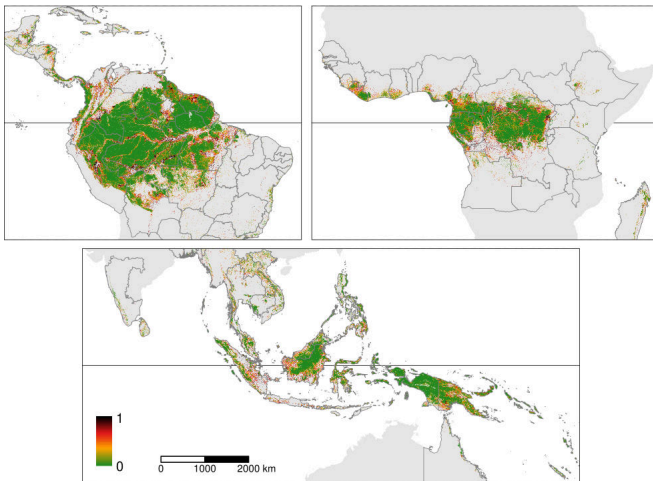
# Probabilidad espacial de deforestación

Utilizamos el modelo ajustado para calcular la probabilidad espacial de deforestación.



**Probabilidad espacial relativa de deforestación en la RDC para el año 2020**

# Probabilidad espacial de deforestación

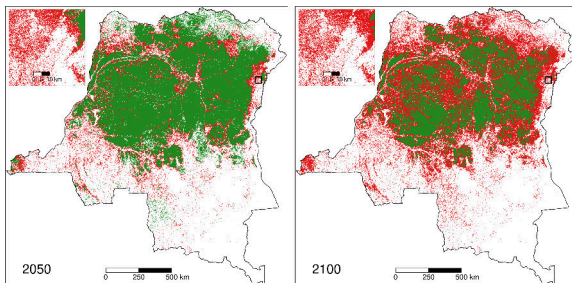


**Mapa pantropical de la probabilidad espacial de deforestación**

<https://forestrisk.cirad.fr/maps.html>

## Cobertura forestal futura

- Área total deforestada  $D$  (ha) en un período de tiempo dado  $Y$  (años):  $D = d \times Y$ , siendo  $d$  el área deforestada anual (ha/año).
- Número de píxeles a deforestar:  $n = D/0.09$ , siendo 0,09 ha el área del píxel.
- Los  $n$  píxeles con las mayores probabilidades de deforestación se consideran deforestados en ese período de tiempo.



**Deforestación proyectada en 2020–2050 y 2020–2100 en la RDC**

<https://forestatrisk.cirad.fr/maps.html>

# Plan de la presentación

---

- 1 Itinerario profesional
  - Formación académica
  - Investigador en el CIRAD
  - Temas de investigación
- 2 Ej. Riesgo de deforestación
  - Contexto
  - Modelización
  - Riesgo y cobertura futura
- 3 Partes del trabajo
  - Trabajo de terreno
  - Análisis de datos
  - Escritura de artículos científicos
  - Otras actividades
- 4 Las ventajas de ser investigador
  - Ciencia y curiosidad
  - Diversidad
  - Libertad
- 5 Convertirse en investigador
  - Los estudios
  - Las competencias

## El terreno

---



- Inventarios forestales
- Recogida de especímenes de herbario, hojas y muestras de madera
- Sobrevuelos de bosques con dron-LiDAR
- Al menos **1 mes de trabajo de campo al año**



## El terreno

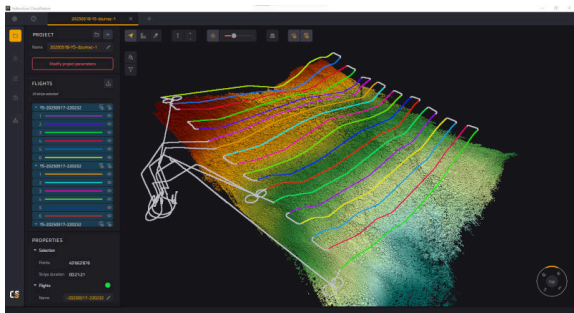
---

### Inventarios forestales

- Parcelas de 1 ha (100 x 100 m)
- Mediciones de árboles (diámetro, altura) con  $DBH \geq 10$  cm
- Crecimiento, mortalidad y reclutamiento
- Diversos lugares y países (red de parcelas)
- Base para la investigación: distribución de especies, secuestro de carbono, impacto del cambio climático, mecanismos de coexistencia de especies



## El análisis de los datos



**Figure:** Nube de puntos obtenida por dron-lidar arriba del bosque de Nueva Caledonia.

- Gran cantidad de análisis estadísticos en ordenador
- Elaboración de gráficos y mapas
- Programación de software de simulación (código R, Python)

# Producción de herramientas

---

## Paquetes de software desarrollados

- **R:** jSDM, hSDM, gecevar, twoe
- **Python:** forestatrisk, riskmapjnr, geefcc, pywdpa
- **QGIS:** plugin deforisk





# Escritura de artículos científicos

- Investigador ~ “escritor”
- Síntesis del trabajo de investigación (datos, metodología, resultados, interpretación)
- Evaluado por la comunidad de investigadores
- Difusión del conocimiento, disponible para siempre
- Un ladrillo en el muro del conocimiento



## 100 articles every ecologist should read

Franck Courchamp<sup>1</sup> and Corey J. A. Bradshaw<sup>1,2</sup>

Reading scientific articles is a valuable and major part of the activity of scientists. Yet, with the sparseness of currently available articles and the increasing specialization of scientists, it becomes difficult to identify, let alone read, important papers covering topics not directly related to one's own specific field of research, or that are older than a few years. Our objective was to propose a list of seminal papers deemed to be of major importance in ecology, thus providing a general "must-read" list for any one ecologist, regardless of particular topic or expertise. We generated a list of 544 papers proposed by 167 ecology experts (General editorial members) and subsequently ranked its random-sample voting by 368 of 465 contacted ecology experts, covering 6 article types, 6 approaches and 17 fields. Most of the recommended papers were not published in the highest-ranking journals, nor did they have the highest number of mean annual citations. The articles proposed through the collective recommendation of several hundred experienced researchers probably do not represent an "ultimate, invariant list," but they certainly contain many high-quality articles that are undeniably worth reading—irrespective of the specific field of interest in ecology—to foster the understanding, knowledge and inspiration of early-career scientists.

The progress of science is built on the foundations of previous research—we take the flax of our predecessors and pass it faithfully to the next generation of scientists, and so it has always been. But this implies knowing the state of the art of our field, as well as being aware as much as possible about progress in other relevant fields. Hence, science can be appreciated as an ever-growing brick wall of published evidence, which subsequent research bricks can add to—and sometimes challenge, erode or even smash. Scientific articles have more recently also started playing another role as metrics of the progress of projects and of the "quality" of researchers and institutions. Regardless of the pros and cons of this additional function, boosted by a parallel increase in the number of researchers, this has produced an enormous increase in the number of peer-reviewed scientific articles. There are now more well over 50 million peer-reviewed scientific articles in existence<sup>1</sup>, with an increase of 8–9% each year over the past several decades. This means that over 1.5 million new articles are published each year across all scientific disciplines.

This metric aspect of publishing has led to an increase in the competitive (and of the publication race), which has prompted a rash by postgraduate students—encouraged by their supervisors—to focus on rapid publications, which can inadvertently discourage students from developing a strong knowledge base in the sciences. This rush and the overwhelming level of available reading material makes it difficult to remain at the forefront of the methodological conceptual substance of one's discipline. Furthermore, this means that it becomes increasingly plausible to overlook older papers that might nonetheless be essential for acquiring the necessary understanding of key concepts. Prospective and current postgraduate students are also confused by another characteristic of modern research: the constant and local towards specialization of knowledge and expertise<sup>2</sup>, which does not favour integration of information on related topics, even from the same discipline.

These challenges are made more daunting by their synergistic effects: they lead to less time to obtain, assimilate and process it all. It is self-evident that this harms scientist ability to be both rigorous and creative—two complementary features needed for high-quality research. From experienced scientists find it difficult to allocate time to push aside great writing, experience, insights and teaching, and often end up reading only the latest "hot" papers. An online searching has increased as a strategy to identify needed journal articles; one may focus more direct and invariable knowledge needs to the detriment of more basic readings. Unsurprisingly, important papers covering topics not directly related to one's own specific field of research, or that are older than a few years, are even more difficult to identify, let alone read. It follows that defining which papers ecologists—and certainly every ecology student—should take the time to read might be becoming a critical step to achieve satisfactory ecological literacy.

Our aim was to define a list of objectively chosen and ranked seminal papers deemed to be of major importance in ecology, thus providing a general "must-read" list for any ecologist, regardless of particular topic or expertise. We defined a paper as one that should be read because it provides information that is particularly relevant for today's ecologists. These can include well-known classics, lesser-known methodological ground, general demonstrations of fundamental principles or philosophical issues on ecological science. Our approach was to select a candidate list from ecology experts (General editorial members) and then rank those papers according to a random sample voting process done by an even larger sample of ecological experts.

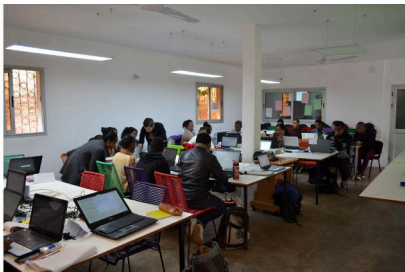
**Results**  
The ecology experts proposed a total of 544 different papers. As we expected, the distribution of the number of times each paper was proposed was highly right-skewed, with more (75%) papers proposed only once (Supplementary Fig. 2). Illustrating the great initial diversity of papers proposed, but also the richness of the pool of important papers in our discipline. We then ranked this list of 544 papers for the voting phase without any restriction or classification among them (that is, completely random samples of 20 from all 544 papers). Overall, but unexpectedly voted on 1,538 separate samples of 20 papers, providing 12,410

1. Statistics: Scitation.com; 2. Evolution, Wiley; 3. Paris-Sud, CNRS; AgroparcNet; Université Paris-Saclay, Paris, 91400 Orsay, France; 4. Global Ecology; College of Science and Engineering, Flinders University, GPO Box 211, Bedford Park, SA 5008, Australia; 5. e-mail: franck.courchamp@univ-paris-saclay.fr



# Formación

- Supervisión de estudiantes (desde 2009):
  - 1 postdoc, 4 estudiantes de Doctorado, 15 estudiantes de Máster 2
- Talleres de capacitación:
  - análisis de datos, uso de herramientas, etc.
- Clases de ecología en la universidad





## La coordinación de proyectos

---

- **2020–2023:** Proyecto **METRADICA** – Labex CEBA (200,000 €)  
*Características funcionales para predecir la vulnerabilidad de especies arbóreas al cambio climático en Guayana Francesa*
- **2021–2023:** Proyecto **INTRACO** – FRB-Cesab / sDiv  
*Variabilidad intraespecífica y coexistencia de especies en bosques tropicales*
- **2014–2019:** Proyecto **BioSceneMada** – FRB / FFEM (116,748 €)  
*Escenarios de evolución de la biodiversidad en Madagascar bajo el cambio climático y la deforestación*



## La comunicación

---

- Artículos de vulgarización para el gran público
- Informes para responsables de la toma de decisiones
- Creación de herramientas: mapas, programas informáticos, por ejemplo <https://forestatrisk.cirad.fr>
- Interacción con los medios de comunicación (radio, prensa)



# Plan de la presentación

---

- 1 Itinerario profesional
  - Formación académica
  - Investigador en el CIRAD
  - Temas de investigación
- 2 Ej. Riesgo de deforestación
  - Contexto
  - Modelización
  - Riesgo y cobertura futura

- 3 Partes del trabajo
  - Trabajo de terreno
  - Análisis de datos
  - Escritura de artículos científicos
  - Otras actividades
- 4 Las ventajas de ser investigador
  - Ciencia y curiosidad
  - Diversidad
  - Libertad
- 5 Convertirse en investigador
  - Los estudios
  - Las competencias

# Participar al conocimiento

---

## Preguntas importantes

- Como se distribuyen las plantas y las comunidades de plantas ?
- Como pueden coexistir tantas especies de arboles en los bosques tropicales ?
- Van a resistir a los cambios climáticos los bosques tropicales ?

## Metas

- Observar, entender mejor la naturaleza.
- Vivir mejor como seres humanos y sociedades siendo parte de esta naturaleza.





## Temáticas diversas

---

- *Cambio climático*: impacto sobre los bosques tropicales, ciclo del carbono
- *Biodiversidad*: distribución de especies, coexistencia, vulnerabilidad al cambio climático, conservación
- *Teledetección*: análisis de imágenes satelitales, cartografía forestal
- *Estadística y modelización*: análisis de datos, modelos estadísticos, simulación
- *Gestión forestal*: áreas protegidas, REDD+, planificación de la conservación

## Disciplinas diversas

---

### Disciplinas que se movilizan en el trabajo de investigador

- Redacción (proyectos, artículos, emails), matemáticas (estadísticas), física (ciclo del agua y del carbono), biología (fotosíntesis), geografía (mapas), idiomas (contexto internacional), deporte (trabajo de campo), etc.



## Lugares y culturas diversas

---

- Se encuentra a mucha gente de países y culturas diversas.
- Otros investigadores... pero también población local, estudiantes, gente que maneja el medio ambiente, políticos.



# Libertad en el trabajo

---

## Por supuesto hay limitaciones

- Plazos de proyectos y financiación
- Evaluaciones y rendición de cuentas
- Publicar (“publish or perish”)
- Burocracia administrativa

## Pero gran libertad comparado con otros empleos

- Elegir sus propias preguntas de investigación
- Organizar su tiempo de trabajo
- Decidir sus métodos y herramientas
- Colaborar con quien quiera



# Plan de la presentación

---

- 1 Itinerario profesional
  - Formación académica
  - Investigador en el CIRAD
  - Temas de investigación
- 2 Ej. Riesgo de deforestación
  - Contexto
  - Modelización
  - Riesgo y cobertura futura
- 3 Partes del trabajo
  - Trabajo de terreno
  - Análisis de datos
  - Escritura de artículos científicos
  - Otras actividades
- 4 Las ventajas de ser investigador
  - Ciencia y curiosidad
  - Diversidad
  - Libertad
- 5 Convertirse en investigador
  - Los estudios
  - Las competencias

# Los estudios

---

## Recorrido típico

- *Licenciatura* (3 años)  
Biología, ecología, matemáticas, geografía
- *Máster* (2 años)  
Especialización en ecología, estadística, teledetección
- *Doctorado* (3–4 años)  
Primera experiencia de investigación autónoma
- *Postdoctorado* (1–3 años)  
Consolidar la experiencia, publicar, construir una red
- *Plaza permanente*  
Concurso público o contrato en universidad/organismo de investigación

## Convertirse en investigador

---

- Competencias para ser un buen investigador:
  - *Curiosidad* y espíritu crítico
  - *Perseverancia* y esfuerzos: los resultados no llegan rápidamente
  - *Trabajo en equipo* y comunicación
  - *Adaptabilidad*: terreno, laboratorio, ordenador
- **Accesible para todas/todos** si se pone el empeño necesario.

## Saber más

---

Saber más sobre mi profesión de investigador en ecología forestal:

- **Retrato en vídeo** por el Cirad.
- El sitio de la UMR AMAP, mi unidad de investigación:  
<https://amap.cirad.fr>.
- Mi sitio web académico: <https://ecology.ghislainv.fr>

... Gracias por su atención ...  
<https://ecology.ghislainv.fr/presentations.html>



**cirad**



**AMAP**lab