

LES NEWS

Des sondages archéologiques sous convention

La mission de diagnostic d'archéologie préventive, confiée à l'Institut national de recherches archéologiques préventives par l'Agence Iter France, est réalisée en application du code du Patrimoine. Les opérations qui ont débuté le 8 janvier 2007 sont prévues en plusieurs étapes. La première étape concerne les recherches bibliographiques et de prospection. La deuxième étape, qui est consacrée aux sondages, se terminera le 16 avril prochain. Chaque tranchée effectuée dans le sol est rebouchée après le sondage. L'INRAP est un établissement public de recherche placé sous la tutelle des ministères de la Culture et de la Recherche.

Les charbonnières de Cadarache



Lorsque Paul Gouilly-Frossard, inspecteur des Eaux et Forêts et directeur des chasses présidentielles rejoint Aix-en-Provence en 1935, il décide d'implanter à Cadarache l'école de gardes-chasses qu'il avait fondée à Rambouillet. En quelques années l'école acquiert une grande renommée formant plus de deux mille élèves gardes-chasses et gardes particuliers. Alors qu'il est conduit à cesser les cours durant la Seconde Guerre mondiale, son administration de tutelle lui demande d'organiser des stages pour apprendre à fabriquer du charbon de bois, combustible des camions et voitures à gazogène. Pour répondre à la demande, des fours sont construits tout près de l'ancienne ferme de la Verrière.

Un château entre Verdon et Durance
Marie-José Lovérini, Ed. J. Laffitte

Faire parler les arbres



L'INRAP a recueilli plusieurs dizaines de tranches et de souches de chênes blancs, de chênes verts et de pins d'Alep dans la perspective d'une future étude dendrochronologique. Fondée sur l'étude des cernes, la dendrochronologie est une méthode de datation du bois. Elle contribue également à pratiquer des reconstitutions paléoclimatiques et paléoenvironnementales. Ces données sont très recherchées par les historiens et les archéologues car elles constituent de solides références quand ils cherchent à dater des charpentes, des éléments de structures d'habitations ou d'infrastructures portuaires, des épaves de navires... Grâce aux bois prélevés sur le site Iter, les scientifiques espèrent compléter les chronologies établies pour certaines espèces d'arbres en remontant sur 300 à 500 ans voire au millénaire dans certains cas.

Fouilles archéologiques
À la recherche
du temps passé

JOUR APRÈS JOUR, LES INGÉNIEURS ET TECHNICIENS DE L'INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ARCHÉOLOGIQUE PRÉVENTIVE (INRAP) ARPEMENT LE SITE ITER, CREUSANT LE SOL DE MANIÈRE TRÈS MÉTHODIQUE, À LA RECHERCHE DES TRACES D'UN PASSÉ DISPARU.



Emplacement d'un ancien four à chaux

Ici et là, l'équipe d'ingénieurs et techniciens de l'INRAP en charge du diagnostic d'archéologie préventive sur le site Iter font apparaître des tranchées le temps de s'assurer que le sol n'a brièvement pas des vestiges. Pour eux, l'objectif consiste à détecter, caractériser, circonscrire et dater d'éventuels vestiges.

Ces recherches réalisées avant toute opération d'aménagement du site contribuent à en préserver l'histoire et à comprendre les évolutions du climat, les métamorphoses d'un paysage et les évolutions de la végétation. Avant de se lancer dans ce travail de terrain, l'équipe dirigée par Lucas Martin, de la direction inter-régionale PACA de l'INRAP, a dû éplucher les cartes, les anciens cadastres et les archives départementales, notariales, religieuses, seigneuriales pour établir une base documentaire solide. Les informations ainsi recueillies permettent d'ouvrir des pistes qui sont explorées ensuite sur le terrain. Sur place, une étude du relief topographique permet de repérer les zones où il convient de faire des sondages. «Une zone avec un replat en fond de vallon, tout comme un lieu ensoleillé avec une source à proxi-

mité, constituent des indices forts où nous allons effectuer des sondages car ce sont des endroits où il est possible de retrouver des traces d'une activité humaine. À l'inverse, nous savons que les chances sont très limitées d'avoir des traces d'une activité humaine sur une zone rocheuse avec une forte pente» explique Stéphane Fournier, technicien de l'INRAP. Au terme d'un

mois et demi de sondages, des éléments d'un four à chaux qui pourrait remonter au Moyen-Âge ou au XVIII^e siècle ont ainsi été mis à jour. Quelques mètres au-dessus du four, on devine la présence d'une ancienne petite carrière de calcaire ayant servi sans doute à son exploitation. «Si nous retrouvons des traces de charbon de bois au fond de ce four, nous aurions les moyens de faire une datation avec précision» précise Stéphane Fournier. Pour l'heure, cette zone a été protégée dans l'attente d'investigations complémentaires. La présence de charbonnières est également visible en de nombreux endroits, témoins d'une activité humaine développée dans la région depuis le Moyen-Âge jusqu'au milieu du XX^e siècle.

Au terme des opérations qui se poursuivront jusqu'au 16 avril prochain, l'INRAP remettra un rapport au service régional de l'archéologie de la Préfecture décrivant le résultat de ces sondages et les éventuelles propositions de fouilles à effectuer en complément. Aurons-nous alors fait de nouvelles découvertes ? Le temps nous le dira.

Procédure

Avis favorable
«itinéraire Iter»

La commission, présidée par Alain Fontanel, a conclu par un avis favorable l'enquête publique relative à l'utilité publique du projet «d'itinéraire Iter» et à la mise en compatibilité des plans locaux d'urbanisme (PLU) des communes concernées par le tracé. Dans son rapport, elle a noté que le public «était déjà bien informé grâce à la concertation préalable organisée dans les communes». Elle a également constaté que les 364 contributions écrites recueillies, reflétaient «une participation relativement modérée». Tenant compte des remarques formulées, elle a aussi proposé plusieurs recommandations dont la mise en place d'un comité de suivi sous l'égide du Préfet de Région pour donner un avis sur les mesures prévues concernant les exploitations agricoles, la prise en compte dans les aménagements routiers de la sécurité des usagers (notamment piétons et cyclistes), les modalités d'exécution des travaux à proximité de zones habitées, le traitement paysager notamment du défilé de Mirabeau, la protection de la faune et de la flore, les coordinations et informations sur les dates et horaires de passage des convois. Les communes ont un délai de deux mois pour se prononcer sur la mise en compatibilité de leur PLU. À l'issue de ce délai, et au vu des conclusions du rapport de la commission d'enquête, le Préfet pourra prendre l'arrêté de déclaration de l'utilité publique du projet.

Dossier complet consultable sur le site
www.paca.equipement.gouv.fr

Livre

Nucleus, un voyage
au cœur de la matière

C'est dans le rôle de l'explorateur de la matière que Nucleus vous entraîne. De l'immensité de l'espace au monde de l'infiniment petit, ses auteurs experts en physique nucléaire, décrivent les prodigieuses propriétés de l'atome dont les applications alimentaires aujourd'hui les sujets de recherches les plus déterminantes de ce siècle : énergie, médecine nucléaire, astrophysique et autres sciences de la matière. C'est également le récit historique d'un formidable essor technologique dont les origines prennent leur source dans le laboratoire des Curie et aboutissent aux accélérateurs de particules les plus récents.

Björn Jonson et Ray Mackintosh
Ed. EDP Sciences

20 mars

Changement de
bâtiment pour l'Agence
Iter France !

Le 20 mars, l'agence Iter France a changé de bâtiment au sein du CEA/Cadarache.

Contact :
CEA/Cadarache, bâtiment 521,
13108 Saint-Paul-Lez-Durance
Les numéros de téléphone de vos
correspondants et de télécopie sont inchangés.
www.itercadarache.org

Locaux définitifs
en 2009

Lors des négociations internationales durant la phase de candidature pour l'accueil du projet international à Cadarache, la France s'est engagée à créer une école internationale à Manosque. Cette école publique est conçue pour accueillir jusqu'à environ 1 000 enfants de la maternelle au baccalauréat. Ouverte aux enfants dont les parents travaillent pour le projet international Iter, elle est aussi destinée à accueillir les enfants ne relevant pas du programme Iter. Ses locaux définitifs, situés à proximité du lycée Les Iscles, seront disponibles à partir de 2009. Le conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur, qui en assure le financement, souhaite que cette future école intègre une dimension environnementale centrée notamment sur l'écodéveloppement et l'autoproduction d'énergie.

Un cursus détaillé
en 20 pages

Au sein de l'école internationale, enseignants et enfants parleront français et l'une des dix langues prévues en 2009 (allemand, anglais, chinois, coréen, espagnol, hindi, italien, japonais, portugais, russe). Les élèves auront la possibilité d'étudier une première langue étrangère à partir du cours élémentaire 2^e année (CE2) et une deuxième langue étrangère à partir de la classe de 5^e au collège. Les élèves pourront aussi choisir de débiter une troisième langue étrangère, en option, à partir de la classe de seconde au lycée. L'organisation des enseignements bilingues, de la maternelle au bac, est détaillée dans une brochure disponible sur demande.

Contact :
www.itercadarache.org
emmanuelle.bellange@agenceiterfrance.org
jean-pierre.hardy@ac-aix-marseille.fr

Quels diplômes ?

En fin de troisième, les collégiens passeront l'examen national du brevet qui sanctionne la fin du premier cycle des études secondaires (de la sixième à la troisième). Les disciplines (mathématiques, français, langue vivante 1, histoire-géographie) font l'objet d'une épreuve obligatoire. Le reste des disciplines est soumis au contrôle continu. Le baccalauréat délivré sera le baccalauréat, option internationale (OIB), qui est reconnu dans tous les pays d'Europe et par de nombreux pays, hors Europe. Le baccalauréat OIB correspond au baccalauréat français dont les épreuves de langues, littérature, histoire et géographie peuvent être passées dans une langue étrangère. Il est envisagé la création de baccalauréats bi-nationaux à l'image de l'Abibac franco-allemand, c'est-à-dire des diplômes reconnus dans l'ensemble des pays partenaires validant les études secondaires et permettant l'accès aux études supérieures.

INTERFACES

CEA AGENCE ITER FRANCE

École Internationale
Ouverture en septembre 2007

L'ÉCOLE INTERNATIONALE PRÉVUE DANS LE CADRE DU PROJET ITER OUVRIRA SES PORTES À MANOSQUE DÈS LA PROCHAINE RENTRÉE SCOLAIRE.



C'est au sein du lycée Les Iscles de Manosque que les enfants Iter seront accueillis, de la maternelle au baccalauréat, à partir du mois de septembre prochain. Cet accueil provisoire est mis en place dans l'attente des locaux définitifs de l'école internationale dont la première tranche devrait être livrée en septembre 2009. Cette solution, conforme aux engagements pris par la France, permettra de favoriser l'intégration culturelle et sociale des enfants. «La mixité culturelle est une des clés de la réussite de ce projet unique au monde. C'est très important pour les enfants, comme pour leurs familles, de pouvoir être en con-

tact avec des habitants de la région» indiquent les membres de l'équipe internationale.

«La mixité culturelle est une des clés de la réussite de ce projet unique au monde.»

Ainsi, les services du rectorat s'approprient à organiser l'accueil de plusieurs dizaines de collégiens, de lycéens et d'enfants de maternelle et de primaire dès la rentrée 2007. Les enseignements seront assurés pour moitié en français et pour moitié dans l'une des sept langues étrangères prévues pour cette première année (anglais, allemand, chinois, japonais, coréen, russe, italien) pour l'année scolaire 2007-2008. Dans certains cas, des évaluations pourraient être recommandées afin de valider les aptitudes linguistiques dans la langue choisie. Elles permettront de s'assurer que les enfants seront en mesure de suivre leur cursus scolaire sans difficulté.

Pour l'année scolaire 2007-2008, conformément aux prévisions d'effectifs, il est envisagé d'ouvrir trois classes pour les élèves de maternelle et de primaire, soit une classe correspondant à chaque cycle. Au niveau collège, quatre classes seront ouvertes, soit une classe de sixième (6^e), une classe de cinquième (5^e), une classe de quatrième (4^e) et une classe de troisième (3^e). Les élèves de niveau lycée suivront les enseignements dispensés en français dans les classes de seconde, première et terminale de l'établissement d'accueil.

La Région PACA assure la maîtrise d'ouvrage de l'opération d'aménagement des locaux avec la création d'une entrée spécifique pour les enfants de maternelle et de primaire, d'une cour-jardin, et d'un certain nombre de salles pour l'accueil des futurs élèves. L'architecture de ces bâtiments offre une grande flexibilité, ce qui est un atout réel qui favorisera l'intégration des nouveaux arrivants tout en étant compatible avec la montée en puissance de cet établissement qui a ouvert ses portes il y a deux ans.



Lycée Les Iscles à Manosque

Actu
TERRITOIRELiaisons
à très haut
débit
pour Iter

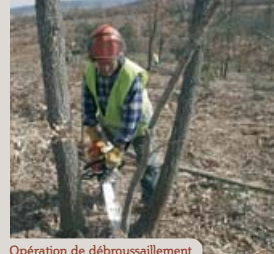
Depuis le 29 janvier dernier, les bureaux provisoires du projet international Iter, accueillis sur le site du CEA/Cadarache, bénéficient d'une liaison de télécommunication à haut débit de 1 Gbit/s, remplaçant l'ancienne liaison de 150 Mbit/s. Installée par le réseau RENATER (Réseau National de Télécommunications pour la Technologie, l'Enseignement et la Recherche), cette nouvelle infrastructure basée sur la fibre optique a pour objectif de fluidifier la connectivité du CEA/Cadarache et d'interconnecter les sept partenaires du projet Iter, leur permettant ainsi d'échanger en temps réel de très gros fichiers. 10 Gbps viennent ainsi d'être configurés entre le site de Cadarache et le nœud Renater de Marseille, alors qu'une capacité de 1 Gbps a été allouée au projet Iter. La capacité de transport est ainsi accrue au fur et à mesure que les besoins apparaissent.

"INTERFACES" est une publication
éditée par l'Agence Iter France.
Directeur de publication :
François Gauché
Rédaction : Sylvie André-Mitsialis,
Alexandra Maraval
Tél. : 04 42 25 29 26
sylvie.andre@agenceiterfrance.org
Maquette : éOP !
Crédit photos : tous droits réservés,
AIF Jean-Marie Hiron, CEA / DRFC,
Photodisc
Impression : Spot

News

Où en est le chantier de défrichage Iter ?

Comme prévu lors du démarrage des travaux en janvier, la première phase de défrichage a été réalisée en près de neuf semaines (de l'ordre de 70 ha). Les opérations de coupe d'arbres et de débroussaillage ont été effectuées conformément aux modalités de défrichage approuvées par le ministère de l'agriculture et de la pêche. Elles ont pris fin en mars évitant ainsi tout impact sur la nidification des oiseaux débutant en avril, en particulier pour les espèces protégées comme l'alouette lulu, la fauvette pitchou, l'engoulevent d'Europe.



Opération de débroussaillage

Les marchés pour le site Iter

Les opérations de défrichage ont été assurées par un groupement de trois entreprises régionales (Dolza à Fuveau, Macagno à Pertuis et Smag à Valensole). Une entreprise d'insertion, Chantier Plus, intervient également pour assurer l'entretien et les accès de ce chantier. L'entreprise MGS de Sainte-Tulle a remporté le marché pour la clôture d'une zone protégée d'environ 3 ha abritant les orchidées sur le site Iter. L'entreprise Eurovia de Vinon-sur-Verdon a assuré les travaux d'élargissement d'un carrefour en face de l'entrée du Château de Cadarache et du chantier Iter. Trois autres dossiers sont en cours d'étude : l'un concerne les appels d'offres pour des études sur les opérations de transports très exceptionnels, le deuxième pour une mission de coordination et de protection de la santé assortie d'une mission environnementale ISO 14001 et le troisième pour la création d'un poste électrique moyenne tension. Les appels à candidatures publiés au Journal officiel de l'Union européenne sont également disponibles sur le site internet développé par la Chambre régionale de commerce et d'industrie.

www.iterentreprises.com

Recherches sur la fusion : coup d'envoi de l'approche élargie

Le 5 février dernier, le Japon et l'Union européenne ont signé à Tokyo l'accord qui officialise le lancement des trois projets issus des négociations internationales pour le choix du site d'implantation d'Iter pour un montant global de 680 millions d'euros. Le premier concerne les études d'ingénierie du programme IFMIF (International Fusion Materials Irradiation Facility) dédié aux études du comportement des matériaux sous irradiation financé par l'Europe (2/3) et par le Japon (1/3). Le deuxième, baptisé Iferc (International Fusion Energy Research Centre), engage la construction d'un centre de calcul et de simulation informatique et d'analyse d'expérimentations à distance dont le financement est assuré à 60 % par le Japon et 40 % par l'Europe. Le troisième prévoit la modernisation du tokamak japonais JT-60. Son financement est partagé à parts égales entre l'Europe et le Japon.

La fusion, une histoire de températures

L'ÉTUDE DE L'ÉNERGIE DE FUSION PRODUITE AU CŒUR DU PLASMA, EST UN AXE MAJEUR DE RECHERCHE DU PROJET INTERNATIONAL ITER. CETTE FORME D'ÉNERGIE S'OBTIENT GRÂCE À DE TRÈS HAUTES TEMPÉRATURES DE L'ORDRE DE PLUSIEURS MILLIONS DE DEGRÉS. POUR ATTEINDRE CES TEMPÉRATURES, LES SCIENTIFIQUES FONT APPEL À LA SCIENCE DU FROID NOMMÉE CRYOGÉNIE.



Stockage d'hélium

Une bobine supraconductrice de Tore Supra



Dans l'univers on peut atteindre les -270°C



La nébuleuse de la Tête de Cheval

Science des grands froids !

De -150 à -270°C, voici tout l'univers du cryogéniste qui étudie les très basses températures et leurs effets. Le radical Cryo qui provient du grec Kruos, signifie froid extrême, alors que le radical Génie signifie production. Le cryogéniste produit donc du grand froid ! En recherche fondamentale, il permet d'étudier la matière qui devient quasi-immobile sous son influence. A cette température, plus aucune chaleur ne peut en être extirpée. Les physiciens ont découvert que les fluides perdent toute viscosité alors que certains métaux et alliages perdent leur résistance électrique, c'est la supraconductivité.

vent également être obtenues par d'autres méthodes sophistiquées. La compréhension de cette science du froid permet aussi de fabriquer des glaçons de deutérium*. Grâce au froid il est donc possible de solidifier certains gaz. Cette technique est d'une grande utilité pour les installations de recherche dans le domaine de la fusion. Elle permet en effet d'alimenter le plasma en son cœur. Injecté à très grande vitesse, le glaçon de deutérium est propulsé à l'endroit même où les températures du plasma sont les plus élevées. Mais la cryogénie n'arrête pas là ses prouesses.

Les physiciens ont découvert que certaines substances, comme l'hélium, atteignent les limites du grand froid en développant de remarquables propriétés. Ces fluides perdent alors toute viscosité et glissent sur n'importe quel support : ils deviennent alors superfluides. Par exemple, de l'hélium superfluide qui s'écoule sur un sol recouvre sans encombre les obstacles qu'il rencontre, allant jusqu'à s'étaler sur les murs. Les cryogénistes ont également découvert que l'hélium superfluide conduit la chaleur sans subir la moindre perte thermique. Cette particularité lui permet d'absorber la chaleur émise par n'importe quelle source d'énergie. Cette technologie est déjà utilisée par les installations de recherche JT-60 au Japon ou Tore Supra à Cadarache. De l'hélium

superfluide est en effet injecté au cœur de l'alliage (niobium/titane) qui compose l'enceinte contenant le plasma. Refroidi à très basse température, cet alliage n'offre alors plus aucune résistance aux courants électriques, c'est la supraconductivité. Cette technologie permet d'accroître la température au cœur du plasma. Observée pour la première fois en 1911 par le physicien hollandais Heike Kamerlingh Onnes, elle a trouvé un terrain d'application en particulier dans le domaine de l'imagerie par résonance magnétique. D'autres applications pourraient voir le jour au Japon avec la mise au point d'un train expérimental à lévitation magnétique et d'un navire à propulsion magnéto hydro dynamique.

Les recherches menées sur Iter permettront ainsi d'affiner nos connaissances sur les supraconducteurs. En effet, grâce à son nouvel alliage mariant le niobium à l'étain, Iter utilisera des supraconducteurs plus puissants que Tore Supra. Cette nouvelle puissance électromagnétique n'aura plus besoin de la superfluidité.

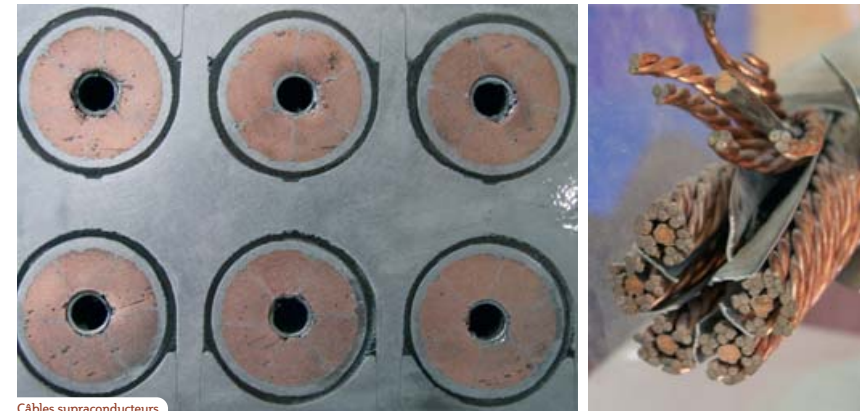
*Le deutérium est un atome d'hydrogène dont le noyau dispose d'un neutron en plus. C'est un isotope, un cousin de l'hydrogène. Le deutérium est l'un des carburants du plasma avec le tritium, un autre isotope de l'hydrogène.

le gazeux. Elles sont naturellement obtenues en fonction de la pression de l'environnement et des forces d'attractions qui influencent l'agitation des molécules de la matière.

Cependant, les cryogénistes parviennent à des températures de l'ordre de 0,21 K par évaporation de l'hélium sur une surface. Des températures plus basses (0,000000001 K ou 10-9 K) peu-

Au fil du temps, les civilisations ont découvert que de très fortes variations thermiques étaient de mise à l'état naturel dans l'univers. En effet, à 2 500 kilomètres sous nos pieds, le noyau terrestre dépasse les 5 500 °C tandis qu'au cœur du soleil la température s'élève à 15 millions de degrés. Les zones les plus reculées de l'univers, quant à elles, peuvent atteindre les -270°C (environ 3 K), représentant les plus basses températures existantes.

Ces températures permettent à la matière d'incarner tous ses états du solide au plasma, en passant par le liquide et



Câbles supraconducteurs

Degrés Celsius et Kelvin

Le degré Celsius, du nom de son inventeur l'astronome suédois Anders Celsius (1701-1744), représente l'échelle usuelle des températures. Elle est basée sur les points 0 et 100 correspondant respectivement à la température de la glace fondante et à l'ébullition de l'eau sous pression atmosphérique normale. Toutefois, la physique ou la cryogénie (sciences du froid) utilisent le degré Kelvin inventé par le physicien anglais William Kelvin (1824-1907). Cette échelle de température prend sa source au zéro absolu ou zéro Kelvin (-273,15°C), représentant la température la plus basse, celle de l'arrêt du mouvement de l'agitation thermique. Le déroulement des deux échelles est le même avec un décalage de 273,15 degrés.

Le zéro absolu

-273,15°C représente le zéro absolu ou zéro Kelvin. A cette température, les atomes entreraient dans un état d'immobilité totale. Les électrons qui tournent autour du noyau seraient stoppés dans leur course. La notion de zéro absolu est proposée pour la première fois en 1702 par Guillaume Amontons qui travaille alors sur les relations entre température et pression dans un gaz. Il comprend qu'un gaz confiné sous une certaine pression augmente d'environ un tiers de son volume lorsqu'il passe d'un état très froid à 100°C, représentant le degré d'ébullition de l'eau. Basé sur cette découverte, il suppose alors qu'une réduction suffisante de température entraînerait une absence de pression.

AGENDA

Du 28 mars au 22 avril — La fusion s'expose à Nîmes



L'exposition «fusion expo» de la Commission européenne clôturera une série de conférences et de séminaires sur le thème des énergies organisés par le Lyons Club en collaboration avec l'université de Nîmes et la ville de Nîmes. Outre des panneaux, l'exposition présentera une maquette du projet Iter, un simulateur, ainsi qu'un écran géant dans lequel les visiteurs seront projetés au milieu de atomes grâce à des lunettes en trois dimensions. Cette exposition, pédagogique et interactive, est une occasion privilégiée pour les enfants comme pour les adultes de comprendre des phénomènes complexes qui ressemblent en certains points à ceux qui se produisent au cœur du Soleil.

Contact : Agglomération Nîmes Métropole Hall du Colisée

Internet Le site internet

«emploi/formation» mis en place par l'ANPE avec un accès direct sur les pages «Iter», est ouvert depuis le 14 mars dernier.



www.anpe.fr
www.anpe.fr/region/paca/iter

Iter