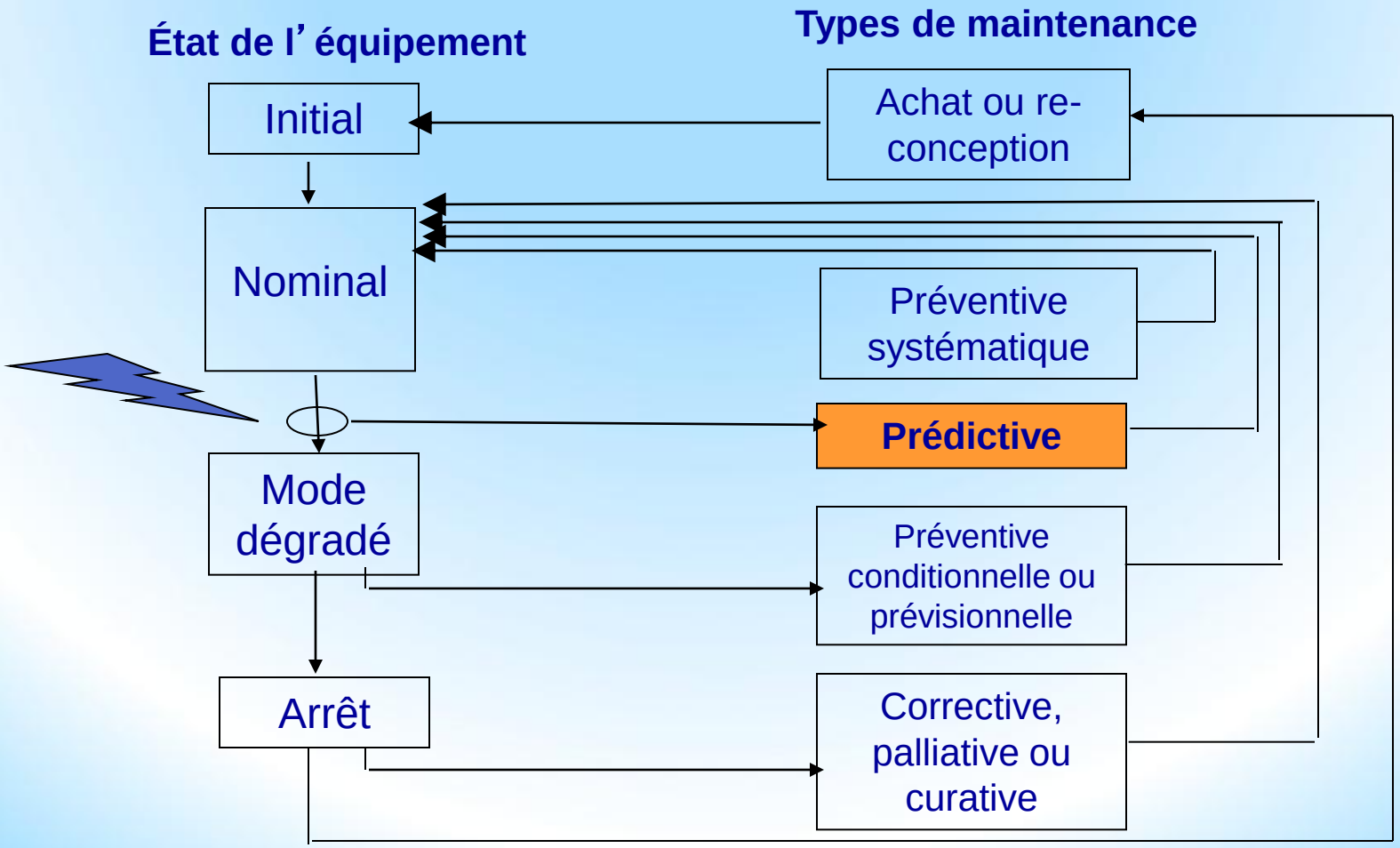
La Télésurveillance à la SNCF

M. Emonet, consultant

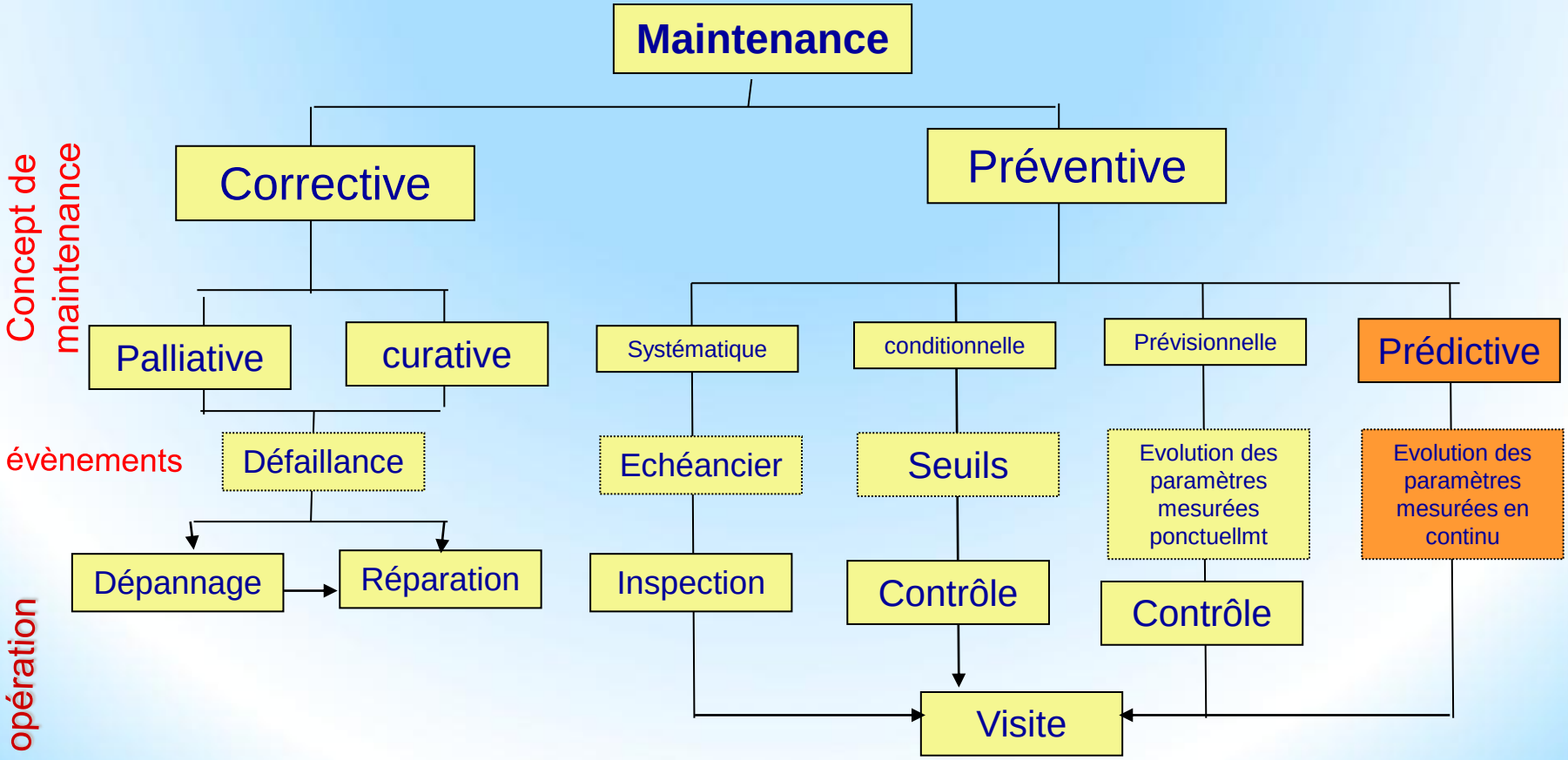
Rappel sur les différents modes de maintenance existants

L'évolution des états



Rappel sur les différents modes de maintenance existants

Classification des différents types de maintenance



Aide à la maintenance à la SNCF

Les différents systèmes existants :

	Mesure et surveillance sur	AU SOL						EQUIPEMENT EMBARQUE				
		capteurs installés en **permanence**	technologie utilisée	fournisseur	mesure faite **ponctuellement**	technologie utilisée	fournisseur	Capteur sur matériel roulant standard	technologie utilisée	Voiture spécifique	technologie utilisée	Equipement réalisé par
TRAVAUX MOBILES												
	Alerte chantier				travaux	système+ pédale	Schweizer					
INFRASTRUCTURE												
VOIE												
	géométrie								accéléromètre	mesure	accéléromètre	Matisa, Spéno
	RAIL											
	surface (état)				campagne à la main	visuelle	SNCF			draisine 300 km/h	ultrason traitement image	Matisa, Spéno Cybernetix
	fissure (présence)				campagne à la main	visuelle	SNCF			draisine	Foucault	Matisa, Spéno
	profil (usure)				campagne à la main	visuelle	SNCF			draisine	l'image	Matisa, Spéno
	état graisseux				campagne à la main	visuelle	SNCF			draisine	l'image	Matisa, Spéno
	contrainte interne				campagne à la main	libération	SNCF			draisine	Acoustique	Sonic France
	mesure de l'ouverture des joints de dilatation				campagne à la main	pige	SNCF			draisine à 60km/h	laser+traitement image	Cybernetix
	présence éclisse				campagne à la main	visuelle	SNCF			draisine	laser+traitement image	*Cybernetix*
	pesées dynamiques	type balance	jauge contrainte									
	VIS DE FIXATION											
	présence				campagne à la main	visuelle	SNCF			draisine	vibromètre laser	*Cybernetix*
	desserage				campagne à la main	visuelle	SNCF			draisine	vibromètre laser	*Cybernetix*
	BALLAST											
	profil (usure)				campagne à la main	visuelle	SNCF			draisine	télémètre laser	*Cybernetix*
	compacité				campagne à la main	visuelle	SNCF			Bourreuse		Matisa
	TRAVERSE											
	état				campagne à la main	visuelle	SNCF			draisine	télémètre laser	*Cybernetix*
	CIRCUIT DE VOIE											
	impédance	Objet AO			campagne à la main	mesure	SNCF					
	COFFRET ALIM ELECTRIQUE											
					campagne à la main	mesure	SNCF					

Aide à la maintenance à la SNCF

Les différents systèmes existants :

	AU SOL						EQUIPEMENT EMBARQUE				
Mesure et surveillance sur	capteurs installés en **permanence**	technologie utilisée	fournisseur	mesure faite **ponctuellement**	technologie utilisée	fournisseur	Capteur sur matériel roulant standard	technologie utilisée	Voiture spécifique	technologie utilisée	Equipement réalisé par
APPAREIL DE VOIE											
commande	Objet AO	tension-courant	Woest Alpine	campagne à la main	mesure	SNCF					
effort à la manœuvre		dynamomètre	système Survaig de type Cogifer	campagne à la main	mesure	SNCF					
cheminement longitudinal		capteur inductif		campagne à la main	mesure	SNCF					
passage le plus étroit de l'ornière		capteur inductif		campagne à la main	mesure	SNCF					
côte de protection du cœur		accéléromètre		campagne à la main	mesure	SNCF					
desserage contrerail		accéléromètre		campagne à la main	mesure	SNCF					
plaquage		capteur inductif		campagne à la main	mesure	SNCF					
contrôleur Paulve	Objet AO	mesure FO		campagne à la main	mesure	SNCF					
courant de réchauffage	Objet AO	courant		campagne à la main	mesure	SNCF					
CATENAIRE											
épaisseur du fil de contact				campagne à la main	pige	SNCF			draisine	nape laser	Cybernetix
ép. des 2 fils de contact				campagne à la main	pige	SNCF			draisine	nape laser	*Cybernetix*
état de brillance du fil				campagne à la main	visuelle	SNCF			draisine	traitement image	*Cybernetix*
géométrie du fil				campagne à la main	mesure	SNCF			draisine	télémètre laser	*Cybernetix*
Passage à Niveau											
mécanisme	Objet AO										
feux	Objet AO										
OUVRAGE D'ART											
Gabarit				campagne à la main	mesure				draisine	télémètre laser	*Cybernetix*
MATERIEL ROULANT											
ESSIEUX	DBC	infrarouge	CSEE Transp; *Alstom ?*				sonde température	*Alstom ?*			
FREINS	DBC	infrarouge	CSEE Transp; *Alstom ?*				sonde température	*Alstom ?*			
GABARIT		laser	*Cybernetix*								
PANTOGRAPHE		capteur+IAV									
	en italique : développement à réaliser										

Marc EMONET 2006

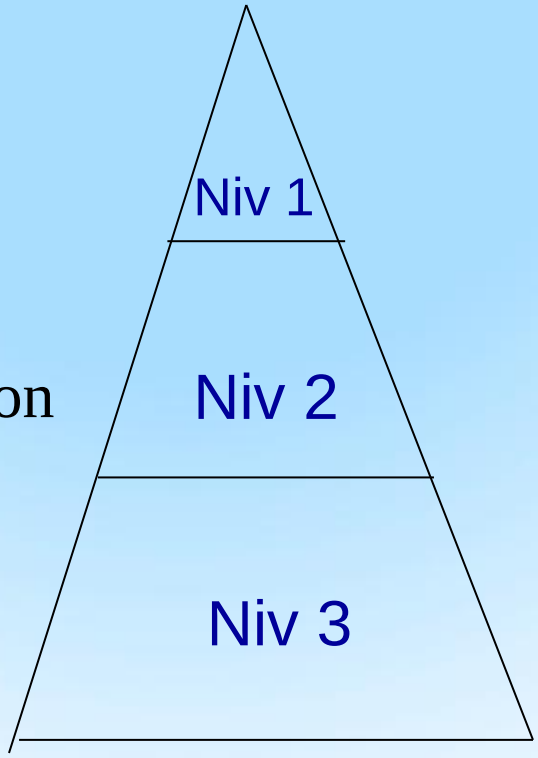
Les objectifs à la SNCF

* Développer un système de télésurveillance unifié, modulable, utilisant des techniques informatiques standards et du matériel industriel non spécifique

- Développer des capteurs et leurs traitements associés répondant aux besoins de la maintenance dans tous les domaines de l ’ Infrastructure
- Equiper en priorité les axes chargés selon un schéma directeur
- Apporter une réponse économique à la maintenance de lignes à faible densité d ’ installations
- Superviser les systèmes de télésurveillance

Les différents niveaux de supervision à la SNCF

- Niveau supervision
- Niveau concentration
- Niveau acquisition



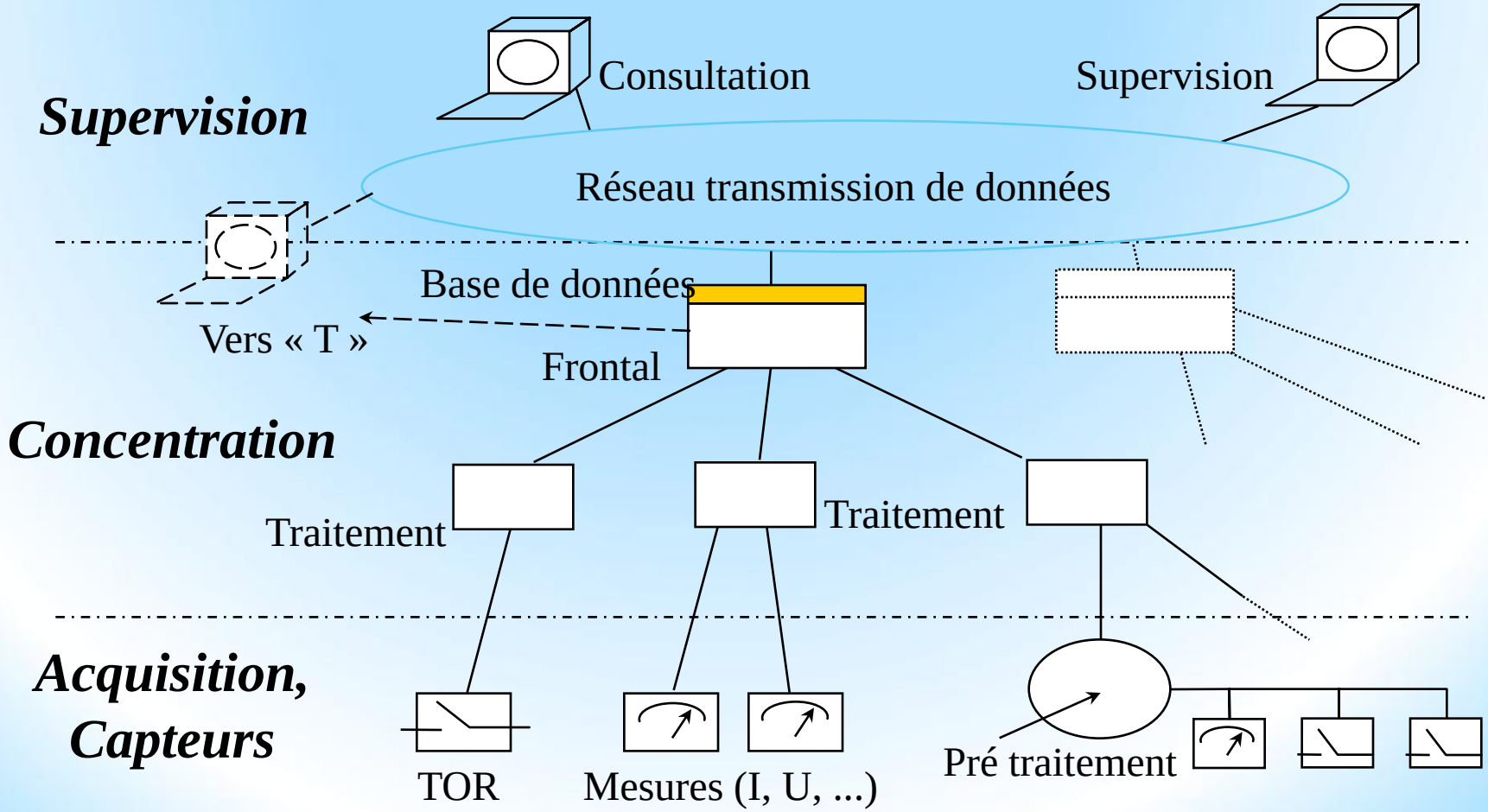
supervision

concentrateurs

capteurs

Les différents niveaux de supervision à la SNCF

Architecture du Système de supervision

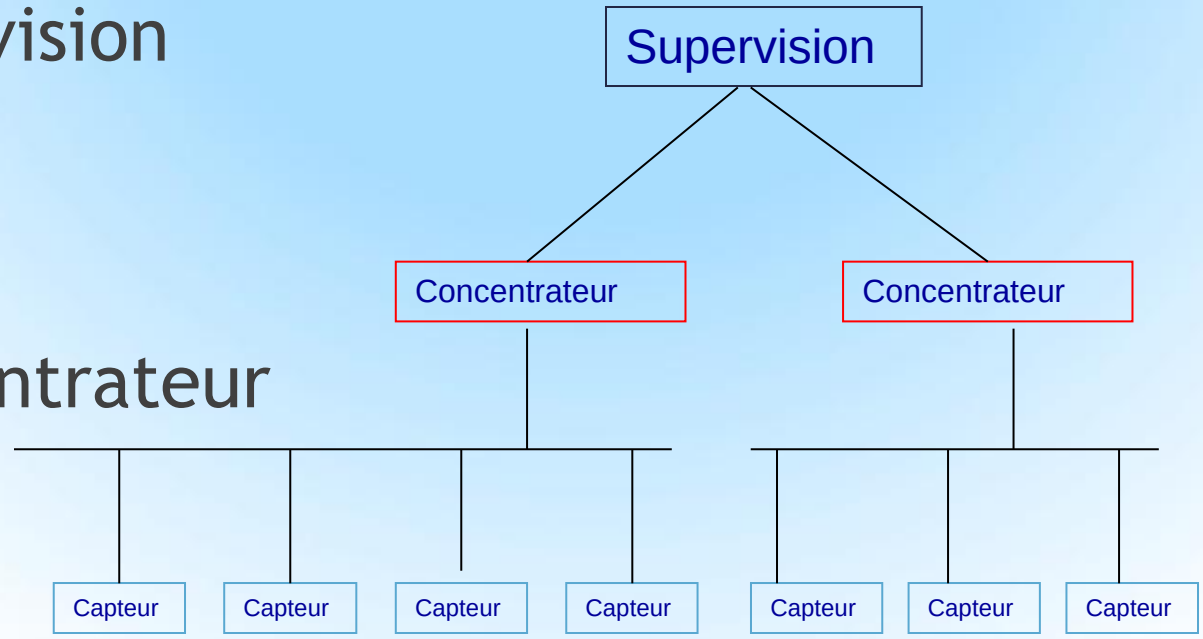


Architecture globale

Responsabilités respectives des utilisateurs

GESTIONNAIRE :

* supervision



•Agent d ' exploitation

* concentrateur

J BUS

•Agent de Maintenance

•Installateur sur le terrain mais hors zone dangereuse

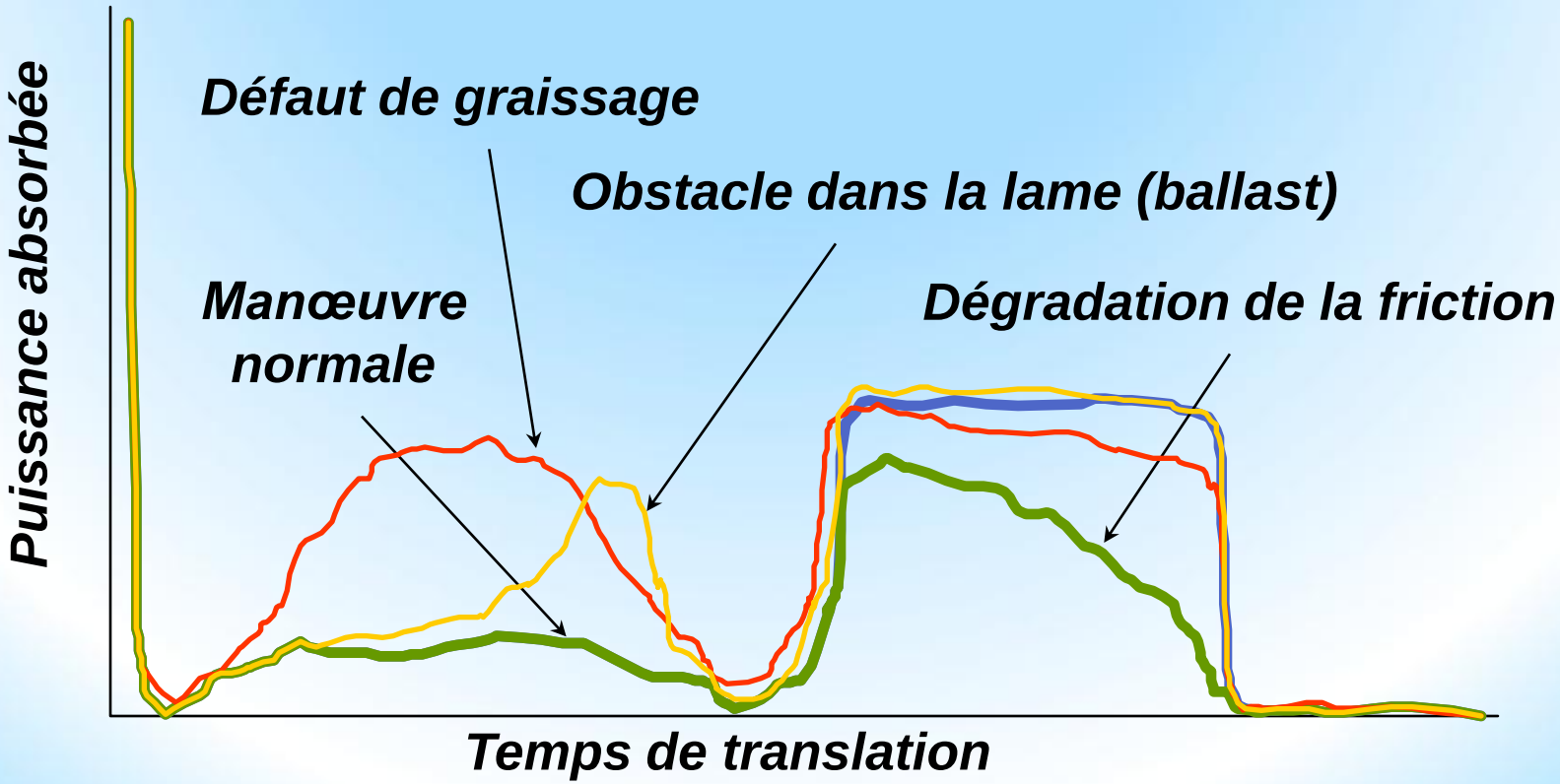
* capteur Jusqu ' à 18 capteurs par concentrateur

Capteurs

- ***Utilisation des contacts libres, Informations « Tout Ou Rien », constatation d ’un état, aide au correctif,***
- ***Mesures de grandeurs physiques, U, I, cosj, etc …, valeurs analogiques, appréciation d ’une évolution,***
- ***Capteurs mixtes, associant une part d ’électronique, voire d ’informatique pour réaliser un premier traitement des informations, numérisation, analyse harmonique,***
- ***Capteurs « intelligents » regroupent différents capteurs et réalisent un traitement spécifique complet d ’un système, par exemple, surveillance globale d ’une aiguille,***

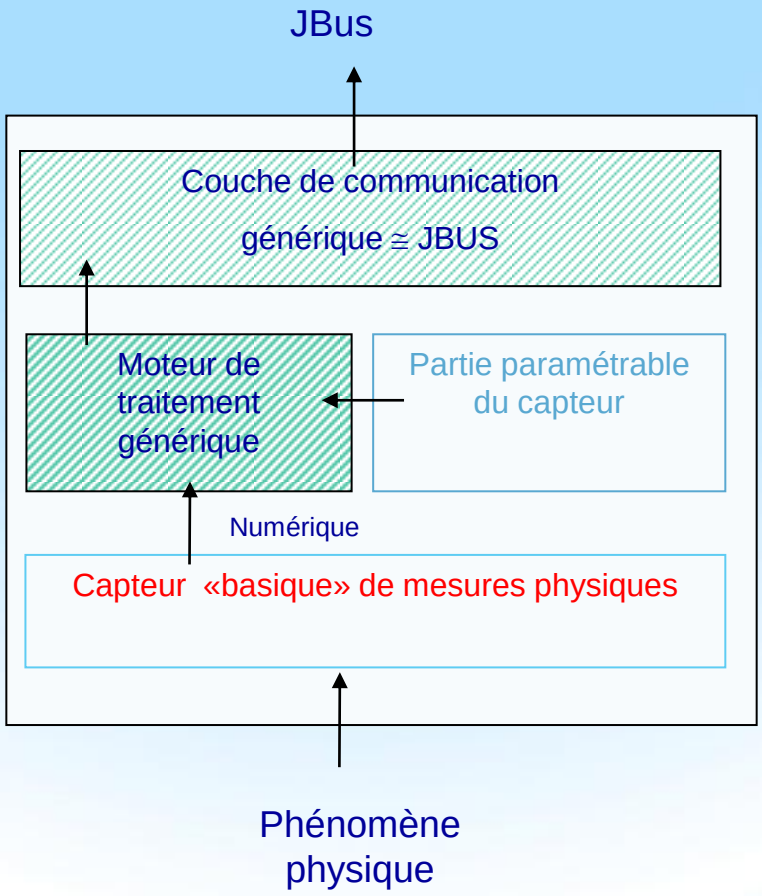
Capteurs

Exemple d'acquisitions pour une manœuvre d'aiguille



Capteurs

Composition d'un capteur intelligent "type":



Capteurs

Méthodologie pour modéliser une fonction:

⇓Mise en place du Système d'acquisition
- ⇓mise en place de filtres adaptatifs
- ⇓estimation fréquentielle

⇓Données initiales
- ⇓caractéristiques pertinentes
- ⇓exemples pertinents
- ⇓domaines de fonctionnement

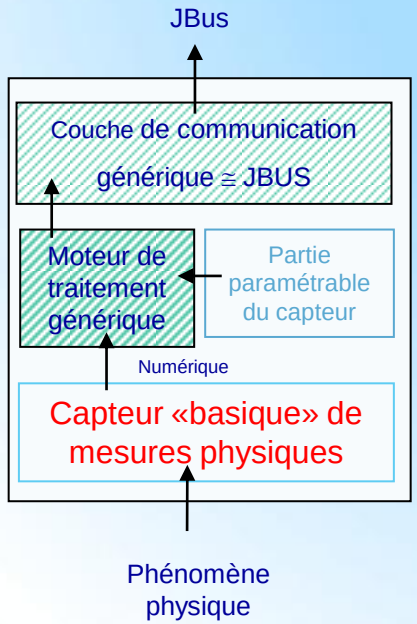
⇓indicateurs synthétiques
- ⇓analyse de la dynamique
- ⇓règles d'experts

⇓information synthétique de maintenance
- ⇓maîtrise de la représentation visuelle

⇓définition du tableau de bord et des éléments à suivre

Capteurs

Capteur intelligent standard



Capteurs basiques

À développer avec un partenaire

Pince ampéremétrique

Pince ampéremétrique

Aiguille

Circuit de voie :
- ITE
- UM71

PN

Feux

caténaire

Déjà testé par Data Proxima sur capteurs ERJI pour SNCF

Capteurs

Estimation du marché potentiel en 2006

	Aiguille	CdV	PN	Feux	Balise ATC	IXL	Autres	Total
Nombre total d'équipements	20 000	65 000	15 000	45 000	100 000	2 200		
Nombre concerné	16 000	52 000	4 500	36 000	80 000			
point de mesure / unité	3	2	4	2	1			
Total des pt de mesure	48 000	104 000	18 000	72 000	80 000		0	322 000
Prix Total en KE estimé (suivant prix unitaire objectif # 100E)	4 800	10 400	1 800	7 200	8 000	0		32 200

Concentrateurs

En cours de définition :

- ***Définition des traitements à réaliser dans les différents niveaux de concentrateurs,***
- ***Définition du « frontal » et de la base de données, classement des informations et orientation vers « T » ou « maintenance »,***

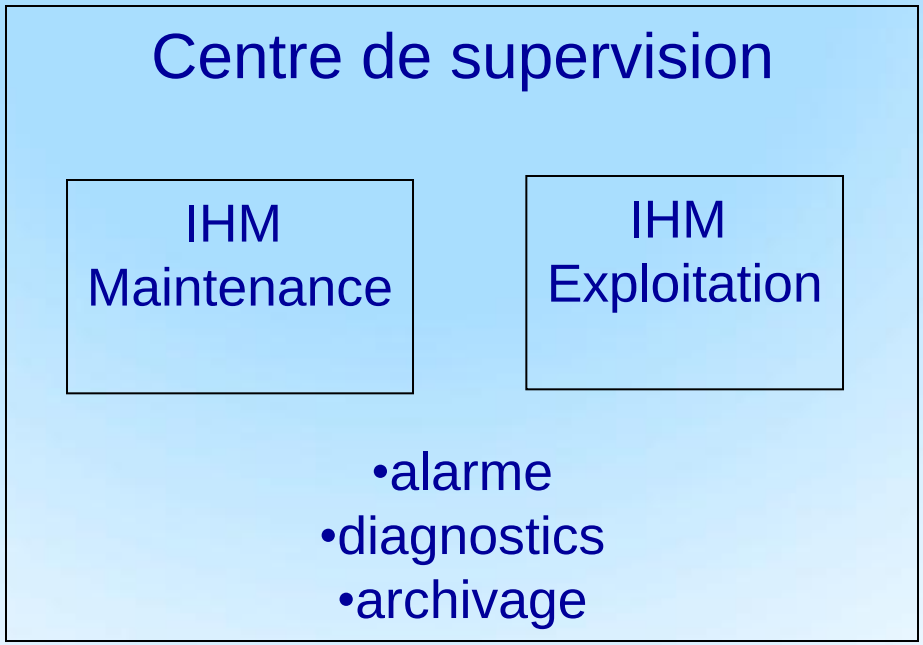
Concentrateurs

Estimation du marché potentiel en 2006

	Aiguille	CdV	PN	Feux	Balise ATC	IXL	Autres	Total
Nombre total d'équipements	20 000	65 000	15 000	45 000	100 000	2 200		
Nombre concerné	16 000	52 000	4 500	36 000	80 000			
pt de mesure / unité	3	2	4	2	1			
Total des pt de mesure	48 000	104 000	18 000	72 000	80 000		0	322 000
nb de pt mesure maxi/concentrateur	5	10	10	18	5			
Total des concentrateurs	au moins 1 par gare							5 000
Prix Total en KF estimé (suivant unitaire objectif # 750 E)								3 750

Supervision

4 centres en France (Sud-Est, Nord-Est, Région Parisienne-Normandie, Atlantique)



En cours de définition :

- ***Définition du réseau de transmission de données et des terminaux de supervision ou de consultation,***
- ***Définition du rôle et du mode de fonctionnement des centres de supervision, métier de superviseur,***

Concurrence en présence

Les principaux fournisseurs

	Alstom	Alcatel/ Alten	SIEMA	SCLE	Matra/ Siemens	Arnatronic	Schneider Electric	Faivelay	CS transport	Dassault
Supervision	?	Oui Avec Alcatel	Oui	?	Oui	Non	Oui	?	?	?
Concentration	?	Oui à base de PI-PC	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	?	?	?
Capteurs	?	Oui avec ERJI	Oui mais non intelligent	Oui avec ERJI	Oui	Oui mais non intelligent	Oui	Oui	Oui	?