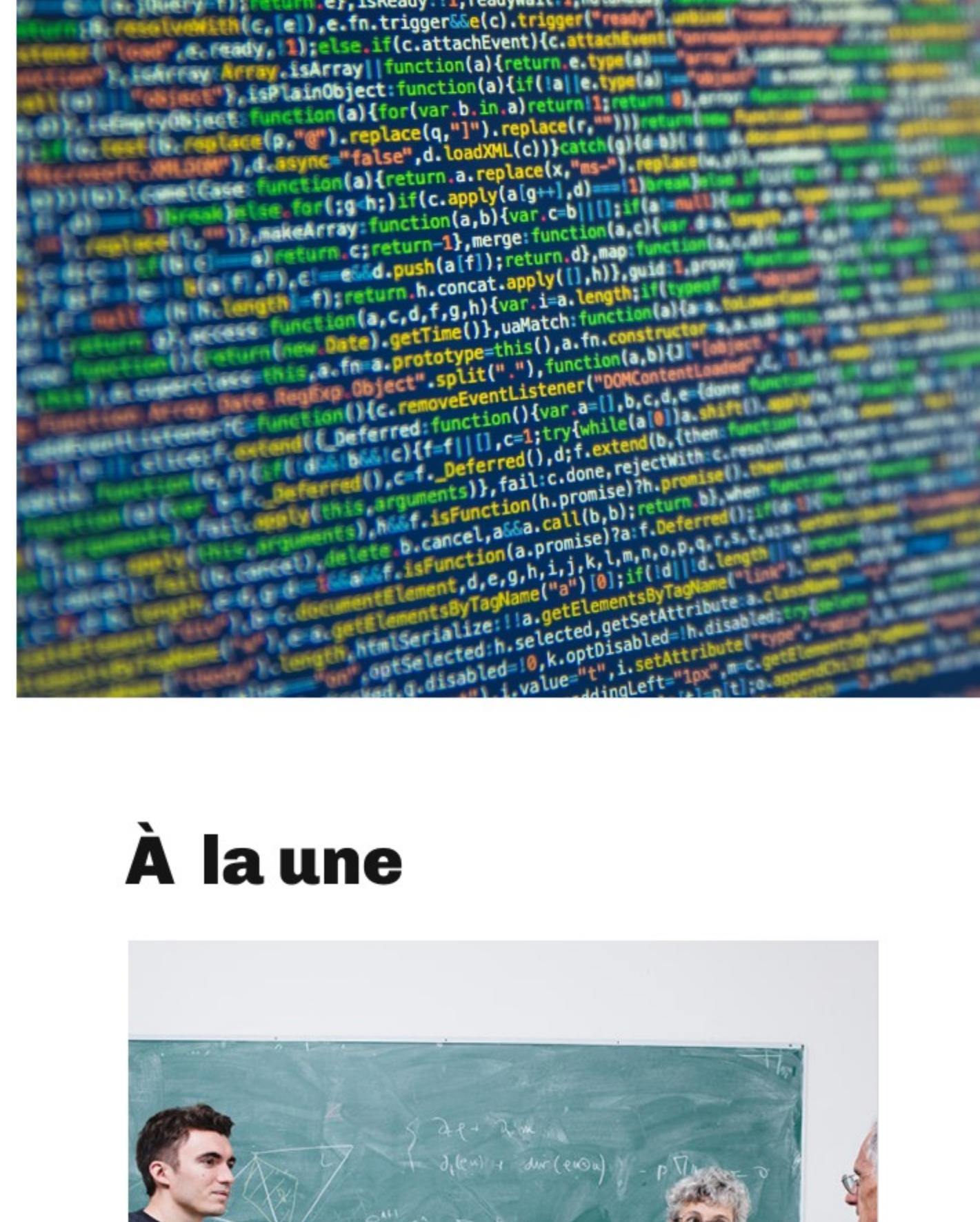


Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes

Comprendre la société d'aujourd'hui pour
créer la technologie de demain

[En savoir plus](#)



À la une

[Voir toutes les actualités scientifiques →](#)



15/03/2017 [CNRS LE JOURNAL](#)

Les lauréats de la médaille de l'innovation 2017 du CNRS

Espace presse [»](#)

15/03/2017 [NANOTECHNOLOGIE](#)

Projection du son : la supériorité des Stradivarius remise en question



15/03/2017 [ROBOTIQUE](#)

Une plateforme collaborative dynamise l'étude des mouvements



15/03/2017 [ENVIRONNEMENT](#)

Econick : des plantes pour extraire des métaux du sol



15/03/2017 [ROBOTIQUE](#)

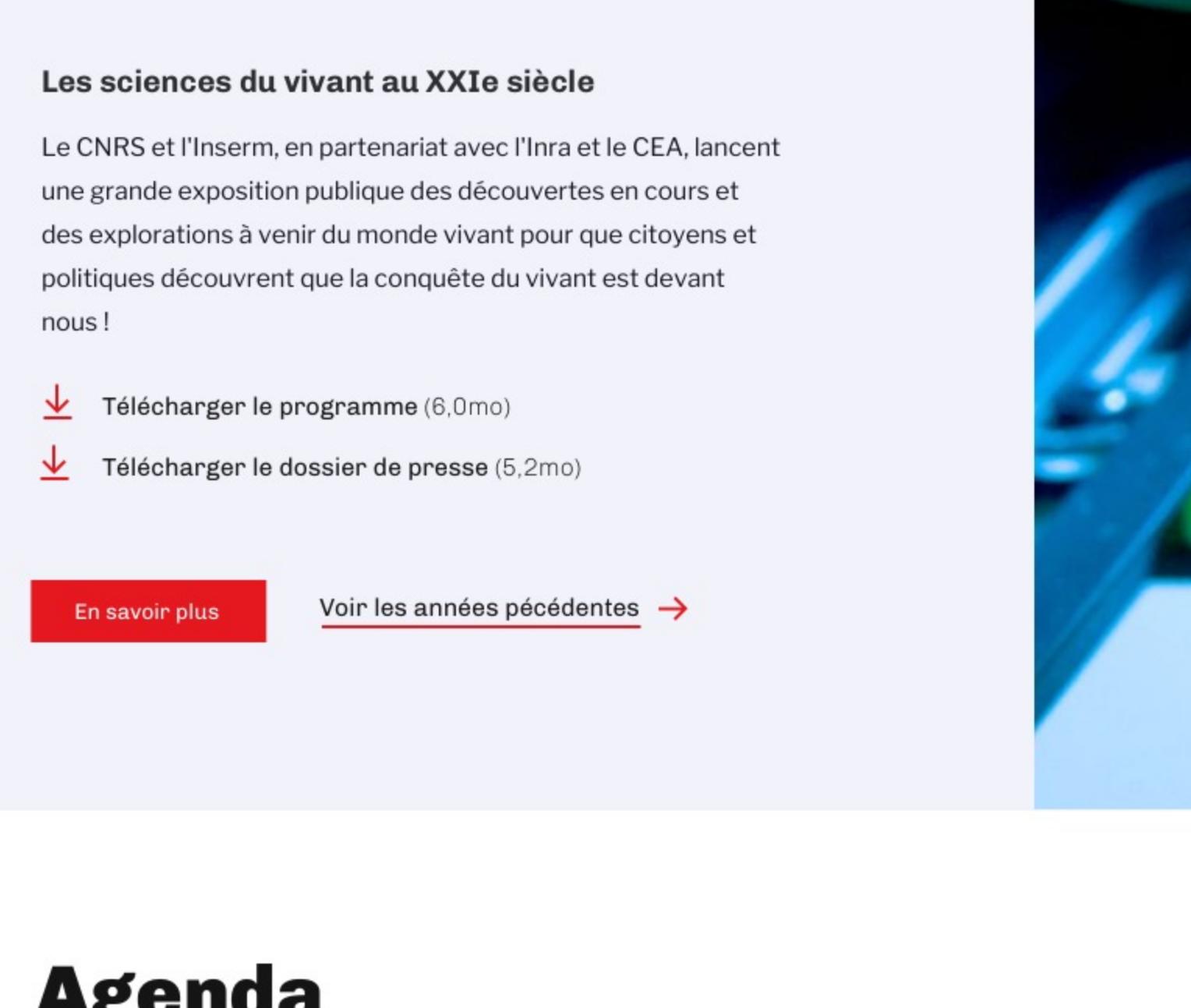
De la lumière et des algues pour maîtriser les écoulements



15/03/2017 [BIOLOGIE](#)

Pourquoi les pelotes de mer ne se dévident pas ?

CNRS le journal [»](#)



Si certaines algues dérivent en fonction du courant, d'autres sont capables de contrôler les flots.

À voir aussi

15/03/2017 [INSTITUTIONNEL](#)

Aéronautique : une nouvelle chaire industrielle ANR dédiée aux matériaux acoustiques innovants

15/03/2017 [NOMINATION](#)

Une plateforme collaborative dynamise l'étude des mouvements

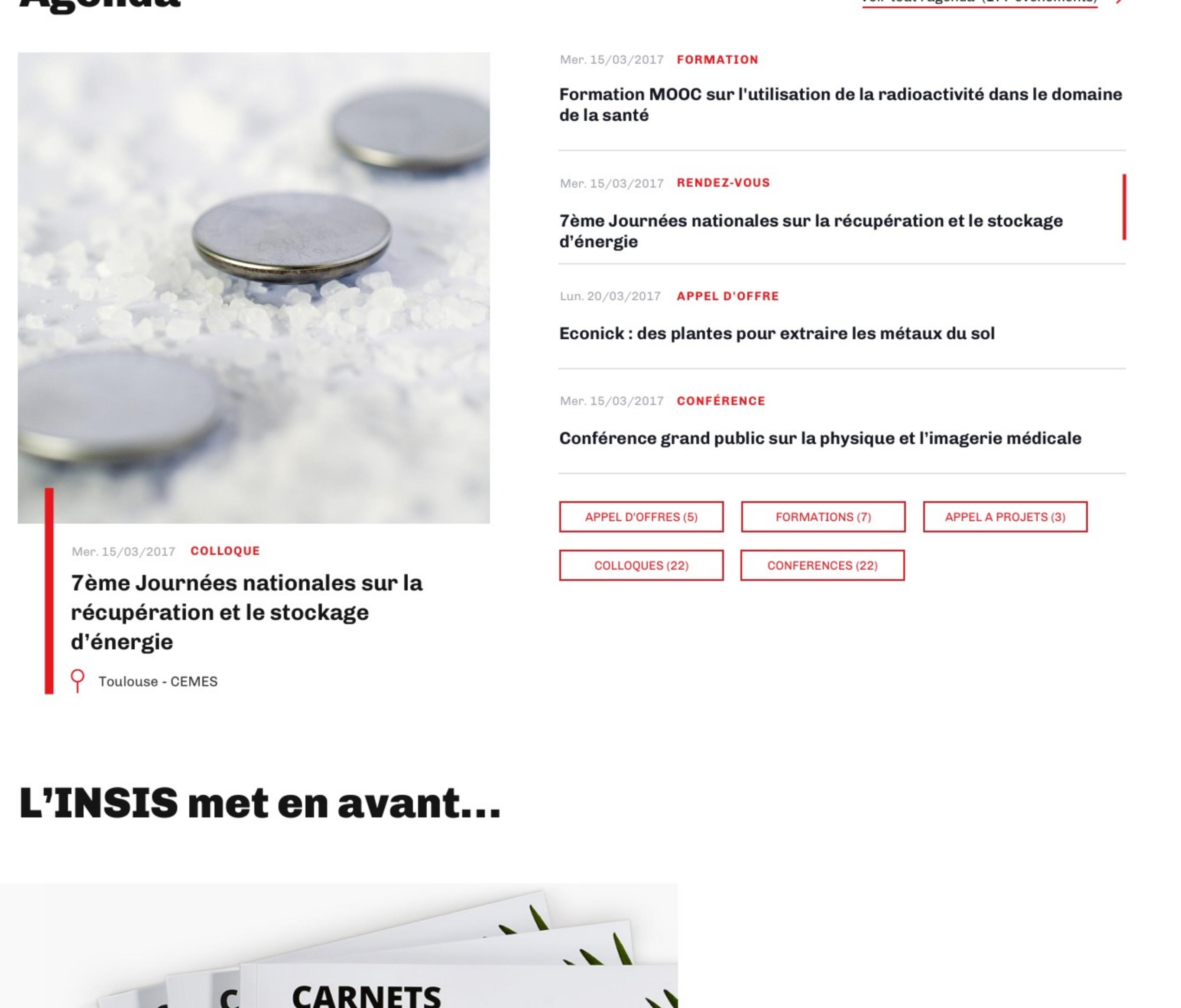
15/03/2017 [OUVERTURE LABO](#)

Econick : des plantes pour extraire les métaux du sol

15/03/2017 [INSTITUTIONNEL](#)

De la lumière et des algues pour maîtriser les écoulements

Espace presse [»](#)



Année thématique

Les sciences du vivant au XXIe siècle

Le CNRS et l'Inserm, en partenariat avec l'Inra et le CEA, lancent une grande exposition publique des découvertes en cours et des explorations à venir du monde vivant pour que citoyens et politiques découvrent que la conquête du vivant est devant nous !

[Télécharger le programme \(6.0mo\)](#)

[Télécharger le dossier de presse \(5.2mo\)](#)

[En savoir plus](#)

[Voir les années précédentes →](#)



Mer. 15/03/2017 [COLLOQUE](#)
7ème Journées nationales sur la récupération et le stockage d'énergie

Toulouse - CEMES

Mer. 15/03/2017 [FORMATION](#)

Formation MOOC sur l'utilisation de la radioactivité dans le domaine de la santé

Mer. 15/03/2017 [RENDEZ-VOUS](#)

7ème Journées nationales sur la récupération et le stockage d'énergie

Lun. 20/03/2017 [APPEL D'OFFRE](#)

Econick : des plantes pour extraire les métaux du sol

Mer. 15/03/2017 [CONFÉRENCE](#)

Conférence grand public sur la physique et l'imagerie médicale

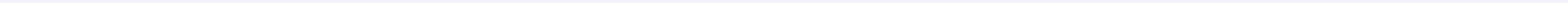
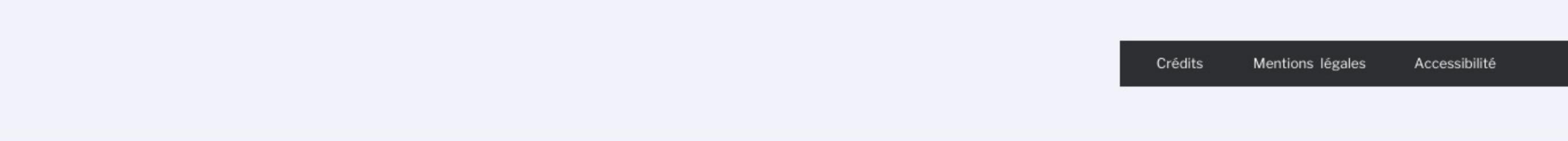
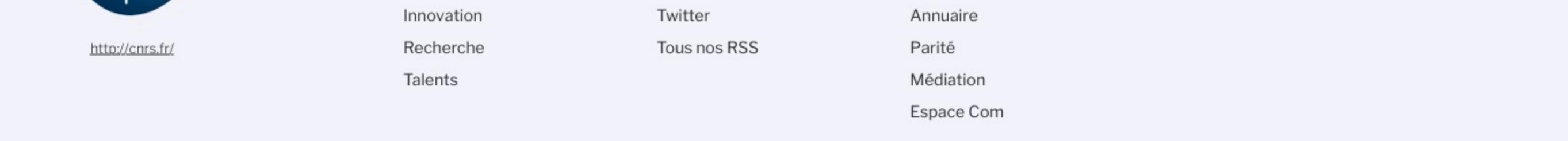
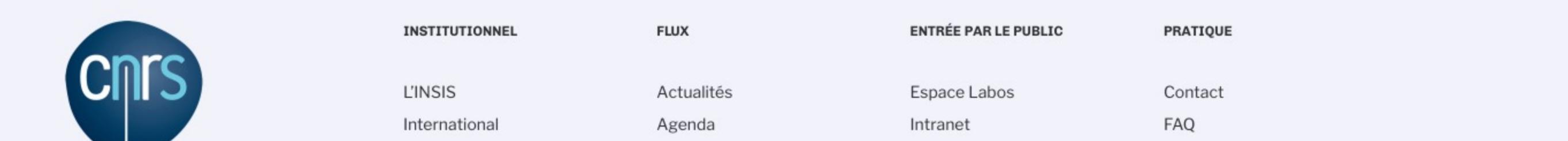
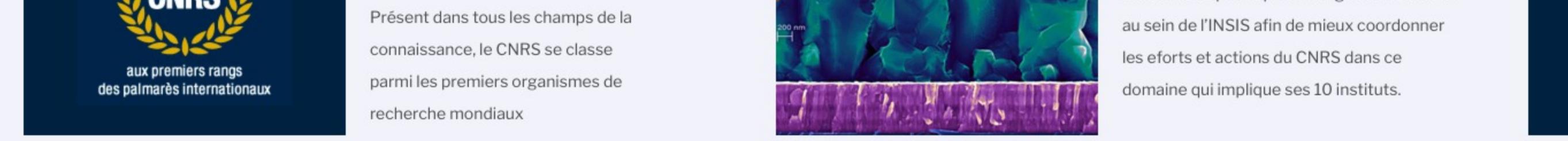
[APPEL D'OFFRES \(6\)](#)

[FORMATIONS \(7\)](#)

[APPEL A PROJETS \(3\)](#)

[COLLOQUES \(22\)](#)

[CONFERENCES \(22\)](#)

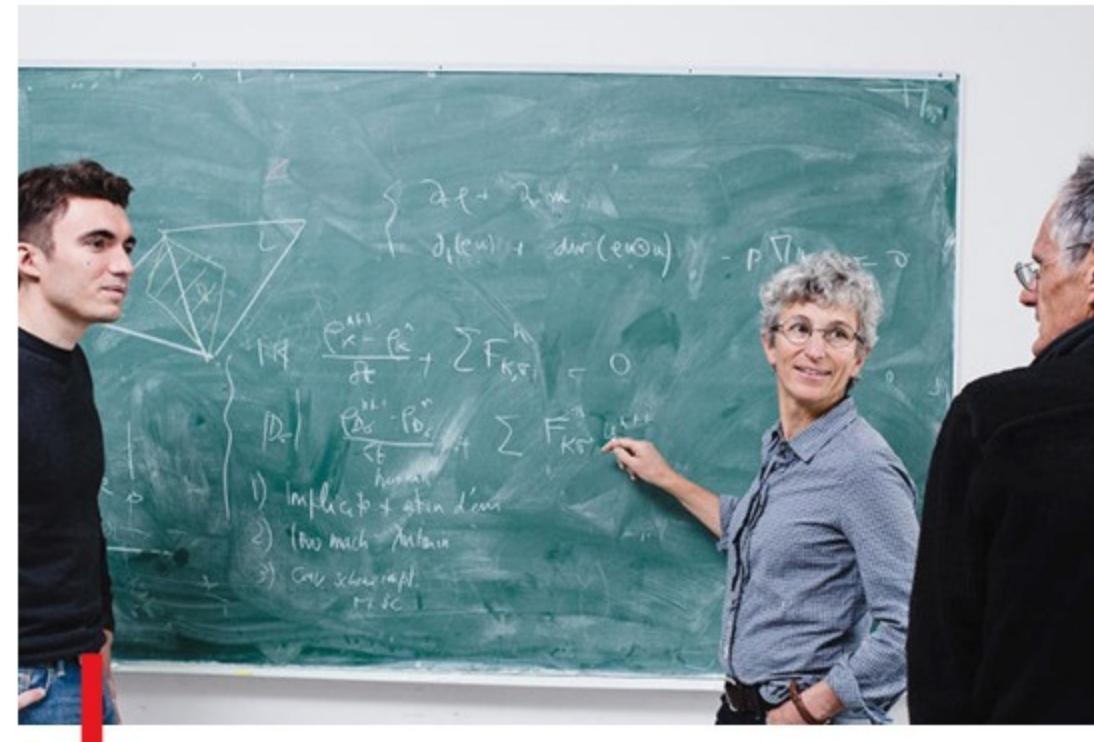


Actualités

Catégories ▾

Thématiques ▾

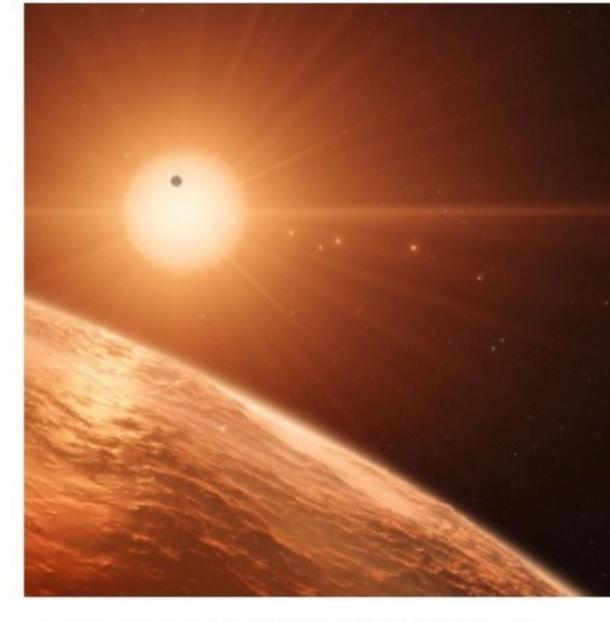
ESPACE PRESSE



15/03/2017 CNRS LE JOURNAL

Les lauréats de la médaille de l'innovation 2017 du CNRS

Espace presse



15/03/2017 CHIMIE ANALYTIQUE

Projection du son : la supériorité des Stradivarius remise en question

CNRS NEWS

15/03/2017 CHIMIE ANALYTIQUE

Projection du son : la supériorité des Stradivarius remise en question

You might remember the Dell computer commercials in which a youth reports this exciting news to his friends that they are about to get...

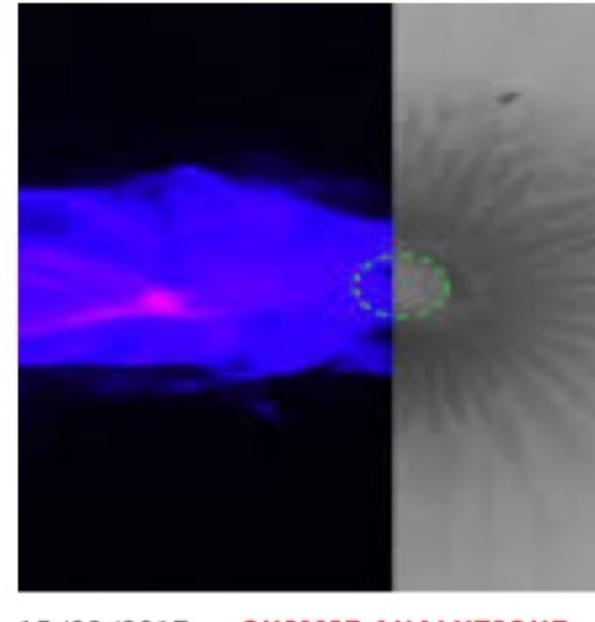
CNRS innovation

15/03/2017 CHIMIE ANALYTIQUE

Projection du son : la supériorité des Stradivarius remise en question

You might remember the Dell computer commercials in which a youth reports this exciting news to his friends that they are about to get...

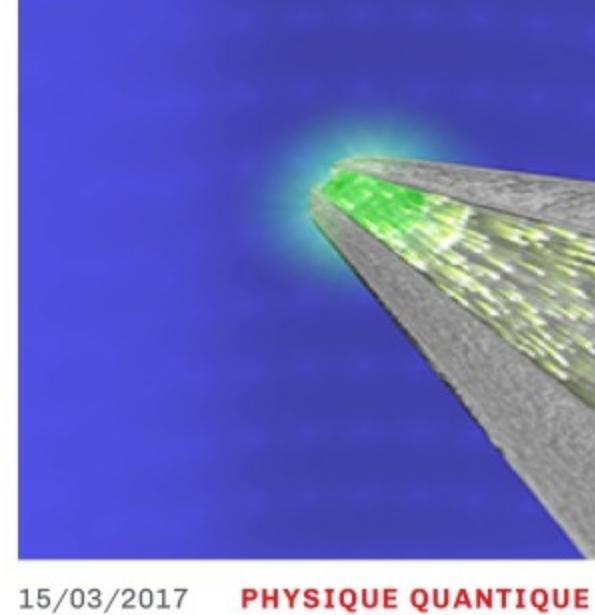
CNRS innovation



15/03/2017 CHIMIE ANALYTIQUE

De la lumière et des algues pour maîtriser les écoulements

CNRS NEWS



15/03/2017 PHYSIQUE QUANTIQUE

Pourquoi les pelotes de mer ne se dévident pas



Restez informés des actus de l'institut

Suivez-nous abonnez-vous à notre [newsletter](#), suivez-nous sur [twitter](#) ou consultez nos [flux RSS](#).



15/03/2017 THÉMATIQUE

Les États généraux de la recherche sur le Droit et la Justice

CNRS innovation



15/03/2017 THÉMATIQUE

Les États généraux de la recherche sur le Droit et la Justice

CNRS innovation

15/03/2017 CHIMIE ANALYTIQUE

Projection du son : la supériorité des Stradivarius remise en question

You might remember the Dell computer commercials in which a youth reports this exciting news to his friends that they are about to get...

CNRS innovation

Afficher +

Voir les archives

Les autres sources d'informations

CNRS LE JOURNAL

CNRS le journal

Avec le lancement de CNRSlejournal.fr, et conformément à sa mission de diffusion des connaissances, le CNRS sort de sa réserve pour investir l'univers des médias numériques.

<http://cnrs.lejournal.fr/>

CNRS LA RADIO

La radio

Lore ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam et nibh posuere, tincidunt libero ut, accumsan odio. Integer rhoncus ornare arcu at lacinia. Etiam pulvinar feugiat

<http://cnrs.laradio.fr/>

CNRS innovation LA LETTRE

La lettre Innovation

Lore ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam et nibh posuere, tincidunt libero ut, accumsan odio. Integer rhoncus ornare arcu at lacinia. Etiam pulvinar feugiat

<http://lettreinno.fr/> 

Espace presse

Lore ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam et nibh posuere, tincidunt libero ut, accumsan odio. Integer rhoncus ornare arcu at lacinia. Etiam pulvinar feugiat

<http://cnrs.presse.fr/>

Inscrivez-vous à la newsletter de l'INSIS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec interdum, mi vel egestas mattis, nisl lectus imperdiet ipsum, id consectetur enim enim in nisi.

S'inscrire à la newsletter

<http://cnrs.fr/>

INSTITUTIONNEL

L'INSIS
International
Innovation
Recherche
Talents

FLUX

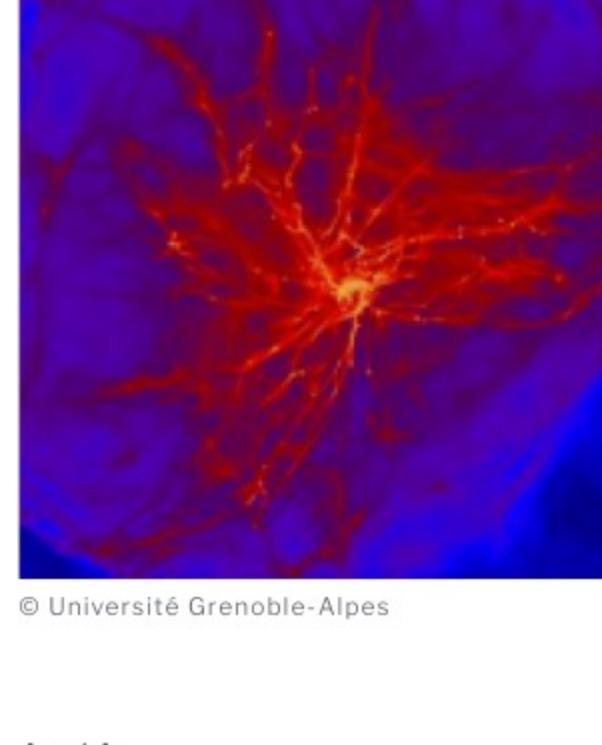
Actualités
Agenda
Twitter
Tous nos RSS

ENTRÉE PAR LE PUBLIC

Espace Labos
Intranet
Annuaire
Parité
Médiation
Espace Com

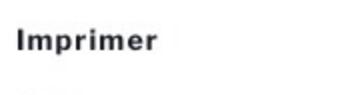
PRATIQUE

Contact
FAQ



© Université Grenoble-Alpes

A+ / A-

ContactGuillaume Milot
François Legrand**Partager ce contenu :****Imprimer**[Télécharger en PDF \(2,2mo\)](#)[Télécharger les photos \(1,3go\)](#)

PAL Robotics

LAAS

Pyrene

Accueil > Actualités > Articles

Les axes de rotation des étoiles nous parlent de leur naissance

Paris, 26 janvier 2017

THÉMATIQUE THÉMATIQUE

Une équipe de recherche internationale incluant le CEA, le CNRS et l'Université Grenoble-Alpes a révélé, parastérosismologie, un surprenant alignement des axes de rotation des étoiles dans des amas ouverts, révélant les conditions dans lesquelles les étoiles se sont formées dans notre galaxie.

En observant directement des populations stellaires âgées, les chercheurs ont décrit les conditions qui prévalaient à l'époque à laquelle les étoiles se sont formées dans notre galaxie. Ils ont notamment déterminé l'alignement des axes de rotation des étoiles dans deux amas ouverts, remettant en question les modèles classiques de formation d'étoiles. Les résultats de cette étude² d'astérosismologie sont aussi accompagnés de simulations 3D d'affondrement de nuages pré-stellaires. La plupart des étoiles de la Voie lactée se sont formées par l'affondrement d'un nuage de gaz géant dans des zones obscures par le gaz et les poussières, ce qui les rend difficiles à observer directement.

C'est pourquoi la compréhension des mécanismes qui régulent la formation des étoiles représente un grand défi pour l'astrophysique moderne. Avec cette découverte publiée dans Nature astronomy, les scientifiques apportent un éclairage nouveau sur des processus jusque-là sous-estimés qui jouent un rôle important dans l'évolution stellaire et la formation planétaire, ainsi que, de manière générale, dans la formation et l'évolution de notre galaxie. Avec l'avènement de la photométrie spatiale de haute précision, l'astérosismologie³ a démontré sa capacité à sonder les intérieurs stellaires et à déterminer les paramètres fondamentaux des étoiles. L'équipe a analysé la lumière émise par environ cinquante géantes rouges⁴, de masse comprise entre une et deux masses solaires. Ces étoiles, présentes dans deux anciens amas ouverts de la Voie lactée (NGC 6791, âgé de huit milliards d'années, et NGC 6819, âgé de deux milliards d'années) ont été observées pendant quatre ans en continu par le satellite Kepler de la Nasa et présentent des oscillations observables distinctement qui sont similaires à celles du Soleil.

Les axes de rotation des étoiles pointent vers une direction commune dans le ciel

Les milliers de modes d'oscillation présents ont rendu possible la mesure précise de l'orientation de l'axe de rotation de chaque étoile de l'échantillon. Le résultat a été surprenant car presque toutes les étoiles (environ 70 %) présentent des axes de rotation fortement alignés les uns par rapport aux autres et qui pointent vers une direction commune dans le ciel. Comme le souligne le premier auteur Enrico Corsaro, astrophysicien au CEA, « c'était totalement inattendu car, normalement, la turbulence générée par les mouvements désordonnés du gaz dans les amas aurait dû produire des axes distribués aléatoirement ». Compte tenu de la morphologie des amas d'étoiles et des distances importantes les séparant dans un amas ouvert, les scientifiques ont conclu que ce fort alignement des axes de rotation ne peut être dû à des interactions de marée et a nécessairement eu lieu à l'époque de la formation des amas, il y a des milliards d'années.

Grâce à des simulations hydrodynamiques numériques en 3D, les astrophysiciens ont pu reproduire différentes conditions ayant présidé à la formation des étoiles. Ces simulations font notamment varier la quantité d'énergie liée à la rotation initiale du proto-amas⁵ par rapport à celle associée aux turbulences. Ils ont pu déterminer avec ces simulations que les axes des étoiles s'alignent efficacement lorsqu'au moins 50 % du bilan d'énergie total des proto-amas est associé à la rotation. Cela montre que les propriétés de la rotation du nuage moléculaire (notamment sa vitesse angulaire globale) ont été efficacement transférées vers les étoiles individuelles se formant à l'intérieur du nuage. En outre, seules les étoiles dont la masse est suffisamment importante (d'au moins 0,7 masse solaire) peuvent hériter de ces propriétés. Par conséquent, les étoiles moins massives ne possèdent pas cet alignement observé des axes de rotation, car leur processus de formation a été en grande partie dominé par des turbulences qui ont brouillé ce mouvement angulaire. Rafael García, astrophysicien au CEA, résume : « nous avons maintenant de nouvelles règles du jeu. L'étude du noyau profond des géantes rouges lointaines permet d'éclairer les conditions primordiales de la formation d'étoiles dans des amas stellaires âgés de 8 milliards d'années, quand l'Univers était encore très jeune. »

A l'avenir, les observations effectuées par la future mission M3 Plato⁶ de l'Agence spatiale européenne permettront de confirmer et d'étendre ces analyses à de nombreux autres amas stellaires de notre galaxie.

Notes

1. Les laboratoires français impliqués dans cette étude sont le laboratoire Astrophysique, Instrumentation, Modélisation (CEA/CNRS/Université Paris Diderot) et l'Institut de planétologie et d'astrophysique de Grenoble (Université Grenoble Alpes/CNRS).
2. Un amas ouvert est un amas stellaire groupant environ de 100 à 1 000 étoiles de même âge liées entre elles par la gravitation.
3. L'astérosismologie étudie les oscillations (appelées mouvements sismiques) des étoiles, permettant d'étudier la structure interne des étoiles car la structure et la composition des étoiles variant au cours de leur évolution, leurs modes de vibrations évoluent selon leur âge. L'astérosismologie permet ainsi d'estimer assez précisément l'âge des étoiles.
4. Une géante rouge est une étoile qui a brûlé tout l'hydrogène présent dans son cœur.
5. Un proto-amas est un nuage de gaz en train de s'affondrer sous l'effet de la gravitation.
6. C'est la mission « Planetary Transits and Oscillations of stars » dont le lancement est prévu en 2024.

Contact

François Legrand

01 64 50 20 11

francois.legrand@cea.fr

Guillaume Milot

01 64 50 20 11

guillaume.milot@cea.fr

Autres communiqués de presse :

15/03/2017 THÉMATIQUE
Les États généraux de la recherche sur le Droit et la Justice

15/03/2017 THÉMATIQUE

PYRENE :
un robot humanoïde nouvelle génération

La nouvelle recrue du Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS) du CNRS, est un robot humanoïde conçu pour mieux interagir avec...



15/03/2017 THÉMATIQUE

Les États généraux de la recherche sur le Droit et la Justice

15/03/2017 THÉMATIQUE
Les États généraux de la recherche sur le Droit et la Justice

Inscrivez-vous à la newsletter de l'INSIS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec interdum, mi vel egestas mattis, nisl lectus imperdiet ipsum, id consectetur enim enim in nisi.

[S'inscrire à la newsletter →](#)

Agenda

Dates ▾ Types ▾ Région ▾



Mer. 15/03/2017 **COLLOQUE**

À la conquête des nanovésicules biologiques

 Toulouse - CEMES

Mars 2017

Mer. 15/03/2017 **FORMATION**

Formation MOOC sur l'utilisation de la radioactivité dans le domaine de la santé

Mer. 15/03/2017 **RENDEZ-VOUS**

7ème Journées nationales sur la récupération et le stockage d'énergie

Lun. 20/03/2017 **APPEL D'OFFRES**

Econick : des plantes pour extraire les métaux du sol

Mer. 15/03/2017 **CONFÉRENCE**

Conférence grand public sur la physique et l'imagerie médicale

Avril 2017

Mer. 15/03/2017 **FORMATION**

Formation MOOC sur l'utilisation de la radioactivité dans le domaine de la santé

Mer. 15/03/2017 **RENDEZ-VOUS**

7ème Journées nationales sur la récupération et le stockage d'énergie

Mai 2017

Mer. 15/03/2017 **CONFÉRENCE**

Conférence grand public sur la physique et l'imagerie médicale

Afficher +

Proposer un événement

Inscrivez-vous à la newsletter de l'INSIS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec interdum, mi vel egestas mattis, nisl lectus imperdiet ipsum, id consectetur enim enim in nisi.

S'inscrire à la newsletter →



<http://cnrs.fr/>

INSTITUTIONNEL

L'INSIS
International
Innovation
Recherche
Talents

FLUX

Actualités
Agenda
Twitter
Tous nos RSS

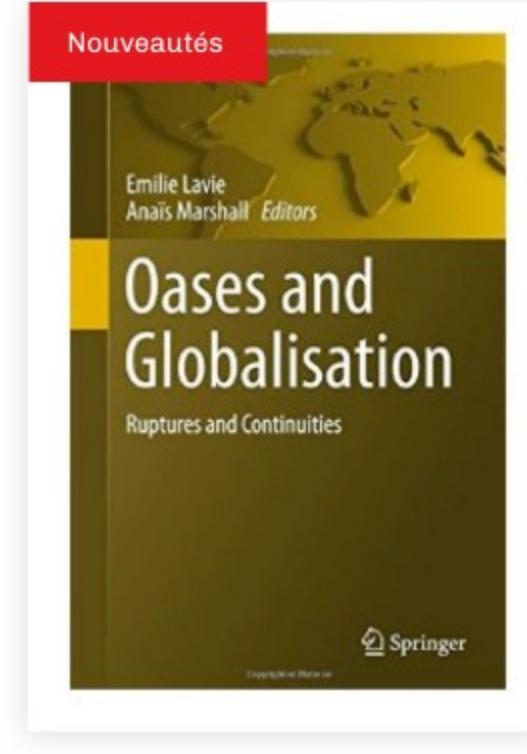
ENTRÉE PAR LE PUBLIC

Espace Labos
Intranet
Annuaire
Parité
Médiation
Espace Com

PRATIQUE

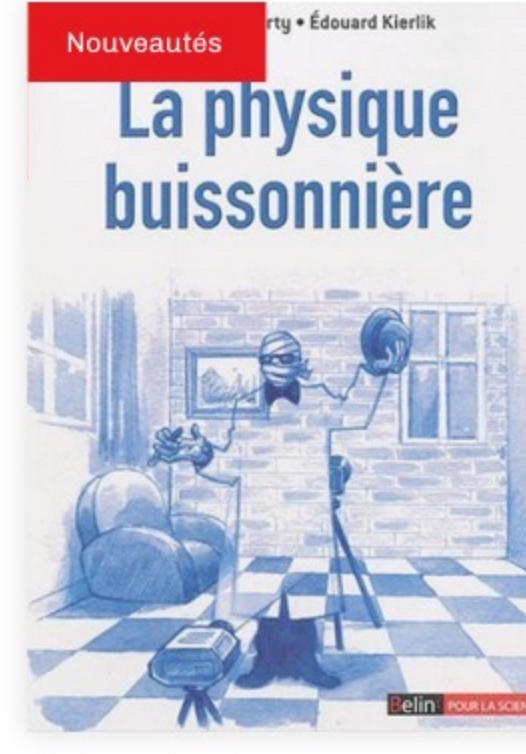
Contact
FAQ

Librairie


Oases and Globalization - Ruptures and Continuities

Émilie Lavie, Anaïs Marshall

This book is a reference work about the study of oases in the context of globalization. It is based on selected papers presented at the international colloquium entitled Oases


La physique buissonnière

Jean-michel Country, Edouard Kierlik

La physique du quotidien expliquée simplement et illustrée.


**PIKETTY
HENNETTE SACRISTE VAUCHEZ**
**Pour un traité de
démocratisation de
l'Europe**

Stéphanie Hennette, Thomas Piketty, Guillaume Sacriste, Antoine Vauchez

Comment contenir le déferlement de la vague populiste qui risque de balayer nos démocraties ? Comment prévenir l'éclatement de l'Union européenne ?


**Quel avenir pour la
fonction publique ?**

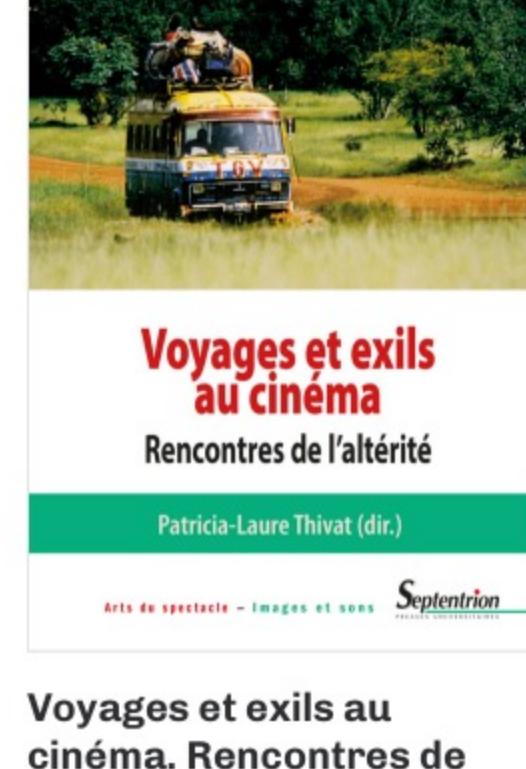
Jean-michel Country, Edouard Kierlik

L'avenir de la fonction publique est au cœur des débats en vue des prochaines élections présidentielles


**Des régals en dégoûts - La
naturalisme à table**

Carine Goutaland

UMR5317 Institut d'Histoire des Représentations et des Idées dans les Modernités (IHRIM)


**Voyages et exils au
cinéma. Rencontres de
l'altérité**

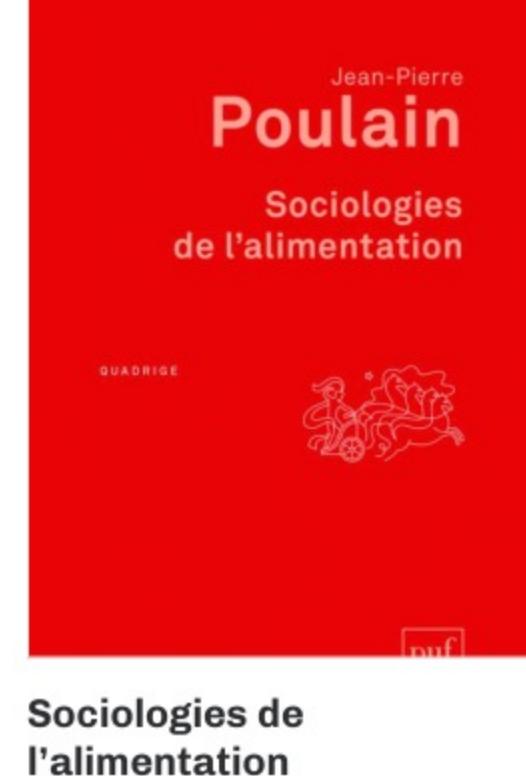
Patricia-Laure Thivat

Voyages et exils au cinéma, rencontres de l'altérité s'intéresse aux phénomènes d'hybridation entre cultures tels qu'ils se traduisent à l'écran,


**Des élus sur le divan : Les
passions cachées du
pouvoir local**

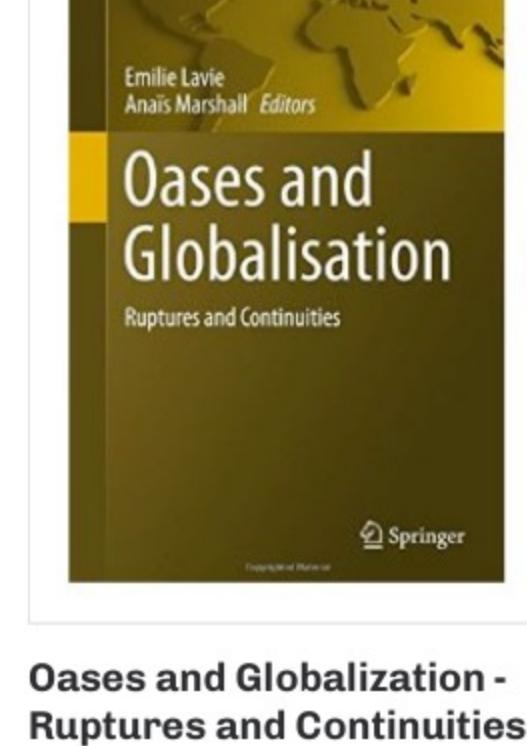
Alain Faure

Plus de 200 élus locaux sur le divan pour percer l'énigme du goût du pouvoir...


**Poulain
Sociologies
de l'alimentation**

Jean-Pierre Poulain

La gastronomie, grand marqueur de l'identité française, est un événement socio-historique qui a fait l'objet de trop peu de travaux sociologiques.


**Oases and Globalization -
Ruptures and Continuities**

Émilie Lavie, Anaïs Marshall

This book is a reference work about the study of oases in the context of globalization. It is based on selected papers presented at the international colloquium entitled Oases


La physique buissonnière

Jean-michel Country, Edouard Kierlik

La physique du quotidien expliquée simplement et illustrée.


**PIKETTY
HENNETTE SACRISTE VAUCHEZ**
**Pour un traité de
démocratisation de
l'Europe**

Stéphanie Hennette, Thomas Piketty, Guillaume Sacriste, Antoine Vauchez

Comment contenir le déferlement de la vague populiste qui risque de balayer nos démocraties ? Comment prévenir l'éclatement de l'Union européenne ?


**Quel avenir
pour la fonction
publique ?**

Jean-michel Country, Edouard Kierlik

L'avenir de la fonction publique est au cœur des débats en vue des prochaines élections présidentielles

Afficher +

Découvrez d'autres ouvrages de la maison d'édition du CNRS
cnrseditions.fr

[Découvrir →](#)

Inscrivez-vous à la newsletter de l'INSIS

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec interdum, mi vel egestas mattis, nisl lectus imperdiet ipsum, id consectetur enim enim in nisi.

[S'inscrire à la newsletter →](#)<http://cnrs.fr/>

INSTITUTIONNEL

L'INSIS

International

Innovation

Recherche

Talents

FLUX

Actualités

Agenda

Twitter

Tous nos RSS

ENTRÉE PAR LE PUBLIC

Espace Labos

Intranet

Annuaire

Parité

Médiation

Espace Com

PRATIQUE

Contact

FAQ