



© metamorworks / Shutterstock

P. 52



# Sommaire

Numéro 2 - 2023

## 1 EDITORIAL

La souveraineté énergétique : oui, mais pour quel objectif ?

**Jean Eudes Moncomble**

## 4 GRAND PRIX

4 Fiabilité des composants GaN de puissance en environnement radiatif

**Catherine Ngom**

## 12 FLASH INFOS

12 Un système de contrôle auto-adaptatif de l'orientation de faisceaux d'ondes térahertz à partir de métasurfaces intelligentes – AB

13 La future constellation Meteosat en déploiement – AD

15 Blue Solutions s'associe à deux laboratoires universitaires pour concevoir les batteries automobiles de demain – JC

17 Neoliner premier cargo roulier à voiles – SD

18 Le satellite SWOT pour étudier l'eau – AD

20 Le TGV-M : la SNCF réalise les essais du TGV de nouvelle génération - DM

## 22 ACTUALITÉS

22 Accélération de la production d'électricité en France

**Gérald Sanchis**

26 Décollage de l'avion à hydrogène

**Gérald Sanchis**

30 Fermeture de la boucle locale cuivre en France

**Patrice Collet**

## 34 ARTICLE INVITÉ

Le réseau de transport d'électricité face au changement climatique

**Laurent Dubus**

## 42 VIENT DE PARAÎTRE

La REE vous recommande

## 45 FOCUS STARTUP

Anyfields, Hexana, Ip Sum Tek, KIPSUM, SDR Technologies

## 52 DOSSIER 1 : LES SYSTÈMES DE TRANSPORT INTELLIGENTS

52 Introduction : Véhicules connectés et systèmes de transport intelligents

**Inès El Korbi**

- 54 Véhicule connecté : Environnement, architectures et défis  
**Inès El-Korbi, Sidi-Mohammed Senouci, Fetulhak Abdurahman Shewajo**
- 63 Navigation sûre et flexible des véhicules autonomes  
**Lounis Adouane, Kévin Bellingard**
- 70 Sécurité des communications 5G véhiculaires (5G-V2X) dans un contexte transfrontalier  
**Abdelwahab Boualouache et al.**
- 79 Localisation pour la conduite automatisée  
**David Bétaille et al.**
- 88 Systèmes de transport intelligents et protection de la vie privée  
**Hacène Fouchal, Ramzi Boutahala**
- 95 Un pas vers la liberté - Étude qualitative de l'acceptabilité du véhicule autonome par des seniors en zone rurale  
**Audrey Peteuil, Yannick Gerard**

## 100 DOSSIER 2 : LES ONDES GRAVITATIONNELLES

- 100 Introduction aux ondes gravitationnelles  
**Marc Leconte**
- 104 Les solutions des équations de la relativité générale  
**Pierre Spagnou**
- 111 Le zoo des ondes gravitationnelles détectées depuis 2015  
**Pierre Spagnou**
- 118 Utilisation des corrélations quantiques dans le détecteur d'ondes gravitationnelles Virgo  
**Matteo Barsuglia, Eleonora Capocasa**

## 124 GROS PLAN

Vers une redéfinition de la seconde basée sur les horloges optiques  
**Sébastien Bize**

## 134 ENTRETIEN AVEC...

...**Jean-Michel Soubeyrou**  
Quel climat en France à l'horizon 2050 et au-delà ?

## 140 RETOUR SUR

Pierre Simon Laplace  
**Marc Leconte**

## 148 CHRONIQUE

Le rêve du papillon  
**Dominique Maillard**

## 149 LES ECHOS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

**Alain Brenac**

## 150 SEE EN DIRECT

La vie de l'association

