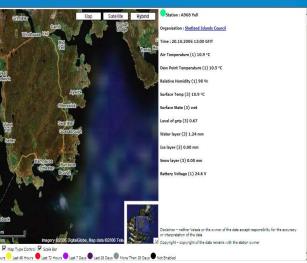
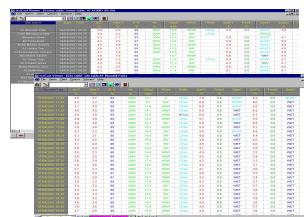
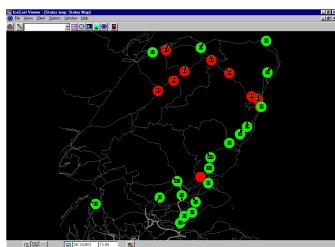
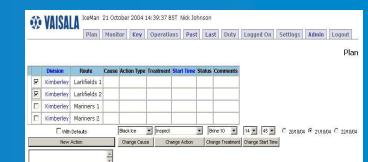
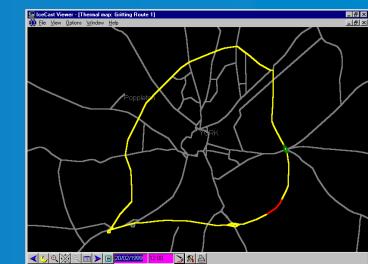
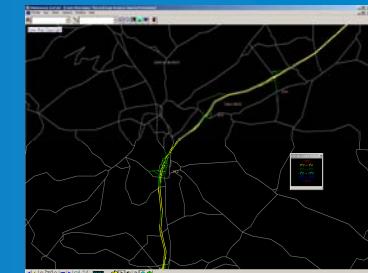
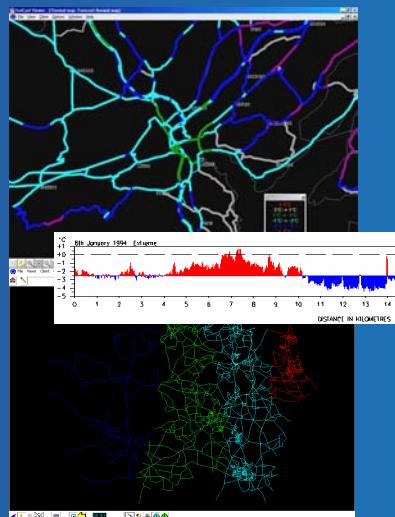


LA METEOROLOGIE ROUTIERE AU SERVICE DE LA SECURITE SUR LES ROUTES



SYSTEMES D'AIDE A LA DECISION
EN VIABILITE HIVERNALE

LE CONCEPT *ICECAST*



LA CARTOGRAPHIE THERMIQUE - *TMAP*

Mise au point par VAISALA (TMI Ltd) en 1984

Premier contrat au Royaume-Uni en 1984

Premier contrat en France : ASF hiver 1984-85

CARTOGRAPHIE THERMIQUE VAISALA - TMA

QU'EST-CE QUE C'EST ?

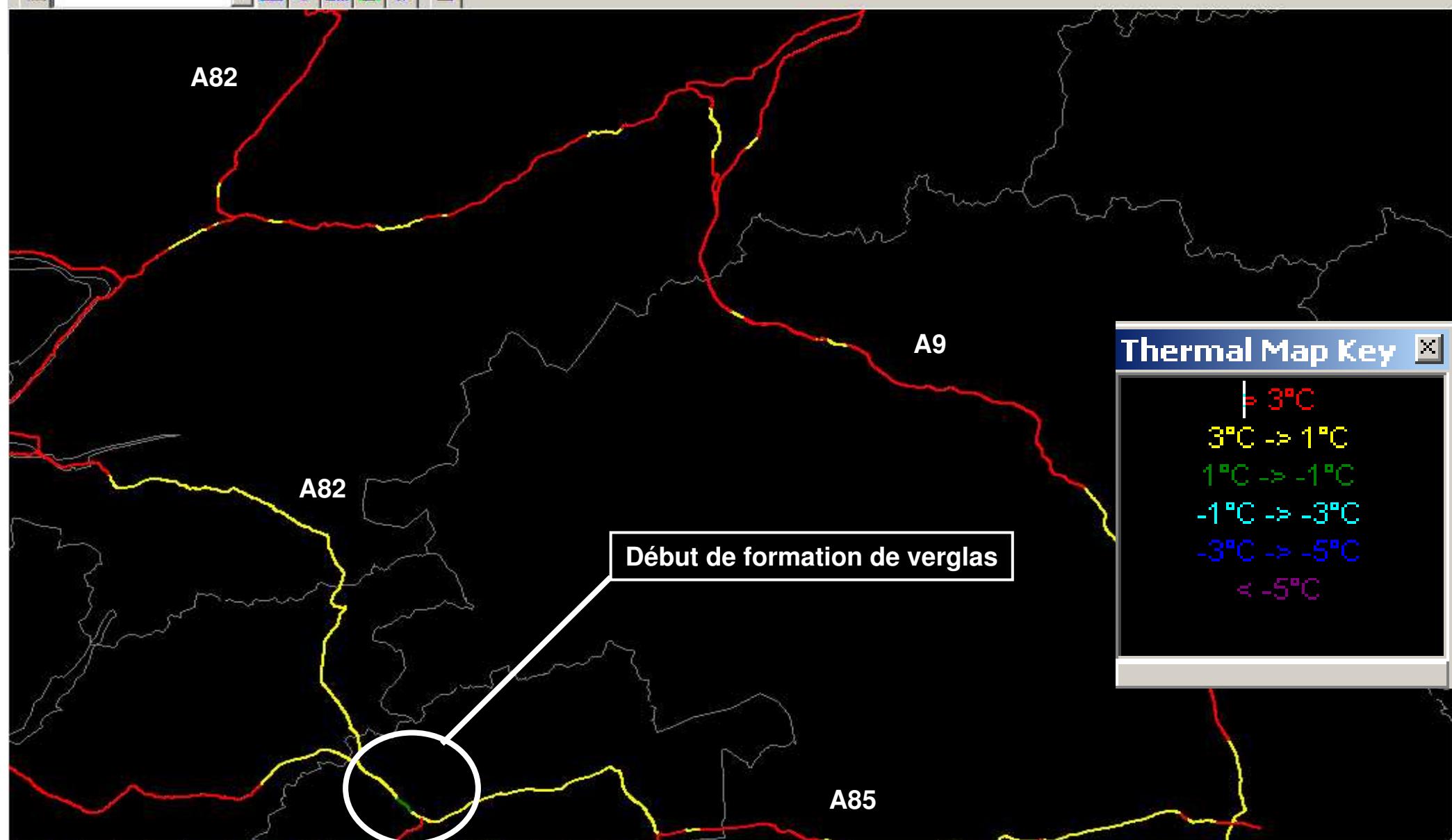
La distribution des **Températures minimum de surface de chaussée** sur tout le réseau cartographié

Une flotte de **12 véhicules équipés** pour la mesure de la **Température de Surface de revêtement** durant l'hiver, de nuit, **sous 3 types de temps**

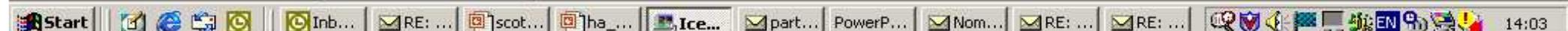
Un savoir-faire **ISO 9001** de Vaisala

1,2 million de kms réalisés dans 20 pays.

Un outil essentiel d'aide à la décision pour une **Maintenance Hivernale opérationnelle et efficace**



02:00



14:03

CARTOGRAPHIE THERMIQUE *TMAP*

OBJECTIFS ?

Stratégique :

- Sélectionner les meilleurs sites pour les stations météo
- Optimiser leur nombre par l'utilisation des domaines climatiques.

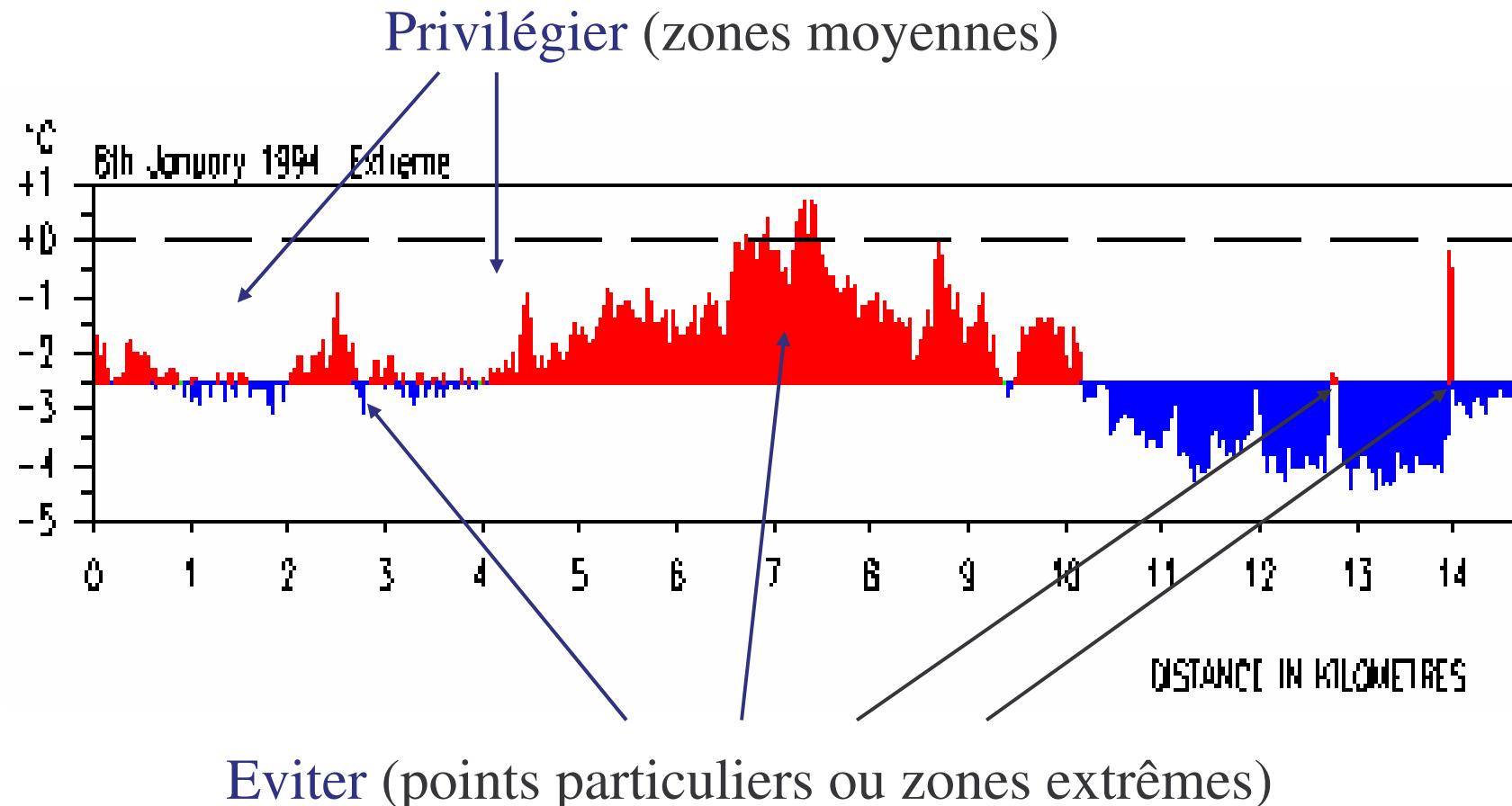
Opérationnel :

- Connaître les T° minimum de surface de chaussée du réseau routier cartographié, en temps réel ou en prévision.
- Surveiller les sections les plus à risques (surveillance météo)
- Etre en mesure de faire un choix entre Préventif et Pré-curatif,
- Organiser les Equipes et les moyens

Analytique :

- Optimiser les itinéraires de traitement.

SELECTIONNER LES MEILLEURS SITES : PROFIL THERMIQUE





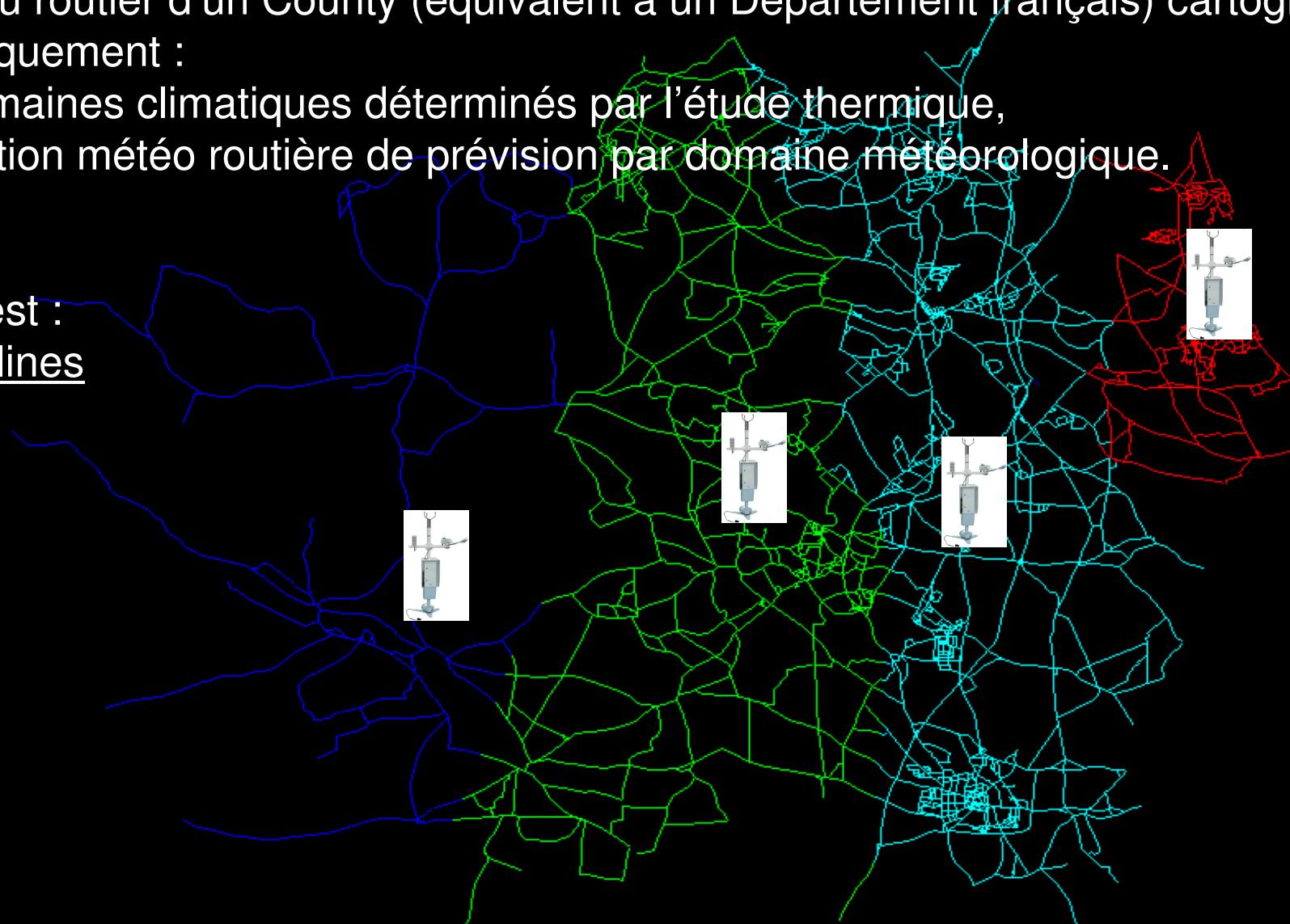
DOMAINES CLIMATIQUES

Réseau routier d'un County (équivalent à un Département français) cartographié thermiquement :

- * 4 domaines climatiques déterminés par l'étude thermique,
- * 1 station météo routière de prévision par domaine météorologique.

A l'ouest :
les collines

à l'est :
la mer



LES STATIONS DE METEOROLOGIE ROUTIERE ET POUR PISTES D 'AEROPORT ROSA



 **VAISALA**

ELEMENTS DE BASE DE LA STATION ROSA

Electronique de Base

DMF133 : électronique de Rosa,

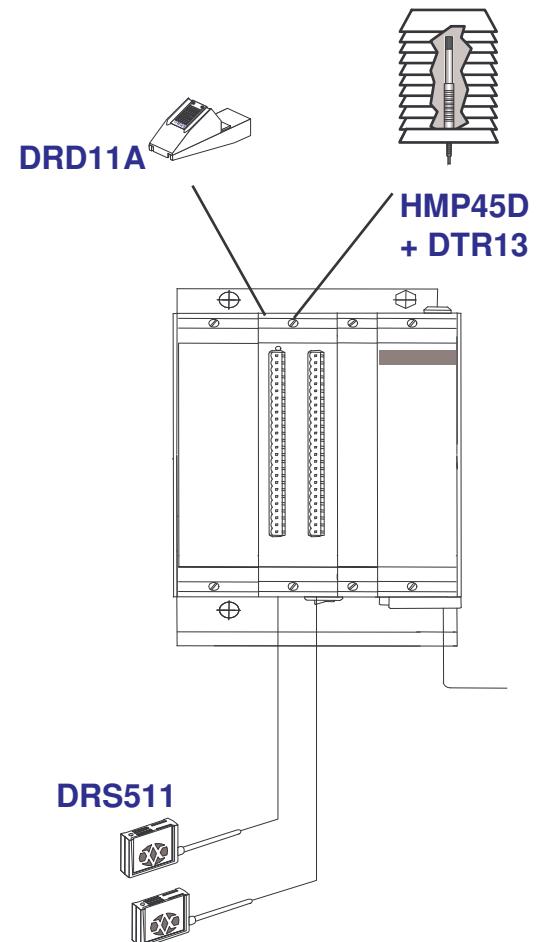
DRI521/511 : cartes interfaces, 4 max par station,

Capteurs de base

DRS511 : capteurs de chaussée, 2 max par carte, soit 16 max avec stations esclaves.

DRD11A : précipitations

HMP45D : T° de l'air et Humidité Relative



CAPTEURS COMPLEMENTAIRES

Pour les Stations en Configuration de Prévision

- Système de vent : *WAA/V 151, WMS301 ou WS425*
- T° de profondeur de sol *DTS12G* sous la chaussée (-30cm)

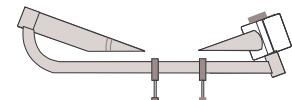
Pour des mesures complémentaires ou non-intrusives

- *PWD12* : capteur de Temps Présent (remplace le DRD11A) :

- Visibilité à 2000m
- 4 types de précipitations

- *CYCLO* : Capteur non-intrusif de T° de Surface de Chaussée

- *SPECTRO* : Capteur non-intrusif d'Etats de Surface de chaussée



PERFORMANCES DE ROSA ET SES CAPTEURS

DONNEES METEO ATMOSPHERIQUES :

- T° de l'air
- Humidité Relative
- Vitesse & Direction du vent
- Précipitations Oui/Non,
- Intensité, et volume de Précipitations
- Pression atmosphérique



DONNEES DE SURFACE DE CHAUSSEE MESUREES :

- T° de Surface de chaussée
- T° de chaussée (-5cm) et sous la chaussée
- Epaisseur du film d'eau
- Quantité de fondant routier
- conductivité électrique
- Verglas noir
- Polarisabilité électrochimique



PERFORMANCES DE ROSA ET SES CAPTEURS

ETATS DE SURFACE DETECTES PAR LE DRS511:

- Sec
- Humide
- Mouillé
- Transitoire (Humide et Salé)
- Saumure (Mouillé et Salé)
- Blanc-gelé (givré)
- Enneigé
- Verglacé



DONNEES CALCULEES PAR LA ROSA :

- Point de Rosée
- Température de Congélation/Protection

PRE-ALERTES ET ALERTES DE ROSA

Pré-Alerte Précipitations :

Présence de précipitations ou précipitations dans l'heure précédente (pluie, neige, etc), et possibilité de conditions glissantes (T° proche ou inférieure à 0°C).

Pré-Alerte Givre :

Présence ou présence prochaine de givre, mais pas suffisamment pour rendre la chaussée glissante.

Etat de chaussée sec, humide ou intermédiaire (mouillé/salé) et peu de fondant routier, mais surface de chaussée et point de rosée indiquent qu'une formation significative de givre est possible.

Pré-Alerte Verglas :

Possibilité immédiate de conditions glissantes. Surface humide ou mouillée (eau, neige fondu, neige, verglas) approchant de la T° de congélation et pouvant provoquer la formation de verglas dans 1 à 2 heures.

Alerte Verglas :

Chaussée glissante. Surface proche ou au-dessous du point de congélation. Présence ou présence très prochaine de Blanc-Gelé/Verglas et pas assez de fondant routier pour empêcher les conditions glissantes.

CARACTERISTIQUES DU DRS511

DRS511 Bloc Multi-capteurs

Détection de
verglas

Mesure Optique de
l'épaisseur du film
d'eau

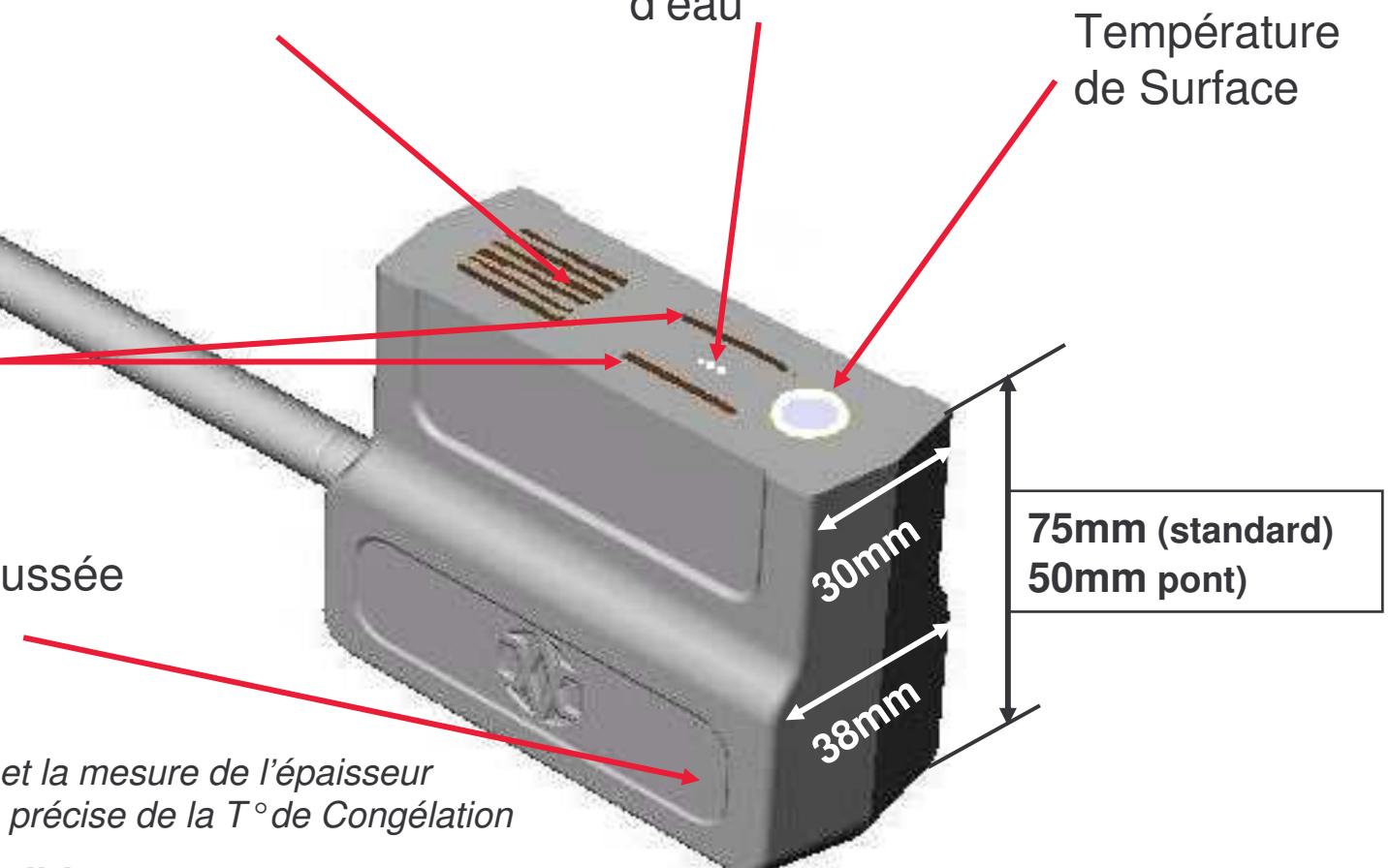
Température
de Surface

Salinité

Température de chaussée
à - 6 cm

(*) : participe, avec la T° de l'air et la mesure de l'épaisseur
du film d'eau, à la détermination précise de la T° de Congélation

Longueur de câbles disponibles : 20, 30, 50, 100, 150 or 200 m



CARACTERISTIQUES DU DRS511

Thermiquement passif



Ne perturbe pas les mesures
Consomme peu

Plusieurs mesures combinées dans un seul capteur.

Propriétés thermiques proches
de celles de la chaussée et
dimensions réduites :



Précision de la
mesure optimisée.

Conception robuste
en résine époxy



Le capteur peut se faire éroder
jusqu'à 3,5cm sans affecter la mesure.

Le DRS511 peut
être installé en
voie roulante.

Mesure optique directe de l'épaisseur du film d'eau.

TEMPERATURE & HUMIDITE DE L'AIR, HMP45D

Excellente précision de la mesure, fiabilité prouvée dans de nombreuses applications.

Basé sur la technique Vaisala mondialement connue : Humicap.

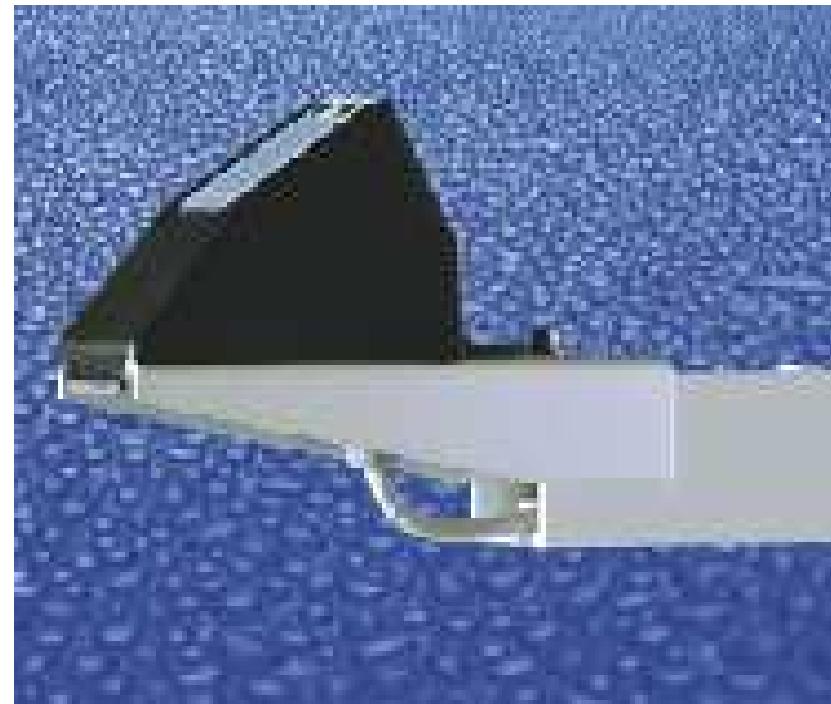


PRECIPITATIONS - DRD11A

Détection rapide et précise des précipitations (pluie OUI/NON)

Estimation de l'intensité de pluie avec la carte de traitement DRI521

Élément chauffant pour éviter l'accumulation de neige et la condensation, et pour le séchage rapide.



VISIBILITE ET TEMPS PRESENT

Visibilité seule : PWD10

- Visibilité 10m – 2000m

Temps Présent : PWD12

- Visibilité 10m – 2000m
- 4 différents types de précipitations : pluie, pluie/neige, neige, brouillard
- Evaluation de l'intensité et du volume de Précipitations



CYCLO (DST111) & SPECTRO (DSC111), Capteurs Non-Intrusifs de Surface de Chaussée

DST111 : Température de Surface de Chaussée

- Température radiative de Surface de Chaussée (Ts),
- Température (Ta) et l'humidité de l'air (U),
- Température du Point de Rosée (Td calculé)
- Technique unique de facteur de correction d'émissivité

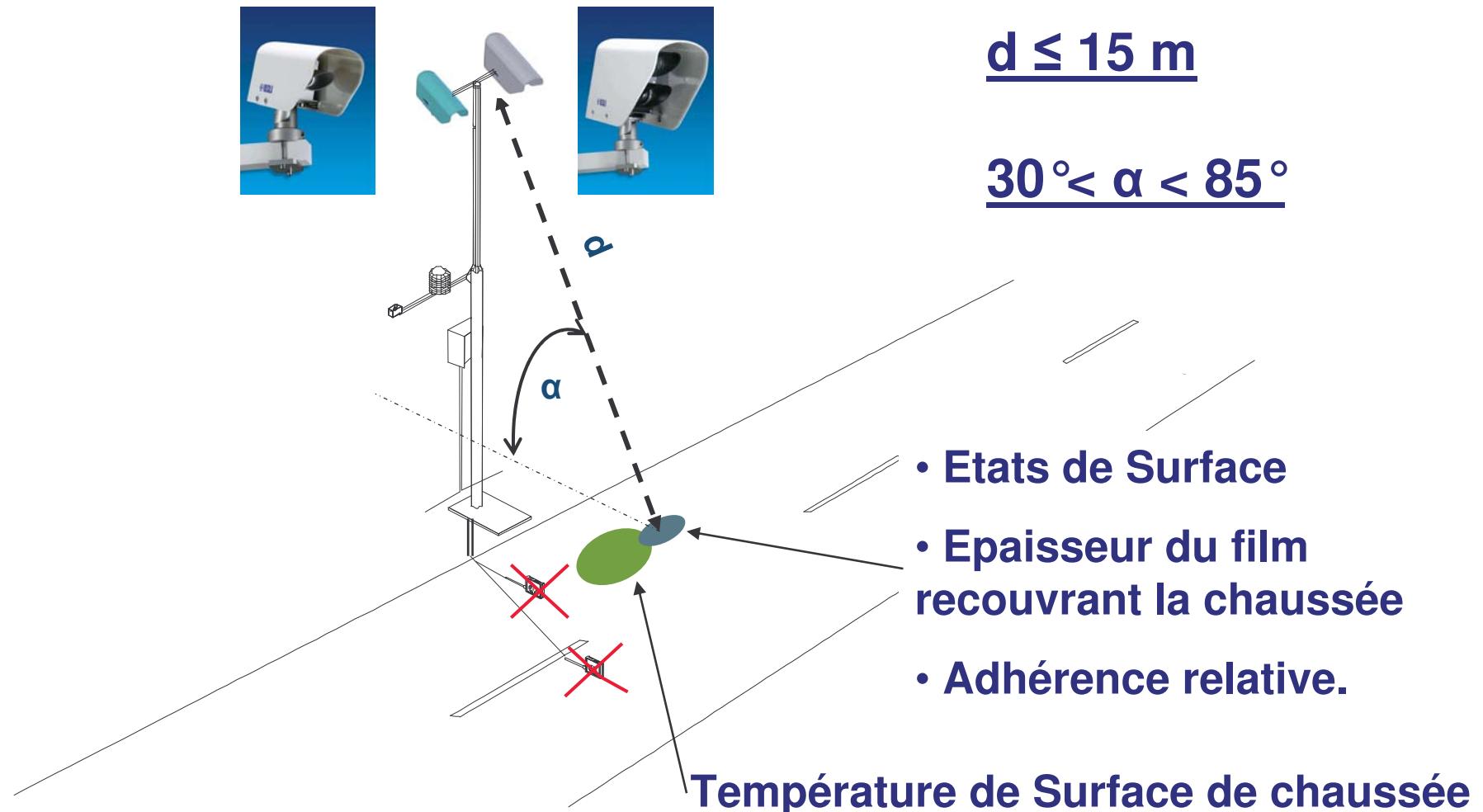


DSC111 : Etats de Surface de Chaussée :

- Mesure spectroscopique précise des Etats de Surface :
 - Sec, Humide, Mouillé
 - Givre/Neige
 - Verglas
 - Mélange Neige/eau (slush)
- Mesure de l'épaisseur du film (eau, verglas, neige)
- Mesure l'évolution de l'adhérence relative de la chaussée,



PRINCIPES D'INSTALLATION



DSC111, ETATS DE SURFACE, ADHERENCE

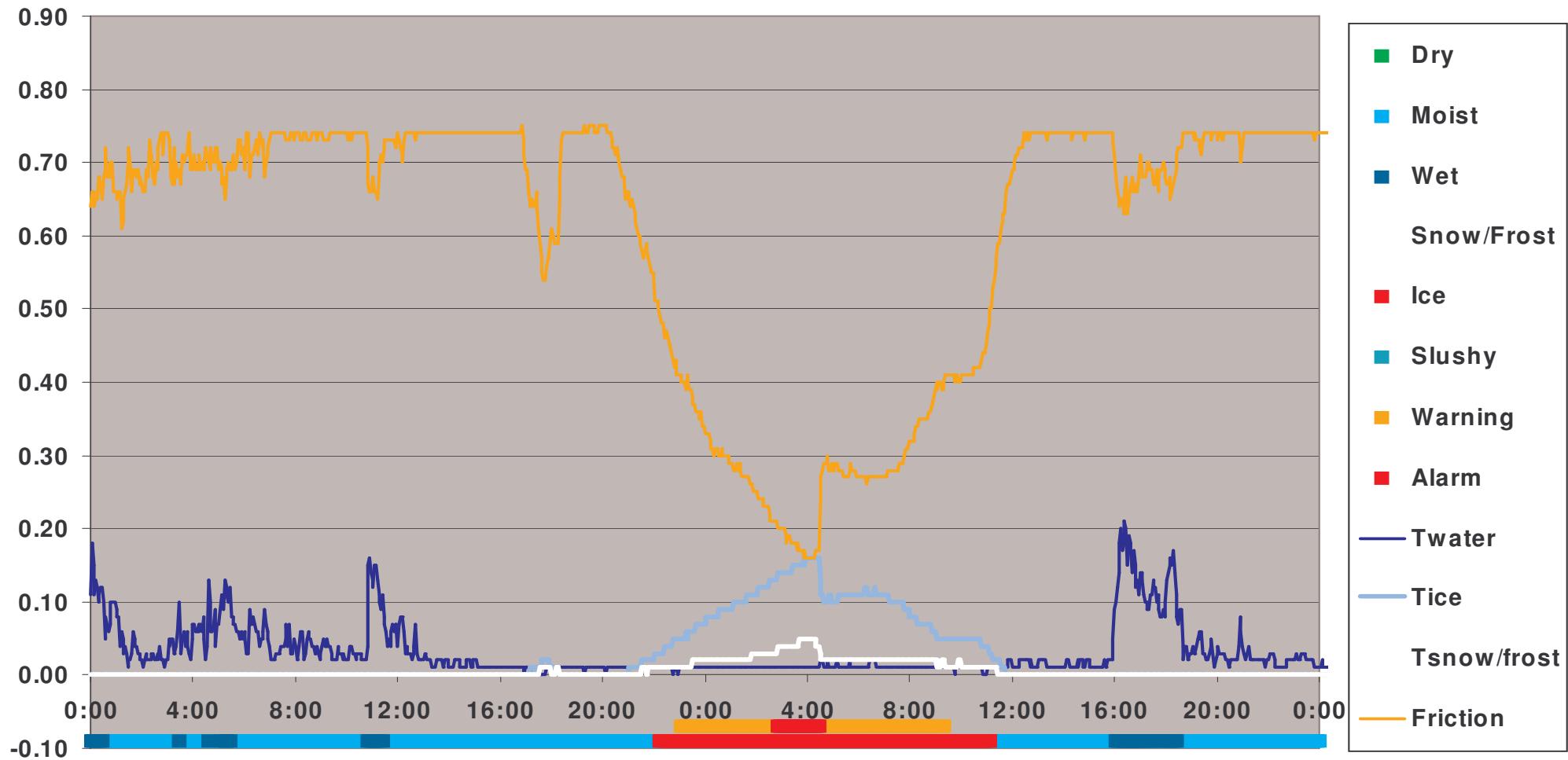
Principe de mesure spectroscopique (laser infra-rouge) permettant :

- Mesure spectroscopique précise des Etats de Surface :
 - Sec, Humide, et Mouillé
 - Givre/Neige
 - Verglas
 - Mélange Neige/eau (slush)
- Identification individuelle de l'épaisseur du film des éléments suivants :
 - Eau
 - Glace
 - Neige / Givre
- Mesure de la variation d'adhérence,
- Détection de la formation et la présence de cristaux de glace à partir de 10µm, donc bien avant que la chaussée ne devienne glissante.

⇒ Les responsables de la maintenance hivernale peuvent surveiller les plus petits changements des conditions du revêtement.

⇒ DSC111 peut être installé avec une ROSA ou en capteur autonome avec un modem et une alimentation.

DETECTION DE FORMATION DE VERGLAS



DSC111, CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

GAMME DE MESURE

Epaisseur du film	
Eau	0,00 ... 2 mm
Glace	0,00 ... 2 mm
Neige	0,00 ... 10 mm
Résolution	0,01 mm
Coefficient de friction	0,01 ... 1,00
Résolution	0,01 unité
Etats de Surface	Sec, Humide, Mouillé
	Neige / Givre, Verglas, mélange Neige/Eau

ELECTRIQUE

Alimentation	9.....30 VDC
Consommation pour le fonctionnement	0.7 W au-dessus de 5°C max 1.9 W en-dessous de 5°C
Consommation pour le chauffage des lentilles	0 ... 4 W ajustable par l'utilisateur
Interfaces	RS-485 isolée, RS-232
Connecteurs	3 x M12 (5 broches)
1 :	RS-485 et alimentation, mâle
2 :	RS-232, mâle
3 :	RS-485 et alimentation, femelle
Câbles	3 m, 10 m, 25 m une extrémité sans connecteur câble d'extension vers DST111 de 0,6 m

ENVIRONNEMENT

Température de fonctionnement	-40°C à +60°C
Humidité de fonctionnement	0 100% HR
Conformité CE	CEI (EN)-61326
Sécurité	Laser Classe 1, sans danger pour les yeux
Vibrations	CEI 60721-3-3

MECANIQUE

Dimensions (cm)	46 x 21 x 14
Poids	3,7 kg

INSTALLATION

Distance de mesure	2 ... 15 m
Surface de mesure	dia. 20 cm à 10 m
Angle d'installation par rapport à l'horizontale	30 ... 85°
S'installe sur le bras support standard DM32ARM (section de 40 mm x 40 mm)	

DST111, TEMPERATURE DE SURFACE

Caractéristiques & Avantages

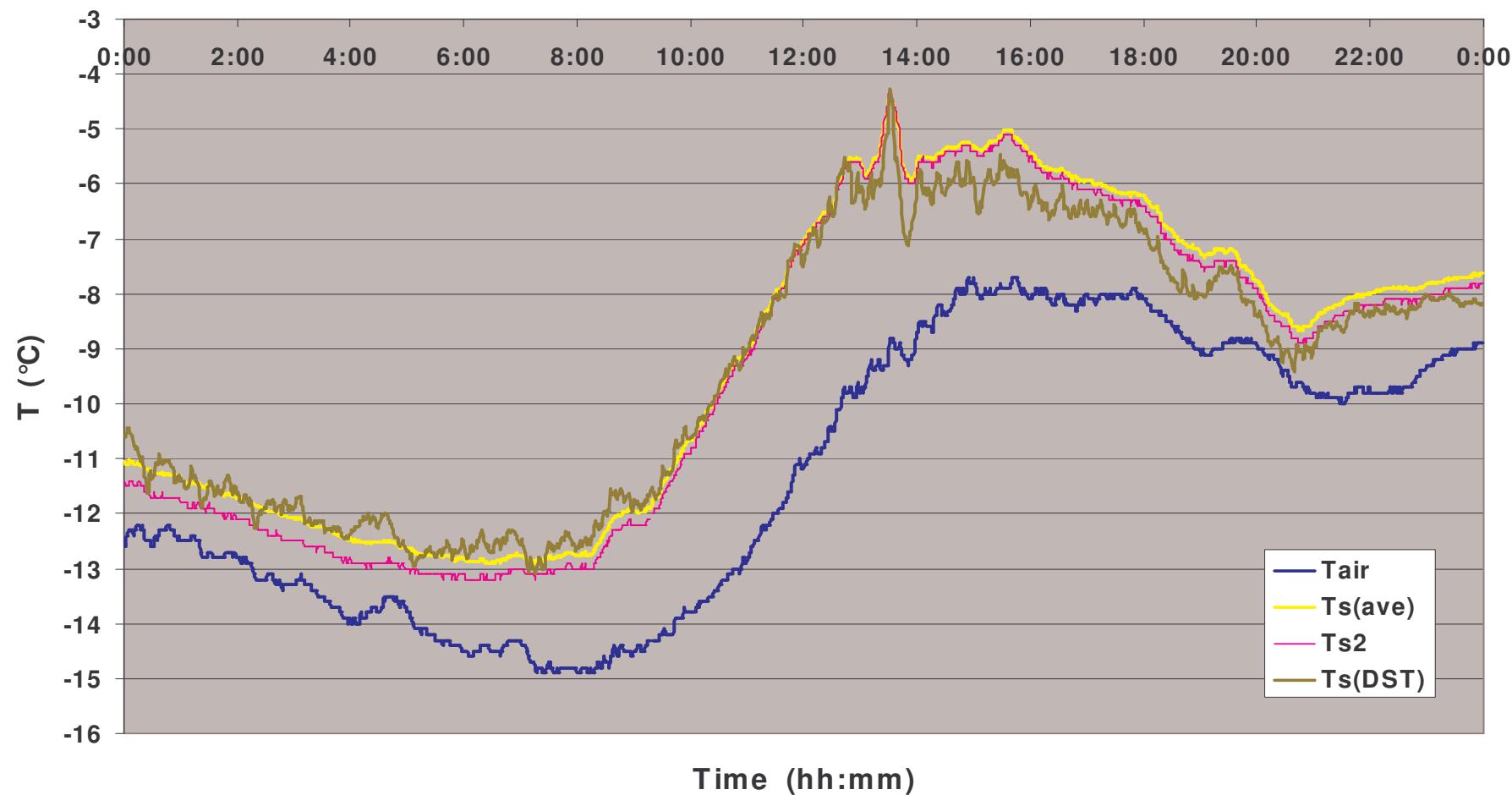
Mesure Précise

- Conception spécifique qui corrige l'impact de l'émissivité de la chaussée sur la mesure. La réflexion du rayonnement cosmique (température du ciel clair voisine de 3 °K) sur la chaussée est ainsi compensée car l'émissivité de la chaussée n'est jamais égale à 1. Le DST111 permet des mesures beaucoup plus réalistes par rapport aux autres thermomètres infrarouges du commerce qui peuvent afficher des écarts de températures jusqu'à 6 °C en fonction de la couverture nuageuse.
- Précision de la mesure de T_s
 - 1 °C, entre -20 °C ... +10 °C, avec radiation solaire < 200 W/m²
 - Environ 0,3 °C sous condition de gel
 - Capteurs infrarouge classiques peuvent avoir des erreurs jusqu'à 6 °C sous conditions de ciel clair.

⇒ Equipé d'une mesure de la T_a et H/R , le DST111 réalise le calcul du point de Rosée,

⇒ Peut aussi être installé en capteur autonome, sans ROSA, avec un modem et une alimentation : DTS111R

DST111 à Helsinki 16.02.2005 (RMS=0.46 °C)



DST111, CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

GAMME DE MESURE

Résolution	0,1°C
Température de Surface	-40°C à +60°C
Constante de temps	1 min
Période de rafraîchissement des données	30 s

ELECTRIQUE

Alimentation	9.....30 VDC
Consommation	70 mW
Interface	
DST111	RS-485 isolée
DST111R	RS-232
Connecteurs	M12 (5 broches)
DST111	RS-485 et alimentation, mâle
DST111R	RS-232 et alimentation, mâle
Câbles	3 m, 10 m, 25 m une extrémité sans connecteur câble d'extension vers DSC111 de 0,6 m

ENVIRONNEMENT

Température de fonctionnement	-40°C à +60°C
Humidité de fonctionnement	0 100% HR
Conformité CE	CEI (EN)-61326
Vibrations	CEI 60721-3-3

MECANIQUE

Dimensions (cm)	32 x 13 x 10
Poids	1,6 kg

INSTALLATION

Distance de mesure	2 ... 15 m
Surface de mesure	dia. 80 cm à 10 m
Angle d'installation par rapport à l'horizontale	30 ... 85°
S'installe sur le bras support standard DM32ARM (section de 40 mm x 40 mm)	

La précision et la gamme de mesure de la température et de l'humidité relative de l'air peuvent être trouvées dans la fiche technique de la sonde d'humidité et température miniature de Vaisala HMP50

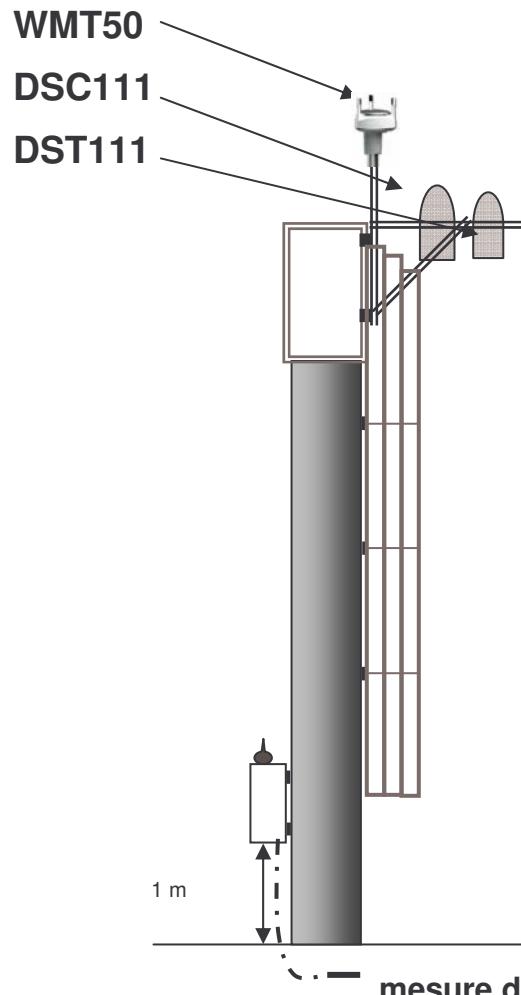
EXEMPLES D'INSTALLATIONS : FINLANDE



EXEMPLES D'INSTALLATIONS : FRANCE



STATION NOUVELLE GENERATION

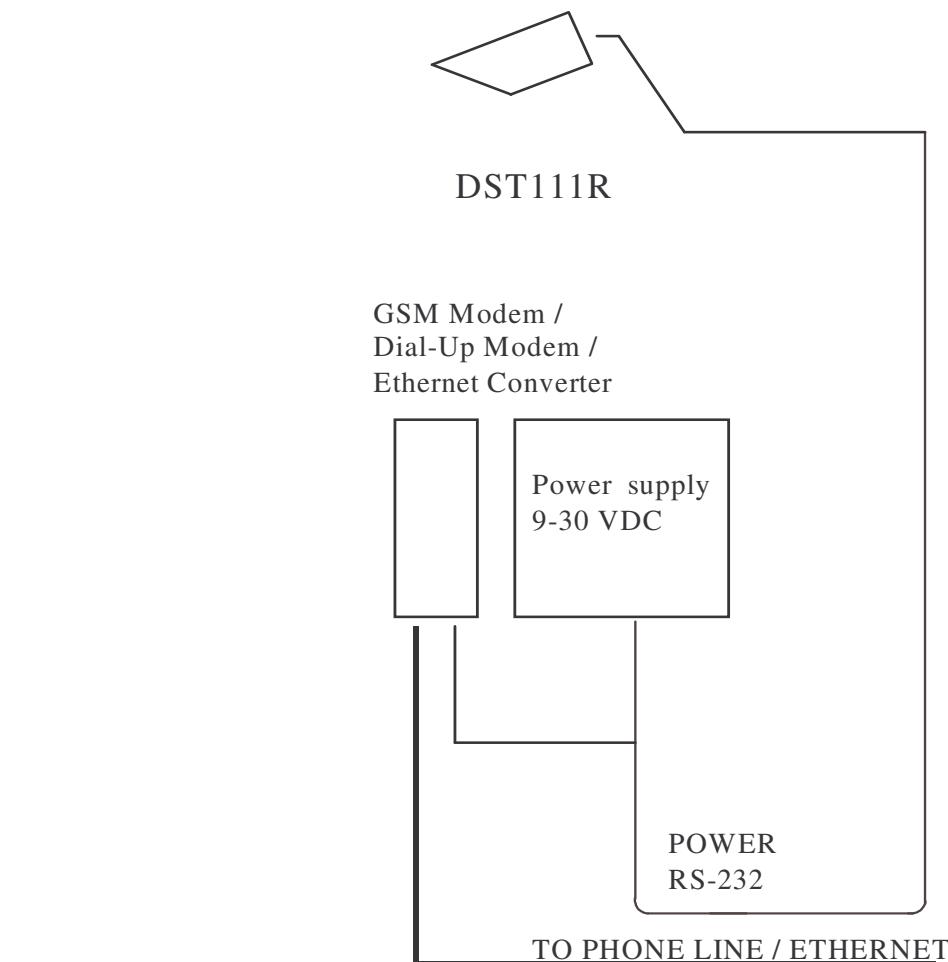


- **DSC111** : états de surface, épaisseurs films, adhérence relative, visibilité,
- **DST111** : Ts radiative, Ta et Humidité de l'air.
- **WMT50 ultrasonique**,
- sonde de T° sous la chaussée pour prévisions de Ts
- Coffret BOX322, carte DMC586 et modem GPRS.
- **Alimentation 220VAC du site (alim solaire possible)**,
- **Modem GSM/GPRS vers le BUREAU ou un Serveur IceCast local.**

DIFFERENTES CONFIGURATIONS DSC111 & DST111

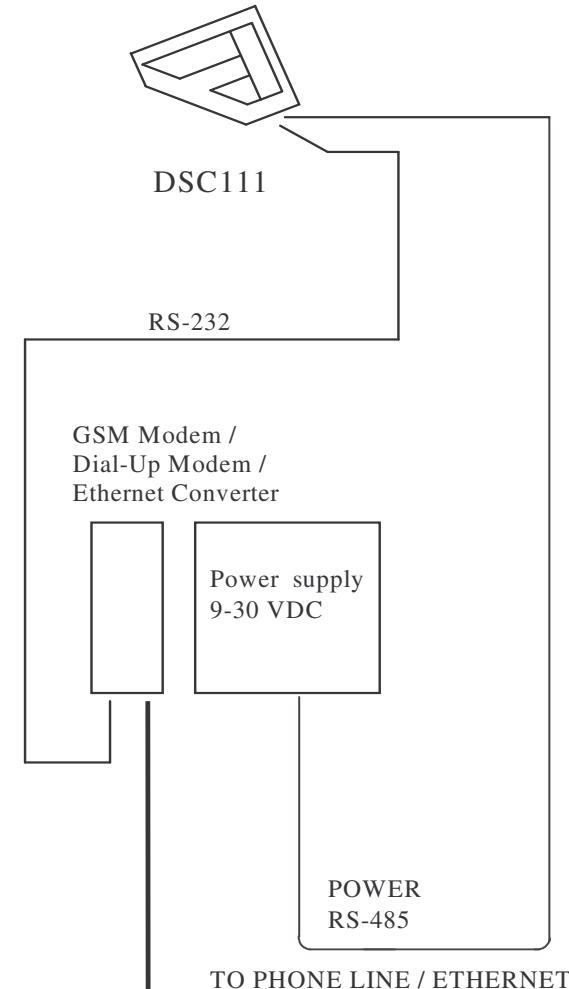
DST111

- **Température de surface**
- **Température de l'air**
- **Humidité relative**
- **T° du point de rosée**



DSC111

- **Etats de surface,**
- **Adhérence Relative,**
- **épaisseur eau, glace,
neige/givre**



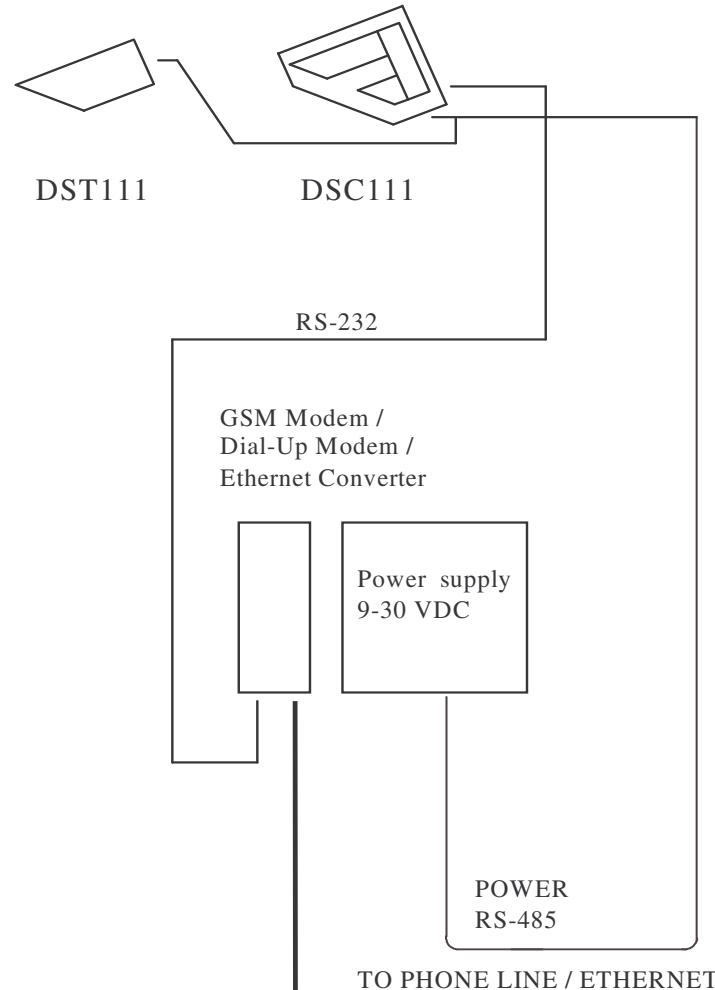
DSC111 & DST111

DSC111

- Etats de surface
- Adhérence relative
- épaisseur eau, glace, neige/givre

DST111

- Température de surface
- Température de l'air
- Humidité relative
- T° du point de rosée



CAPTEURS DE VENT

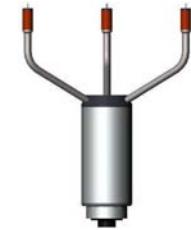
WA15, CLASSIQUE

- 0,4 à 75 m/s, avec précision $\pm 0,17\text{m/s}$ ou $\pm 0,5\text{m/s}$.
- 0 à 360°, à $\pm 2.8^\circ$ et précision meilleure que $\pm 3^\circ$



WS425, ULTRASONIQUE

Maintenance réduite
Homologation CETIAT



- 0 à 65m/s, avec rés. 0,1m/s et préc. $\pm 0,135\text{m/s}$
- 0 à 360°, avec rés. 1° et préc. $\pm 2^\circ$

WS301, COMBINÉ

Réponse rapide, Excellente linéarité

- 0,5 à 60 m/s, avec préc. de $\pm 0.3\text{m/s}$ jusqu'à 10m/s, puis 2%
- 0 à 355°, avec préc. de $\pm 3^\circ$

Sans élément chauffant



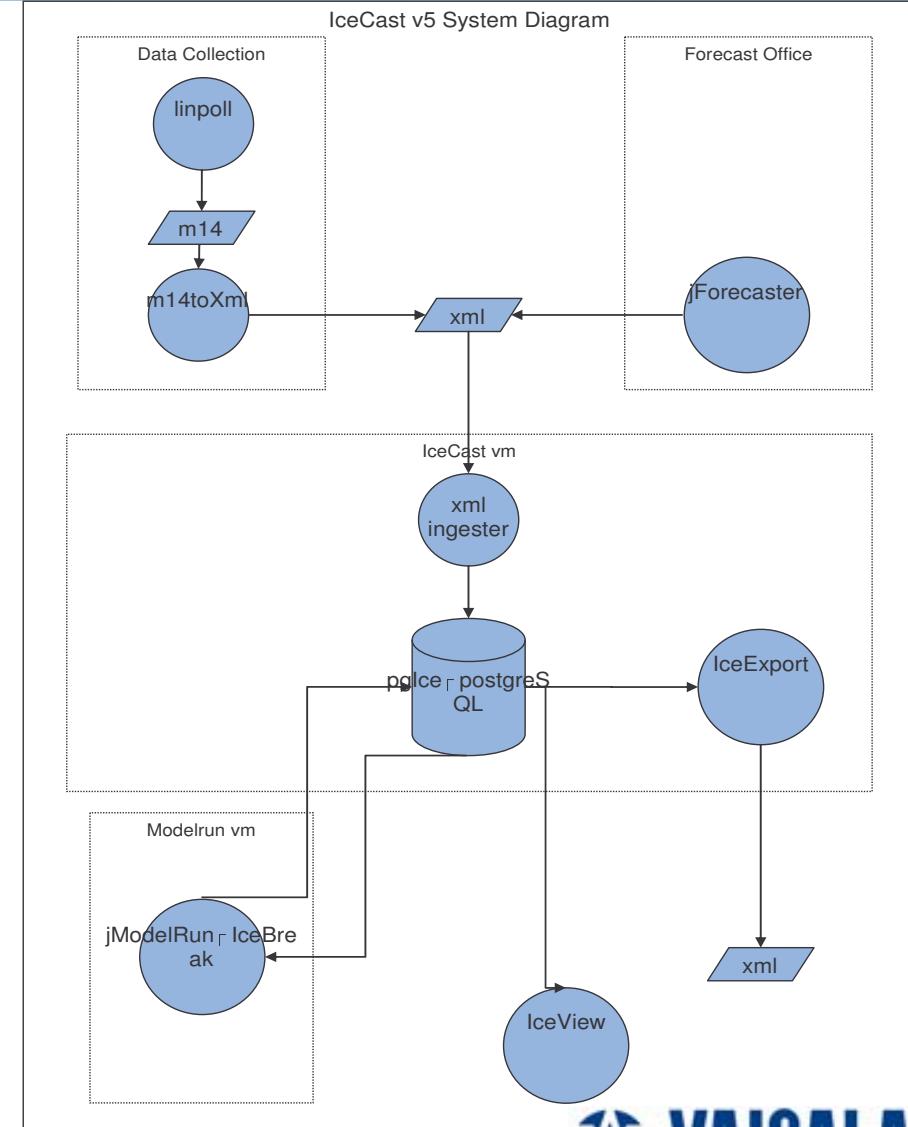
AUTRES CAPTEURS : PLUVIOMETRES, HAUTEUR DE NEIGE,
BAROMETRES, CO2,...

FRONTAL METEO VAISALA : *ICECAST, ICEVIEW*

SERVEUR ICECAST, ARCHITECTURE

ICECAST tourne sous LINUX SentOS

- Collecte les données des stations ou des capteurs autonomes Vaisala (mes14 ou mes16)
- Gère la base de Données PostgreSQL qui met les données à la disposition d'IceView
- Exporte les données sous fichiers XML
- Dialogue avec d'autres serveurs Vaisala ou les serveurs système du client
- Traite les données de prévisions (ModelRun/IceBreak) en provenance de la BdD et de l'opérateur météo.



ICEVIEW : TRAITEMENT, AFFICHAGE, ARCHIVAGE, EXPLOITATION

ICEVIEW :

- traite les données collectées par IceCast en provenance des stations ou des capteurs autonomes
- affiche les données temps réel et de prévision
- affiche les cartes thermiques temps réel et de prévision
- et les applications Vaisala comme la cartographie, la prévision,
- affiche les pré-alarmes et alarmes en provenance des stations météo

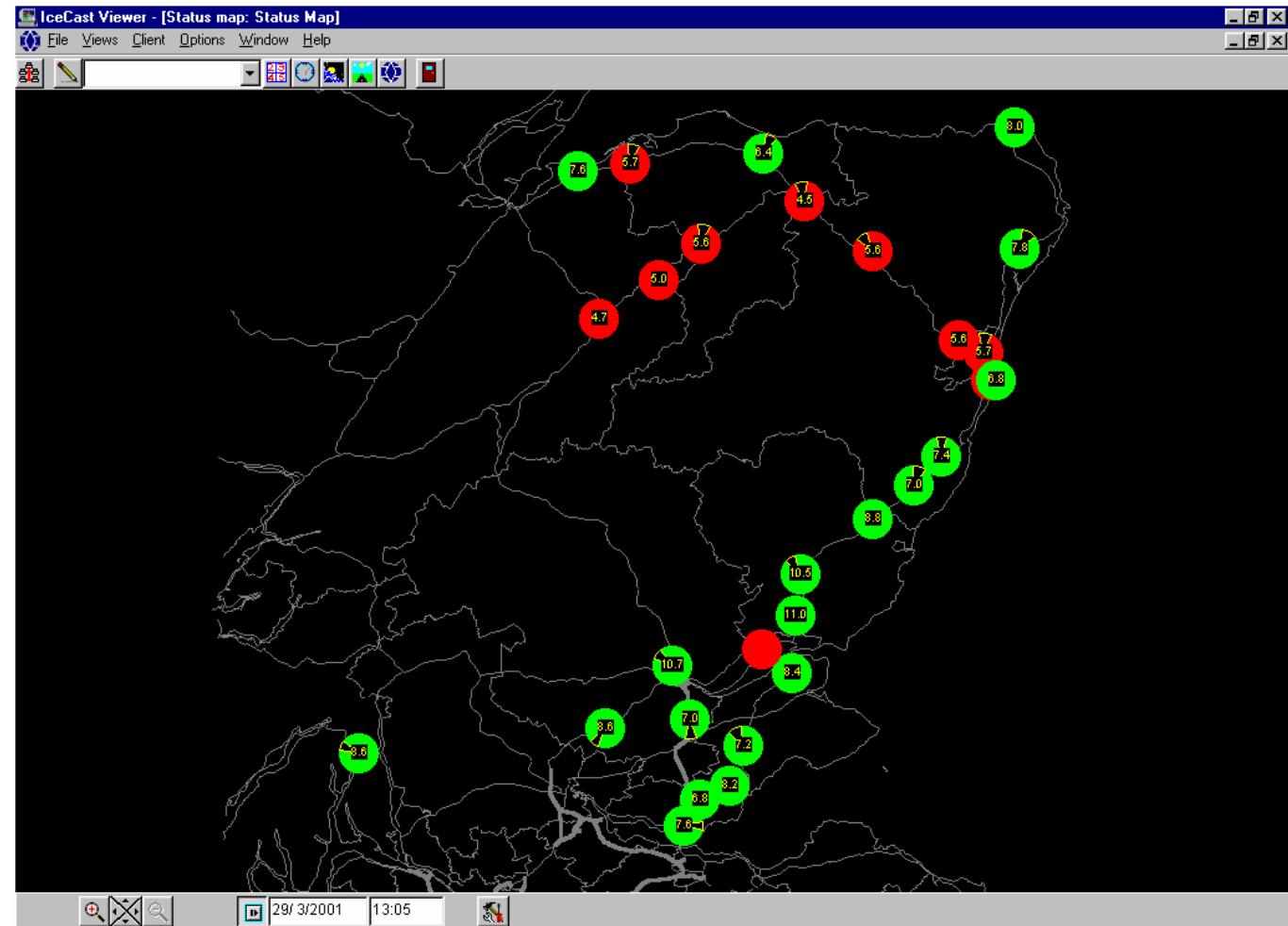
IceView5 est disponible

- en version Applicative (logiciel sur Station de Travail),
- en version Distante, disponible via Internet Explorer soit à partir du Serveur IceCast local, soit à partir du BUREAU.

ICEVIEW : SYNOPTIQUE DU RESEAU

Indication de l'état de chaque site, de la direction du vent,

Accès direct au site en cliquant sur son icône sur la carte.



ICEVIEW : AFFICHAGES

IceView affiche les données (temps réel et prévisions) sous forme de Tableaux

- toutes les stations

- par station

IceCast Viewer - [Status table: status table: 4/ 4/2001 09:20]

Site Name	Date - Time	Air T	Dew T	R. H.	Vis	WSpd	WDir	PWthr	SurfT1	Freez1	State1	SurfT2	State2
A1 Blundell Park	04/04/2001 09:20	2.9	2.9	99	2000	15.9	WNW	LRain	4.0	0.0	MOIST	3.6	
Clive Mendonca Way	04/04/2001 09:20	4.4	2.2	85	2000	10.5	NW	LRain			TRACE		
Mariners Drive	04/04/2001 09:20	4.2	1.7	83	2000	12.5	NW		5.8	0.0	MOIST	5.1	
B2 Fish Head	04/04/2001 09:20	4.1	2.2	87	2000	13.6	NW		5.0	0.0	MOIST	5.6	
B100 Meden Rovers	04/04/2001 09:20	3.5	0.9	83	2000	13.4	WNW		4.9	0.0	MOIST	4.9	
A1 Kylie's Top	04/04/2001 09:20	3.9	1.7	85	2000	13.9	NW		5.3	0.0	MOIST	5.0	
A742 Evergreen Terrace	04/04/2001 09:20	4.1	1.8	85	2000	15.9	NW		5.6	0.0	MOIST	5.0	
A63 Moe's Tavern	04/04/2001 08:53	3.6	1.8	88		15.7	WNW		5.6	0.0	WET	5.4	
A7 Save Chip	04/04/2001 09:20	4.9	2.5	84	2000	12.8	NW	LRain	6.0	0.0	MOIST	5.7	
B73 Radio Head	04/04/2001 09:20	4.3	1.9	84	2000	17.2	NW		6.3	0.0	DRY	6.1	
B200 Willows Kiss	04/04/2001 09:20	4.2	2.5	88	2000	17.4	WNW		6.0	0.0	MOIST	6.0	
A2 Buffy Way	04/04/2001 09:20	6.2	4.6	89	2000	17.4	NW		8.1	0.0	MOIST	8.1	
A1 Annel	04/04/2001 09:20	4.9	3.5	90	2000	15.7	NW	LRain	7.0	0.0	MOIST	6.7	

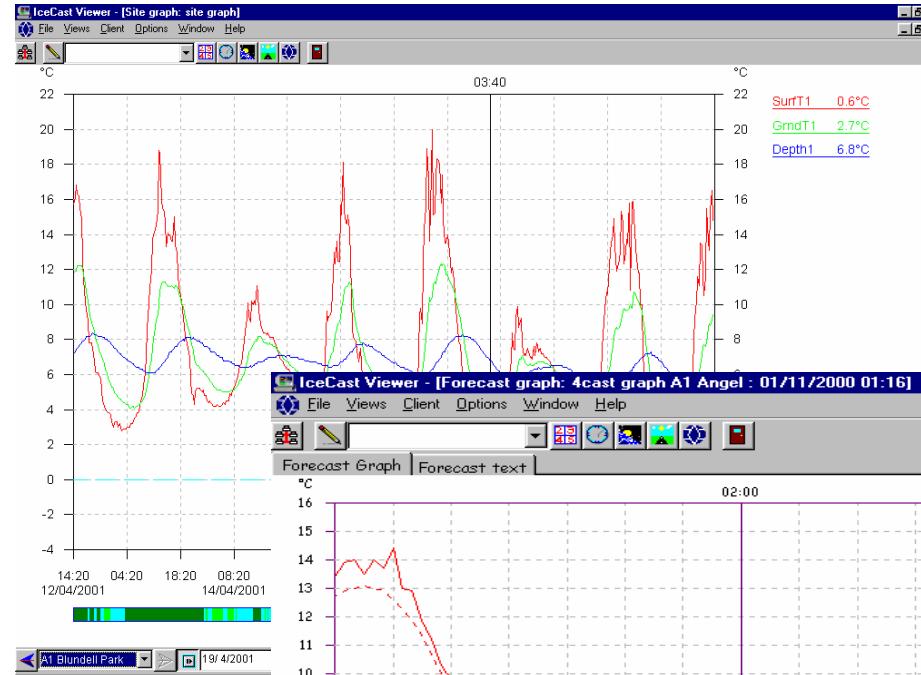
B23 Sunny **B23 Sunny - [IceCast Viewer - [Site table: site table:A1 Blundell Park]]**

A1 Blundell Park	Air T	Dew T	R. H.	Vis	WSpd	WDir	PWthr	SurfT1	Freez1	State1	SurfT2	Freez2	State2
07/04/2001 12:20	3.5	2.7	94	2000	12.1	N	LRain	7.0	0.0	MOIST	6.2	0.0	MOIST
07/04/2001 12:00	3.4	3.2	98	2000	8.7	NW	LRain	6.6	0.0	MOIST	6.0	0.0	WET
07/04/2001 11:40	3.1	3.0	99	2000	11.6	WNW	LRain	6.0	0.0	MOIST	5.5	0.0	WET
07/04/2001 11:20	4.0	4.0	99	2000	14.1	WSW	LRain	6.5	0.0	WET	6.2	0.0	WET
07/04/2001 11:00	3.8	3.8	99	2000	15.0	WSW	MRain	6.0	0.0	WET	5.7	0.0	WET
07/04/2001 10:40	3.9	3.9	99	2000	14.5	WSW	LRain	5.7	0.0	MOIST	5.5	0.0	WET
07/04/2001 10:20	3.8	3.8	99	2000	15.2	SW	LRain	5.8	0.0	WET	5.5	0.0	WET
07/04/2001 10:00	3.9	3.8	99	2000	16.3	WSW	LRain	5.5	0.0	WET	5.1	0.0	WET
07/04/2001 09:40	3.3	3.2	99	2000	16.6	SW	LRain	5.4	0.0	MOIST	4.8	0.0	WET
07/04/2001 09:20	3.3	3.1	98	2000	15.9	SW	LRain	4.8	0.0	WET	4.4	0.0	WET
07/04/2001 09:00	3.2	3.0	98	2000	16.8	SW	LRain	4.5	0.0	WET	4.0	0.0	WET
07/04/2001 08:40	3.1	2.9	98	2000	16.1	SW	LRain	4.5	0.0	WET	4.0	0.0	WET
07/04/2001 08:20	2.6	2.4	98	2000	16.6	SW	LRain	4.1	0.0	WET	3.5	0.0	WET
07/04/2001 08:00	2.5	2.3	98	2000	14.8	WSW	LRain	4.0	0.0	WET	3.3	0.0	WET
07/04/2001 07:40	2.6	2.5	99	2000	15.7	WSW	LRain	4.2	0.0	WET	3.4	0.0	WET
07/04/2001 07:20	2.6	2.4	98	2000	17.4	WSW	LRain	4.2	0.0	WET	3.3	0.0	WET
07/04/2001 07:00	2.9	2.6	98	2000	15.0	WSW	LRain	4.2	0.0	WET	3.1	0.0	WET
07/04/2001 06:40	2.7	2.3	96	2000	17.7	WSW	LRain	4.1	0.0	WET	3.0	0.0	WET
07/04/2001 06:20	2.9	2.4	97	2000	17.9	WSW	LRain	4.0	0.0	WET	3.2	0.0	WET
07/04/2001 06:00	3.2	2.8	97	2000	19.7	WSW	LRain	4.2	0.0	WET	3.4	0.0	WET
07/04/2001 05:40	3.5	3.3	98	2000	17.9	WSW	LRain	4.3	0.0	WET	3.7	0.0	WET
07/04/2001 05:20	3.4	3.2	98	2000	17.9	SW	LRain	4.2	0.0	WET	3.7	0.0	WET
07/04/2001 05:00	3.5	3.4	99	2000	17.0	SW	LRain	4.4	0.0	WET	3.8	0.0	WET
07/04/2001 04:40	3.6	3.4	98	2000	16.6	SW	LRain	4.4	0.0	WET	3.7	0.0	WET
07/04/2001 04:20	3.6	3.3	97	2000	17.0	SW	LRain	4.5	0.0	WET	3.8	0.0	WET
07/04/2001 04:00	3.6	3.4	98	2000	15.0	WSW	LRain	4.5	0.0	WET	3.8	0.0	WET
07/04/2001 03:40	3.8	3.6	98	2000	13.9	WSW	LRain	4.4	0.0	WET	3.7	0.0	WET
07/04/2001 03:20	3.7	3.5	98	2000	15.9	WSW	LRain	4.5	0.0	WET	3.6	0.0	WET

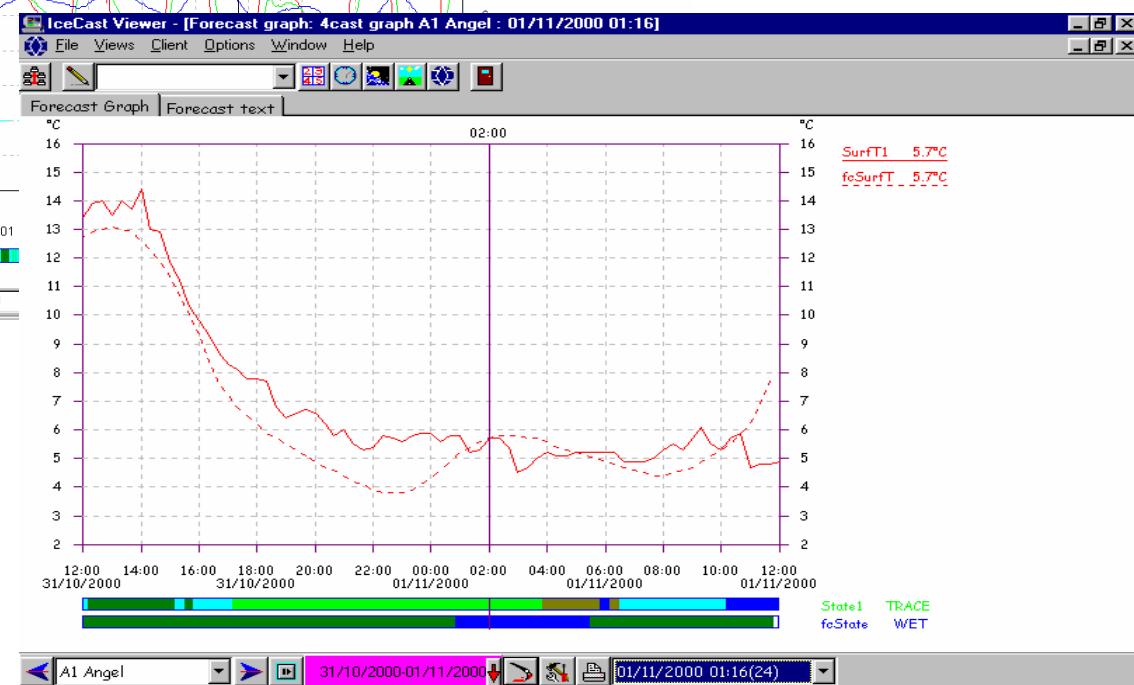
ICEVIEW : AFFICHAGES

Sous forme
de graphiques :

- temps réel



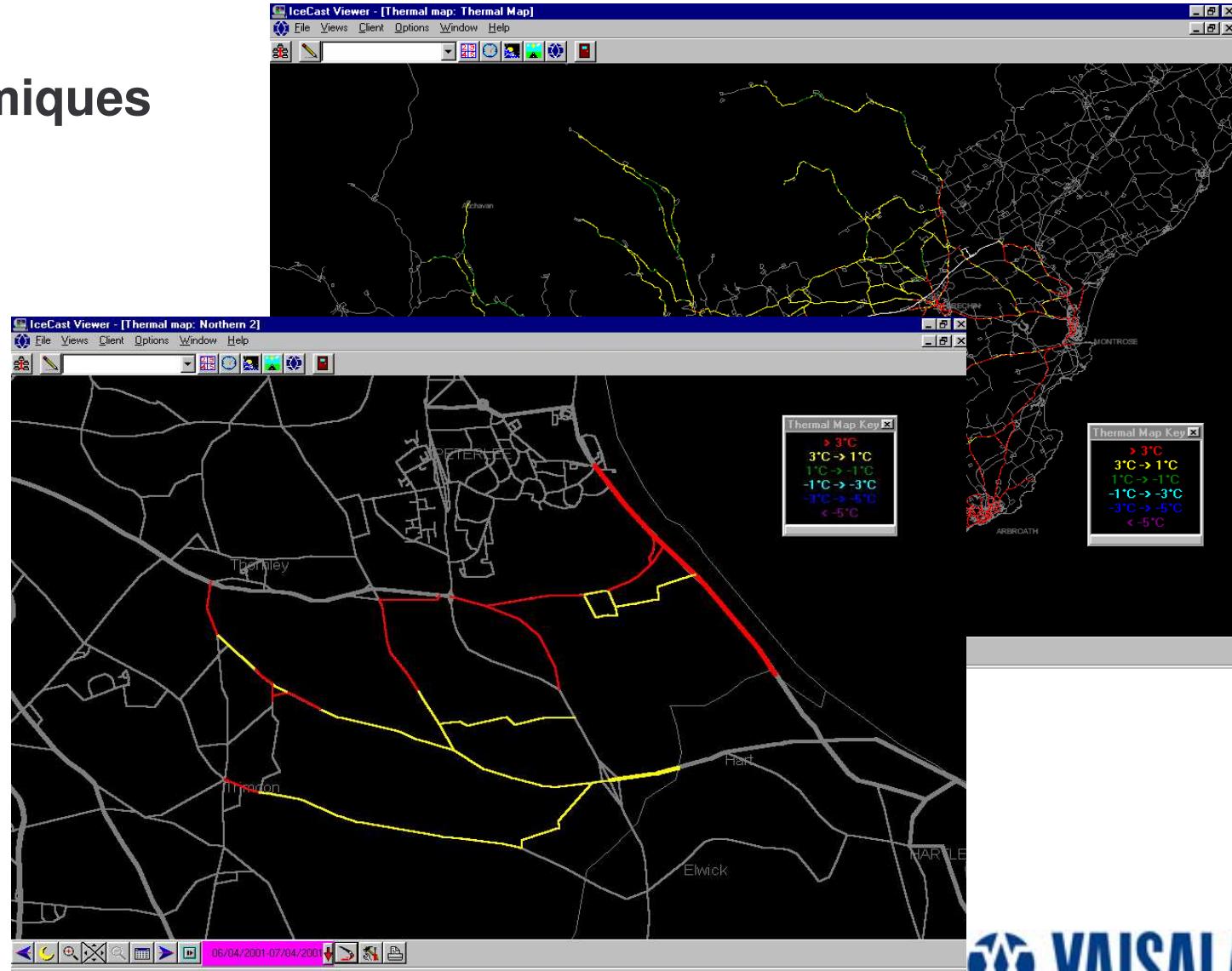
- prévisions de sites



ICEVIEW : AFFICHAGES

Cartes Thermiques

et Itinéraires optimisés



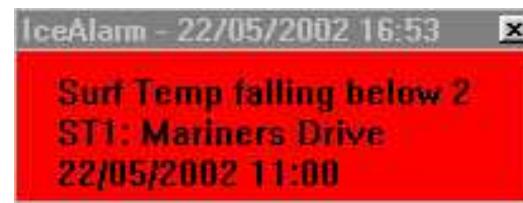
ICEALARM

IceAlarm5 gère les pré-alertes et alertes générées par les stations ROSA et tourne en tâche de fond, vérifiant constamment toutes les données reçues des stations Rosa. Les paramètres pris en compte sont :

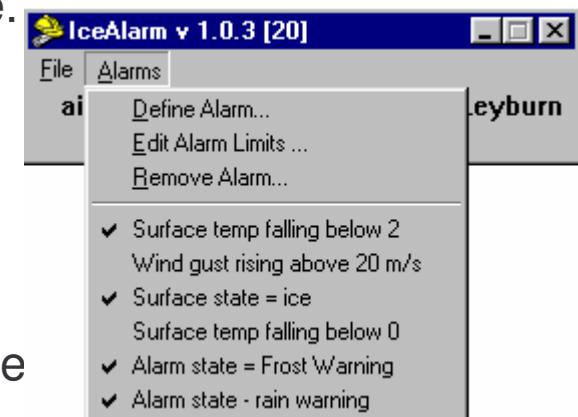
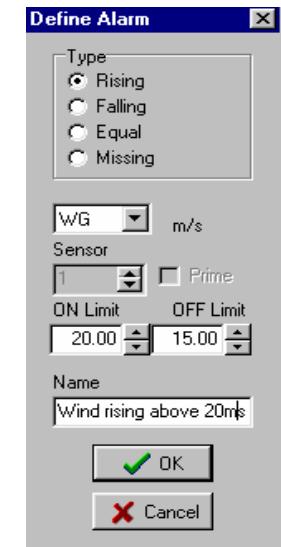
Température de l'air	Température de point de rosée
Humidité relative	Vitesse et direction du vent
Vitesse de rafales de vent	Etat des précipitations
Etat de la couverture nuageuse	Température de surface
Etat de surface	Température de congélation
Etat des alarmes	Visibilité

Une combinaison de deux paramètres peut être prise en compte.

Lorsque les conditions d'alerte sont atteintes, IceAlarm génère une fenêtre sur l'écran du PC,



En option, IceAlarm peut générer des alarmes sonores et visuelle



LA PREVISION DES Ts PAR VAISALA :

ForeCast : prévision court terme par site (24h)

NowCast : prévision très court terme par site (3h)

Cartes Thermiques de prévision des Ts à 24h par Pas Horaires

1987 : premier contrat de fourniture de Prévision de Température de Surface de Chaussées.

1989 : modèle *IceBreak* de Vaisala, maintenant utilisé par de nombreux Services Météorologiques.

MODELE *ICEBREAK*

Ce modèle, développé en 1989/90 par Vaisala, a vu son concepteur, Jianmin SHAO, récompensé en 2000 par le prestigieux Prix Fitzroy décerné par la Société Royale de Météorologie, témoignant de 10 années de recherche sur la prévision de verglas très court terme et court terme.

***IceBreak* est utilisé par :**

- MétéoSwiss**
- MétéoWing**
- Norway Met Service**
- Japan Meteorological Association**
- NZ Met Services**
- CZ Met Services,**
- et des société privées aux USA.**

The Royal Meteorological Society awards

Prestigious Fitzroy Prize to Dr. Jianmin Shao

The Royal Meteorological Society presented the Fitzroy Prize to Dr. Jianmin Shao (Vaisala Birmingham) in June 2001. The prize was awarded to Dr. Shao in recognition of his contribution to the development of ice prediction models for both forecasting and nowcasting. Dr. Shao's innovative work has skillfully applied meteorological science for the benefit of all who use roads, in both economic and safety terms.



lished in Society journals. With the award, the RMS recognizes Dr. Jianmin Shao's contribution to the development of ice prediction models for both forecasting and nowcasting during the last 10 years. In the award citation, the RMS states that his publications include several important developments, such as sensitivity analyses, parameterization of energy from 'tidal' traffic flows, extensions for use with different pavement surfaces (e.g. porous asphalt) and detailed simulation of complex shading effects often found at roadside locations. More recently, Dr. Shao has extended the traditional approach by which a meteorologist or mesoscale model provides an input field of 'normal' meteorological parameters (e.g. air temperature, dewpoint, wind speed, cloud cover) for the forecast period. He has pioneered the development of completely autonomous models, which rely solely on observations from the instrumented site and yet retain a physical energy balance model to ensure realistic output. These autonomous nowcasting models are now coming into widespread operational use.

Applied meteorology

Ice prediction is a highly commercialized and competitive industry, active in regions that experience 'wintry weather' and that are developed enough to have significant volumes of traffic. In this context, 'traffic' includes road, rail and airport ground operations. However, Shao points out that the application of meteorology and prediction models varies in different transportation fields, which require different techniques. He emphasizes that in predict-

POURQUOI PRIVILEGIER LA PREVISION ?

Faire le choix d'interventions préventives ou pré-curatives :

- Optimiser les interventions, les équipes et le matériel
- Supprimer les interventions peu efficaces

Préparer les opérations à l'avance lorsque cela est requis

Prévisions à 24 heures



ForeCast

Prévisions à 3 heures



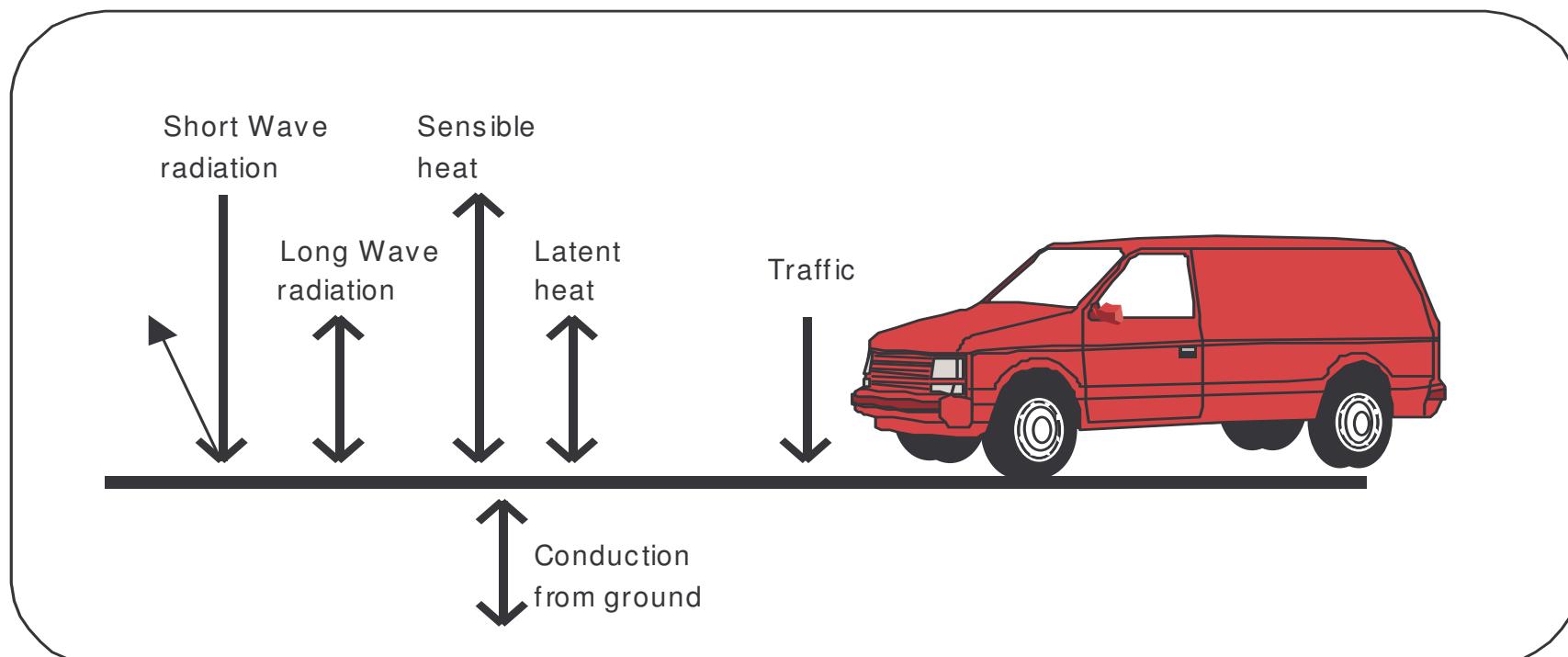
NowCast

Et, grâce à la cartographie thermique par pas horaires :

- savoir à l'avance où et quand il y aura des risques de verglas,
- optimiser les itinéraires de traitements.

MODELE *ICEBREAK*

Bilan des flux de température réalisé avec le modèle Physique *IceBreak* de Vaisala.



ENTRÉES DANS LE MODELE

Entrées physiques/géographiques locales :

- Latitude & Longitude, Altitude
- Constructions environnantes
- Trafic: Heures de pointe
- Facteur de ciel dégagé
- Effet d'ombres
- Heure de lever du soleil

Entrées Variables:

- Données Météorologiques de la station météo pour initialiser le modèle IceBreak, y compris les températures de surface et de profondeur sous la chaussée,
- Données atmosphériques de prévision 24 heures d'un Service/Société Météo : couverture nuageuse, température, humidité, vent, précipitations.

NOWCAST : PREVISION PAR SITE DES Ts A 3 HEURES

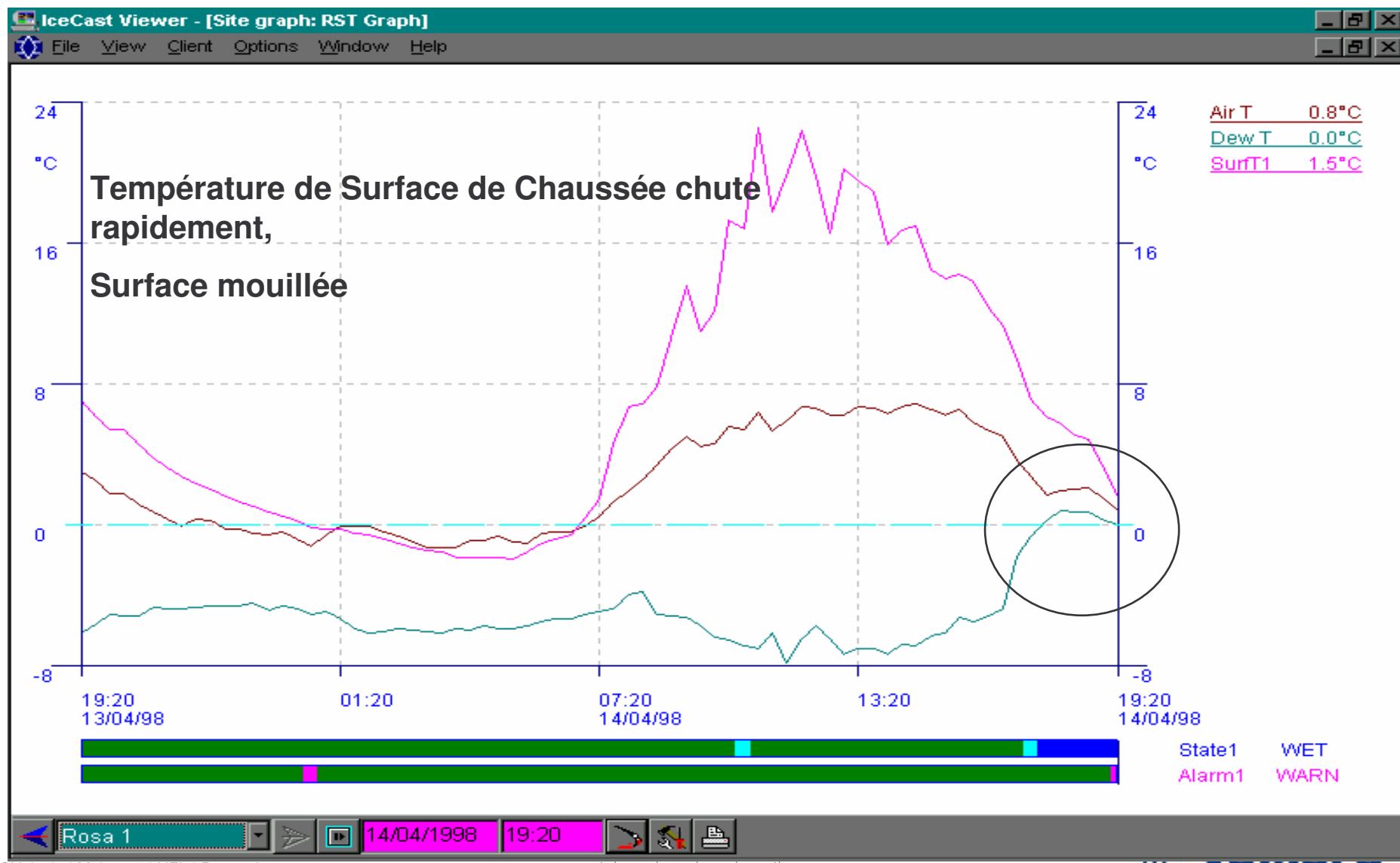
NOWCAST = ICEBREAK sans prévisions atmosphériques

Logiciel produisant une prévision très court terme pour un site de prévision donné, pour les 3 prochaines heures

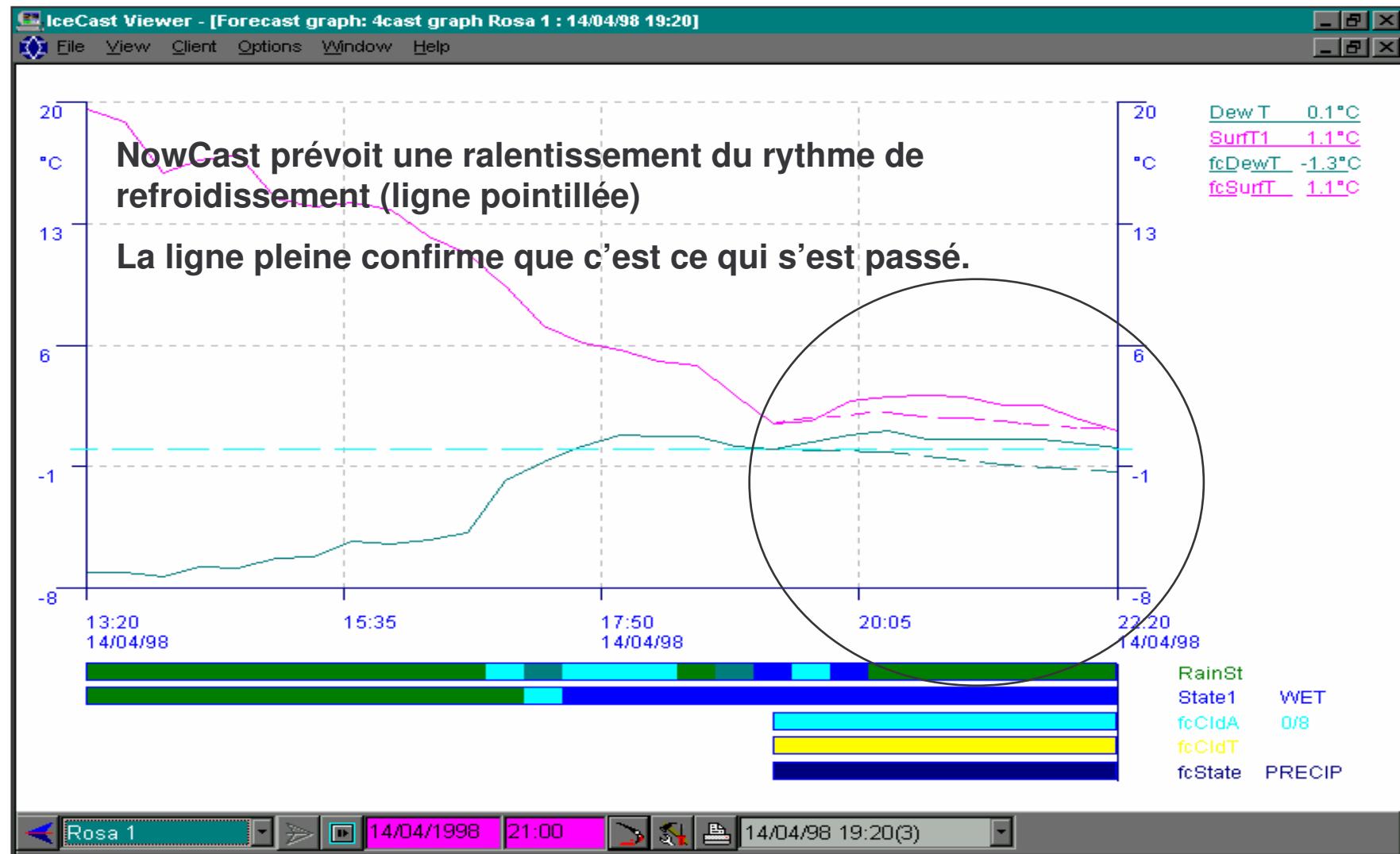
- Peut produire une prévision très court terme après chaque observation ou toutes les heures.
- Les données de prévision NowCast sont affichées par IceView.

Données issues du calcul du logiciel à partir d'*IceBreak*.

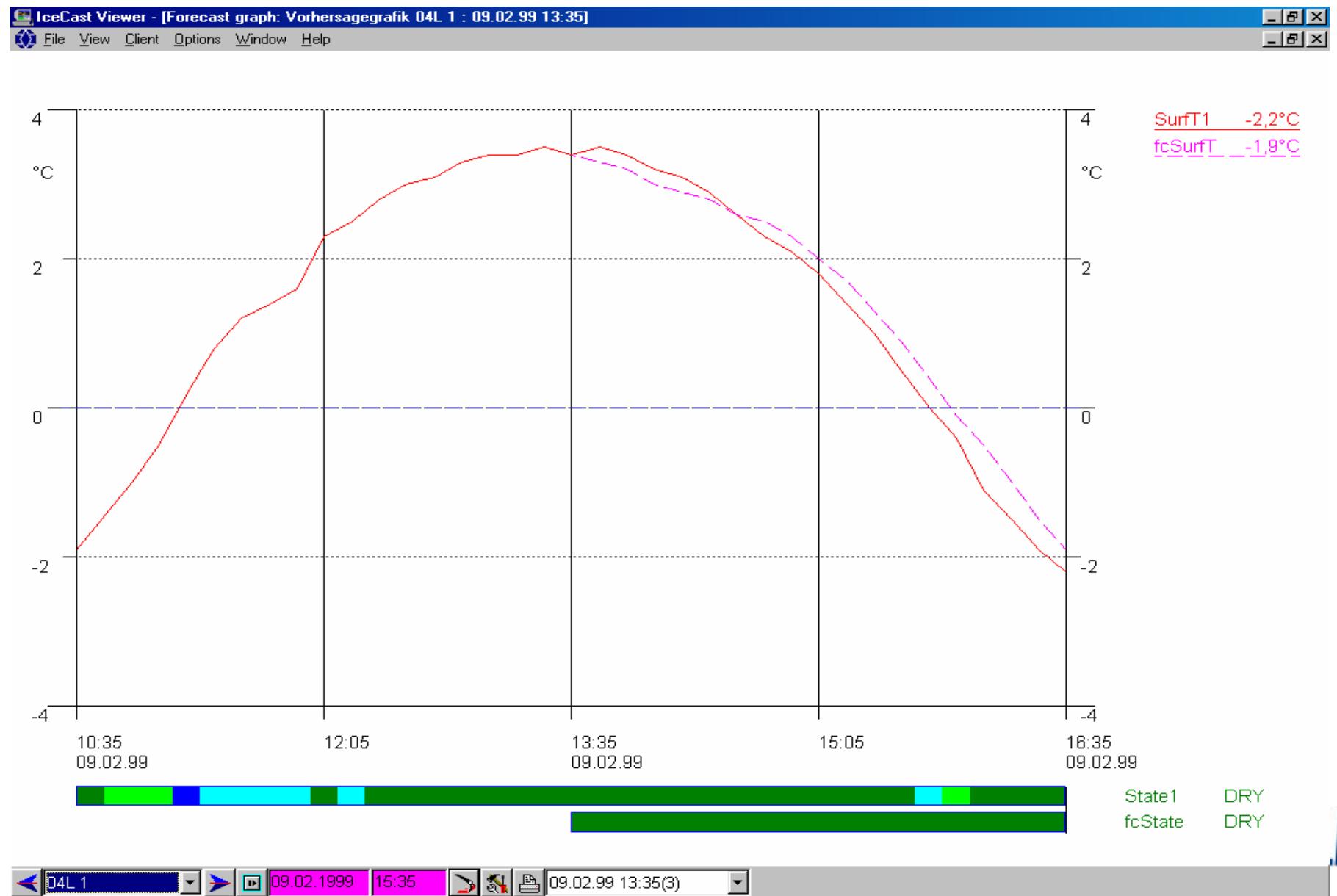
Exemple NowCast



Exemple NowCast



Exemple NowCast

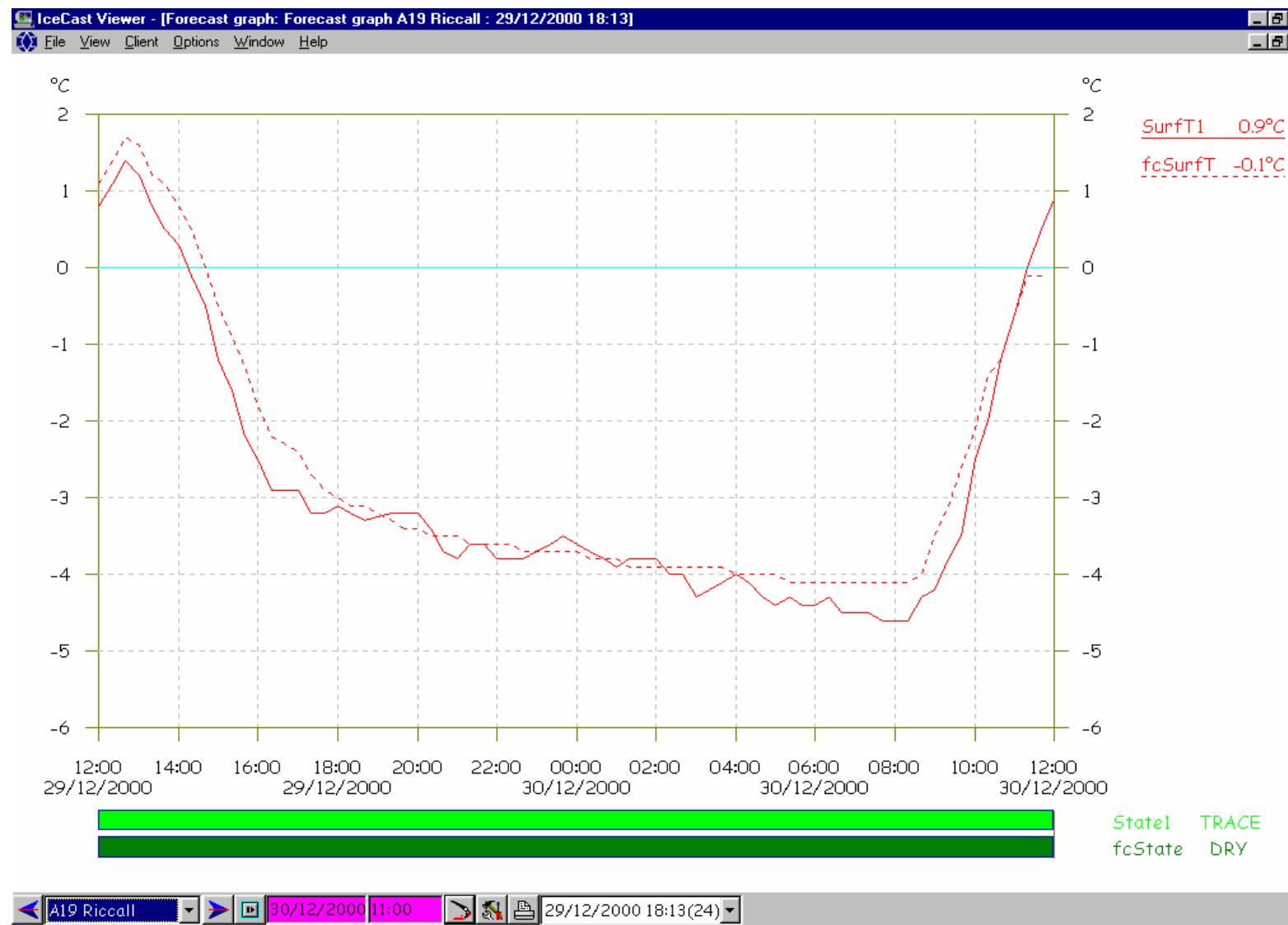


FORECAST : PREVISION PAR SITE DES Ts A 24 HEURES

Logiciel produisant une prévision à 24 heures pour un site de prévision de météorologie routière :

- Les données utilisées sont celles issues de *IceBreak* et les données de prévisions atmosphériques en provenance d'un Service/société météorologique pour le site de prévisions considéré.
- Les données de prévision *ForeCast* sont affichées par *IceView*.
- Le logiciel tourne sur le serveur IceCast sous Linux,
- *ForeCast* réalise aussi la prévision des Etats de Surface pour les sites de prévision.

FORECAST : PREVISIONS à 24h



CARTOGRAPHIE THERMIQUE DE PREVISION DES Ts à 24h PAR PAS HORAIRES

L'OUTIL D'AIDE A LA DECISION :

- mis au point par VAISALA en 2003,
- combine la cartographie Thermique Vaisala et la prévision à 24 heures

CARTOGRAPHIE THERMIQUE DE PREVISION

Connaitre en début d'après-midi les Ts minimum prévues **sur tout le réseau routier pour la nuit à venir, heure par heure**

Déterminer à l'avance où et quand les conditions de verglas se produiront

Planifier et Organiser les interventions à l'avance

Optimiser les itinéraires de traitement

Optimiser l'utilisation des fondants routiers.

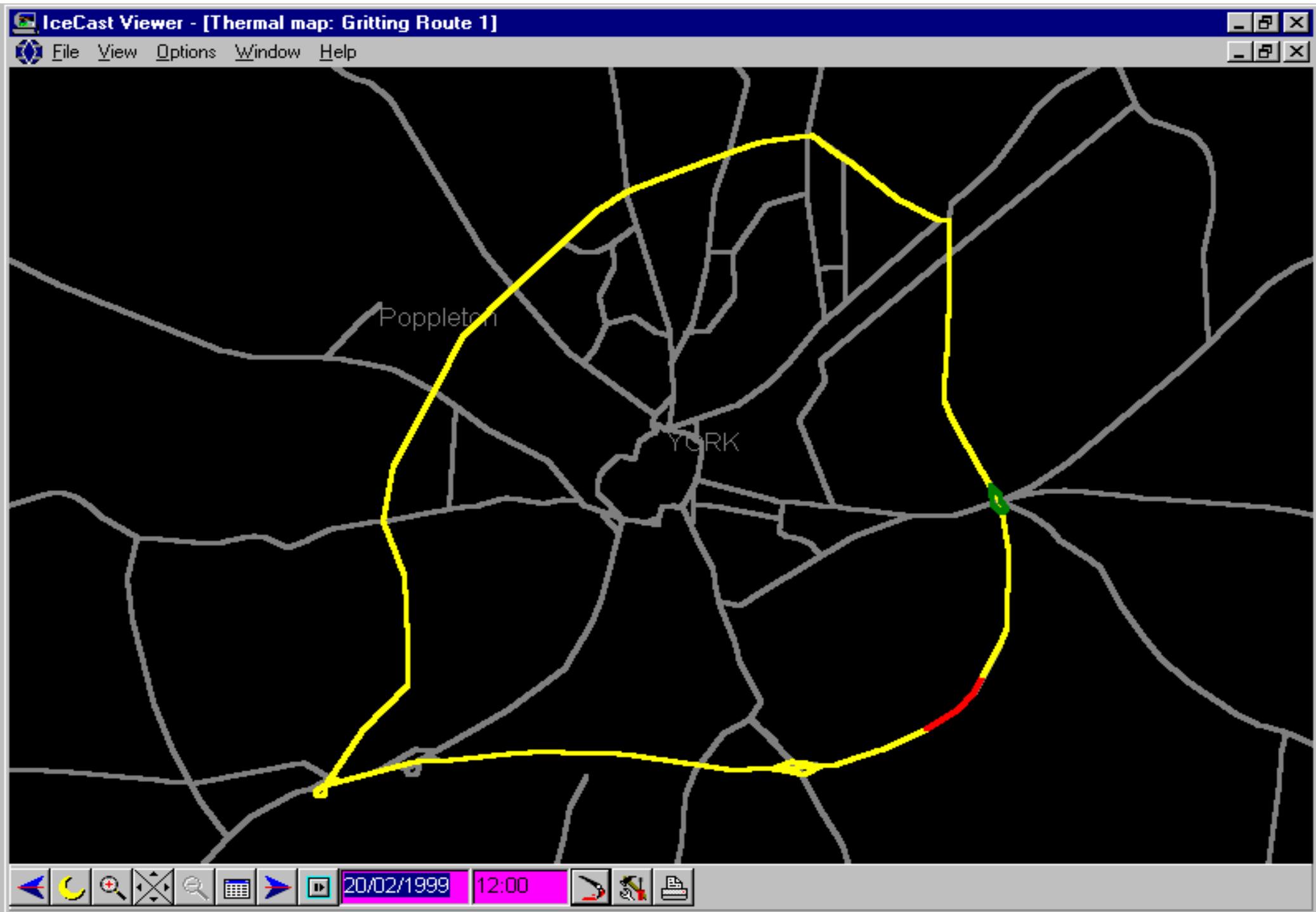
OPTIMISATION DES ITINÉRAIRES DE TRAITEMENT

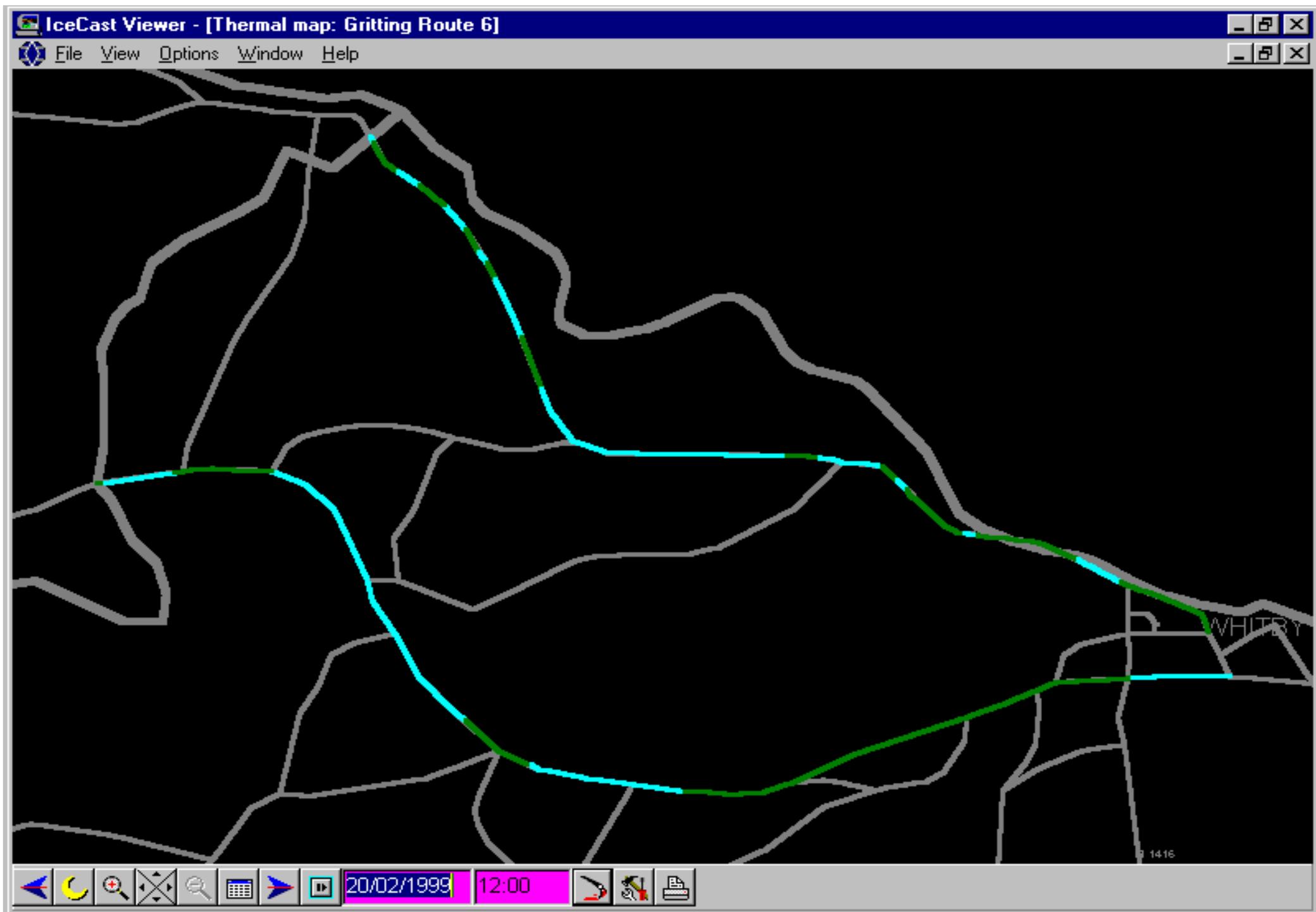


Optimiser & rationaliser le nombre d'itinéraires de traitement pour une plus grande efficacité

Optimiser le nombre et la localisation des dépôts

Optimiser le nombre et le type des équipements





OPTIMISATION DES ITINERAIRES DE TRAITEMENT

Exemples d'économies réalisées par des utilisateurs :

- Réseau autoroutier du Council de Birmingham, 1116 kms :

- ↑ passage de 32 à 26 itinéraires, efficacité de 60% à 75%
- ↑ un seul dépôt au lieu de deux,
- ↑ nombre de saleuses : de 41 à 32.

- Réseau majoritairement routier de 7500kms, Irlande du nord :

- ↑ 120 itinéraires optimisés,
- ↑ 258k€ économisés chaque hiver,
- ↑ 510k€ d'économie réalisé chaque hiver sur les fondants routiers.

ICEMAN,

Gestion et Suivi des Opérations de VH

- **Base de Données centralisée pour toute l'information liée à la VH**
- **Utilisateurs multiples et simultanés**
- **Suivi en temps réel de la progression des opérations**
- **Enregistrement de toutes les décisions et opérations de VH**
- **Interface avec les loggers des saleuses en cours de développement**
- **Fournit un audit complet de la performance.**
- **Interface web via *Bureau IceNet* uniquement actuellement : pas de logiciel installés sur les PCs des utilisateurs.**

ICEMAN, Planifier les Opérations

- Planning efficace, archivage central des “actions” planifiées.
- Vous planifiez ce que vous allez faire, le traitement que vous allez utiliser et à quelle heure vous allez commencer
- Des “causes”, “actions” & “traitements” prédéfinis pour faciliter les entrées et l’analyse qui en découle.

 Vaisala IceMan 21 October 2004 14:39:37 BST Nick Johnson

Plan Monitor Key Operations Past Last Duty Logged On Settings Admin Logout

Plan

	Division	Route	Cause	Action Type	Treatment	Start Time	Status	Comments
<input checked="" type="checkbox"/>	Kimberley	Larkfields 1						
<input checked="" type="checkbox"/>	Kimberley	Larkfields 2						
<input type="checkbox"/>	Kimberley	Mariners 1						
<input type="checkbox"/>	Kimberley	Mariners 2						

With Defaults 20/10/04 21/10/04 22/10/04

ICEMAN, Organiser les Opérations

- Toute opération se déroule un fois le planning fait.
- Tout est réalisé à partir d'un seul écran :
 - Accepter un planning
 - Commencer un itinéraire
 - Ajouter tout évènement se déroulant lors de l'itinéraire
 - Terminer l'itinéraire
 - Vérifier et modifier tout détail de l'itinéraire
 - Fermer l'Itinéraire.

VAISALA IceMan 14 January 2005 10:52:50 GMT Nick Johnson

Plan Monitor Key Operations Past Last Duty Logged On Settings Reports Admin Logout

Operations

	All	Division	Route	Cause	Action Type	Treatment	Status	Start Time	Started Time	Completed Time	Treatment Taken	Comment	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kimberley	Larkfields 1	Black Ice	Salt (pre wetted)	Brine 10	Completed	14:00	10:52	10:52	Brine 10	No problems	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kimberley	Larkfields 2	Black Ice	Salt (pre wetted)	Brine 10	Completed	14:00	10:52	10:52	Brine 10	No problems	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kimberley	Mariners 1	Black Ice	Salt (pre wetted)	Brine 10	Completed	14:00	10:52	10:52	Brine 10	No problems	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kimberley	Mariners 2	Black Ice	Salt (pre wetted)	Brine 10	Completed	14:00	10:52	10:52	Brine 10	No problems	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Skipton	Carlton Gardens	Freezing Rain	Inspect	Pre wet 10	Completed	15:45	10:52	10:52	Pre wet 10		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Skipton	High Street	Heavy Snow	Plough	Pre wet 10	Completed	15:45	10:52	10:52	Pre wet 10		<input checked="" type="checkbox"/>

Accept Plan Start Complete Close Abort

Brine 10 11:00 13/01/05 14/01/05 15/01/05

Treatment Taken Started Time Completed Time

Confirm no action Add Event Comment

ICEMAN, Suivre, contrôler les Opérations

- Suivi en temps réel des états par toute personne intéressée (police, organisations voisines,...).
- Montre l'état en cours du traitement.
- Les exceptions comme les retards sur itinéraire sont soulignés.

 **VAISALA** IceMan 14 January 2005 11:01:50 GMT Nick Johnson

[Plan](#) [Monitor](#) [Key](#) [Operations](#) [Past](#) [Last](#) [Duty](#) [Logged On](#) [Settings](#) [Reports](#) [Admin](#) [Logout](#)

Monitor

	Division	Route	Cause	Action Type	Treatment	Start Time	Status	Comment
1	Kimberley	Larkfields 1	Black Ice	Salt (pre wetted)	Brine 10	11:00	Accepted	
2	Kimberley	Larkfields 2	Black Ice	Salt (pre wetted)	Brine 10	11:00	Accepted	
3	Kimberley	Mariners 1	Black Ice	Salt (pre wetted)	Brine 10	11:00	Accepted	
4	Kimberley	Mariners 2	Black Ice	Salt (pre wetted)	Brine 10	11:00	Accepted	
5	Skipton	Carlton Gardens	Black Ice	Salt (pre wetted)	Brine 10	11:00	Manual Propose	
6	Skipton	High Street	Black Ice	Salt (pre wetted)	Brine 10	11:00	Manual Propose	

ICEMAN, Rendre Compte - Informer

- Reporting complet via une interface web :
 - Examen de l'activité générale de Maintenance Hivernale ex : nombre total de saleuses, nombre d'évènements enregistrés.
 - Rapports détaillés sur l'activité jusqu'au niveau de l'itinéraire individuel.
 - Période de reporting flexible (pour toute la saison, mensuelle, hebdomadaire ou quotidienne).



IceMan 14 January 2005 11:04:00 GMT Nick Johnson

[Plan](#) [Monitor](#) [Key](#) [Operations](#) [Past](#) [Last](#) [Duty](#) [Logged On](#) [Settings](#) [Reports](#) [Admin](#) [Logout](#)

[IceMan Report](#)

Report: Cause Summary

01/10/04 01:00 -> 31/10/04 23:59 Kimberley

Cause	Occurrences
Black Ice	15
Drifting Snow	4
Heavy Frost	2
Heavy Snow	12

ICEMAN, en Résumé

- Lève l'incertitude sur Qui a fait Quoi? Où? Quand? Pourquoi?
- Evite de devoir intégrer des données de provenances différentes, spécialement pour Indicateurs Clés d'Efficacité
- Libère énormément de temps : faxer et téléphoner aux sous-traitants, réaliser de nombreux documents papiers
- Permet de libérer du temps aussi aux sous-traitants
- Libère des doutes sur la réalisation du planning
- Permet à chacun de savoir ce que fait l'autre!
- Réduit la vulnérabilité en cas de procès.

IceMan n'est disponible actuellement que via ***IceNet***.

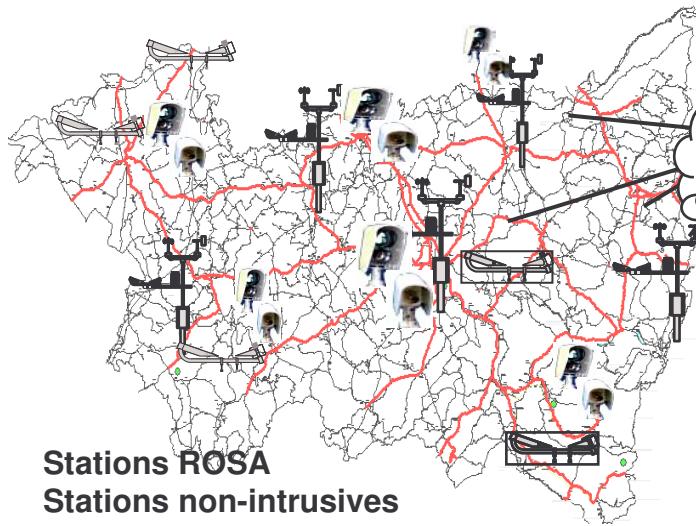
ARCHITECTURES RESEAUX METEO

ET ACCES A *ICECAST POUR :*

LA SOLUTION *SERVEUR ICECAST LOCAL*

LA SOLUTION *SERVICE INTERNET VAISALA VIA LE BUREAU*

1- ICECAST “REGIONAL”



Stations ROSA

Stations non-intrusives

Capteurs de temps présent

Communications Stations – Serveur IceCast

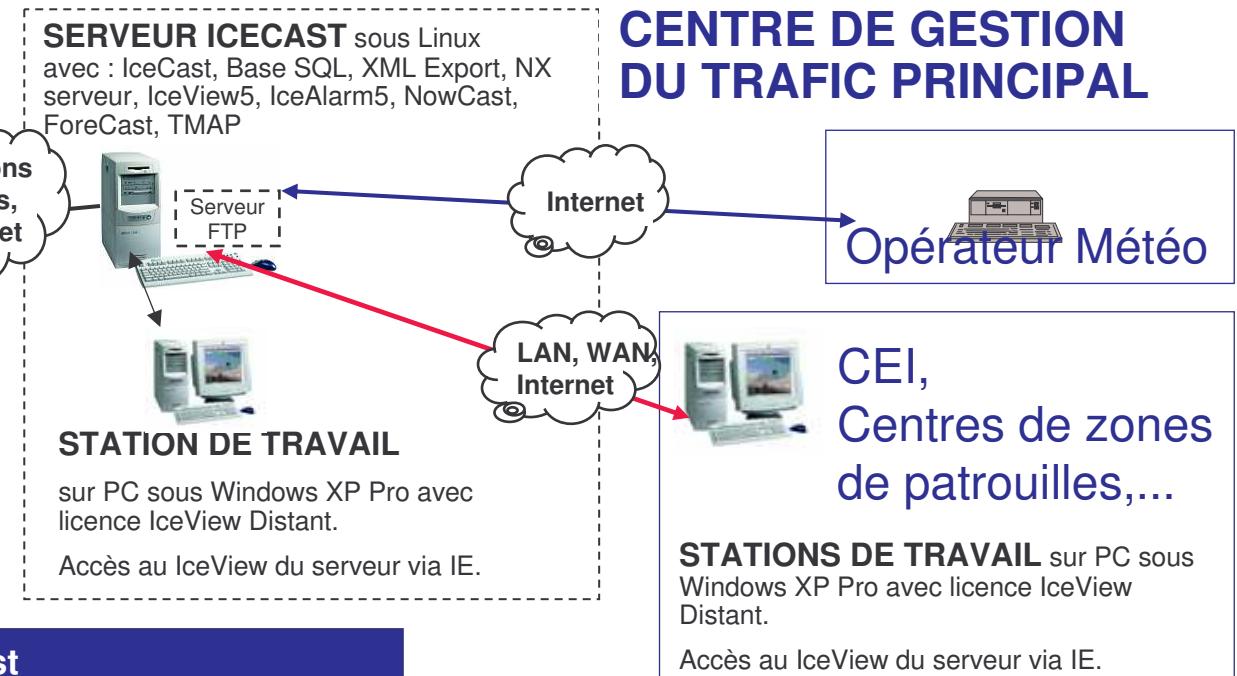
1/ Données collectées par le serveur ICECAST:

- ligne spécialisée et modem LS
 - fibre optique et modem optique
 - ligne RTC et modem RTC
 - réseau ethernet et convertisseurs.

2/ Données envoyées par chaque STATION à SERVEUR ICECAST, via :

- le processeur DMC586,
 - le modem GSM/GPRS,
 - Internet.

Attention : dans le cas 2, le PC doit être vu avec une adresse IP fixe !

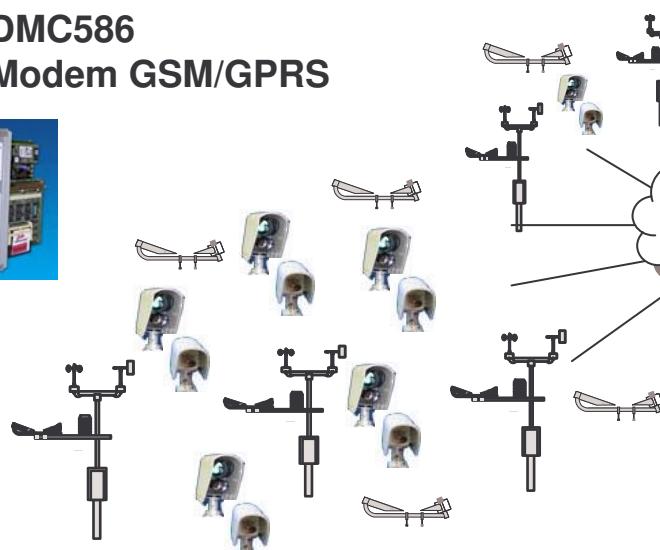


2- BUREAU ICENET

RESEAU DE STATIONS ROSA ET NON-INTRUSIVES

+ DMC586

+ Modem GSM/GPRS



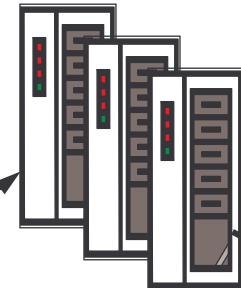
Données envoyées par chaque STATION à
BUREAU ICENET, via :

- le processeur DMC586,
- le modem GSM/GPRS,
- Internet.

Communications Station – Bureau IceNet :

- Abonnement GPRS de 5Mo à 15Mo par mois par station

BUREAU ICENET

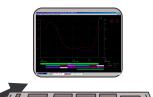


En Standard

- Contrôle de la qualité des données,
- Accès aux applications :
 - Prévisions 24h (ForeCast),
 - Prévisions 3h (NowCast),
 - IceNet (pages HTML),
 - IceView Distant (Serveur NX),
 - IceNetAlarm,
 - IceMan,
 - Site web public Google.

CLIENT LEGER

- * **ICENET / ICENETALARM**
et/ou
- * **ICEVIEW DISTANT**



avec Internet Explorer et
connexion Internet

TEL PORTABLE

Messages e-mail d'alarmes pour le personnel d'astreinte : à la réception de l'alerte sur son tel portable, il consulte IceNet ou IceView Distant sur le PC du bureau de la zone d'astreinte ou dans un centre où il a accès aux données.

Communications Bureau IceNet – Client Léger :

- Accès Internet haut débit pour les PC de bureau,
- Abonnement GPRS illimité pour consultation de IceNet par les PC portables d'astreinte.

Communications Bureau IceNet – Tél portable :

- Abonnement GSM et messagerie.

LES PLUS DE BUREAU ICENET

- **Souplesse d'organisation de l'architecture réseau :**
 - **IHM d'Exploitation et/ou de Consultation au niveau que l'on veut dans l'organisation du service**
 - **construire un réseau en plusieurs étapes**
 - **intégrer différentes fonctions, petit à petit, en fonction de la formation des agents,...**
- **Rapidité de mise en oeuvre due à infrastructures simplifiées :**
 - **pas besoin de Réseau de communication**
 - **pas de logiciels à installer**
- **Architectures, produits et services plus nombreux :**
 - **possibilité de partager des stations (par exemple entre 2 Départements),**
 - **possibilité d'ajouter les stations/réseaux au fur et à mesure**

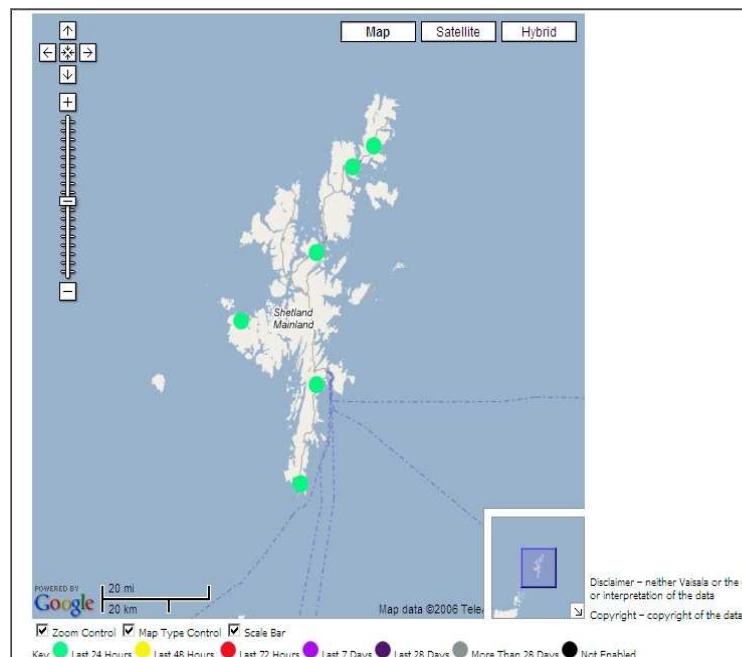
LES PLUS DE BUREAU ICENET

- Facilité d'accès aux services, par simple abonnement,
- Facilité de cesser un service après l'avoir testé,
- Bénéficier des mises à jour et des évolutions du service,
- Accès à des services existants uniquement sur le BUREAU :
 - *IceNetAlarm* : gestion des alarmes, réception d'alarmes sur tel portables
 - *IceMan* : gestion de la VH (*en développement : interface avec les loggers GPS des saleuses*)
 - Qualité des données suivie par des professionnels de la météorologie routière
 - possibilités d'études spécifiques comme l'évaluation de la qualité des données de prévision des Ts.
 - Site web public Google.

SITE WEB PUBLIC GOOGLE

Ce service Vaisala est soumis à l'obligation d'ouverture au public par Google, conformément au contrat d'utilisation des fonds de carte Google.

Il est possible grâce aux fonctionnalités Google, de zoomer sur le fond de carte, de faire afficher ou disparaître les contrôles de zoom, de plan et l'échelle.

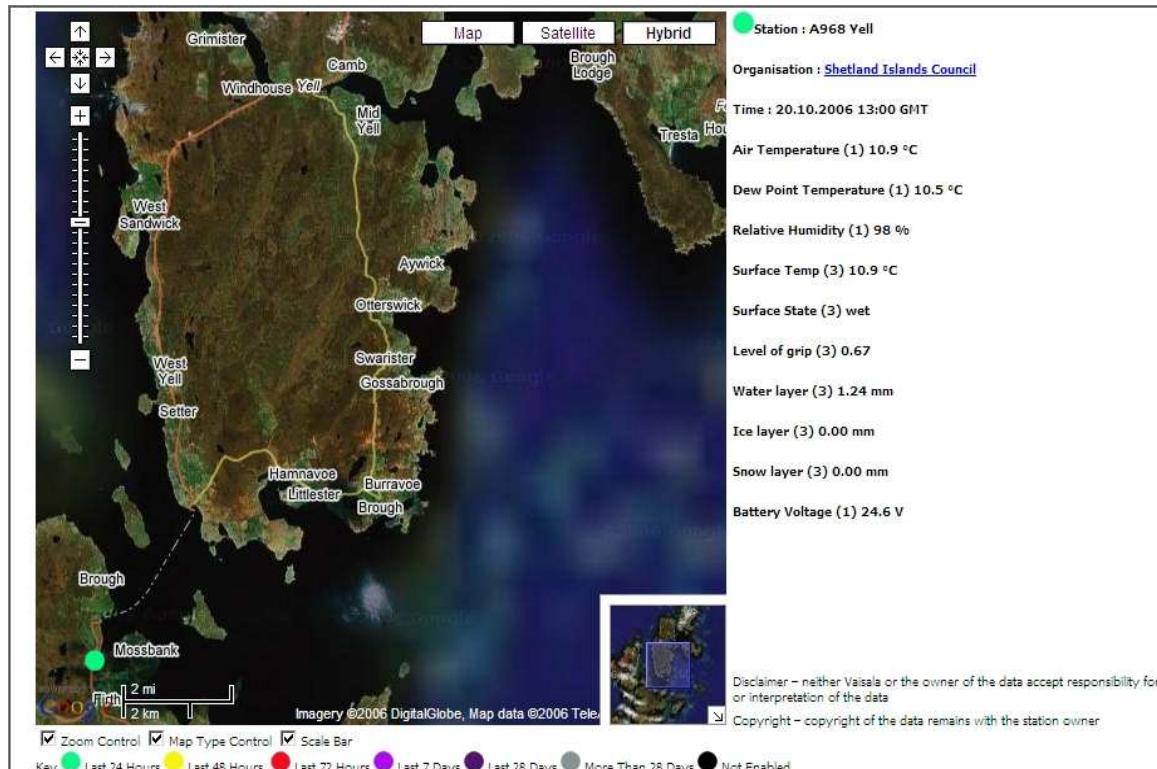


Fonds de carte Google



SITE WEB PUBLIC GOOGLE

Le client choisi les données qu'il veut afficher.



- Les disques symbolisent l'emplacement des stations,
- leur couleur indique la datation des dernières données.
- En cliquant sur une station, il est possible de faire afficher à droite les données des capteurs qui sont raccordés et d'avoir un lien sur une page Web de l'organisation propriétaire des données.

Un tel service permettrait un accès simple aux données par le public, mais aussi par les communes et d'autres organisations. Un tel service pourrait aussi être utiliser pour des données régionales de météorologie routière.

LES PLUS DE BUREAU ICENET

- Réduction du nombre de machines :
 - pas de serveur de communications,
 - pas de PC d'Applications,
 - pas de serveur Web,...
- Réduction du coût de maintenance informatique
- Réduction du coût des communications (GSM/GPRS)
- Back-up automatique de toutes les données.