

BTS INFORMATIQUE ET RESEAUX POUR L'INDUSTRIE ET LES SERVICES TECHNIQUES

Session 2009

EPREUVE E.4 Etude d'un système informatisé

SURVEILLANCE DU VIADUC DE MILLAU

Annexes

Annexe 1	page 2	Fonctionnement de la chaine d'acquisition
Annexe 2	page 5	Pt100 selon DIN EN 60751
Annexe 3	page 6	Technologie SOFO
Annexe 4	page 7	Documentation bus CAN
Annexe 5	page 9	Unité de lecture « SOFO BEE » (SMARTEC SA)
Annexe 6	page 11	Accès au support sous PROFIBUS
Annexe 7	page 12	Spécifications du concentrateur de données « e.gate » (Gantner Instruments)
Annexe 8	page 14	Extrait du protocole MODBUS (Gantner Instruments)
Annexe 9	page 17	Anémomètre à ultrasons USA1 (METEK)
Annexe 10	page 18	Driver de lignes RS485 SN65176B (Texas Instruments)
Annexe 11	page 20	Eléments de PHP
Annexe 12	page 24	Spécification technique RS2

Annexe 1 : Extrait de la note technique : fonctionnement de la chaîne d'acquisition du viaduc de Millau (société sites www.sites.fr).

■ ■ ■ NOTE TECHNIQUE



FONCTIONNEMENT DE LA CHAÎNE ACQUISITION DU VIADUC DE MILLAU

1. État des lieux et performances

1.1 Description de l'existant

L'instrumentation du viaduc de Millau est divisée en deux ensembles distincts : le système statique et le système dynamique. Chaque ensemble possède sa propre chaîne d'acquisition et son application dédiée (les deux applications étant hébergées sur le même ordinateur).

1.2 Système statique

Ce système est composé de 89 voies de mesures et de 7 voies calculées. Une acquisition est effectuée toutes les 30 secondes sur l'ensemble des capteurs, la valeur de chaque capteur est enregistrée toutes les 30 minutes. Les 89 voies (vitesse du vent, température, dilatation des joints de chaussée, etc.) sont regroupées sur 8 concentrateurs par des liens RS485.

1.3 Système dynamique

L'enregistrement dynamique (suivant une cadence de 40 Hz) est effectué sur dépassement de seuil de la vitesse instantanée du vent (seuil réglable – actuellement à 54 km/h); la durée de cet enregistrement est à chaque fois de 10 minutes et inclut les 4 composantes fournies par l'anémomètre 3D situé au sommet du pylône PY2 soit vitesse horizontale, vitesse verticale, direction et température. Le système est composé de 82 voies regroupées sur 6 concentrateurs par des liens RS485.

1.4 Système informatique

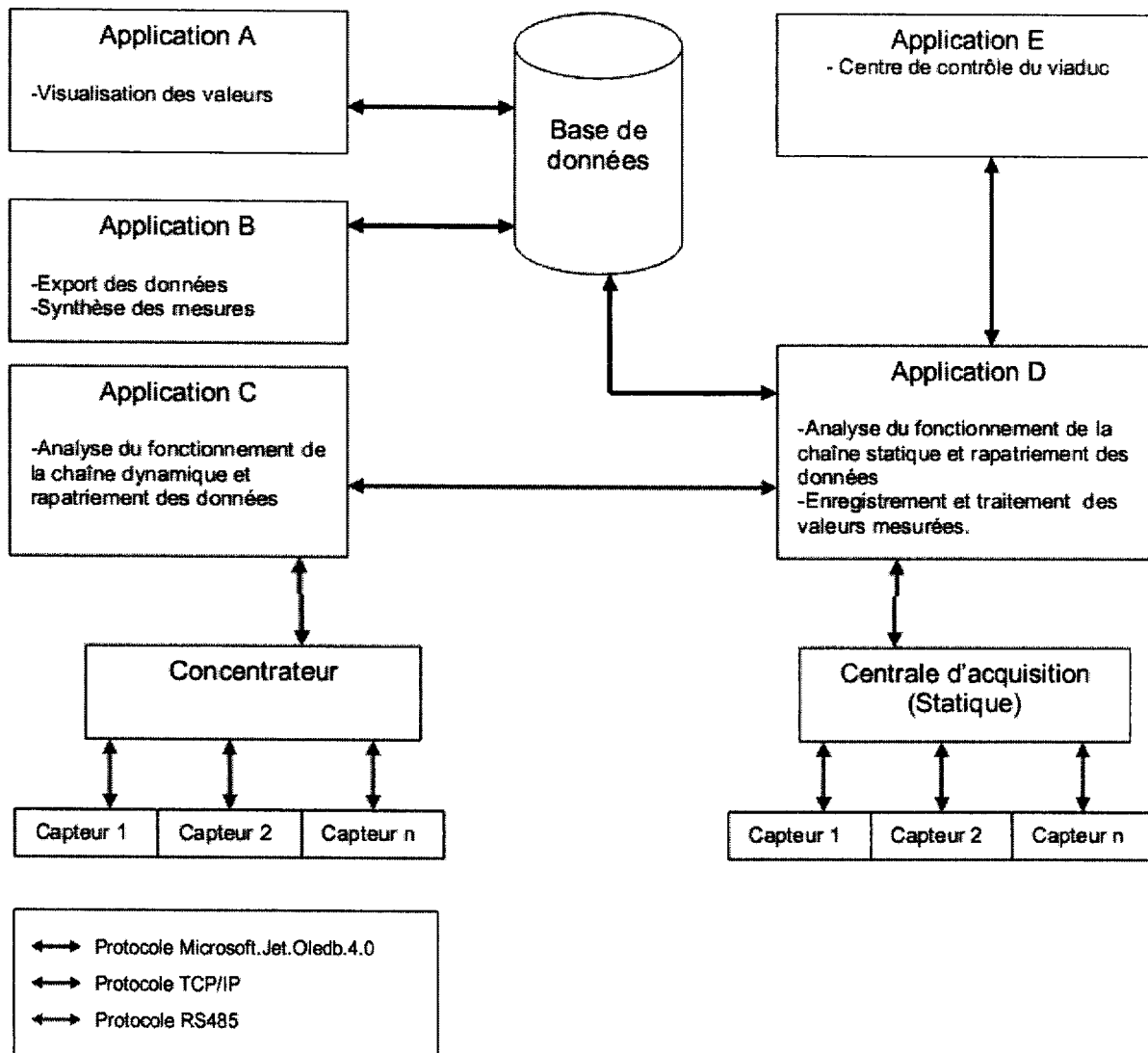
Le système informatique est composé d'un pc industriel sur lequel fonctionnent 2 applications qui sont responsables de la collecte, de la remontée des alertes à la GTC et de l'archivage des données provenant des 190 voies de mesures de la chaîne statique et dynamique. Chaque concentrateur est relié au système informatique par un réseau ETHERNET sur fibre optique

P. 2/7

■ ■ ■ SITES S.A – Siège : 2 bis, av. du Centre, 92500 Rueil-Malmaison, France ■ Tél. : 33 (0)1 41 39 02 00 – Fax : 33 (0)1 41 39 02 01 ■ <http://www.sites.fr>

FONCTIONNEMENT DE LA CHAÎNE AQUISITION DU VIADUC DE MILLAU

1.5 Schéma de principe



1.6 Application Annexe

Lors de l'enregistrement des données par l'application D (statique ou dynamique), cette dernière analyse les valeurs et le cas échéant peut remonter par TCP/IP une alarme à l'application E.

A chaque instant, Les données brutes peuvent être visualisées à partir de l'application B.

A chaque instant, des données synthétiques peuvent être exportées grâce à l'application A

NB :

L'application E est le système de surveillance du viaduc (incendie, instrumentation, intrusion, etc.). Cette application n'a pas été développée par SITES SA et ne sera pas décrite.

Partie d'ouvrage	Localisation	Type de mesure	Nature et nombre de capteurs	Grandeur	Fréquence d'acquisition	Chaîne
Semelles	En surface de semelle, à l'intérieur des piles P1 à P7	Rotation Inclinométrie 2D	2 points dans 2 directions perpendiculaires par semelle soit 14	mRad		manuel
Piles	En tête des piles P1 à P7 à l'intérieur des chambres N-E et S-O (dans chevetre)	Rotation Inclinométrie 2D	1 point dans 2 directions perpendiculaires par chambre soit 14	mRad		manuel
Piles	Fûts des piles P2 (-62m et -98m), P3 (-62m et -98m) et P7 (-62m)	Rotation Inclinométrie 2D	1 point dans 2 directions perpendiculaires soit 8 (-62m fûts N-E et S-O; -98m fût simple)	mRad		manuel
Piles	Fûts des piles P2	Humidité air	Capteur associé aux extensomètres (EPI2) soit 1 capteur sur P2 à -228	%HR	qq sec	Statique
Tablier	Atmosphère	Température	1 capteur dans l'air sous abri au pied de P2 se trouvant dans l'anémomètre 3D	°C	qq sec	Statique
Tablier	Section 1/4 de P2/P3 côté P3	Température	30 capteurs dans l'acier du tablier	°C	qq sec	Statique
Piles	Fûts des piles P2 et P6	Température	Sur P2 -130m 18 capteurs Sur P6 -130m 20 capteurs	°C	qq sec	Statique
Piles	Tête d'un des fûts des piles P1 et P7	Inclinométrie 2D	4 capteurs (2 X et 2 Y)	°	qq sec	Statique
Pylônes	Tête des pylônes PY7, PY1	Inclinométrie 2D	4 capteurs (2 X et 2 Y)	°	qq sec	Statique
Tablier	Travée T1 et T8	Humidité air	3 capteurs	%HR	qq sec	Statique
Joints de chaussée	Joints C0 et C8	Ouverture de joints	4 capteurs (2 mesures longitudinales par joint)	mm	qq sec	Statique
Pylônes	Pylônes PY4 et PY6 équipés en tête	Vitesse et direction du vent	2 anémomètres 2D	km/h et °	qq sec	Statique
Tablier	Sur le tablier	Vitesse et direction du vent	1 anémomètre 3D	km/h et °	25 Hz	Dynamique
Pylônes	Pylône PY2 équipé en tête	Vitesse et direction du vent	1 anémomètre 3D	km/h et °	25 Hz	Dynamique
Piles	Fûts des piles P2 et P7	Déformations verticales	P2 : 28 capteurs P7 : 24 capteurs	mm	25 Hz	Dynamique
Piles	Tête des piles P2, P3 et P4	Accélération 2D	3 accéléromètres (X-Y)	mm/s ²	25 Hz	Dynamique
Pylônes	Tête des pylônes PY4, PY3 et PY2	Accélération 2D	3 accéléromètres (X-Y)	mm/s ²	25 Hz	Dynamique
Tablier	Travées T3, T4 et T6	Accélération 2D	6 accéléromètres (X-Z) à 0,3L et 0,56L de P3, P4 et P6	mm/s ²	25 Hz	Dynamique
GTC		Barrière de Péage	espace disque dur		% d'espace disponible	PC GTC

Annexe 2 : Pt100 selon DIN EN 60751

Tableau donnant la valeur de la résistance de la sonde en fonction de la température.

°C	0	±1	±2	±3	±4	±5	±6	±7	±8	±9
-200	18.52									
-190	22.83	22.40	21.97	21.54	21.11	20.68	20.25	19.82	19.38	18.95
-180	27.10	26.67	26.24	25.82	25.39	24.97	24.54	24.11	23.68	23.25
-170	31.34	30.91	30.49	30.07	29.64	29.22	28.80	28.37	27.95	27.52
-160	35.54	35.12	34.70	34.28	33.86	33.44	33.02	32.60	32.18	31.76
-150	39.72	39.31	38.89	38.47	38.05	37.64	37.22	36.80	36.38	35.96
-140	43.88	43.46	43.05	42.63	42.22	41.80	41.39	40.97	40.56	40.14
-130	48.00	47.59	47.18	46.77	46.36	45.94	45.53	45.12	44.70	44.29
-120	52.11	51.70	51.29	50.88	50.47	50.06	49.65	49.24	48.83	48.42
-110	56.19	55.79	55.38	54.97	54.56	54.15	53.75	53.34	52.93	52.52
-100	60.26	59.85	59.44	59.04	58.63	58.23	57.82	57.41	57.01	56.60
-90	64.30	63.90	63.49	63.09	62.68	62.28	61.88	61.47	61.07	60.66
-80	68.33	67.92	67.52	67.12	66.72	66.31	65.91	65.51	65.11	64.70
-70	72.33	71.93	71.53	71.13	70.73	70.33	69.93	69.53	69.13	68.73
-60	76.33	75.93	75.53	75.13	74.73	74.33	73.93	73.53	73.13	72.73
-50	80.31	79.91	79.51	79.11	78.72	78.32	77.92	77.52	77.12	76.73
-40	84.27	83.87	83.48	83.08	82.69	82.29	81.89	81.50	81.10	80.70
-30	88.22	87.83	87.43	87.04	86.64	86.25	85.85	85.46	85.06	84.67
-20	92.16	91.77	91.37	90.98	90.59	90.19	89.80	89.40	89.01	88.62
-10	96.09	95.69	95.30	94.91	94.52	94.12	93.73	93.34	92.95	92.55
0	100.00	99.61	99.22	98.83	98.44	98.04	97.65	97.26	96.87	96.48
0	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51
10	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.85	106.24	106.63	107.02	107.40
20	107.79	108.18	108.57	108.96	109.35	109.73	110.12	110.51	110.90	111.29
30	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	114.00	114.38	114.77	115.15
40	115.54	115.93	116.31	116.70	117.08	117.47	117.86	118.24	118.63	119.01
50	119.40	119.78	120.17	120.55	120.94	121.32	121.71	122.09	122.47	122.86
60	123.24	123.63	124.01	124.39	124.78	125.16	125.54	125.93	126.31	126.69
70	127.08	127.46	127.84	128.22	128.61	128.99	129.37	129.75	130.13	130.52
80	130.90	131.28	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.57	133.95	134.33
90	134.71	135.09	135.47	135.85	136.23	136.61	136.99	137.37	137.75	138.13
100	138.51	138.88	139.26	139.64	140.02	140.40	140.78	141.16	141.54	141.91
110	142.29	142.67	143.05	143.43	143.80	144.18	144.56	144.94	145.31	145.69
120	146.07	146.44	146.82	147.20	147.57	147.95	148.33	148.70	149.08	149.46
130	149.83	150.21	150.58	150.96	151.33	151.71	152.08	152.46	152.83	153.21
140	153.58	153.96	154.33	154.71	155.08	155.46	155.83	156.20	156.58	156.95
150	157.33	157.70	158.07	158.45	158.82	159.19	159.56	159.94	160.31	160.68
160	161.05	161.43	161.80	162.17	162.54	162.91	163.29	163.66	164.03	164.40
170	164.77	165.14	165.51	165.89	166.26	166.63	167.00	167.37	167.74	168.11
180	168.48	168.85	169.22	169.59	169.96	170.33	170.70	171.07	171.43	171.80
190	172.17	172.54	172.91	173.28	173.65	174.02	174.38	174.75	175.12	175.49
200	175.86									

Unités : T [°C] -> R [Ω]

Exemples :

- à T= -59°C (-50 - 9) -> R =76.73Ω
- à T=+ 59°C (50 + 9) -> R=122.86Ω.