

**CRESITT INDUSTRIE**

Centre de Ressources  
Technologiques en Électronique

**CRT**  centre de  
ressources  
technologiques



# CRESITT Industrie

*RED & REVa*



## *Exigences de la directive et comment la plateforme REVa peut y répondre*

EP – 01/12/2021 – v1.0

Le projet REVA et le CRT CRESITT sont soutenus par :



L'action de diffusion technologique est cofinancée par l'Union européenne.  
L'Europe s'engage en région Centre-Val de Loire avec le Fonds européen de développement régional.

## RED & REVa

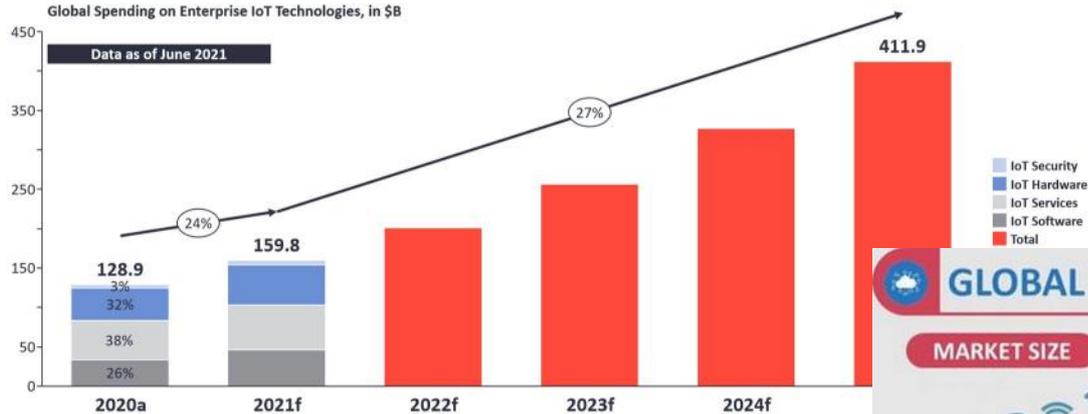
### Exigences de la directive et comment la plateforme REVa peut y répondre pour vous aider à valider vos produits

- Une directive pour quels systèmes ? Qui doit la prendre en compte ?
- Principales exigences et possibilités d'auto-certification
- Les capacités de tests de la plateforme REVa
- Nouvelle réglementation DAS et sécurisation

IOT ANALYTICS

Your Global IoT Market Research Partner

## IoT Enterprise Spending 2020 – 2025



Note: IoT Analytics defines IoT as a network of internet-enabled physical objects. Objects that become internet-enabled (IoT devices) typically interact via embedded systems, some form or a combination of edge and cloud computing. The data from IoT-connected devices is often used to create novel end-user applications. Connected personal computers, tablets, and smartphones although these may be part of the solution setup. Devices connected via extremely simple connectivity methods, such as radio frequency identification or quick response codes, are not included.

Source: IoT Analytics Research 2021

## WHERE THE WIRELESS THINGS ARE - AND WHY

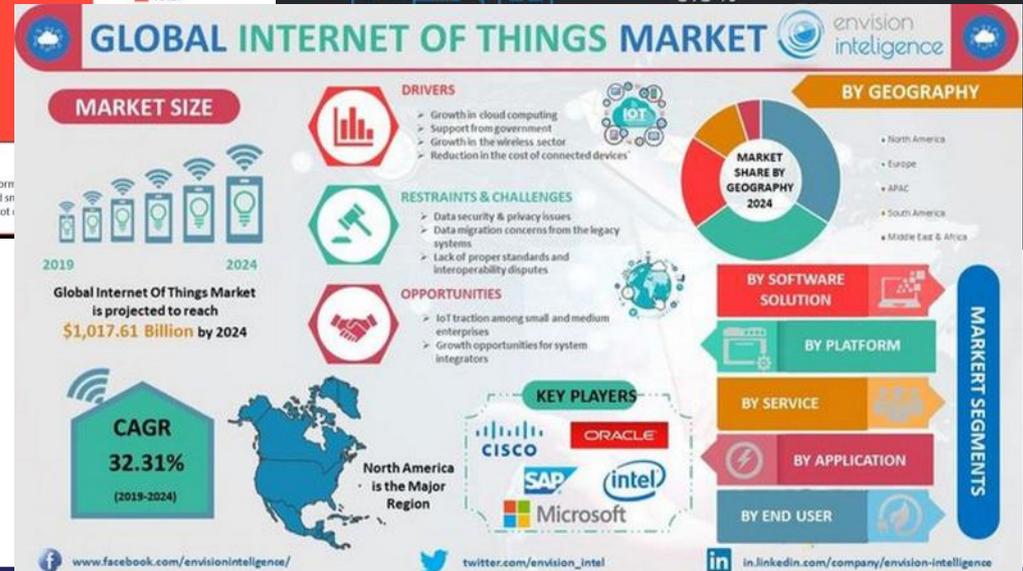
Most IoT smart devices aren't in your home or phone—they are in factories, businesses and health care.

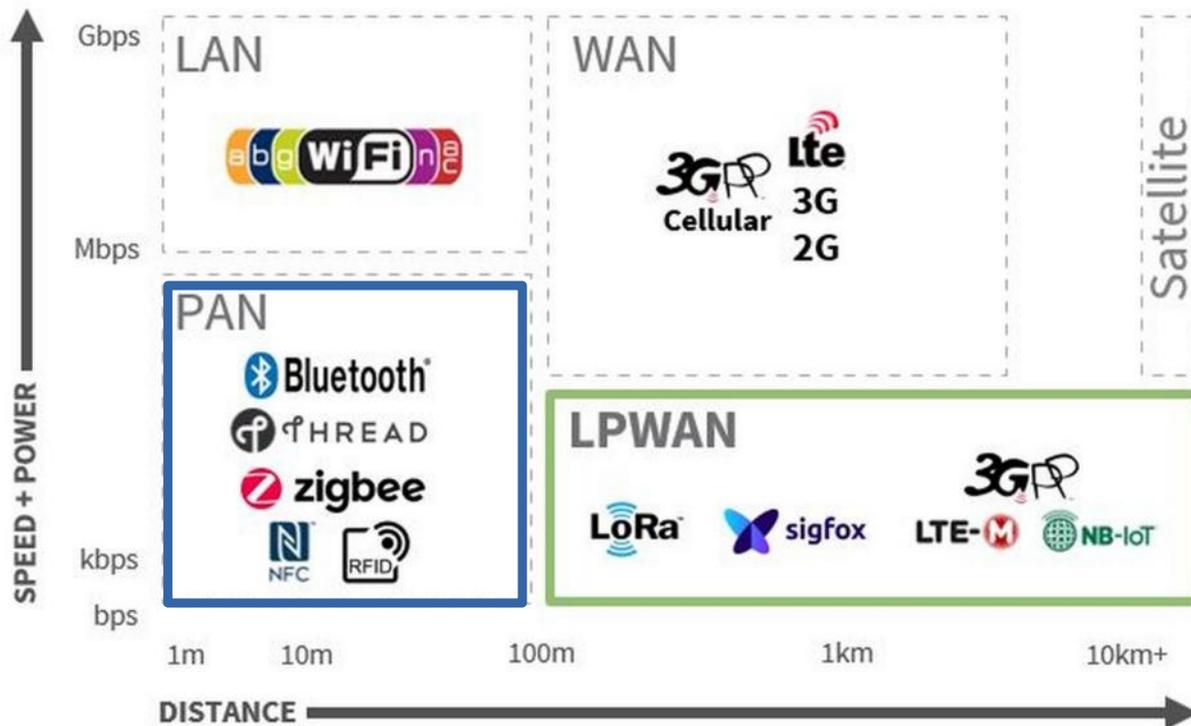
Why? Because smart objects give these major industries the vital data they need to track inventory, manage machines, increase efficiency, save costs and even save lives. By 2025, the total global worth of IoT technology could be as much as \$6.2 trillion -- most of that value from devices in health care (\$2.5 trillion) and manufacturing (\$2.3 trillion).

SOURCES: Strategy Analytics M2M Strategies advisory service; McKinsey Global Institute; NYTimes.com



Sources : IOT analytics,  
<https://ise-erp.com/iot-infographic/>  
Envision Intelligence

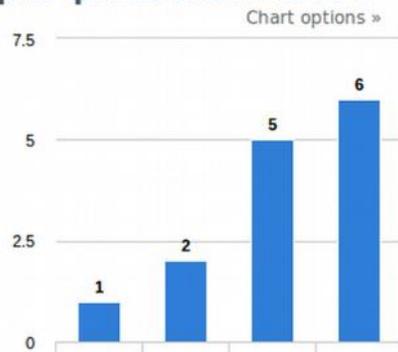




<https://www.electronicsspecifier.com/news/analysis/managing-power-in-the-iot-with-cellular-lpwan-technology>

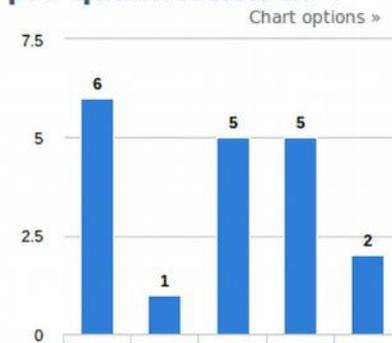
- Sondage 2020 auprès des industriels

Quels domaines sont susceptibles de vous intéresser en termes de pré-qualification CEM ?



Automobile	1
Aéronautique	2
Médical	5
Autres (préciser)	6

Quels domaines sont susceptibles de vous intéresser en termes de pré-qualification RF ?



Directive RED (directive générale sur les émissions radio)	6
Tests de type DAS / SAR (mesure de l'énergie absorbée par les tissus du corps humain)	1
Standards short range (RFID, NFC, BLE, Bluetooth,...)	5
Standards long range (Sigfox, LoRa, 3G/4G,...)	5
Autres (préciser)	2

- REVa : **R**adio **E**quipment **V**alidation
  - Projet sur 2021
  - Soutenu par la région Centre val de Loire, les fonds européens FEDER et l'Etat



## Les étapes :

1. Déterminer les exigences de l'UE applicables au produit  
→ Directives
2. Vérifier que le produit respecte les exigences spécifiques  
→ Vérifier quels tests sont applicables (selon normes harmonisées ou non) et que le produit les respecte
3. Vérifier si le produit doit être testé par un organisme notifié  
Pas obligatoire pour tous les produits.
4. Tester le produit
5. Établir le dossier technique
6. Apposer le marquage CE et rédiger une déclaration de conformité.



Source : <https://www.beci.be/le-marquage-ce-en-6-etapes/>



## Équipements électriques et électroniques

Plusieurs directives applicables pour marquage CE de ces produits (liste ni exhaustive ni applicable à tous les produits !)

- Directive Basse Tension (DBT / Low Voltage Directive in english) : 2014/35/EU
- Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive : 2014/30/EU
- Radio Equipment Directive (RED) : 2014/53/EU

[https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-and-electronic-engineering-industries-eei/what-commission-doing\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-and-electronic-engineering-industries-eei/what-commission-doing_en)

## Pour quels systèmes ?

### Les équipements concernés par la directive RED

Tous les équipements radioélectriques émetteurs ou récepteurs que cela soit à des fins de communication ou de radiorepérage, y compris les équipements de radiodiffusion et de télévision!

#### À l'exception de certains appareils qui sont couverts par d'autres directives :

- les équipements radioamateurs non vendus prêts à l'emploi.
- les équipements marins relevant de la directive 2014/90/EU.
- les équipements aéronautiques relevant de l'article 138 du règlement (UE) 2018/1139.
- les kits d'évaluation construits sur mesure

#### Sont également exclus du champ d'application de la RED :

- les terminaux filaires de télécommunications, qui a contrario étaient couverts par la directive R&TTE.

Ces équipements sont désormais couverts notamment par les directives Compatibilité Electromagnétique (CEM) et Basse Tension (DBT).

<https://www.anfr.fr/fileadmin/mediatheque/documents/Publications/ANFR-brochure-directive-RED.pdf>

## Pour qui?

Pour le fabricant (ou son mandataire) : il doit démontrer la conformité de son équipement par différentes méthodes.

Les importateurs doivent également veiller à ce que les produits qu'ils placent sur le marché respectent les exigences applicables. L'importateur doit vérifier que le fabricant établi en dehors de l'UE a pris les mesures nécessaires et que les documents peuvent être présentés sur demande.

Beaucoup plus d'infos dans le « guide bleu » :

*<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/18027/attachments/1/translations>*

Côté technique & RF, Article 3 de la directive RED :



Le fabricant (ou son mandataire) doit démontrer la conformité de son équipement .

Pour ce faire, il peut mettre en œuvre trois méthodes complémentaires pour évaluer la conformité de ses équipements radioélectriques aux exigences essentielles applicables :

- 1 Contrôle interne de la production**  
(annexe II de la directive RED)  
Réalisé par le fabricant (ou son mandataire) sous sa seule responsabilité.  
Possible uniquement si le fabricant n'a appliqué que des normes harmonisées.
- 2 Examen UE de type et conformité au type sur base du contrôle interne de production**  
(annexe III de la directive RED)  
Un organisme notifié (ON), consulté par le fabricant (ou son mandataire), examine la documentation technique établie par le fabricant et atteste que la conception technique de l'appareil satisfait aux exigences essentielles.
- 3 Assurance complète de la qualité**  
(annexe IV de la directive RED)  
Un organisme notifié (ON), consulté par le fabricant (ou son mandataire), évalue puis surveille le système qualité du fabricant. Ce système qualité doit permettre de garantir la conformité des équipements fabriqués aux exigences de la directive.

A noter également dans le paragraphe 3.d:

- Interopérabilité
- Utilisation par des personnes ayant un handicap / services de secours ou d'urgence,
- Un logiciel ne peut être installé sur un équipement radioélectrique que lorsque la conformité de la combinaison de l'équipement radioélectrique avec le logiciel est avérée



## Organismes français notifiés pour la Directive RED (et CEM)

Seulement 2 labos :

- LCIE
- EMITECH Montigny

Mais pas mal de laboratoires avec des équipements pour tester les systèmes

[https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/nando/index.cfm?fuseaction=country.notifiedbody&country\\_id=250](https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/nando/index.cfm?fuseaction=country.notifiedbody&country_id=250)

Normes harmonisées sur

[https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/red\\_en/](https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/red_en/)

Il y a 187 normes listées !

Tests visés au CRESITT selon :

**EN 300 220** : Dispositifs à courte portée (SRD) fonctionnant dans la plage de fréquences de 25 MHz à 1 000 MHz - Partie 2 : Norme harmonisée couvrant les exigences essentielles de l'article 3, paragraphe 2, de la Directive 2014/53/UE pour les équipements radioélectriques non spécifiques

**EN 300 328** : Systèmes de transmission à large bande; Équipements de transmission de données fonctionnant dans la bande 2,4 GHz; Norme harmonisée concernant l'accès au spectre radioélectrique

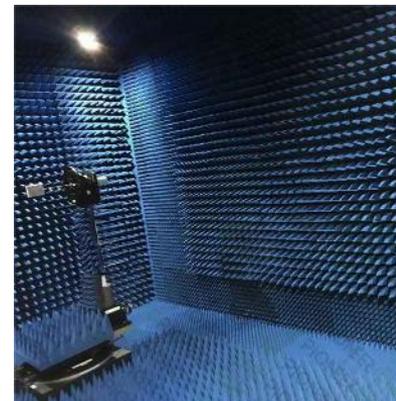
## Attention : Les normes harmonisées évoluent !

Décision de la Commission Européenne du 5 février 2020

- **EN 300 328** V2.2.2 (dow 06/08/2021) : Systèmes de transmission à large bande — Équipements de transmission de données fonctionnant dans la bande de 2,4 GHz — Norme harmonisée pour l'accès au spectre radioélectrique :
  - Complètes changements dans les tests « receiver blocking » pour wifi/zigbee/BLE/Bluetooth
  - Changements importants dans les tests d'adaptabilité pour wifi/zigbee/BLE

Source : <https://www.emitech.fr/fr/actualite/directive-red-normes-harmonisees-en-date-du-5-fevrier-2020>

- Pré-qualification par rapport à la directive RED (normes EN300220 et EN300328)
- Essais complémentaires par rapport aux possibilités de notre plateforme de mesure actuelle (Projet « CIS » de 2016 à 2019)



Type	Utilisation
Agrandissement chambre RF	Directive RED (EN300220 : 3m entre l'antenne de mesure et le DUT)
Oscilloscope 10GHz et sonde 2,5GHz	Directive RED (rapport cyclique) + CEM (contrôles équipements)
Analyseur de protocole Bluetooth/BLE	Directive RED (Validation Bluetooth / BLE)
Gestion des mesures de puissances RF	Directive RED (mesures EiRP)
Fantôme	Directive RED (EN300220 pour influence du corps humain sur les performances RF)
Boucle de champ magnétique	CEM (médical) : Tests EN 61000-4-8

+ 1 Générateur de signaux 9kHz to 6GHz disponible grâce à un partenariat avec Polytech/école IoT (équipement nécessaire pour passer les tests 15 à 18 de la EN300220)



Décrit dans la 300 220 -1 :

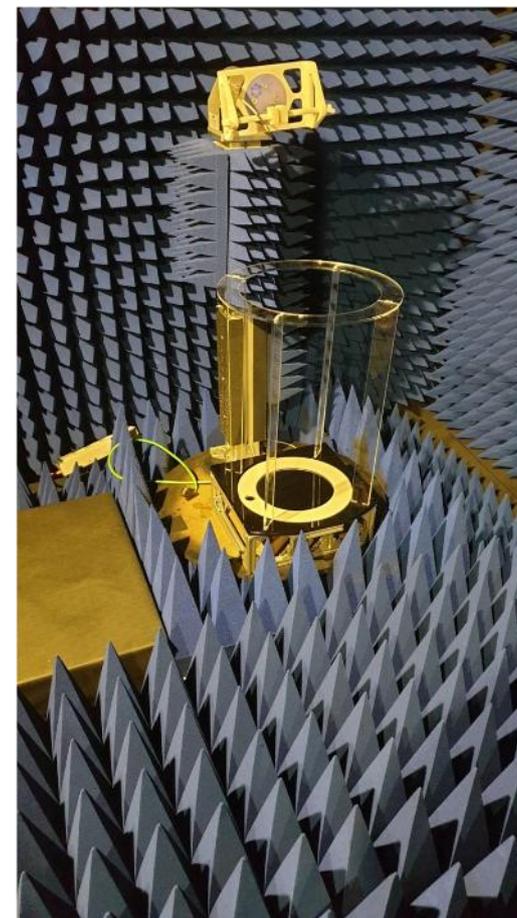
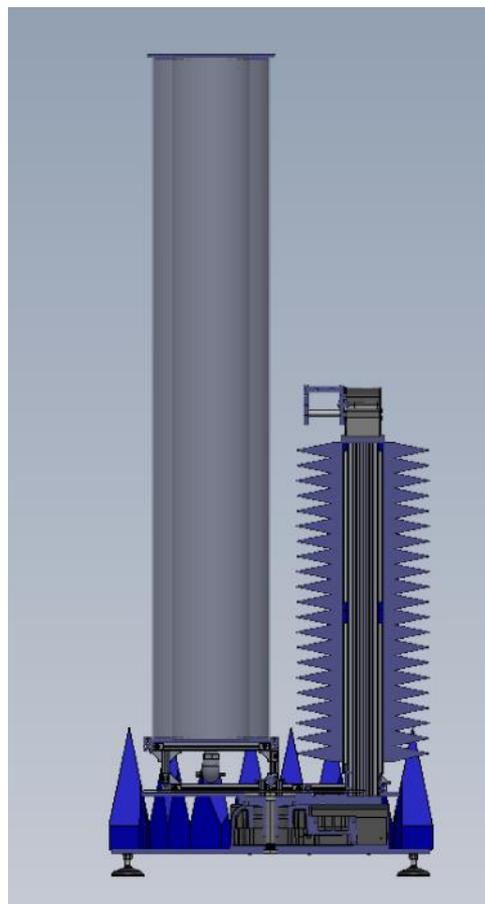
Equipment which is intended to be worn on a person may be tested using a simulated man as support. The simulated man comprises a rotatable acrylic tube filled with salt water, placed on the ground.

The container shall have the following dimensions:

- Height: 1,7m
- Diameter: 300 mm;

The equipment shall be fixed to the surface of the simulated man, at the appropriate height for the equipment.

NOTE: To reduce the weight of the simulated man it may be possible to use an alternative tube which has a hollow centre of 220 mm maximum diameter.



**EN 300 220-2** : 18 tests  
« -2 » = équipements non  
spécifiques

Equipements spécifiques  
décrits dans les « -3 »  
(alarmes en 869Mhz) ou « -  
4 » (systèmes en 169MHz)

Harmonised Standard ETSI EN 300 220-2					
Requirement				Requirement Conditionality	
No	Description	Essential requirements of Directive	Clause(s) of the present document	U/C	Condition
1	Operating frequency	3.2	4.2.1	U	
2	Unwanted emissions in the spurious domain	3.2	4.2.2	U	
3	TX effective radiated power	3.2	4.3.1	U	
4	TX Maximum e.r.p. spectral density	3.2	4.3.2	C	Applies to EUT using annex B band I. Applies to EUT using DSSS or wideband techniques other than FHSS modulation, using annex C band W, AA or AC.
5	TX Duty cycle	3.2	4.3.3	C	Not applicable to EUT with polite spectrum access where permitted in annex B, table B.1.
6	TX Occupied bandwidth	3.2	4.3.4	U	
7	TX out of band emissions	3.2	4.3.5	C	Applies to EUT with OCW > 25 kHz.
8	TX Transient	3.2	4.3.6	U	
9	TX Adjacent channel power	3.2	4.3.7	C	Applies to EUT with OCW ≤ 25 kHz.
10	TX behaviour under low voltage conditions	3.2	4.3.8	C	Applies to battery powered EUT.
11	TX Adaptive power control	3.2	4.3.9	C	Applies to EUT with adaptive power control using annex C band AF.
12	TX FHSS	3.2	4.3.10	C	Applies to FHSS EUT using the band 863 MHz to 870 MHz.
13	TX Short term behaviour	3.2	4.3.11	C	Applies to EUT using annex C bands AD, AE, AF, AG, AH, or AI.
14	RX sensitivity	3.2	4.4.1	C	Applies to EUT employing polite spectrum access.
15	RX Blocking	3.2	4.4.2	U	
16	Clear channel assessment threshold	3.2	4.5.2	C	Applies to EUT employing polite spectrum access.
17	Polite spectrum access timing parameters	3.2	4.5.3	C	Applies to EUT employing polite spectrum access.
18	Adaptive Frequency Agility	3.2	4.5.4	C	Applies to EUT with AFA.

## EN 300 220-2 : 18 tests



Tests	Faisable CRESITT ?	Tests	Faisable CRESITT ?
Frequence centrale	☺	Adjacent channel power	☺
EIRP	☺	TX @ low voltage	☺
Densité spectrale	☺	Adaptive power control	☺ si companion device fourni
Duty cycle	☺	RX sensitivity	☺
Duty cycle template	☺	Spurious response	☺
Bande occupée	☺	Blocking	☺
Frequency error	☺	Behavior at high wanted	A l'étude
Out of band	☺ conduit	Polite access	A l'étude
Unwanted emission in the spurious domain	?	Bi-directional acknowledgement	A l'étude
Transient power	☺ si mode particulier dans le DUT		

## EN 300 328 : 13 tests

Harmonised Standard ETSI EN 300 328					
No	Description	Requirement		Requirement Conditionality	
		Essential requirements of Directive	Clause(s) of the present document	U/C	Condition
1	RF Output Power	3.2	4.3.1.2 or 4.3.2.2	U	
2	Power Spectral Density	3.2	4.3.2.3	C	Only for non-FHSS equipment
3	Duty cycle, Tx-Sequence, Tx-gap	3.2	4.3.1.3 or 4.3.2.4	C	Only for non-Adaptive equipment
4	Accumulated Transmit time, Frequency Occupation & Hopping Sequence	3.2	4.3.1.4	C	Only for FHSS equipment
5	Hopping Frequency Separation	3.2	4.3.1.5	C	Only for FHSS equipment
6	Medium Utilization	3.2	4.3.1.6 or 4.3.2.5	C	Only for non-Adaptive equipment
7	Adaptivity	3.2	4.3.1.7 or 4.3.2.6	C	Only for Adaptive equipment
8	Occupied Channel Bandwidth	3.2	4.3.1.8 or 4.3.2.7	U	
9	Transmitter unwanted emissions in the OOB domain	3.2	4.3.1.9 or 4.3.2.8	U	
10	Transmitter unwanted emissions in the spurious domain	3.2	4.3.1.10 or 4.3.2.9	U	
11	Receiver spurious emissions	3.2	4.3.1.11 or 4.3.2.10	U	
12	Receiver Blocking	3.2	4.3.1.12 or 4.3.2.11	U	
13	Geo-location capability	3.2	4.3.1.13 or 4.3.2.12	C	Only for equipment with geo-location capability

## EN 300 328 : 13 tests répertoriés

Tests	Faisable CRESITT ?	Tests	Faisable CRESITT ?
Frequence centrale	☺	Emissions non désirées du transmetteur dans le domaine Out of band	☺
Densité spectrale	☺	Emissions non désirées du transmetteur dans le domaine parasite	☺
Duty cycle	☺	Emissions parasites du recepteur	☺
Temps de transmission cumulé	☺	Blocage en réception	☺
Séparation des fréquences de hopping	☺	Capacité de géolocalisation	Non
Utilisation du media	A l'étude		
Adaptivité	☺	Behavior at high wanted	?
Largeur de canal occupé	☺		

## DAS et sécurisation

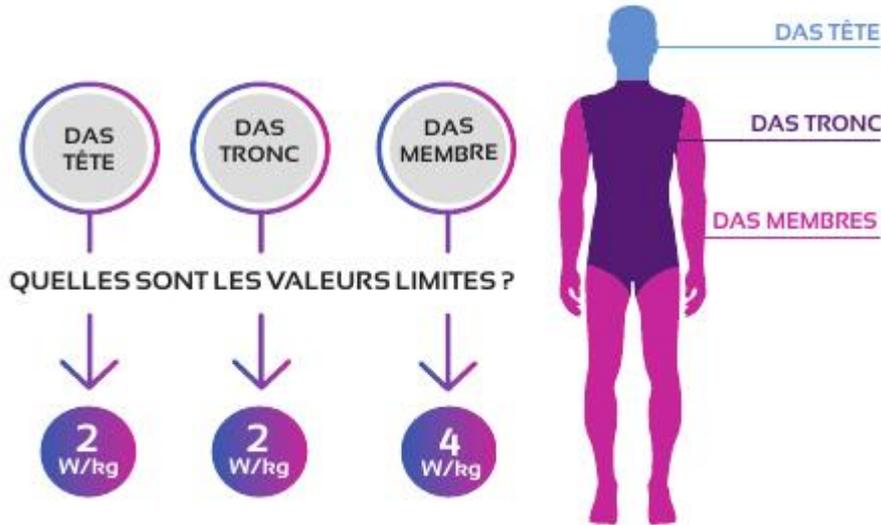
DAS : **Obligatoire** depuis 1<sup>er</sup> juillet 2020 pour tous les équipements radioélectriques

Sécurisation : Publication de la Commission Européenne le 29/10/2021



- Fréquence RF:  $100\text{kHz} < F > 10\text{GHz}$
- puissance d'émission  $> 20\text{ mW}$
- si utilisés à une distance  $< 20\text{ cm}$  du corps humain

## 3 types de DAS local



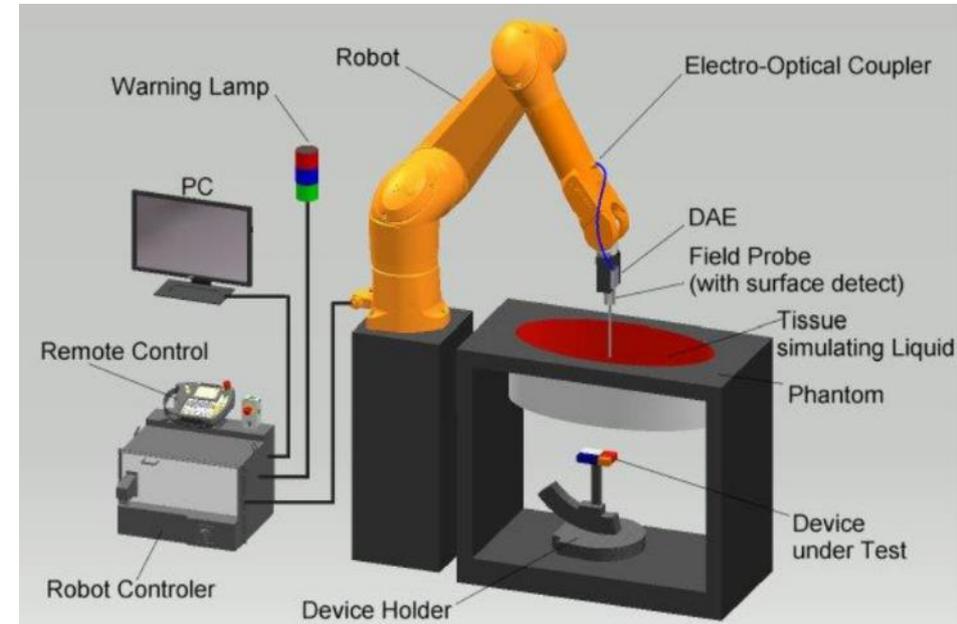
- Exemple de mesure DAS :

<https://www.youtube.com/watch?v=v56fdiamXQw&t=1s>



- Mesures complexes :
  - Multi points dans les « fantômes » avec précisions de localisation
  - Liquides différents selon tronc/tête/membres
- Exemples de systèmes de mesures :
- Beaucoup d'infos dispos sur l'ANFR

[https://www.anfr.fr/fileadmin/mediatheque/documents/expace/Rapport\\_DAS\\_expliqu%C3%A9\\_ANFR.pdf](https://www.anfr.fr/fileadmin/mediatheque/documents/expace/Rapport_DAS_expliqu%C3%A9_ANFR.pdf)



- Exemple : Device Bluetooth class 1

Power Class	Maximum Output Power (Pmax)	Nominal Output Power	Minimum Output Power <sup>1</sup>	Power Control
1	100 mW (20 dBm)	N/A	1 mW (0 dBm)	Pmin<+4 dBm to Pmax Optional: Pmin <sup>2</sup> to Pmax
2	2.5 mW (4 dBm)	1 mW (0 dBm)	0.25 mW (-6 dBm)	Optional: Pmin <sup>2</sup> to Pmax
3	1 mW (0 dBm)	N/A	N/A	Optional: Pmin <sup>2</sup> to Pmax

Table 3.1: Power classes

- Va aussi être renforcée par rapport à la RED :

*La Commission a publié le 29/10/2021 un acte délégué relatif à la directive RED :*

- *garantir l'innocuité de tous les dispositifs sans fil*
- *nouvelles exigences, relatives aux garanties en matière de cybersécurité*
- *Objectifs : protéger la vie privée et les données à caractère personnel des citoyens, de prévenir des risques de fraude monétaire et de garantir une meilleure résilience des réseaux de communication.*

[https://www.lembarque.com/la-commission-europeenne-sattaque-au-probleme-de-la-cybersecurite-des-appareils-connectes-grand-public\\_011706](https://www.lembarque.com/la-commission-europeenne-sattaque-au-probleme-de-la-cybersecurite-des-appareils-connectes-grand-public_011706)

[https://ec.europa.eu/growth/news/commission-strengthens-cybersecurity-wireless-devices-and-products-2021-10-29\\_en](https://ec.europa.eu/growth/news/commission-strengthens-cybersecurity-wireless-devices-and-products-2021-10-29_en)

- EN 303645 sera sans doute la base de la future norme applicable mais il y aura des compléments/modifications apportés
- Demandes minimum des différentes réglementations mondiales :
  - Changement de mdp dès la mise en route du produit (plus de mdp par défaut possible)
  - Si accès à un serveur distant, l'accès doit être sécurisé
  - Suivi obligatoire des vulnérabilités des produits (détectées ou reportées si des codes open sources sont utilisés par exemple) → les mises à jour doivent être possibles (pas forcément OTA)
  - Gestion des données privées si nécessaires

ETSI EN 303 645 V2.1.1 (2020-06)



**CYBER;**  
Cyber Security for Consumer Internet of Things:  
Baseline Requirements

- 5.1 No universal default passwords
- 5.2 Implement a means to manage reports of vulnerabilities
- 5.3 Keep software updated
- 5.4 Securely store sensitive security parameters
- 5.5 Communicate securely
- 5.6 Minimize exposed attack surfaces
- 5.7 Ensure software integrity
- 5.8 Ensure that personal data is secure .
- 5.9 Make systems resilient to outages
- 5.10 Examine system telemetry data
- 5.11 Make it easy for users to delete user data
- 5.12 Make installation and maintenance of devices easy
- 5.13 Validate input data

- **Types d'attaques :**

- 1) Modification non autorisée du firmware / firmware corrompu
- 2) Accès direct car pas ou peu d'authentification demandée
- 3) Chiffrement insuffisant → confidentialité menacée
- 4) Récupération de données en mémoire
- 5) Accès à l'OS ou au firmware

- **Contre-mesures :**

- Mise à jour sécurisée, SW signé, Secure boot
- Mdp par défaut à changer systématiquement
- Bonnes pratiques de choix des mdp
- Chiffrement suivant les dernières recommandations et stockage des clés et autres infos chiffré et sûr
- Désactivation des ports JTAG et autres ports

- Pour Info, INSA CVL propose une formation en apprentissage : « SÉCURITÉ ET TECHNOLOGIES INFORMATIQUES (STI) PAR APPRENTISSAGE »

<https://www.insa-centrevaldeloire.fr/fr/formation/securite-et-technologies-informatiques-apprentissage>

- Design d'antennes
- Adaptation/optimisation d'antennes
- Mesures de diagrammes d'antennes
- Simulations des bilans de liaisons
- Formation de 2 jours sur l'intégration d'antennes dans l'IoT

- En 2022 au CRESITT :
  - Séminaire «électronique flexible »
  - Séminaire «éco-conception en électronique »
  - Atelier orienté « industrie du futur »
  - Veille technologique sur le graphène et électronique de puissance

- Perform'Industrie : accompagnements possibles

5 jours gratuits + 2\*5 jours financés à 70 %, pour PME et ETI







**INNOVER** ■ Le Cresitt, centre de ressources technologiques, s'est installé au Lab'O, à Orléans, en 11

## Sur la meilleure longueur d'onde

Sept points pour mieux connaître le Cresitt, Centre régional en électronique et systèmes pour l'innovation par les transferts de technologies dans l'industrie.

Carole Tribout  
carole.tribout@pactisfrance.com

**A**pparavant installé à Orléans, le centre de ressources technologiques est désormais situé au Lab'O de Chasseleville, au Lab'O. C'est l'un des axes de développement de la région à travers les centres des savoirs, électroniques et leur respect des normes il a été créé fin 2001 en 2017.

**1. Une mission d'intérêt général.** Le Cresitt bénéficie d'un statut de centre de ressources technologiques depuis 2007 à une mission d'intérêt général, consistant à diffuser la technologie auprès des PME, l'organisme ainsi des visites d'entreprises, des forums et séminaires (électroniques du Centre-Val de Loire, santé et nouvelles technologies...), des actions collectives, en faveur, par exemple, de la vision industrielle (pour trier les produits de façon automatisée).

**2. Des prestations payantes.** Le Cresitt doit augmenter le part de ses prestations payantes (moins du tiers de ses recettes, actuellement) : les



**DIRECTION.** Serge Gauthier, le directeur-fondateur (qui partira fin prochain), et Michel Hugnot, le président.

missions (une demande assez faible) et mesures, pour des catalogues de tous tailles. Il travaille déjà, par exemple, pour la Fédération française du bâtiment et la chambre régionale de l'artisanat. Le Cresitt a aussi une marque pour tester différents isolants thermiques. Il a contribué à investir d'un scanner à hydrogène, présenté voilà peu par le Grenel (laboratoire du CNSRS chez Ois & Gen).

Le Cresitt a également continué à développer sa plateforme CIS (communication, instrumentation et systèmes), permettant de tester la compatibilité électromagnétique des objets connectés.

**3. Coïncidences.** Lors de la dernière assemblée générale, le Cresitt a fait évoluer les cotisations. Leur montant ira de 350 à 600 euros en fonction de la taille de l'entreprise, avec de nouveaux services gratuits pour les adhérents. Ils sont au nombre de 55, pour un montant de 9.700 €. L'objectif est

d'atteindre 25.000 à 30.000 € en 2020. Le budget est financé par l'État, la Région et les fonds européens FEDER.

**4. Déménagement.** Le Cresitt et ses sept salariés ont déménagé fin mars au Lab'O à Orléans, dans le cadre d'une convention signée avec Orléans Métropole pour trois ans. Le centre se trouvait auparavant à la pépinière d'entreprises d'Orléans. Il a gagné 100 mètres carrés, une proximité avec l'Industrie

Lab'présidé, tant comme le Cresitt, par Michel Hugnot, une nouvelle cellule pour tester la compatibilité électromagnétique sans doute de nouveaux futurs clients... Et surtout, pour l'instant, beaucoup de visiteurs.

**5. Un nouveau horizon.** Le Cresitt vient d'être au nouveau horizon. Michel Hugnot a été élu à la présidence. Vice-président : Jean-Michel Pouvreau ; trésorier : Adrien Lefebvre ; secrétaire : Ludovic Gauthier.

Serge Gauthier, le directeur fondateur du centre, devait quitter son poste courant 2018, à l'âge de 62 ans. Il restera proche du Cresitt, en tant que conseiller technique. Elisabeth Patouilland son adjointe, est appelée à le remplacer.

