

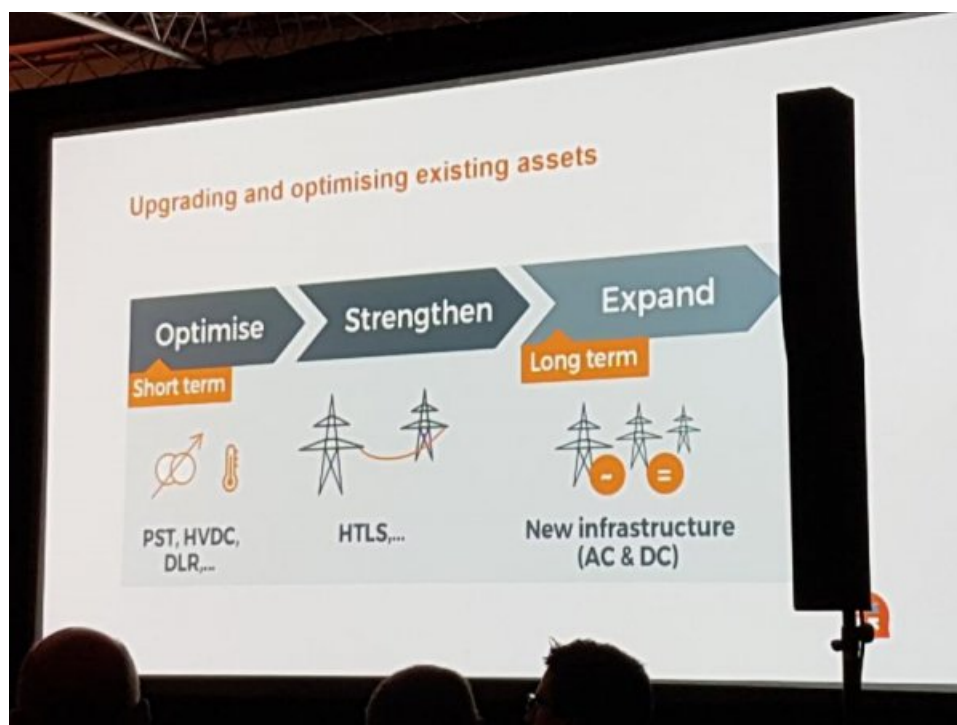
Schéma décennal de développement du réseau de transport de RTE 2019

Date de la contribution : 05/06/2020

Cette consultation est l'occasion pour Ampacimon s.a., spécialiste du DLR (dynamic line rating), de proposer sa contribution. Avec des déploiements en phase industrielle en Europe occidentale (France, Belgique, Allemagne, Pays-Bas) et en Amérique du nord (USA, Canada) depuis 2010, notre expérience de l'exploitation opérationnelle des systèmes DLR est très approfondie. Nos déploiements plus récents en Scandinavie, dans les Balkans, en Inde, au Japon et en Amérique latine nous ont aussi procuré une vision plus large des approches possibles par les GRT. Il ressort par ailleurs que lors des échanges en séminaire technique et lors de salons internationaux, les parties prenantes abordent régulièrement les thèmes de l'adéquation entre sources et charges, ainsi que les besoins accrus d'interconnexion, avec leurs cortèges de solutions financières et technologiques. La question de la capacité réelle des réseaux est rarement spontanément abordée, alors que les moyens d'optimisation existent, et correspondent littéralement à la mise en œuvre du "smart grid". Ou, comme l'indique le Cigré dans sa liste de priorités en 2016: "utiliser au mieux les infrastructures et les réseaux existants". Nous insistons sur le fait que la technologie du DLR est jugée "mature" par plusieurs GRT de référence et l'ENTSOE. L'ACER soutient l'adoption du DLR dans sa décision du 21 février 2019:

https://www.acer.europa.eu/Official_documents/Acts_of_the_Agency/Individual_decisions/ACER_Decision_02-2019_on_CORE_CCM.pdf

Quelques documents graphiques reprenant diverses études publiées depuis 2014 sont joints à titre d'exemples.



In order to maximise the available capacity on the CNECs, the Agency reinforced the obligation for the Core TSOs gradually to replace the seasonal limits to calculate I_{max} with a dynamic limit, which ensures that I_{max} represents the maximum current under expected ambient conditions for a given market time unit. In order to ensure an efficient implementation of this requirement and to fulfil the objectives set in Articles 3(b) and 3(d) of the CACM Regulation, (i.e. respectively ensuring an optimal use of the transmission infrastructure and optimising the calculation and allocation of cross-zonal capacity), TSOs should focus on the most limiting CNEs and compare the costs and benefits of installing the equipment needed to implement dynamic limit on those CNEs. When benefits outweigh costs, TSOs should install such equipment within three years.

Les principaux thèmes de la Session

- Conception environnementale des équipements
- Maintenance, réhabilitation, durée de vie des équipements
- Surveillance en temps réel des équipements et des systèmes
- Développement de solution DC
- Coordination entre les GRTs
- Acceptation par le public de nos ouvrages
- Intégration des énergies renouvelables
- Réseaux de distribution actifs
- Systèmes d'information

4 grands axes d'activités techniques du CIGRE

- Préparer les réseaux du futur : super réseaux, réseaux intelligents...
- utiliser au mieux les infrastructures et les réseaux existants
- Préserver l'environnement
- Faciliter l'accès à l'information

Nuevas tecnologías

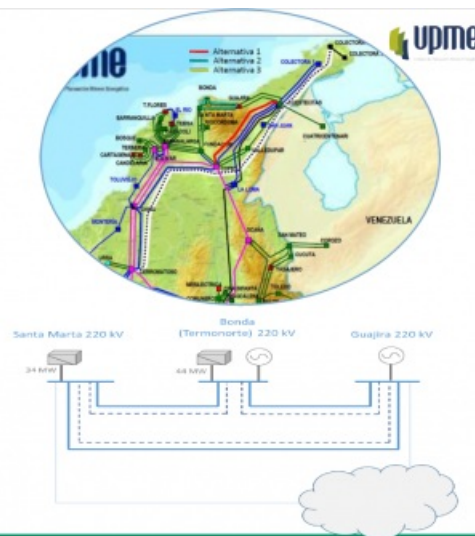
HVDC:

- Conectar grandes parques de generación al SIN.
- Gran longitud.

- DLR - Dynamic line rating
- Smart Wires
- Conductores de alta capacidad
- Equipos tipo FACTS

BESS (Almacenamiento):

- Reducir Restricciones
- Ampliar la capacidad de transporte de líneas (líneas Virtuales)
- Permitir conexión de renovables



U.S. Department of Energy | April 2014

Oncor's DLR Project

PP 3/4 273 % 14.66 KB / 113.79 KB 19/07/2017 / 15:06:51

Mature DLR technologies have significant value and are ready for wide-scale commercial implementation, provided that the transmission owner plans their deployment carefully.

Table 5.3: Annual benefit from ampacity upgrading solutions

Ampacity Upgrading Solution (s)	MSEK/GWh
Dynamic Line Rating	0.29
Conductor Upgrading	0.14
New Line construction	0.09

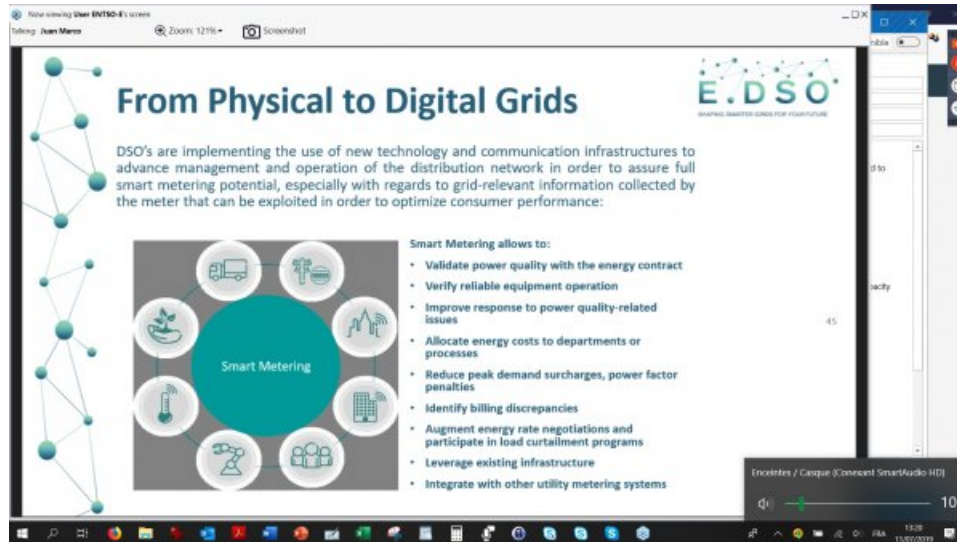


Table 4.1 Summary table of the technologies and the respective TRL levels

Technologies	Technology Availability		
	2020	2025	2030
HVAC and HVDC Overhead lines			
High Temperature Low Sag Conductors	7*	8	9
Dynamic Line Rating	8	8	8

In a 2017 study by American Electric Power (AEP), a hypothetical DLR deployment on three sections of the 22-mile Cook-Olive 345 kV transmission line in the AEP transmission zone of PJM was simulated. With commercially available DLR systems, installation and implementation would have cost approximately \$500,000 and generated a net congestion savings of more than \$4 million in the year-long study [28]. This result would indicate a payback period of two months. As a point of comparison, if that line were economically upgraded, the cost would be \$22-\$176 million based on a Pacific Gas & Electric cost-per-mile estimate [9].

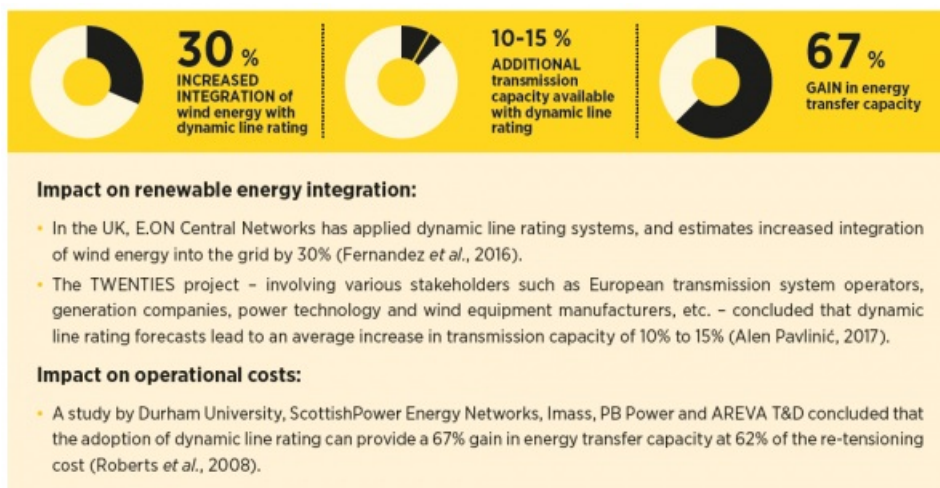
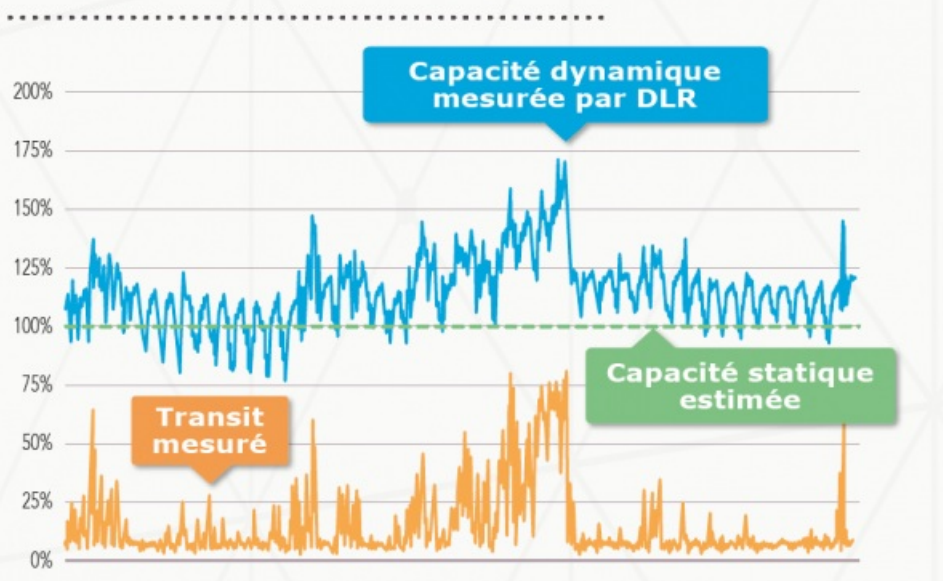


Figure 3.11 Capacité de transit d'une ligne 63 kV sur deux mois (valeurs ramenées à la capacité statique de la ligne)

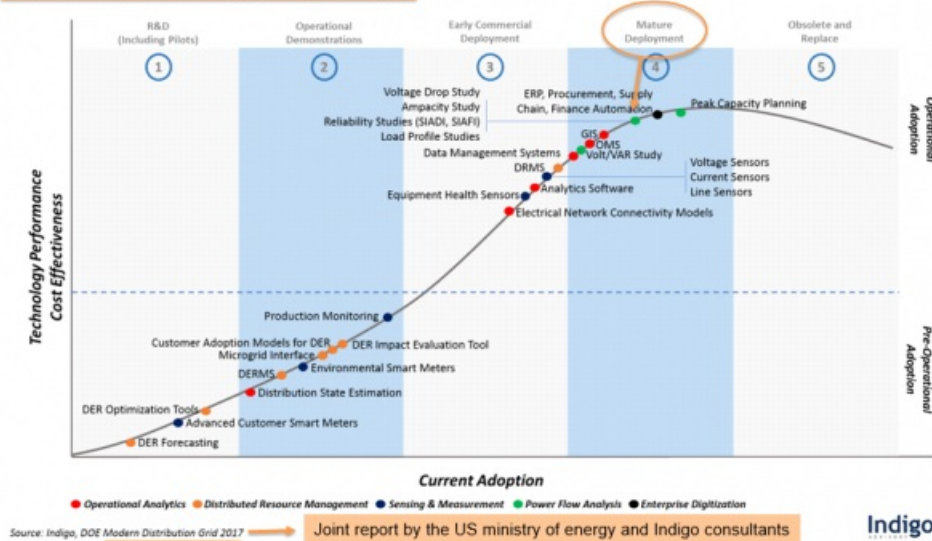


Task 3 - Preliminary assessment for the selected priority investments to be financed by AFD during the period 2019-2023

The initial list of priority investments identified by TANESCO include:

- Full upgrade of the SCADA / EMS system (approximated to 5m EUR already available from AFD) including Implementation of WAMS System to cover 25% of the entire grid bus bars) from 5 PMUs to be implemented under ongoing sub-project (pilot) as well as Assess Dynamic Load Rating (DLR) of all important Transmission Lines forming parts of the power transfer path to enable visualization in real time to support decision of Grid control center operators while dispatching Load daily.
- The construction of a Back-up Control Centre in Dodoma and provision of SADA/EMS system and other related facilities
- Automation of Mbeya and Mwanza substations
- Establishment of a Distribution Control Centre (DDC) in Dodoma, Mwanza, Arusha and Mbeya regions, including implementation of SCADA/DMS, Outage Management System (OMS) and GIS Database / system
- Relocation of current existing National Control Centre in Ubungu to a secure site

Digital Utility Technology Adoption Cycle



Question 1 : Pensez-vous que des améliorations devraient encore être apportées au processus de concertation mis en œuvre par RTE ?

Non.

Question 2 : Avez-vous des remarques s'agissant des scénarios retenus et des hypothèses associées ?

Non.

Question 3 : Partagez-vous l'analyse de la CRE sur la cohérence globale du TYNDP et du SDDR ?

Oui.

Question 4 : La comparaison par RTE des hypothèses prises dans les scénarios des plans européen et français est-elle suffisamment claire ?

Oui.

Question 5 : Etes-vous favorable, comme la CRE, à la stratégie proposée par RTE de dimensionnement optimal du réseau avec un recours occasionnel aux limitations de production renouvelable ?

Oui, surtout en combinant les approches techniques évoquées (automates curatifs et préventifs, capteurs DLR) :

1. Avec les systèmes de dyanmic line rating (DLR), les économies réalisées portent non seulement sur un moindre recours aux limitations ponctuelles de production, mais aussi sur l'optimisation du recours aux énergies les moins chères et les moins carbonées (nucléaire et éolienne). En effet, quand l'absence de risque de congestion est constatée grâce au DLR, le schéma d'exploitation en tient compte. A ce titre, l'utilisation du DLR pour la ligne à 400 kV Tavel-Réaltor depuis 2017, suite à un déploiement dans le cadre du projet Ampacité 2, fournit selon nos informations des résultats très probants.
2. Les informations d'ampacité dynamique des systèmes DLR peuvent aussi être exploitées en dehors des centres de conduite. Ainsi, un essai est en cours dans le cadre du développement des Nouveaux automates de zone adaptatifs (NAZA). Ces automates sont conçus pour un pilotage plus fin des sources éoliennes. Le bénéfice de l'association des données des systèmes DLR avec ces automates est hautement probable, étant donné l'importance du vent, d'une part, sur le rendement des aérogénérateurs et, d'autre part, sur le refroidissement des conducteurs.
1. La mise en œuvre de système DLR, quand elle ne conduit pas à l'abandon d'un renforcement, va au minimum permettre de le reporter en toute sécurité. Des études d'amortissement de flux financiers et de valeur actuelle nette ont été réalisées et mettent en évidence l'intérêt de reporter les travaux, y compris pour seulement quelques années (3 à 5 ans). Ces bénéfices financiers sont renforcés par le fait que l'investissement principal dans un système DLR est constitué par l'acquisition des capteurs, qui, une fois le renforcement réalisé, peuvent être déposés et installés sur une autre ligne, moyennant une nouvelle configuration. Voir le document illustratif en annexe : cas d'usage 1, 3, 6 et 7.

Question 6 : Que pensez-vous de la proposition de la CRE de rendre systématique l'étude de l'ensemble des flexibilités y compris le stockage pour tous les projets de RTE ?

1. Les bénéfices des flexibilités internes décrites ici avec le DLR, sont attestés non seulement par RTE depuis une dizaine d'années, mais aussi à travers le monde. Parmi les avantages du DLR on note des bénéfices opérationnels et de planification.

Bénéfices opérationnels :

- Applications « temps-réel » axées sur la sécurité d'exploitation
- Applications de prévisions journalières (jusqu'à H+6) pour enrichir les analyses de flux et de sécurité N-1
- Prévisions J+1 et J+2
- Faiblesse des coûts d'exploitation des systèmes DLR (licences, télécommunications,...)
- Redéploiement possible des capteurs sur des circuits devenus plus critiques

Bénéfices de planification:

- Absence de modification des ouvrages
- Rapidité et simplicité des déploiements
- Faiblesse de l'investissement, en regard de la valeur des équipements supervisés et des gains financiers obtenus
- Applications de simulation, pour la quantification du gisement de gains DLR et l'aide à la décision dans les priorités de déploiement des systèmes DLR

Question 7 : Partagez-vous l'analyse de la CRE sur (i) la nécessité de construire le cadre contractuel visant à permettre aux actifs de stockage de répondre aux besoins de réseau et (ii) la nécessité de publier les contraintes de réseau actuelles et estimées à moyen terme afin de transmettre des signaux économiques pertinents pour le développement de flexibilités là où elles sont les plus utiles ?

Sans opinion sur le point (i).

Oui sur le point (ii), car la transparence offre une meilleure visibilité à terme et permet aux parties prenantes de discuter et de se positionner sur des bases partagées. Ainsi, les arbitrages sur les priorités de déploiement sont faits en prenant en compte les facteurs techniques et économiques (coûts et bénéfices). L'avantage du DLR dans ce cadre est sa mise en œuvre relativement rapide (quelques mois) sans modification de l'infrastructure (les capteurs s'installant comme accessoires de ligne).

Voir le document illustratif en annexe : cas d'usage 4 et 5.

Question 8 : En l'absence de mesures correctives, partagez-vous la position préliminaire de la CRE selon laquelle la valeur tutélaire du carbone ne doit être utilisée par RTE que pour les émissions hors EU-ETS ?

Sans opinion.

Question 9 : Partagez-vous l'analyse de la CRE selon laquelle le recours à la technologie souterraine sur le réseau HTB1 doit être systématique dans certaines zones prioritaires identifiées dans le contrat de service public de RTE et analysé au cas par cas dans les autres cas ?

Sans opinion.

Question 10 : Etes-vous, comme la CRE, favorable à la prise en compte de l'état patrimonial du réseau et de son utilisation dans la stratégie de renouvellement ?

Oui. A cet égard, les méthodes actuelles de mesure et d'analyse de données permettent, moyennant la supervision des actifs, une meilleure maintenance préventive. Les lignes aériennes et les câbles souterrains et sous-marins voient ainsi leur fiabilité renforcée et leur durée de vie optimisée.

Question 11 : Par ailleurs, êtes-vous d'accord avec l'analyse préliminaire de la CRE sur les trois plans de renouvellement « corrosion », « PSEM » et « zéro-phyto » ?

Sans opinion.

Question 12 : Partagez-vous l'approche de la CRE quant à la stratégie de numérisation du réseau envisagée par RTE ?

Nous souhaitons apporter notre témoignage d'industriel sur un exemple de déploiement effectif d'une technologie innovante mentionnée dans la consultation, à savoir les capteurs DLR et leur système.

1. Les déploiements DLR ont en effet démarré dans la phase industrielle en mai 2019, par accord-cadre entre RTE et Ampacimon. La technologie avait été éprouvée sur 9 lignes HTB1 et HTB2 depuis 2009, selon plusieurs cas d'application : insertion de sources d'énergie renouvelable, report de renforcement, optimisation de la répartition des sources (« economic dispatch »). Les agents de RTE utilisateurs des systèmes DLR ont acquis par la pratique une maîtrise complète des interprétations des flux de données et leur intégration dans les outils de conduite du

réseau.

2. Un an après l'entrée en vigueur de l'accord-cadre, on constate:

- Application fluide et satisfaisante de l'accord
- a) Passage rapide de commande au bordereau, échanges techniques simplifiés,
- b) Procédure d'installation sur site des capteurs bien rodée,
- c) Déploiement des applications et mise à disposition ponctuelle du service correspondant
- d) Retours favorables des utilisateurs (centres de conduite régionaux) et des services centraux

Question 13 : Etes-vous, à l'instar de la CRE, favorable à cette approche séquentielle des projets d'interconnexion et aux priorités données aux différents projets ?

Oui. Nous pensons aussi que les interconnexions ont un plus grand bénéfice sociétal et sont mieux valorisées si elles sont exploitées en capacité dynamique prévisionnelle. L'expérience d'Elia à ce sujet avec ses interconnexions est éloquent. Cela est vrai non seulement pour les liaisons aériennes et, mais aussi, quoique dans une moindre mesure, les liaisons souterraines et sous-marines. Voir cas d'usage 2 et 8 dans le document illustratif.

Question 14 : Etes-vous favorable, comme la CRE, aux principes d'anticipation des études et démarches administratives et de surdimensionnement des ouvrages à créer, afin d'anticiper les besoins de raccordement au-delà des S3REnR en cours, financés par les producteurs, dans le cadre des travaux liés aux S3REnR ?

Nous attirons l'attention sur l'intérêt d'inclure les potentiels de gains procurés par le DLR dans les études de dimensionnement. Ainsi, les priorités (topologiques et dans le temps) sont mieux évaluées. Voir le document illustratif en annexe : cas d'usage 1 et 5.

Question 15 : Etes-vous favorable, comme la CRE, à une planification par l'État du développement et de la localisation des éoliennes en mer, et aux mesures d'optimisation des coûts identifiées par RTE ?

Oui. L'instrumentation des raccordements permet de planifier de manière optimale l'ajout des équipements modulaires.

Question 16 : Partagez-vous l'analyse de la CRE selon laquelle la mise en place de signaux de localisation plus fins serait pertinente pour inciter les producteurs à mieux prendre en compte les coûts du réseau dans leurs décisions et, ainsi, pour minimiser les coûts globaux du système électrique ? Quelle typologie de signaux serait à même d'orienter plus efficacement l'équilibre global coûts de production / coûts de réseaux (maille, investissement/fonctionnement, etc.) ?

Oui. Nous sommes aussi favorables à l'étude systématique du "gisement DLR" sur les actifs concernés par l'insertion de sources massives. Au-delà des raccordements, il s'agit des réseaux de répartitions. Voir le document illustratif en annexe : 1ère partie du cas d'usage 4 (redispatching interne).

Question 17 : Avez-vous toute autre remarque à faire concernant le SDDR 2019 présenté par RTE ?

Non.

Liste des pièces jointes à la contribution :

CRE 2020 - Cas d'usage DLR.pdf