

Ma vie de Prévisionniste Nord-Est



Pascal Burckel

2019

RÈGLES

POUR PRÉDIRE LE CHANGEMENT DE TEMPS

D'APRÈS LES VARIATIONS DU BAROMÈTRE.

EXTRAIT DU LITERARY MAGAZINE DU MOIS D'OCTOBRE 1790.

ON Y A JOINT QUELQUES RÉFLEXIONS DE LA SOCIÉTÉ DES ANNALES 1.

Première règle.

L'élévation du mercure dans le baromètre annonce en général le beau temps; sa chute au contraire annonce le mauvais temps, la pluie, la neige, le vent et la tempête.

Deuxième règle.

Dans un temps très-chaud, surtout par un vent du sud, la descente du mercure dans le baromètre est une annonce de tonnerre.

Troisième règle.

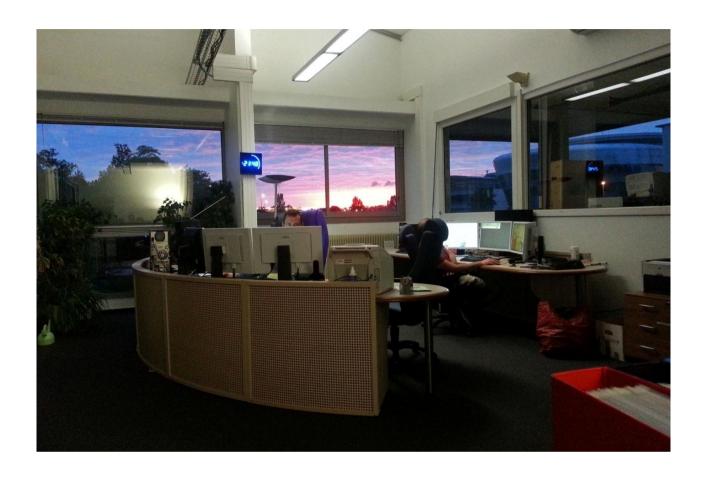
En hiver, l'élévation du mercure présage du froid; mais, s'il baisse de trois ou quatre divisions, le dégel en est ordinairement la suite;

Avertissement

Ce livre, édité à compte d'auteur, est une synthèse de ma vie professionnelle et n'engage que ma personne. Lorsqu'on a 16 ans, la vie paraît longue, mais au final une carrière de 40 ans est vite écoulée. En rentrant dans la vie active, j'avais regretté que des agents partant en retraite ne laissent aucune trace écrite de leurs expériences en matière de prévision du temps. Certains ont emporté leurs secrets dans leur tombe: je me souviens en particulier d'un chef prévisionniste qui, déjà en 1980 traçait bien avant les autres des cartes de tropopause!

Je tiens à laisser un témoignage de toutes ces années passées à la prévision du nord-est, puisse cet ouvrage y contribuer. La plupart des photos sont les miennes, prises au cours de ma carrière et à l'occasion d'évènements marquants. J'ai également illustré mes propos à l'aide de schémas et graphiques trouvés dans certaines publications professionnelles, ou empruntés à des collègues de travail que je remercie ici vivement.

Dans cette aventure passionnante où science et nature s'imbriquent continuellement, j'ai toujours fait preuve de curiosité. La météorologie est l'un des plus vieux métiers au monde, car au paléolithique déjà l'homme tournait humblement sa tête vers le ciel et les nuages!



''Il est dangereux de hasarder des prévisions, surtout lorsqu'elles concernent l'avenir.''

Alphonse ALLAIS

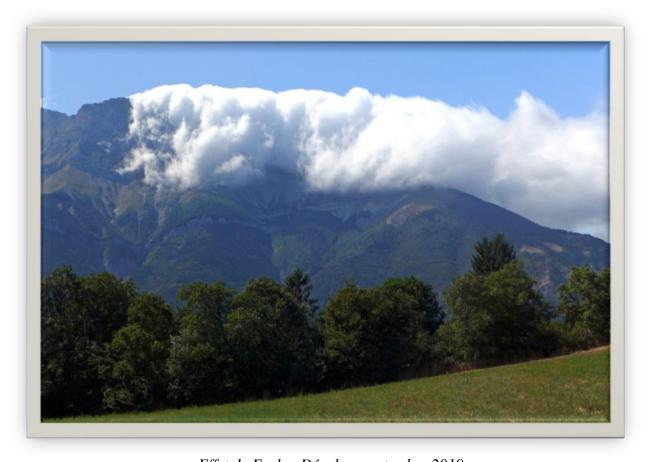
TABLE DES MATIERES

Chapitre 1: Formation initiale et service national	page 7
Chapitre 2: Prévisionniste régional à Entzheim puis Illkirch	page 27
Chapitre 3: Missions diverses	. page 63
Chapitre 4: Paramètres et phénomènes météo	page 83
Chapitre 5: Champs et frontologie	page 120
Chapitre 6: Modèles	page 126
Chapitre 7: Situations particulières	page 140
Chapitre 8: Effet de serre et changement climatique	page 208
Chapitre 9: Bizarreries et perles diverses	page 217
Chapitre 10: Evolutions du métier et perspectives	page 250
Abréviations et sigles	page 256
	1 0





Cirrocumulus dans le ciel strasbourgeois, janvier 2019



Effet de Foehn, Dévoluy, septembre 2019

FORMATION INITIALE ET SERVICE NATIONAL

Je suis né à Strasbourg et j'y ai mon enfance. **Après** passé Baccalauréat C (maths-physique) et deux années de classes préparatoires Mathématiques Supérieures Mathématiques Spéciales au lycée Kléber, je passe avec succès en juin 1977 à l'institut de Physique du Globe le concours externe d'Ingénieur des Travaux de la Météorologie (ITM), concours spécifique à l'époque. 1015 candidats inscrits sur l'ensemble du pays pour 18 places en tout. Les places sont déjà chères à l'époque!



Pascal Burckel, juin 1977

nouveaux locaux sont construits quai

En 1977, lorsque j'intègre cette administration,

M. Roger Mittner en est le Directeur.

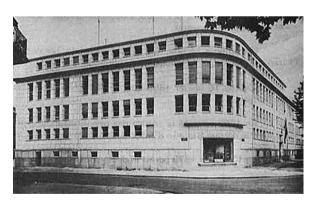
La direction de la Météorologie nationale a succédé à l'Office national météorologique en 1945. Elle est rattachée au ministère des Travaux publics, des Transports et de la Reconstruction et

ses

Branly et avenue Rapp.

Météorologie Nationale, 1 Quai Branly, Paris



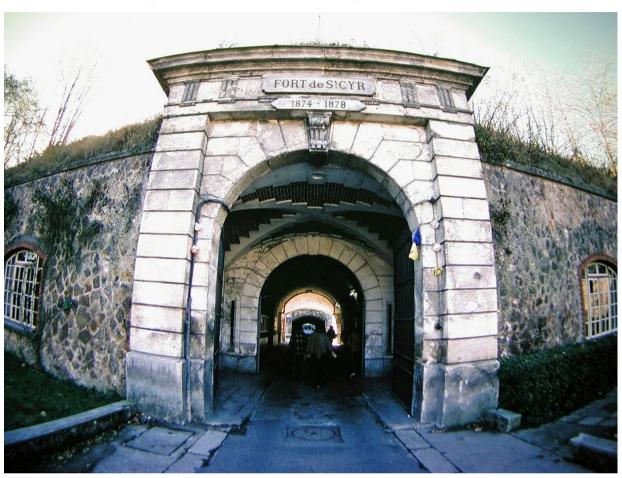


Météorologie Nationale, SMM, 2 avenue Rapp, Paris



M. Roger Mittner, Directeur de la Météorologie Nationale en 1977

Je rejoins l'École Nationale de la Météorologie (ENM) au Fort de St Cyr (commune de Montigny-le-Bretonneux, Yvelines) le 3 octobre 1977. Un panneau routier avec l'inscription « Voie sans issue » est placardé à l'entrée du site! Très prometteur...



Entrée du Fort de St Cyr

A la vue d'un régiment de militaires en tenue sortant du Fort, ma première impression est mitigée et me fait douter de la vocation réelle de cette école de la météorologie, civile à priori!



Trois années d'études et un service national sont devant moi, avant mon affectation en tant que titulaire dans un service de la météorologie. Durant cette formation, les trois premiers mois se déroulent en demipensionnaire Fort. au Quelques années auparavant, les stagiaires étaient encore logés, mais les dortoirs ont été déclarés insalubres au milieu des années 1970.

Intérieur du Fort de St Cyr

Les cours enseignés vont de la météo générale à l'observation, aux transmissions et instruments, radar, géographie, travaux pratiques de météo quotidienne et d'analyse, et j'en passe. Nos outils de travail sont essentiellement constitués d'une boîte de crayons à couleur, d'un taille-crayon et d'une gomme. Cela me change des années précédentes avec ses intégrales triples et topologie des espaces métriques...

ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

ORGANISATION GENERALE

La durée de l'enseignement est de 3 ans. En principe, les stages débutent le ler Octobre. Mais cette date peut être modifiée par décision du Directeur de l'Ecole.

Le cycle d'études se divise en 4 parties.

- 1. PRESTAGE: Le préstage s'étend de la date d'entrée au début des vacances scolaires d'hiver. C'est une phase d'enseignement accéléré destinée à préparer le stage pratique qui le suit. Le programme prévoit des cours de caractère synthétique, donnant à l'élève une vue d'ensemble des grands problèmes de la météorologie, ainsi que de nombreuses séances de travaux pratiques sur des techniques de base, telles qu'observation et analyse météorologique.
- 2. STAGE PRATIQUE: De la fin des vacances d'hiver à la fin de l'année scolaire (31 Juillet en principe), les élèves sont placés dans les stations du Réseau Français, où ils vivent leur première expérience profesionnelle, à un niveau modeste différent de celui d'un ingénieur des travaux. Cette phase très importante de la scolarité leur permet un contact direct et prolongé avec le métier de météorologiste, son intérêt et ses servitudes, et avec l'atmosphère dans sa réalité physique.
- 3. La seconde année scolaire est entièrement passée à l'Ecole. Elle est consacrée à l'acquisition des connaissances générales du niveau correspondant au grade d'ingénieur des travaux : L'enseignement comprend des cours théoriques et des travaux pratiques sur la physique et la mécanique de l'atmosphère ainsi que sur les diverses techniques météorologiques.

Durant cette phase ont lieu également des conférences, ainsi que des visites dans différents services intérieurs ou extérieurs à la Météorologie Nationale.

4. La troisième année est occupée par un stage dans une équipe de recherche ou de développement.

Encadrés par des chercheurs confirmés les élèves sont chargés d'étudier certains problèmes réalistes intéressant la Météorologie Moderne, et présenter les solutions possibles lors d'un exposé accompagné d'un entretien critique en fin de stage. Le sujet de ce problème est choisi en accord avec le Directeur des Etudes.

CONTROLES DE CONNAISSANCES ET DIPLOMES

Au cours de la seconde année de stage (stage théorique), des contrôles de connaissances sont effectués, soit dans le but de surveiller la progression des études, soit en vue de décerner les diplômes.

Ces contrôles peuvent prendre, suivant les matières, des formes variées telles que : exercices ou interrogations, exposés d'élèves, travaux pratiques, études personnelles. Pour chacune de ces matières, des épreuves supplémentaires peuvent être autorisées par le Directeur des Etudes pour les élèves dont les résultats paraissent insuffisants.

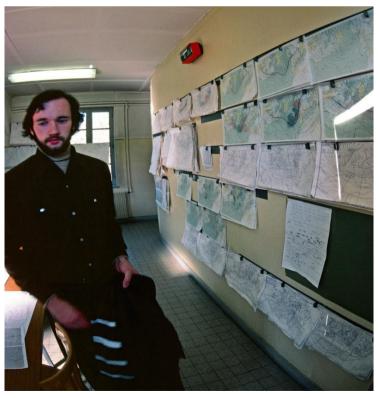


Salle de cours au Fort de St Cyr

Plus de pratique que de théorie donc, mis à part lors des cours de thermodynamique prodigués

par notre instructeur M. Jean Lassagne. **Après** nous avoir expliqué comment les 2 moteurs de l'atmosphère que sont le soleil et la rotation de la terre entrent en jeu dans la science qui est la nôtre, il nous parle de la concentration en CO₂ et la hausse attendue des températures de surface, l'intermédiaire du bilan radiatif terre-atmosphère.

Et pour la première fois je prends conscience de l'importante du gaz carbonique, dont la teneur est en augmentation constante depuis le début de l'ère industrielle. Je suis ainsi sensibilisé très jeune à ce problème qui deviendra crucial quelques décennies plus tard, à une époque où ce n'était pas encore un sujet!



Salle de Briefing, Fort de St-Cyr

7.2.3. - Le tourbillon vertical en coordonnées sphériques

Comme nous l'avons établi au § 4.3 , en établissant les équations du mouvement, il importe de tenir compte de l'effet des courbures des cercles de longitude et de laritude. C'est encore vrai lorsqu'on effectue des dérivations spatiales telle le rotationnel de la vitesse horizontale.

Sans avoir à reprendre pour le moment la question des coordonnées sphériques, on peut évaluer directement le tourbillon vertical en le liant à une circulation sur la surface de la Terre, assimilée à une sphère parfaite de rayon a.

Considérant le contour ABCDA orienté positivement (sens cyclonique) axé sur la longitude λ et la latitude ϕ constitué par le rectangle élémentaire curviligne de côtés $d\lambda$ et $d\phi$ (voir figure)

lies and ions



La circulation méridienne vers le Nord le long de la ligne dy = a d¢ est

$$C_{\mathbf{v}} = \mathbf{v} \, d\mathbf{y} = \mathbf{v} \, a \, d\phi$$

v étant la vitesse méridienne. On a donc pour BC et DA

$$(c_v)_{BC} = c_v + \frac{\partial c}{\partial \lambda} v \frac{d\lambda}{2}$$
 et $(c_v)_{DA} = -(c_v - \frac{\partial c}{\partial \lambda} v \frac{d\lambda}{2})$

Soit pour l'ensemble de la circulation méridienne vers le Nord

$$C_{\mathbf{v}} = \frac{\partial C}{\partial \lambda} \mathbf{v} d\lambda = \frac{\partial \mathbf{v}}{\partial \lambda} a d\lambda d\phi$$

La circulation zonale vers l'Est le long de dx = a cosodà est

$$C_{ij} = u dx = u a \cos\phi d\lambda$$

u étant la vitesse zonale. Ainsi, pour AB et CD on a

$$(C_{ij})_{AB} = C_{ij} - \frac{\partial C}{\partial \phi} u \frac{d\phi}{2}$$
 et $(C_{ij})_{CD} = -(C_{ij} + \frac{\partial C}{\partial \phi} u \frac{d\phi}{2})$

Soit pour l'ensemble de la circulation zonale vers l'Est

$$C_u = -\frac{\partial C}{\partial \phi}u d\phi = -\frac{\partial (u \cos \phi)}{\partial \phi} ad\lambda d\phi$$

Or la surface du contour étant dS = $a^2 cos \varphi d\lambda d\varphi$, le tourbillon vertical étant

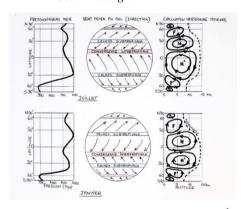
$$\zeta = \frac{C}{dS} = \frac{1}{dS}(C_v + C_u) \qquad \zeta = \frac{1}{a \cos \phi} \frac{\partial v}{\partial \lambda} - \frac{1}{a} \frac{\partial u}{\partial \phi} + \frac{u}{a} \operatorname{tg} \phi$$

Revenant aux coordonnées cartésiennes, on voit que

$\zeta = \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{u}{a} tg\phi$

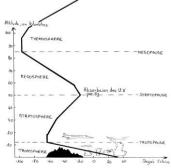
ce qui montre l'erreur commise si l'on ne tient pas compte de la convergence des méridiens.

Extrait du cours d'hydrodynamique de Jean Lassagne

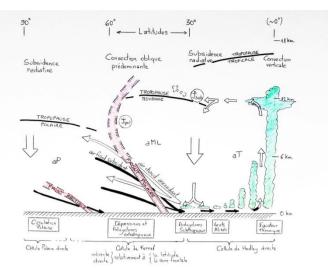


Circulations movennes saisonnières

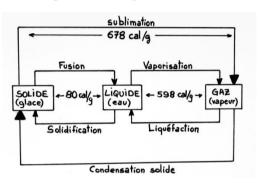




Extrait du cours d'écoulement sur le relief de R. Pédeau



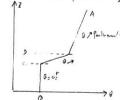
Caractéristiques de l'atmosphère en hiver

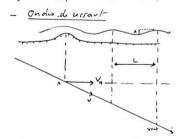


Changements d'état et chaleurs latentes

Could de Pransikon

Brick anger chi filty of an assistant and fictive ment at Paminana et contact, an long or change filty? I am to straight of the processing active of filty of an assistant and expected filty of the contact and anger active of firethe court designation of firethe court filty of the firethe court of firethe court of the spring of the straight of the straight of the surface of





Z(minuli)

or atmospher était stalle en amont sert un particule en équilibre avec le falet ot ai qui l'a contient sit par souli de la portion de su det hail (relief) est partieur de sur det hail (relief) est partieur de le solice un object de la solice un verb necessité au allandons R



(2) Le jérient el vocillation 2 chaptered our dequires statistic of lais = 27 [90" 30/de] + 2 = 27 | ave 1/2 | de R = - g (32 8 (00/10-1) >1. 0.8

00 12 9 on particula escillant avec un jointe or extentiaine damon conant de uter U (compact manal an עה ב בחט ב זחט ב זחט

instable

V917 V9/ dig Vg Fair (ett. Parule n'nt q'aprilis can elle n'at valalle que per de petite seilartier autoris en neces et stièlelé.

de catal n'nt valette que pre un filet d'air (per d'ultrachter aux flet virsien qui jernet assir de Le difficulte
en : V: l'aver; To lois 2 23'K, y 0 06/100 m. y Le U & To 270/109 ~ 10. 200 mille.

de vale margin de notal (L) est companie este doit 20 Rm mais de valen nettembre difficulte

per vet stà l'acat.

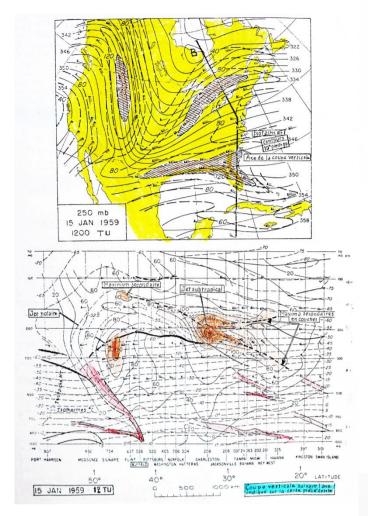
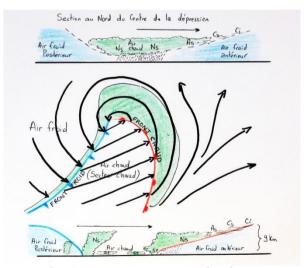
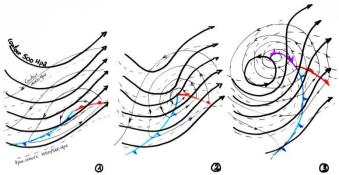


Schéma de coupe verticale sur les Etats-Unis, extrait du cours de météorologie Synoptique (Jean Lassagne)

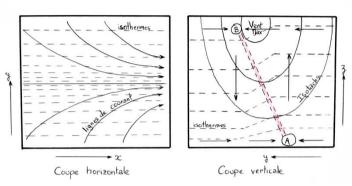


Section à travers un secteur chaud

Extrait d'un chapitre concernant la modélisation: convergence dans 2 classes de relaxation simultanée et successive (Jean Lassagne)



Stades de développement d'une onde barocline



Schémas de confluence frontogène

Comme χ^V est la v ième approximation de la solution vraie χ , on peut exprimer l'erreur commise par :/

$$e^{\mathbf{v}} = \mathbf{x}^{\mathbf{v}} - \mathbf{x}$$

Si l'on substitue alors cette forme dans les deux relations qui précèdent, en observant que la solution vraie χ satisfait exactement à ces relations, on obtient respectivement :

$$\epsilon_2^{\mathbf{V}} - 4 \ \epsilon_1^{\mathbf{V}+1} = 0$$
$$\epsilon_1^{\mathbf{V}} - 4 \ \epsilon_2^{\mathbf{V}+1} = 0$$

et comme ce sont là des formules récursives, valables quelque soit v , on peut aussi écrire la première relation :

$$\varepsilon_2^{V+1} - 4 \varepsilon_1^{V+2} = 0$$

en y substituant l'expression de ε_2^{V+1} tirée de la seconde relation, on obtient finalement :

$$\epsilon_1^{v+2} = \frac{1}{16} \epsilon_1^{v}$$

Ainsi, l'erreur décroît de 1/16 en deux itérations de rela-xation simultanée.

Voyons ce qu'il en est par itération de relaxation succéssive. D'aprés (32) et (31), on aboutit en éliminant le résidu à :

$$x_{m+1}^{v} + x_{m}^{v} + x_{m-1}^{v} + x_{m-1}^{v+1} + x_{m}^{v+1} - 4 x_{m}^{v+1} = - d^{2}F_{m}$$

On en déduit pour le point de grille (m = 1) et pour le point (m = 2) respectivement :

$$x_2^{v} - 4 x_1^{v+1} = -1$$
 et $x_1^{v+1} - 4 x_2^{v+1} = -1$

soit pour les erreurs correspondantes :
$$\varepsilon_2^v - 4 \ \varepsilon_1^{v+1} = 0 \qquad \text{et} \quad \varepsilon_1^{v+1} - 4 \ \varepsilon_2^{v+1} = 0$$

et comme ce sont là aussi des formules récursives, la seconde peut tout aussi bien s'écrire :

$$\epsilon_1^{\mathbf{v}} - 4 \ \epsilon_2^{\mathbf{v}} = 0$$

 $\varepsilon_1^V-4\ \varepsilon_2^V=0$ Par substitution de ε_2^V dans la première formule, on déduit finalement : $\varepsilon_1^{V+1}=\frac{1}{16}\ \varepsilon_1^V$

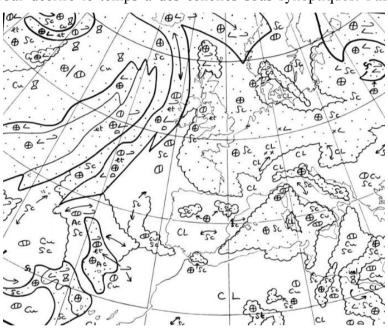
c'est dire que l'erreur décroît aussi de 1/16 mais, ici, en me seule itération de relaxation succéssive qui, donc, assure une meilleure convergence.

Si l'informatique lourde est déjà bien présente à la Météorologie en 1977 (les météorologues étaient parmi les premiers dans le monde à utiliser de puissantes ressources informatiques, Cf. l'ENIAC), le PC n'existe pas encore. Les cartes météo pointées au service central, grâce à des tables traçantes, arrivent à l'école comme en régions sur papier électrolytique par l'intermédiaire d'un fac-similé. Elles mettent environ 20 minutes à sortir de la machine, puis il faut attendre 10 minutes supplémentaires pour les faire sécher (souvent sur un radiateur) avant de pouvoir les colorier et les tracer, à la main bien entendu ! Cartes 'tour d'horizon' (TH), masses d'air, radiosondages (RS), cartes de températures et de géopotentiels à 850, 7000, 500hPa, Préisos, et j'en passe ...

La Prévision Numérique Terrestre (PNT) a déjà démarré dans de nombreux pays, des modèles atmosphériques opérationnels sont disponibles en exploitation quotidienne, mais avec des mailles très larges, de l'ordre de 250 km et quelques niveaux d'altitude seulement. Autant dire qu'ils sont peu performants pour décrire le temps à des échelles sous-synoptiques. Pas

d'images satellite directes, de mosaïque radar ou de foudre, encore moins de produits de fusion de données.

Le Centre Météo Spatial de Lannion (CMS) nous fait parvenir des «Néphanalyses», cartes issues de l'expertise de la nuageuse détection un prévisionniste ingénieur de Lannion, transitant à travers le fac-similé. Sur ces cartes ne sont représentées que les grandes perturbations masses et nuageuses interprétées avec leurs symboles issus de la table de Washington. Tout cela tracé manuellement. bien entendu!



Néphanalyse du C.M.S. Lannion

J'effectue ensuite un premier stage en région. Alpiniste amateur, je me tourne tout

naturellement vers les Alpes, d'autant que certains de mes anciens camarades de classes prépa font leurs études à Grenoble. Affection du 2 janvier au 28 juillet 1978 à la station principale de Grenoble St-Martin-d'Hères (Isère).

Cette station fait partie du Service Météorologique Métropolitain (SMM), qui deviendra plus tard Service Central d'Exploitation Météorologique (SCEM). Celui-ci disparaîtra, au profit du Centre National de Prévision (CNP).



Station principale de Grenoble St-Martin-d'Hères

Je découvre le monde de l'exploitation, en double avec les titulaires du poste. Les techniciens d'exploitation (TE) font ici principalement de l'observation et de la climatologie, mais participent également comme aide-prévisionnistes. Les ingénieurs des travaux (ITM) tournent à la Prévi en régime semi-permanent. Ils analysent quotidiennement la situation, tracent des cartes à la main, enregistrent le répondeur grand public, répondent aux différents usagers, et pour FR3 découpent aux ciseaux des figurines pour les coller sur des cartes de temps prévu, qu'un journaliste récupère le soir pour les imprimer dans l'édition du Dauphiné Libéré du lendemain.



Daniel Goetz, EITM de la Promotion 1977-1980 en salle prévi à Grenoble St-Martin-d'Hères

Un mois à faire de la climatologie sur l'Isère avec une simple calculette, puis un mois passé «en double » à St-Etienne de St-Geoirs, station située sur l'aéroport entre la ville de Grenoble et Lyon-Satolas (rebaptisé Saint-Exupéry depuis), sur une région appelée 'Terres froides'. Ceci afin de mieux saisir les enjeux de la météo aéronautique. Durant cette période, je sympathise

avec un technicien passionné de vol à voile et qui me sensibilise à l'aérologie fine. Mais je dois avouer que pendant ce stage j'ai davantage joué à l'épicier qu'au prévi aéro: mis à part l'obs, le gros du travail reste la délivrance aux équipages des dossiers de vol dans lesquels sont insérées des photocopies de cartes météo sorties du Fac-similé (vents prévus à différentes niveaux, cartes Temsi) ainsi qu'un choix de Metar, Taf et Sigmet sur le trajet de l'aéronef.



Station météo de Grenoble St-Geoirs

Je reviens à St-Martin-d'Hères en mars et poursuis mon stage au Centre d'Études de la Neige (CEN). Celui-ci dépend de l'Établissement d'Études et de Recherches Météorologiques (EERM) de Magny-les-Hameaux, plus tard renommé Centre National de Recherche Météorologique (CNRM). Créé suite à l'accident de Val d'Isère de février 1970 qui entraîna la mort de 39 jeunes personnes dans un chalet de l'UCPA, le CEN est responsable de toute la prévision avalanche opérationnelle. Une tâche qui sera quelques années plus tard attribuée aux Centres Départementaux de la Météorologie (CDM), qui n'existaient pas encore en 1978.

Le CEN possède 2 laboratoires, l'un au Col de Porte en Chartreuse, l'autre à la Croix de Chamrousse en Belledonne. En plus des expérimentations sur la neige, des sondages par battages y sont régulièrement effectués durant la saison hivernale.





Laboratoire CEN du Col de Porte

Laboratoire CEN de la Croix de Chamrousse

FWFX42 LFLY 281530 0000

BULLETIN NIVOMETEOROLOGIQUE NR 40 DU 28 JANVIER POUR LA SAVOIE

PREVISIONS JUSQU'A MARDI SOIR :

CETTE NUIT LE CIEL RESTERA TRES CHARGE SUR L'ENSEMBLE DES MASSIFS AVEC ENCORE QUELQUES FAIBLES CHUTES DE NEIGE. PUIS IL SE DEGAGERA DANS LA MATINEE DE MARDI D'ABORD PAR LES PREALPES ET LES SOMMETS. DURANT L'APRES-MIDI DES NUAGES TRES ELEVES ENVAHIRONT PROGRESSIVEMENT LE CIEL.

LES TEMPERATURES :

VERS 1000M: -5DG CETTE NUIT, 4 DG EN MI-JOURNEE VERS 2000M: -18DG CETTE NUIT, -3DG EN MI-JOURNEE

ISOTHERME O DEGRE: VERS 1000M
ISOTHERME -10 DEG : VERS 3000 M EN HAUSSE VERS 3500 M

VENT ENTRE 3 ET 4000 M : N-W PUIS W 40 A 70 KMH

NIVOLOGIE EN DEHORS DES PISTES

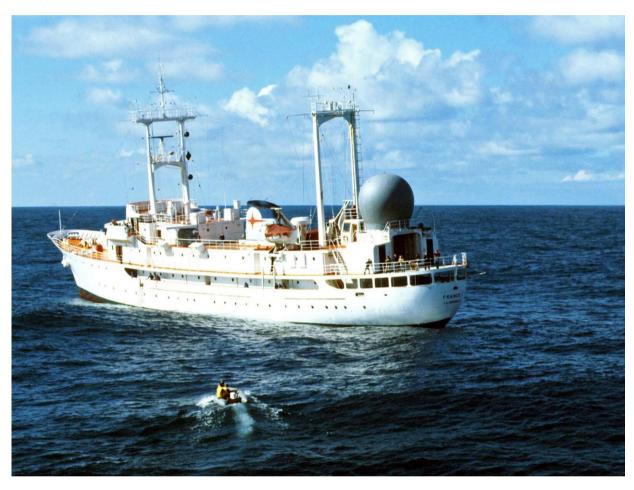
Exemple de bulletin Nivo issu du CEN

1/ ETAT DU MANTEAU NEIGEUX LE 28 JANVIER A 13 HEURES LA NEIGE DE SURFACE EST FROIDE ET PARFOIS SOUFFLEE A TOUTES LES ALTITUDES, DE NOUVELLES PLAQUES ET ACCUMULATIONS SE SONT FORMEES. EN DESSOUS DE 2200 A 2400 M , LES DERNIERES CHUTES DE NEIGE REPOSENT SUR DES SOUS COUCHES TOUJOURS HUMIDES ET SANS COHESION. AU DESSUS DE CETTE LIMITE , DES ACCUMULATIONS PARFOIS IMPORTANTES ET DES PLAQUES REPOSENT SUR DES STRATES DE GIVRE DE PROFONDEUR.

2/ EVOLUTION LES CHUTES DE NEIGE EN COURS ET PREVUES SERONT ACCOMPAGNEES PAR UN VENT W A NW QUI CREERA DE NOUVELLES ACCUMULATIONS ET PLAQUES. CES NOUVELLES SURCHARGES ACCENTUERONT LE RISQUE D'AVALANCHES NATURELLES , DES DECLENCHEMENTS NATURELS SE PRODUIRONT , DE NEIGE RECENTE OU DE PLAQUES LOC DE PLAQUES DE FOND. A FORTIORI LES DECLENCHEMENTS ACCIDENTELS SERONT TRES MARQUES EN TOUS SECTEURS ET A TOUTES LES ALTITUDES, MEME DANS LES ENDROITS OU LE MANTEAU NEIGEUX SEMBLE PEU IMPORTANT. 3/ ESTIMATION

RISQUE NATUREL FORT.= FFFF=

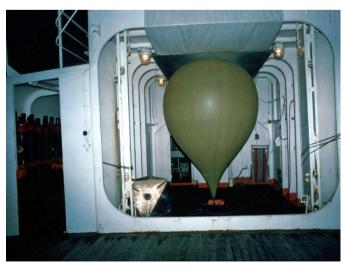
Mon stage s'enrichit d'une campagne en mai sur l'Atlantique à bord du France 2, l'une des 2 frégates météo basées au port de commerce de La Rochelle-Pallice. Ce navire part en mission pour 4 semaines sur le point Roméo (47°N, 17°W), soit environ à un tiers de distance en direction des États-Unis, et sa vocation première est d'effectuer des observations dans le grand désert météo qu'est l'océan. Campagne durant laquelle je découvre les enjeux de la météo-marine ainsi que l'art du radiosondage, dans une ambiance encore exclusivement masculine!



Frégate météo France 1 au Point Roméo (47°N, 17°W)



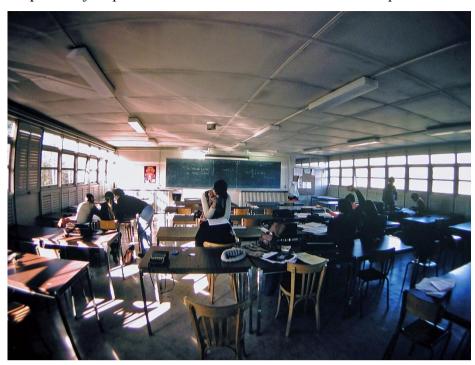
Equipe météo du France 2



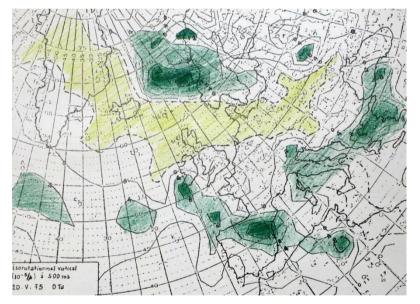
Gonflement du ballon pour le RS de nuit

Je passe ensuite une seconde année au Fort de St Cyr, entre début septembre 1978 et fin octobre 1979. Durant cette période j'acquiers l'essentiel des connaissances théoriques: météo

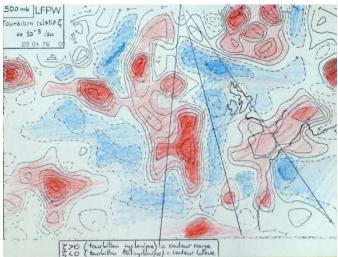
générale, météo synoptique, météo dynamique, météo aéronautique et vol à voile, basses couches, statistiques, probabilités, informatique, géographie, radar, transmissions, TP climatologie, divers, Nous etc. luttons pour avoir des cours d'Anglais, et obtenons finalement gain de cause auprès de la Direction de l'ENM.



Salle de cours, en haut du Fort de St Cyr



Sorties de modèles « coloriées à la main », années 1975-1976





Promotion EITM 1977-1980 en visite au CMS de Lannion

En binôme avec un collègue de promotion, j'achève ma formation initiale par un stage

de recherche entre novembre 1979 et juin 1980 à Grenoble au CNRS de Glaciologie. Plus précisément dans le service du professeur Admirat, avec comme sujet l'étude de l'insémination par de l'iodure d'argent des orages grêligènes. Celle-ci fait suite à l'expérience internationale Grossversuch IV qui vient de se dérouler en Suisse dans la région du Napf (Préalpes de Lucerne). Son but principal est de tester l'efficacité de cette méthode censée diminuer les risques inhérents à la grêle.

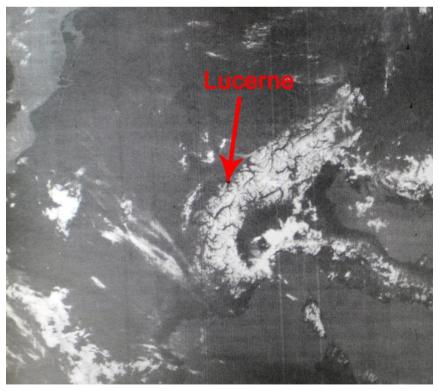
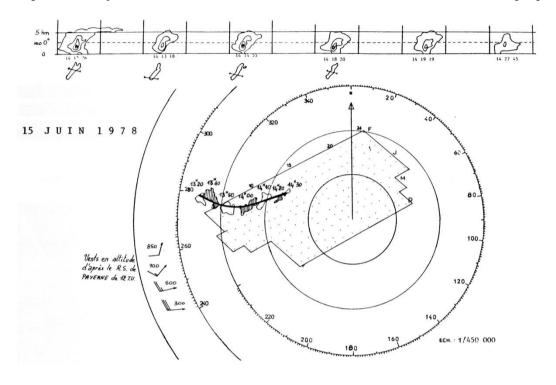
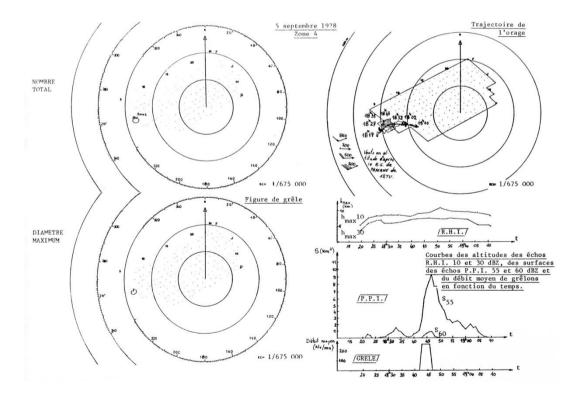


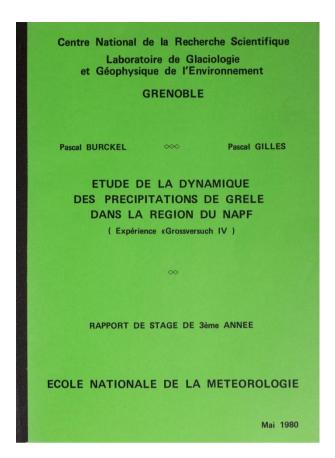
Image satellite de l'arc alpin en 1979, expérience Grossversuch IV

Nous aboutissons à la conclusion qu'il n'y a pas de différences significatives entre les populations d'orages inséminés et les autres. Contrairement à ce qu'avancent des météorologues soviétiques (nous sommes encore en pleine guerre froide). Rapport de recherche présenté en juin 1980 au Service central à l'Alma, mettant fin à mes études proprement dites.





Coupes PPI-RHI et trajectoire d'un orage, expérience Grossversuch IV



Page de garde du rapport de stage au CNRS de Glaciologie à Grenoble, et présenté en juin 1980 dans les bureaux de la Météorologie Nationale à l'Alma.

Ma scolarité se termine par un voyage d'études de 6 jours à Malte en juin 1980 pour l'ensemble des promotions ingénieurs et techniciens avec leurs instructeurs, en utilisant la Caravelle de l'Aviation Civile.



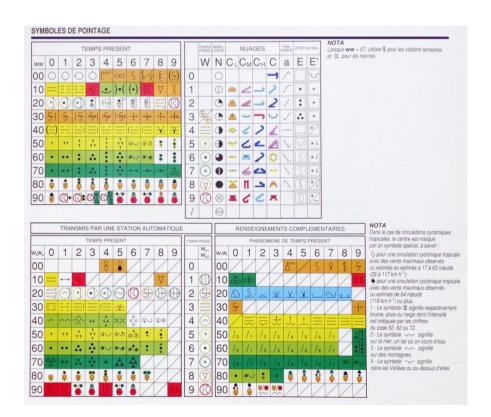
Baignade au Blue Lagoon à Comino (Malte) sous un ciel parfaitement clair!

Je reviens dans ma région natale et pousse les portes du Centre Météorologique Régional (CMR) de Strasbourg-Entzheim le 4 août 1980. En attendant mon départ sous les drapeaux, l'adjoint d'exploitation me propose de passer ces deux mois à pratiquer de l'observation en

double, car je n'en ferai pas dans ma carrière d'ingénieur. Α cette l'observation époque humaine en surface est encore primordiale et de gros movens v sont consacrés: l'aéroport est implanté sur la base militaire 124, et il y a deux postes permanents à l'Obs, située en bout de piste.



Station d'observation de Strasbourg-Entzheim



Symboles de la table de Washington

En plus un Chef-Obs y travaille en horaires de bureau durant la semaine et s'occupe de la gestion de la petite station. Aucun ordinateur à bord, tout est consigné avec un crayon à papier dans le Carnet d'Obs, et au Rotring pour le Compte-rendu quotidien (CRQ) et le Tableau climatologique Mensuel (TCM). On descend souvent à l'abri pour prendre les mesures des instruments, et certaines opérations se font encore avec la règle à calcul.

Compte-rendu	auotidien
compie renau	quonanch

METEOROI	ECTION DE L	TIONALE									
				Station:				Journ	ée du		
									and t	(date)	
ndicatif						Altitude	de réferenç	e (pression co	olonnes VI 37	et VIII 14) I	
atitude (mé)						hauteur	de l'anémo				
lititude de la		d de l'abril				Nombre	de contacts			uette : 8, 16.	
				ure de ce fu			ieures légale				
II He wi Hz (oli)		vette du baroné	tre) goand Hz	n'a pas varié d	epvis le 1-1-196	2.					
SERVICE D'OSS 1º Fermanant 1º Continu la jour		JOUR (de			e 0 & 24 h)*		de 0 o 24 h/* te de neige. ***	JOUR (d	e 0 à 24 hp		
is now.	, Autotabuibo	(1) Sans browl (1) Avec brow	Hard** (V < 1km)	(b) Sunt orage (i) Avec orage	(ou tonnerra).	(I) Avec ch		(I) Avec chui	e de grésil.**** le de grésil.****	III Avec s	bute de grête. hute de grête
			BROWL	8ROUILLARD							
INSOLATION	AIR	SRUME SECHE, Brune de soote, From en nord, familie. (over V<3 km)	threat V = (3km)	(2m) sur le sol ou dans les bos-fonds	ROSÉE		GIVEE	plus qu'à moitié	VERGIAS	VENT FORT	
CONTINUE	LIMPIDE	(ceec v<3 km)	(V < 1 km)	les bos-fonds	80			autorn de reige B6			
Al		A3	-			92		00			
		THE ST	LU- MIÈRE AU-					CO SESSE OF CO. CO SESSE OF CO. COSTON AND CO. COSTON AND CO.			VISIBIUTE
ARC EN-CIEL	OURONNE	HALO		NBGE (ovec	NEIGE. Semple de neige	de soble, de firmée ou de			ÉCLAIRS		
			cols polotre	VS-1 kmJ DO	(over V < 1 km) D2	povinierus. D4		(pres V = 1 km) DB	EI		
- 10											
				111 - Gr	alns, Ora	ges, Grés	II, Grâle.				
z 5	Z E COU	DEVENT	Z S		CROCHETS		Afric HEU		HEURE H	EURE DIA-	
HEURE OF ST	DIRECTION GYBRIT IN GYBRIT	SSE CHO	O O O	ROMÊTRE nes de militar.	HYGROMÉTRE Centièmes		legts & de de		de début de de la grête de		
ou du W G G	Dig	VITESSE OF MONTHS OF MAIN OF MONTHS	Varia	Voleur linale.	Varia- tion finale 10 11	Vana-	Valeur finale.		ou du grissit. I du s		
1 2	3 4	2 1821	7 8 1621, ± et2		10 11 ± e12 2-ov 3					17 18	
	IV -	- Résumé	du temps	et Secteurs	nuageux			V - OF	servateur	E DI	BUT FIN service de service
				1000							
Ciel:							N				
Visibilité :							N				
Vent:							N				
							N				
Précipitations	mauv.						M				
Précipitations Secteurs nua											
							M				
								ontrôle effects			1

Je pars «sous les drapeaux» en octobre

1980 et fait mes 'classes' sur la BA132 de Colmar-Meyenheim jusqu'à mi-novembre, avant de revenir à la météo civile d'Entzheim où je suis affecté au bureau d'études.



Je me familiarise avec un 'miniordinateur' HP flambant neuf, quelques millions de fois moins puissant que nos Smartphones actuels, avec ses disquettes souples de 8 pouces à 120 Ko (!) et, pour me faire la main, je commence par programmer en basic un jeu de 421. Sur un écran

monochrome ne comportant qu'une ligne je simule le lancement de trois dés qui décélèrent pour se figer dans leurs positions finales!

Plus sérieusement, je mène ensuite une étude commandée par le service de la Protection des Végétaux sur la tordeuse de la grappe, des chenilles qui perforent les grains et sont responsables de la pourriture du raisin. Étude qui, malgré des moyens informatiques assez rudimentaires de l'époque, permet de mettre en évidence le rapport entre le développement de ces colonies d'insectes et les paramètres météo que sont la température et l'humidité. Dix mois de travail en tant qu'ingénieur, payé 315 francs par mois... Mais je n'ai pas à me plaindre : je suis nourri, vêtu et logé!



Septembre 1980, à quinze jours de la quille!

- Qui aimes-tu le mieux, homme énigmatique, dis ? Ton père, ta mère, ta sœur ou ton frère ?
- Je n'ai ni père, ni mère, ni sœur, ni frère.
- Tes amis?
- Vous vous servez là d'une parole dont le sens m'est resté jusqu'à ce jour inconnu.
- Ta patrie?
- J'ignore sous quelle latitude elle est située.
- La beauté?
- Je l'aimerais volontiers, déesse et immortelle.
- L'or ?
- Je le hais comme vous haïssez Dieu.
- Eh! Qu'aimes-tu donc, extraordinaire étranger?
- J'aime les nuages... les nuages qui passent... là-bas... lès merveilleux nuages!

Charles Baudelaire - Le Spleen de Paris



Obergabelhorn, face Nord, juillet 1981



Coucher de soleil sur le bâtiment du CMIRNE, Illkirch, août 2019

POUR LA BEAUTE DE LA NATURE ... ET QUELQUES SOUVENIRS DE SORTIES ENTRE COLLEGUES...

La Météorologie est une science, la Prévision du temps un art, mais il y a un autre domaine qui touche au sublime, ce sont tout simplement les beautés de la nature. Parmi cellesci, je citerai l'atmosphère et ses manifestations, sous forme de nuages, hydrométéores ou autres phénomènes qui se révèlent à nous par leur aspect parfois extraordinaire.

A la fin de chaque chapitre, je joins deux pages de photographies prises à l'occasion de voyages, missions, sorties au restaurant avec mes collègues, ou encore images satellites glanées au cours de ma carrière. Comme vous le verrez, la montagne y tient une place à part: elle a intimement fait partie de ma vie, et je dois dire que l'atmosphère qui s'en dégage a souvent une expression particulière, féérique et plus intense que celle qu'on trouve habituellement dans nos plaines. Peut-être parce qu'on est davantage plongé dans ce milieu vivant si aléatoire, davantage en symbiose avec cet environnement si déroutant ?



Cumulus au Catogne (2598 m), Valais, Septembre 2008



Rose givrée, Ebersmunster, octobre 1992



Crue du Rhin, Breisach, juin 2013



Crêt de Chalam (1545 m), Haut Jura, octobre 2015



Brézouard (1228 m), Vosges, décembre 2004



Contre-jour, Cantal, novembre 2014



Frégate France 2, 47°N, 17°W, mai 1978



Sortie de Noël, Casa Julia, Eschau, décembre 2007



Bureau de Renseignements, Entzheim, juin 1991





Cumulus Piz Badile (3305 m), Grisons, septembre 2004



Branche givrée, Vosges, janvier 1977



Mont Washington (1917 m), Appalaches, juillet 2005



Naranjo de Bulnes (2518 m), Picos de Europa, juillet 2007



Bavigne, Luxembourg, décembre 2007



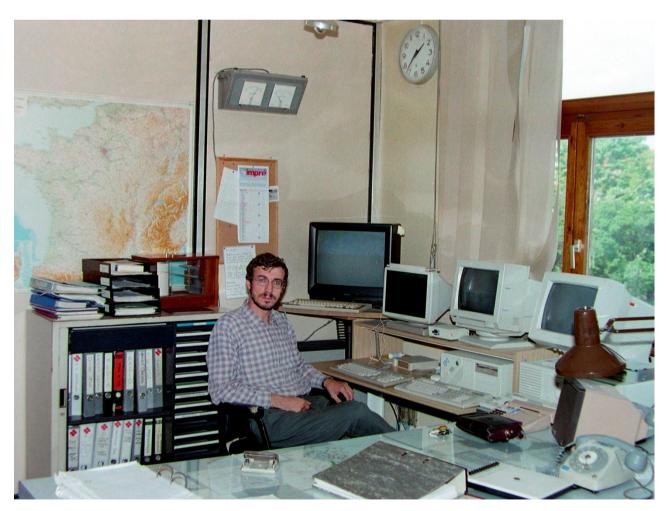
Wildhorn (3248 m), Oberland bernois, mars 2005

PREVISIONNISTE REGIONAL A ENTZHEIM PUIS ILLKIRCH

À l'issue de mon Service National, je suis officiellement affecté à Bâle-Mulhouse mais détaché au CMR pour étoffer le service de prévision inter-régional nord-est à Strasbourg-Entzheim. «Pour une fois qu'on a un météo alsacien, on va tâcher de le garder», me dit le Chef de Centre, M. Claude Duée. Détachement suivi d'une affectation définitive moins d'un an plus tard.

À l'époque nous avons en Exploitation prévi:

- Un poste de Chef-Prévi: agent ayant souvent le grade d'Ingénieur Divisionnaire (IDT) et donc d'un certain âge doté d'une bonne expérience de la prévision régionale. Il encadre tout le service et participe à un tour dans un régime semi-permanent. Il gère également les tâches administratives comme les états mensuels et les enquêtes accidents. C'est l'interlocuteur naturel du Chef de Centre et du Directeur de Région.
- Un poste de Prévisionniste Régional H24 appelé plus tard Prévi Inter-régional (PI) puis Chef Prévi Régional (CPR) à partir de 2012. Il est tenu par un IT : généralement de jeunes agents en sortie d'école (c'était le cas de tout le Nord-est du pays, considéré plus ou moins comme une annexe à la sortie de l'ENM, et donc une région 'défavorisée') en attente d'une affectation vers des cieux plus cléments, ouest et surtout sud de la France, voire outre-mer.



P. Burckel sur le poste de Prévisionniste inter-régional à Strasbourg-Entzheim en 1991

- Un poste de prévisionniste aéronautique (PA) H23 tenu en général par des TE (appelés plus tard TSM, suite au changement de statut après les mouvements sociaux de 1989), mais également par des IT en cas de besoin. H23 car bizarrement il n'y a personne entre 18 et 19h et

donc pas de relève du soir, une anomalie qui disparaîtra rapidement 1983. Ce poste en recoit beaucoup d'appels de la part des pilotes IFR et VFR, surtout le week-end au printemps et en été où l'activité est naturellement plus forte. Les Tafs. Gaffo/Gafor, bulletins vol à Voile sont rédigés avec un crayon à papier et ensuite tapés sur bande perforée aux «Trans». **Tout** est consigné à la main.

		dat	e: 02/03/90	
	ignement rut	///		
	ignement bore	11/1	1	1
		1		
			PROTECTIONS	
Heure	Correspon	ndant	PROTECTIONS Renseignements fournis	Init.
Heure 0715	Correspon F-GKVP o	ndant		
		ndant LVS	Renseignements fournis	PT
0715	F-GBGF	ndant LVS	Renseignements fournis	PT AW
0715	F-GBGF F-GKVP	ndant LVS	Renseignements fournis VFR LFGC — LFAY VFR Mets/Orleans A/R VFR LFGC — LFGA A/R	AW AW

Feuille quotidienne de protections aéronautiques remplie à la main

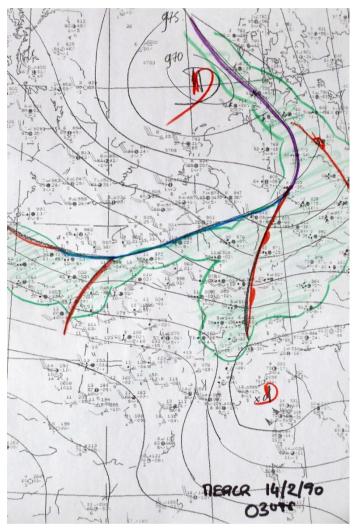
- Deux postes de Prévi Renseignement (PR), tenus généralement par des TE. Ce bureau de renseignements (BR), physiquement situé de l'autre côté du couloir par rapport à la salle prévi est 'météorologiquement aveugle', c'est-à-dire qu'aucune carte n'y est affichée. Les agents se rendent alors en salle prévi pour s'imprégner de la situation et prendre l'avis du Prévisionniste Régional avant de rédiger un bulletin. En profitant de ce déplacement pour allumer, l'un sa



cigarette, l'autre sa pipe ou son cigare, car la loi Evin de janvier 1991 n'est pas encore d'actualité! Et les non-fumeurs, plutôt minoritaires l'époque, n'ont rien à dire, ils n'ont plus qu'à ouvrir la fenêtre, ce que certains font, même en plein hiver...

Salle prévi au Cmir de Strasbourg-Entzheim

Un répondeur téléphonique est enregistré 3 fois par jour, c'est le bulletin le plus important de l'époque. Il n'est pas 'kiosqué' et seuls les PTT encaissent une taxe de base par appel. Certains jours, souvent le vendredi, un agent supplémentaire, le Chef BR et qui a le grade de Chef Technicien (CT) ou d'IT vient renforcer l'équipe. Car les appels sont plus nombreux à la veille du week-end, surtout en période hivernale où l'on répond à toutes les personnes désirant connaître l'enneigement dans les Vosges. Sur le compteur quotidien d'appels installé au BR, certains vendredis d'hiver on dépasse allègrement les 100 coups de fil reçus!



Avant de pouvoir élaborer une prévision, il nous faut d'abord déterminer où se situent les centres d'action et les fronts, et quelles sont les caractéristiques des masses d'air en présence. Cela nous paraît évident de nos jours, mais mettonsnous à la place d'un météorologiste ne disposant ni d'une mosaïque radar, ni de télédétection foudre, d'images satellites, et encore moins de modèles performants. Seuls les messages codés nous alertent en temps réel du temps sensible. Encore fautil les scruter attentivement dans la multitude des observations disponibles (Synop, Synor, Metar, Speci, Spemet, Taf, Sigmet, etc.).

Mes premières années restent à jamais marquées par le bruit de ces télétypes qui martèlent sur des rouleaux de papier les groupes à 5 chiffres des codes OMM: ZCZC SMFR40 LFPW..... NNNN. Rouleaux qu'on découpe avant de les 'mettre aux clous', c'est-à-dire qu'on les affiche au mur sur 2 clous retournés pointes en haut.

Carte «Tour d'horizon (TH)» coloriée et tracée à la main en 1990

Collectif de messages alphanumériques « ZCZC...NNN »

```
NNNN
7.C7.C
SYFR40 LFST 100600
10064 680011 ALGO1 00003
     36/// 10050 20038
/2202
 666 00892 0//21 10050 20082 40037 70071
  777 0060/ 02406 10050 20064 40037 50000=
10064 680145 AUBU2 00003
/2508 16/// 10013 20011 69964
                        20028 40006 50002
  666 00899 02927 10012
  777 0060/ 02812 10012 20019 40008 50000=
10064 680661 COLM1 00003
/3304 16/// 10051 20051 60014
 666 0060/ 01908 10044 20088 30002 40012 50000 70067
  777 0060/ 03304 10044 20051 40012 50000=
10064 680041 ALTK1 00003
/1302 16/// 10053 60034
  666 018// 01412 10046 20077 30004 40040 70061
  777 0060/ 01306 10046 20056 40040=
```

Je baigne encore dans «l'âge de pierre » de la prévision, et il n'existe aucune base de données prévue! Les bulletins sont tous rédigés à la main et transmis au 'dirigeur' qui les tape sur une machine avant de les envoyer sur le réseau. Et les appels téléphoniques sont fréquents.

Date : le 29/7/83

PREMIERES DIRECTIVES REGIONALES NORD-EST VALABLES LE 29/4/83 JUSQU'A 1800 TU

- 10) BMS EN COURS: mags valable jupi'à 12 N
- 2°) Situation générale et évolution :

Du altitude, la donale de He Poritamique Casculera sur hôte region d'ici Soundi ce più provopusa une stalilisation de la mane d'air. Champ different aufound hui et demain, avec composante Oust en altitude, flèchissant Nov vers 1500 m d'altitude, puis Nã NE en Surface (fau orientate de l'Antigolore centre au NW du point R).

3°) Prévision pour la journée :

Beau temps bleu emplestes en plaine comme en mortagne, après dissipation des puelpus bronnes matinales. Rares mages (1 à 2 octats) généralement de type ci on Az venant du N.

Vents de Nã NE en genéal moderés.

4°) Aperçu pour demain et après-demain :

Temps restant ben ensolette mais divenant on pen plus

5°) Températures maximales :

30 à 33 digrés.

6°) Complément aéronautique

Vents alti : Ocost war! 70 kt va 12000m.

Isotherme 0° : 4000 à 4200 du Nans. Isotherme - 10° : 5800 à 5600 du Nans

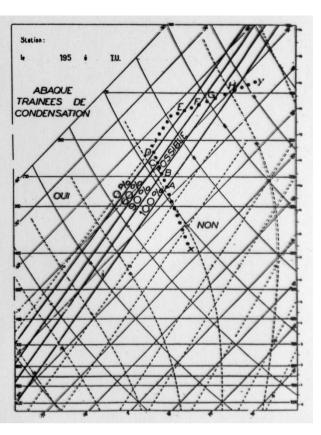
Givrage : Nedut
Visibilité : bonne en genéral
Tropopause : -55° vers (2000 m

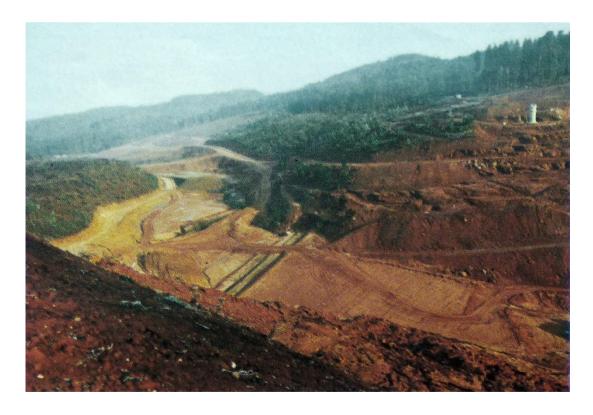
Cotres : Possibly au-denus de 9600 m -

Abaque utilisé pour la détermination des Cotras (traînées de condensation des avions) dans les premières directives régionales Nord-Est.



Table traçante utilisée pour le pointage d'une carte TH (Tour d'horizon)





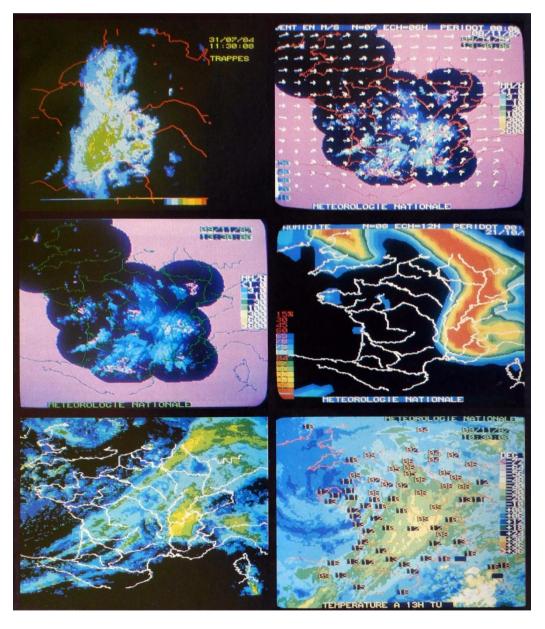
Construction dans le massif vosgien du barrage du Vieux-Pré (lac de Pierre Percée) par EDF entre 1981 et 1985 en remblai de grès avec noyau d'argile. Le but de cette retenue d'eau est de garantir un débit minimal sur la Moselle à Cattenom en cas d'étiage de cette rivière.

Hauteur 69m, surface 269 ha et volume retenu de 50 millions de m³.

Le bureau d'études du CMIRNE à Entzheim a collaboré pour déterminer les caractéristiques climatologiques et météorologiques concernant ce site.

Avec l'arrivée d'un nouveau directeur de région venu tout droit du CMS de Lannion au début des années 1980, nous pouvons enfin visualiser à Strasbourg sur de petits écrans de 10 pouces des images satellites dans les canaux Visible, infrarouge thermique et vapeur d'eau. Des images sur un domaine hémisphérique, où la France n'a malheureusement que la taille d'un gros timbre poste. Mais nous sommes ravis!

Puis rapidement les CMIRs sont équipés en mini-ordinateurs appelés EMIR qui leur permettent de visualiser des images satellites en haute définition et de les animer sur des boucles longues de 48h. De façon plus ou moins concomitante, le Météotel CMG arrive en station et prend vite le pas sur l'EMIR; il sera remplacé quelques années plus tard par le Météotel PC, plus performant.



Types de données visualisables avec le Météotel CMG

Le Service Météorologique Métropolitain (SMM) siège à Paris sur le site de l'Alma (vendu à l'Église orthodoxe russe en 2010), les Services Météo Inter-régionaux (SMIR) sont au nombre de 6 : le Bourget (SMIRN), Rennes (SMIRO), Bordeaux (SMIRSO), Marseille-Marignane (SMIRSE), Lyon-Bron (SMIRCE) et Strasbourg (SMIRNE).

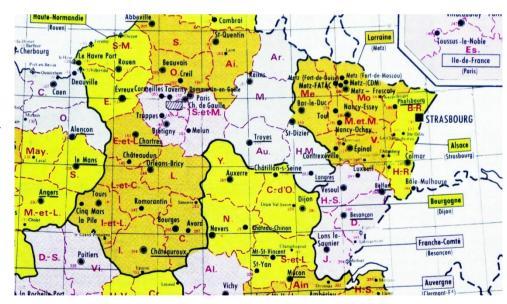
Les CDMs n'existent pas encore: nous connaissons pour l'essentiel des Stations Principales (SP) comme Besançon, Grenoble, Nancy ou Clermont-Ferrand, des Stations de



Renseignements et d'Observation (SRO) comme Belfort. Phalsbourg ou Loxeville ainsi que des stations et détachements militaires (DMA/SMA) sont souvent situés sur des aériennes. bases nombreuses dans Nord-Est du pays en raison de la guerre froide.

DMA 54

Mis à part les pompiers, nous n'avons encore que peu de contacts avec les institutionnels et autres autorités préfectorales. Très peu ou pas de relations avec le Centre Inter-régional de Coordination de la Sécurité Civile (CIRCOSC, futur COZ) de Metz.



Zoom nord-est sur l'organisation territoriale Météo-France le 1^{er} janvier 1985

Les Centres départementaux (CDMs) voient le jour suite à la loi de décentralisation des services de l'État (loi Defferre) à partir des années 1984-1985. La station principale ou la station d'observation située sur le département prend alors en général le nom de Centre Départemental, et dans certains départements encore non pourvus, on crée de toutes pièces un CDM, souvent dans un appartement loué dans une ville-préfecture.

La météorologie Nationale change de nom et devient Etablissement Public Météo-France.



CDM 25 Besançon



CDM 57 Metz



CDM 70 Vesoul



CDM 39 Lons-le-Saunier



CDM 90 Belfort



CDM 54 Nancy



CDM 68 Colmar



CMIRNE Illkirch



CDM 67 Illkirch



CDM 55 Bar-le-Duc



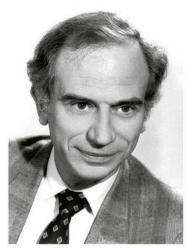
CDM 88 Epinal



Dans un premier temps et pendant des années, les techniciens prévisionnistes présents dans les 90 CDMs de France et de Navarre refont pour bon nombre d'entre eux l'analyse complète de la situation depuis le proche Atlantique jusqu'à l'Oural ou presque tous les matins... Jusqu'à ce que les Ateliers de la Prévision, cette grande messe dirigée par Jean-Claude André (CERFACS) qui se déroule à Toulouse en automne 1996, vienne mettre davantage d'efficience et préciser ensuite les responsabilités des centres sur chaque échéance de prévision.

Pin's Météo-France

Les directeurs se succèdent, d'abord DG (Directeurs généraux), puis PDG (Présidents Directeurs Généraux) : Jean Labrousse succède à M. Mittner en 1982, puis dans l'ordre André Lebeau, Jean-Pierre Besson, Pierre-Etienne Bisch, François Jacq et enfin Jean-Marc Lacave.



Jean Labrousse 1982-1986



André Lebeau 1986-1995



Jean-Pierre Beysson 1995-2005



Pierre-Etienne Bisch 2005-2009



François Jacq 2009-2013



Jean-Marc Lacave 2014-2019

Retracer mon parcours professionnel sans évoquer les grèves qui l'ont jalonné serait manquer de véracité. En 1989 un mouvement social plus important que d'ordinaire secoue la Météorologie Nationale: la grève paralyse un grand nombre de nos services.



Les revendications portent essentiellement sur les statuts. Des piquets de grève sont même érigés à l'entrée de certains centres, comme à Entzheim où la gendarmerie finira par déloger les agents bloquant l'entrée du CMIRNE.



La Direction prend connaissance des revendications des grévistes, puis les gendarmes dégagent l'entrée du bâtiment.



WOFX40 LFST 011400 ORIGINE - SERVICE METEO INTERREGIONAL NORD-EST - STRASBOURG BULLETIN METEOROLOGIQUE SPECIAL ORAGE NR 1 LOCALES -DATE SAMEDI 1ER JUILLET 1989 -VALIDITE IMPOSSIBLE A PRECISER -ZONES INTERESSEES : IMPOSSIBLE A PRECISER -TEXTE-A STRASBOURG-ENTZHEIM LA SITUATION EST ORAGEUSE. LA GREVE A LA METEOROLOGIE NATIONALE PERSISTE ET SE GENERALISE CAR LES C.R.S. ET LA POLICE ONT ETE ENVOYES DANS DIFFERENTS CENTRES ET STATIONS. CEPENDANT, NOUS GARDONS A L'ESPRIT NOTRE MISSION DE SAUVEGARDE DES BIENS ET DES PERSONNES ET C'EST POURQUOI NOUS VOUS FAISONS SAVOIR QUE DES FOYERS ORAGEUX VIENNENT D'ECLATER SUR STRASBOURG-ENTZHEIM. DES COUPS DE VENT, DE LA GRELE ET DES VISIBILITES TRES REDUITES SOUS AVERSES NE PEUVENT ETRE EXCLUS VU L'ABSENCE DE RENSEIGNEMENTS. UNE PREVISION QUANT A L'EXTENSION ET A LA DUREE DU PHENOMENE NE PEUT ETRE ELABOREE DANS LES CONDITIONS ACTUELLES. DESTINATAIRES : TOUTES STATIONS NORD-EST (POUR CONSIGNES C) CMCD POUR DIFF

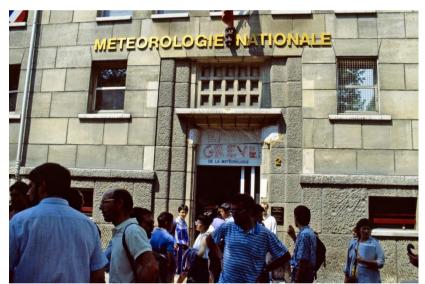
PARIS POUR INFO

QSL PAR TT SVP (PROCEDURE UUUU)

L'orage gronde à Entzheim. QSL par télétype s'il vous plaît!

Des délégations issues des régions se rendent à Paris et après avoir une première fois été refoulés, parviennent même à investir les salons feutrés du ministère des Transports où ils seront finalement reçus par le chef de cabinet.

Les météorologues obtiennent finalement gain de cause sur un certain nombre de points. Les statuts sont améliorés. C'était une autre époque qu'en 2019, il faut le dire!



Météorologues grévistes à l'entrée du site de l'Alma



Devant le ministère des Transports

REGION

Météorologie

Troisième «coup de tabac»

hiver de toutes les tempêtes

Coup de tabac sur les îles britanniques et les côtes danoises, Mais, après les épisodes tempétueux du 25 janvier et du 3 fé-vrier, l'Alsace ne sera plus secouée de la même manière par la troisième perturbation venant de l'ouest.

Les jardiniers en sont à tronçonner les arbres abattus par les rafales et es couvreurs à remplacer les tuiles envolées. Ils ne devraient pas trop re-outer les vents qui nous sont annoncés par le centre de Strasbourg de la rétéorologie nationale.

Sans craintre d'être contredits par les faits, les météorologies du centre terrégional, prévioient pour, aujourd'hui, des météors Méteors de la terrégional, prévioient pour, aujourd'hui, des météors Méteors de la terrégional prévioient pour, aujourd'hui, des méteors de la terrégional prévioient pour, aujourd'hui, des méteors de la terrégional prévioient pour, aujourd'hui, des méteors de la terrégional prévioient pour aujourd'hui, des méteors de la terrégional prévioient pour aujourd'hui, des méteors de la terrégional préviolent pour aujourd'hui de méteors de la terrégional de la terr

Sans craintre detre contredits par les taits, les méteorologues du centre interregional prévoient pour aujourd'hui « des rafales atteignant 60 à 80 km/h en plaine et 100 km/h sur le relief ». Rien de commun donc avec les phénomènes précédents, qui sont à marquer d'une pierre blanche. En effet, le 25 janvier et le 3 février le vent a souffilé à un peu plus de 150 km/h au sommet de la tour du reémetteur de télevision de Nordheim, à 500 m

au sommet de la tour du réémetteur de télevision de Nordneim, à 200 m d'altitude.

Sur le relief, le vent était évidemment à décorner une vache vosgienne (137 km/h à Aubure le 3 février), mais il fut aussi d'une rare violence en plaine: 138 km/h à Schwindratzheim, 111 km/h à Strasbourg, 101 km/h à Mülhouse et 97 km/h à Colmar le 3 février.

Même si 174lsace reste aujourd'hui en marge du système fortement perturbé, ce qui est frappant, c'est la répétition de trois épisodes de grands vents. Si la violence de la tempête a été exceptionnelle, les situations du 25 janvier et d'aujourd'hui sont classiques. Ce qui conduit M. Vignal, chef du département central d'exploitation de la météorologie nationale d'Entzheim, à parler de «cas d'école».

C'est ce qui l'autorise à affirmer: «La tempête du 25 janvier est née sur la côte est de l'Amérique du Nord. On savait qu'elle allait nous toucher, 48 heures à l'avance.» En revanche, pour l'épisode du 3 février, «on a commencé à s'alarmer 24 heures avant et il y a eu un petit infléchissement de la trajectoire qui a rendu la prévision difficile».

Le bulletin diffusé par teléphone le 2 février annonçait effectivement la tempête, tout en minimisant le «coup de tabac»: «Samedi: une nouvelle

Le pulletin diffuse par téléphone le 2 février annonçait effectivement la empête, tout en minimisant le «coup de tabac»: «Samedi: une nouvelle perturbation atteindra la région, pluies et vent fort en matinée à l'ouest set Vosges gargant les frontières est l'après-midil. Les pluies seront assez ortes par moments, des pointes de 60 à 80 km/h en plaine et de l'ordre de 00 km/h sur les crétes.»

Dans les prévisions à cinq jours de la météorologie nationale, les skieurs pe trouveront guire de raisons d'endrard à court farme. Sundes cont.

h sur les crètes.» les prévisions à cinq jours de la météorologie nationale, les skieurs veront guère de raisons d'espérer à court terme. Seules sont envi-tes pluies mélées de neige au-dessus de 800 m. Pas assez pour que ur persistante autorise la pratique des sports de glisse.

Michel GISSY



Le météorologue au travail.

(Photo DNA - Ch. Gros)

Parmi les principales sources d'erreur de prévision, on cite souvent celles liées à l'état initial imparfaitement connu de l'atmosphère, aux erreurs de modélisation, ainsi qu'à l'interprétation que fait le prévisionniste de champs mis à sa disposition. On oublie la bonne compréhension de l'interlocuteur qui est indispensable, et on peut être amené à reformuler les réponses aux

La communication est en effet une partie très importante de notre métier. La phase d'accueil du message que l'on veut faire passer est essentielle, car elle met en confiance, et si celle-ci règne, les personnes sont davantage enclines à accepter le propos. Rassurer, accroître l'empathie et la pro-activité sont nécessaires, car le client a surtout besoin de sécurité et de confort. D'autant plus lorsqu'il est en situation de crise, à des moments où le cerveau reptilien reprend le dessus, avec le 'non-verbal' qui représente alors une grande partie de la communication.

Au téléphone, le para-verbal (intonation, débit, rythme, articulation) représente environ les 2/3 de cette communication et il est important d'utiliser un langage positif en évitant le 'on' qui représente l'anonymat.

En arrivant à Entzheim en 1980, les vacations d'exploitation ont une profondeur de 12h, avec une relève de 15 minutes. La durée de travail hebdomadaire est de 41h30, et le rythme ne tient pas vraiment compte des contraintes comme de nos jours depuis la mise en place de l'ARTT. Il est « haché » et très variable d'une semaine à l'autre, avec ses avantages et ses inconvénients.

Les services de santé nous apprennent que les personnes travaillant la nuit ont 2 fois plus de risques d'accident du travail que les autres. Pour ma part, j'ai toujours mené une bonne hygiène de vie, me reposant systématiquement après une nuit, en restant en lumière tamisée au petit matin (c'est plus difficile en été qu'en hiver), en m'astreignant à m'alimenter à heure fixe (le repas du soir ne doit pas être pris 2 fois la nuit!). En bannissant le grignotage qui peut favoriser la venue de maladies cardio-vasculaires ou du diabète. Enfin, en situation tendue (vigilance orange/rouge, plans intempéries, crises...) de petites pauses de 15 à 20mn suffisent souvent à

améliorer sa concentration, même à des heures où le cerveau nous presse de basculer en mode « Off ». Mais c'est parfois plus facile à dire qu'à faire...

Maintenant, il est clair qu'on peut retirer un certain nombre d'avantages à travailler avec un tel rythme, on gagne une part supplémentaire de liberté en semaine par rapport à l'ensemble de la population active, ce qui peut s'avérer très utile pour qui cherche à sortir des sentiers battus endehors de la foule des grands jours. Avec en contrepartie l'inconvénient lié l'amputation des week-ends et de jours fériés induisant un décalage familial et social. Pour ma part, je dirai que j'en ai tiré le meilleur parti.

Si j'ai pu mener à bien un certain nombre d'activités comme le jardinage, la haute-montagne, le monitorat de ski, mais aussi le conseil communal et de communauté de communes, ou tout simplement comme père de famille, je le dois en grande partie à ces horaires permanents.

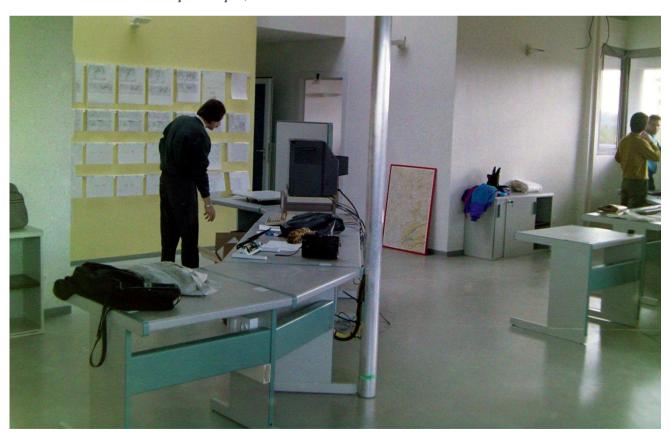
Début novembre 1991 le CMIRNE déménage à Illkirch dans le parc d'innovation. C'est un bâtiment tout neuf, construit spécialement pour nous, et qui nous change agréablement des locaux vétustes que nous avions connu à Entzheim, où le câblage était très mal conçu. Des fils de différents téléphones traînaient sous nos pieds (nous en avions jusqu'à 7 : le poste prévi, l'aéro, la base militaire, la préfecture 68, la préfecture 57, Fessenheim, Cattenom). Et je me souviens d'un numéro des DNA qui obstruait tout un hiver un carreau de vitre cassé au poste du protec aéro! Nous étions censés nous rapprocher du public, mais c'est plutôt le contraire qui s'est produit : en quittant l'aéroport, nous nous sommes coupés du monde des pilotes, un de nos principaux clients!



Salle prévi au Cmir de Strasbourg-Entzheim le jour du déménagement



Novembre 1991 : Jean-François Porquet, Julien Billault-Chaumartin et Pierre Haller devant le CMIRNE d'Entzheim



Novembre 1991 : Julien Billault-Chaumartin sur le poste de Prévi Interrégional lors du déménagement à Illkirch



Pas de vigilance à l'époque, pas de BRAM au début (ces fameux Bulletins Régionaux d'Alertes Météorologiques, qui sont apparus fin 1993 avec la procédure nationale ALARME / BRAM), mais des BMS (Bulletins Météo Spéciaux), devenus plus tard des MAS (Messages d'Avertissement Standard).

Le nouveau bâtiment du CMIRNE dans le parc d'innovation d'Illkirch-Graffenstaden en 1991

Prévoir un certain nombre de phénomènes précis comme des orages violents, le brouillard dense ou le verglas, voire la nébulosité est encore fréquemment une véritable gageure! Nous disposons pourtant de réseaux d'observations multiples: bandes que les télétypes crachent jour et nuit, TH tracés et coloriés à la main, prontours 500hPa, préisos, cartes masse d'air et Radiosondages, dont celui de Nancy.

Pour des raisons de coût d'exploitation, ce dernier n'est effectué en 1981 que sur le réseau de

12UTC, il est encore monté à la main, puis analysé en différentes couches (SA, IA, ICL, ICS, ...) pour évaluer de son degré d'instabilité. ceci ne donne qu'une vision très partielle, ponctuelle, temporaire et statique d'une réalité convective évidemment beaucoup plus complexe.



Carte « Masse d'air » issue du fac-similé et coloriée à la main

Pas de mosaïque radar, d'images satellites ou de détection de foudre, pas de champs de précipitations pertinents de modèles, encore moins de cartes de vitesses verticales, de tpw ou de tourbillon. Souvent il faut qu'un orage passe à proximité d'une station avec observateur humain pour qu'un prévisionniste soit au courant du phénomène.

Pour anecdote, j'ai souvenir d'un BMS d'orage en milieu d'après-midi que j'avais transmis à l'appelé du contingent (militaire en poste au standard d'Entzheim à l'entrée du bâtiment). Lorsque le client (qui se trouvait en Haute-Saône) a pris connaissance de ce message, il s'est écrié : «...et c'est maintenant que vous me prévenez ? L'orage est passé il y a environ une demi-heure, il a donné de la forte grêle et a tout dévasté» ! Obligation de moyens, vous dites... Prévoir la première chute de neige tenant au sol à Strasbourg fait également partie de ce qui est à l'époque très difficile à anticiper avec suffisamment de précision. Les BMS Hydro ne sont souvent qu'un suivi des pluies déjà tombées et mesurées, avec une prévision assez aléatoire des

quantités encore attendues les prochaines 24 heures : nous sommes davantage dans le vocabulaire d'adjectifs 'faible', 'modéré', 'fort' que dans des fourchettes numériques de type tr/3, 2/5, 3/10mm! Les Services de Prévision de Crues n'existent pas encore, ce sont les Services ou Centres d'Annonces de Crues (SAC ou CAC) qui sont destinataires de ces BMS.

En liaison avec nos progrès dans l'art de prévoir le temps, les exigences des clients s'accroissent. Le nombre de BMS explose. Avec le principe de précaution qui se renforce dans nos sociétés, les préfectures sont progressivement inondées de tels messages. Il est temps qu'un tri soit opéré entre les 'véritables' alertes concernant des phénomènes ayant des conséquences importantes sur la sécurité des personnes et des biens des autres messages moins occasionnels. Il est ainsi mis en place à l'échelle interrégionale le BRAM avec des seuils régionaux concernant chaque paramètre. Ceci s'effectue en étroite collaboration avec le Centre Interrégionale de Coordination de la Sécurité Civile (CIRCOSC) et je participe activement à la détermination des seuils d'alerte météo lors de réunions à l'EMIZ de Metz en 1992 et 1993. La procédure s'articule au niveau national avec l'émission de bulletins ALARME du Service Central d'Exploitation Météorologique (SCEM, ex-SMM).

```
WXST01 LFST 082045
1-AUTORITE ORIGINE -
METEO-FRANCE - CENTRE INTER-REGIONAL NORD-EST
67400 STRASBOURG ILLKIRCH
         TELEPHONE 88.40.42.42
               88.67.84.84
         FAX
         TELEX
                    890 009
  IDENDITICATION - BRAM 4.1. DU CMIRNE
3-URGENCE - IMMEDIATE
4-DATE-HEURE DE REDACTION : MERCREDI 08 DECEMBRE 1993 A 20 H 45 UTC
5-AUTORITES DESTINATAIRES - CIRCOSC
6-REFERENCE - NEANT
7-TEXTE
A-NATURE DU RISQUE : VENT VIOLENT
B-PERIODE DE VALIDITE : DU MERCREDI O8 DECEMBRE 1993 A 2I H 45 LEGALES
                          AU JEUDI 09 DECEMBRE 1993 A 12 HEURES LEGALES
C-REGIONS CONCERNEES : ALSACE, LORRAINE ET FRANCHE-COMTE
D-EVOLUTION : LE VENT DE SUD-OUEST EST EN TRAIN DE SE RENFORCER SUR L'EST DE LA
FRANCE. LES RAFALES ATTEINDRONT LEUR MAXIMUM AU MILIEU DE LA NUIT. MAIS LA
FORCE DU VENT NE BAISSERA DE MANIERE SENSIBLE QU'A PARTIR DE LA FIN DE LA
MATINEE DE JEUDI.
E-DONNEES CHIFFREES :
VALEURS OBSERVEES A 21 H LEGALES CE MERCREDI: 105 KM/H A TROYES
                                                   87 KM/H A METZ
VALEURS MAXIMALES PREVUES POUR CETTE NUIT:
- JUSQU'A 100 KM/H SUR LORRAINE ET BAS-RHIN
- JUSQU'A 90 KM/H SUR FRANCHE-COMTE ET HAUT-RHIN
F- COMMENTAIRES: NEANT
NOTE: LES PREFECTURES QUI ENVISAGERAIENT DES ACTIONS DE PREVENTION SONT
INVITEES A CONTACTER LES CDM, OU A DEFAUT LES CMIR, DE MANIÈRE A OBTENIR LES
DERNIERES PREVISIONS.
LES STATIONS METEOROLOGIQUES SONT PRIEES D'ENVOYER LEUR QSL
PAR LA PROCEDURE HABITUELLE.
```

Exemple de BRAM du CMIRNE à destination du CIRCOSC

1) Autorité origine :

METEO-FRANCE SCEM TOULOUSE

2) Identification:

ALARME 3.1

3) Urgence:

4) Date-Heure de rédaction :

Vendredi 09 Aout 1996 à 12 H UTC

5) Autorités destinataires :

CODISC

6) Référence :

sans objet

7) Texte:

A - Nature du risque : ORAGES VIOLENTS et FORTES PRECIPITATIONS

B - Période de validité : du SAMEDI 10 AOUT à 12 h UTC

au DIMANCHE 11 AOUT à 00 h UTC

C - Régions concernées par le début de l'alerte :

Auvergne, Bourgogne, Lorraine, Alsace, Franche-comté, Rhône-Alpes

la Haute-Marne, l'Aveyron, le Tarn, la Haute-Garonne et l'Ariège

D - Evolution :

GRAVE situation orageuse prévue sur la France demain samedi.

Les orages débuteront dans la nuit de vendredi à samedi sur l'Aquitaine, ils se dirigeront au cours de la journée de samedi vers le nord-est et atteindront le Luxembourg, l'Alsace et les

Les orages violents (grêle, fortes précipitations et fortes rafales) devraient commencer, samedi, en début d'après-midi de l'Auvergne à la Lorraine, les autres régions et départements précités seront touchés un peu plus tard.

--- les orages les plus violents devraient avoir lieu samedi --- en deuxième partie d'après-midi et en soirée

E - Données chiffrées :

Précipitations : 30 à 50 mm en peu de temps (1/2 h à 1 h)
100 mm et plus en montagne
Rafales : 80 à 100 Km/h voire plus

Au fil des années, grâce à l'apport de l'informatique d'une part et des progrès de la télédétection, ainsi que par l'enrichissement de la Prévision Numérique (PNT), notre art s'affine.

Supercalculateur Cray

A partir de la fin de l'année 1993 ces nouveaux messages d'alerte rédigés par le CMIR sont émis vers le CIRCOSC, charge celui-ci de retransmettre bulletin vers préfectures concernées. Ces dernières ont ensuite leurs listes de diffusion qui leurs sont propres (et opaques pour Météo-France). Elles préviennent ainsi ıın certain nombre d'acteurs de terrain. Mais cette procédure l'inconvénient majeur de informer le ne pas Grand Public.

Exemple de bulletin « Alarme » du SCEM, à destination du CODISC

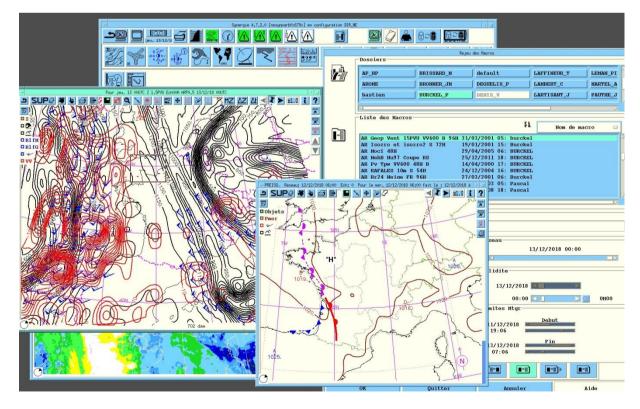


Les premiers écrans monochromes arrivent dans le service.

		OBS	ERVAT:	ION	S DU	: 0	6/07	11	2001 a 1	18 <mark>H00</mark> TU	J		(poste	s 1
Poste	DDtt	$f \times$	Visi	MM	ωw	t	td	N	grp8	grp8	grp8	grp8	pmer	ten
REIMS	3504		20km	01	22	24	19	7	1CB025	4AC130	7CI250		1005	-2
CHARLEVILLE-M	2904					26	19						1005	-2
METZ	0108	070	14km	03	22	27	19	٠					1001	-4
SAINT-DIZIER	0502		8000	95	98	22	20	8	6CB030	8AS100			1005	-1
TROYES-BARBER	3210					20	18	٠					1006	-
Nancy-Essey	0616		15km	17	98	25	16	8	4CB043	8AC080			1000	-5
NANCY-OCHEY	2429	58	50	96	98	17	16	8	3CU004	7CB016			1004	-2
EPINAL	0704					26	13						999	_£
STRASBOURG EN	0512		20km	03	11	29	15	6	1AC150	3AS160	5CI250		1001	-4
MEYENHEIM	0104		49km			27	16	٠	•				1000	_£
BALE-MULHOUSE	3608		23km	03	11	27	17	7	1SC060	7CI230			1000	-4
LANGRES	2729	56				17	16	٠					1005	-
BELFORT	0702					25	15	٠					999	_£
LUXEUIL	3302		11km	17	92	26	19	7	3CB050	3AC080	7AC120		999	-4
BESANCON	2717	39				18	16	٠		-			1004	
DIJON	3110	60	10km	95	98	18	17	7	2CU006	5CB040	7AC100		1006	1
LONS-LE-SAUNI	2412	41				18	17				•		1007	2
Defilt heures FLECHES H/B	Def	iler		A	utre Date	Ī	mpre	255		ouv.Pag Retour		itter p	Votre	·

Visu sur écran « HpExp » des observations décodées au CMIR

La station de travail du Prévisionniste à Météo-France appelée Synergie se déploie dans les CMIRs en 1993. C'est une véritable révolution : des fenêtres de visualisation s'ouvrent avec les données observées, télé-détectées, les champs de modèles et plein d'expertises diverses et autres produits. Les cartes papier vont progressivement disparaître, mais il faudra encore attendre quelques années, vu la réticence de certains agents !



Fenêtres de visualisation station Synergie

Mis à part pour ce qui concerne la toute première version, je deviens le formateur officiel Synergie pour le CMIRNE. Avec la disparition de Prévi-Surveillance, un outil qui avait été développé parallèlement à Synergie pour les CDMs et qui allait s'arrêter au début des années 2010, je forme également les agents en station à la mouture Syn-Syn, un Synergie un peu « bridé », et qui disparaîtra rapidement avec l'arrivée de Synopsis deux ans plus tard.

Associées à un courant-jet dont l'extension et l'intensité d'un bord à l'autre de l'Atlantique sont tout à fait exceptionnelles, les tempêtes de 1999 sont le déclencheur décisif pour l'amélioration des systèmes d'alerte à Météo-France. Cet épisode, inédit de mémoire de météorologiste, et responsable de plus de 100 décès dans notre pays, marque les esprits. A la DIRNE, nous sommes en alerte BRAM dès le 25 décembre, sans pour autant prévoir des rafales de vent suffisamment élevées (les pointes les plus fortes étaient prévues vers 100 à 110 km/h en plaine, alors que des rafales dépassant les 150 km/h ont été observées). Les bulletins BRAM des CMIRs et ALARME du SCEM sont diffusés vers les CIRCOSC et COGIG, mais le Grand

Public n'est visiblement pas ou courant. peu au Lothar (le nom de la première tempête) traverse la France un dimanche matin 26 décembre, lendemain de fête, tuant et blessant des personnes détruisant un grand nombre d'infrastructures. Le même événement un jour ouvrable aurait eu conséquences nettement plus

BRAM de Strasbourg du 26/12/1999 à 8h concernant la tempête

Lothar

graves.

URGENT-SECURITE-METEO URGENT-SECURITE-METEO

1 AUTORITE ORIGINE

METEO-FRANCE - CENTRE INTER-REGIONAL NORD-EST

67400 - STRASBOURG ILLKIRCH

: 03.88.40.42.43 TELEPHONE : 03.88.67.84.84 FAX TELEX : 890 009

2 IDENTIFICATION - BRAM: 27.4 3 URGENCE - IMMEDIAT

4 DATE - HEURE - DE REDACTION: 26/12/99 A: 0650 UTC OU 0750 LEGALES

5 AUTORITES DESTINATAIRES - CIRCOSC DE METZ

6 REFERENCE - BRAM: 27.3

7 TEXTE

A-NATURE DU RISQUE : VENT VIOLENT

B-PERIODE DE VALIDITE

DU: 26/12 À 8 H LEGALES

AU: 27/12 À 3 H LEGALES

C-REGIONS CONCERNEES

C1-DEBUT ALERTE

NEANT

C2-MAINTIEN ALERTE

MEUSE, MEURTHE-ET-MOSELLE, MOSELLE, VOSGES

BAS-RHIN, HAUT-RHIN

HAUTE-SAONE, TERRITOIRE DE BELFORT, DOUBS, JURA

C3-FIN ALERTE NEANT

LE RENFORCEMENT DU VENT DE SUD SERA TRÈS RAPIDE ET BRUTAL CES TOUTES PRO-CHAINES HEURES. L'EPISODE SERA EXCEPTIONNELLEMENT VIOLENT, AVEC DES VENTS MOYENS DE 80 À 100 KM/H MAIS SURTOUT DES RAFALES QUI ATTEINDRONT GENERALE-MENT 120 À 140 KM/H, MAIS 150 KM/H POSSIBLE TEMPORAIREMENT EN PLAINE SUR LE PLATEAU LORRAIN.

SUR LE RELIEF, LES PLUS FORTES RAFALES POURRONT ATTEINDRE 160 À 180 KM/H. CET APRÈS-MIDI LE VENT, QUOIQUE MOINS FORT, RESTERA SOUTENU, ET EN SOIRÉE ON S'ATTEND ENCORE À DES RAFALES DE 100 KM/H EN PLAINE.

LES VENTS FAIBLIRONT EN SECONDE PARTIE DE NUIT DE DIMANCHE 26 À LUNDI 27.

E-DONNEES CHIFFREES NEANT F-COMMENTAIRES: NEANT

Avec la généralisation d'Internet, il s'avère indispensable de mettre en place un système simplifié mais efficace, visible par tous et de partout, avec des codes de couleur liées à la gravité des phénomènes météorologiques prévus, et ce à l'échelle départementale. Ce système baptisé «Vigilance météorologique» est devenu opérationnel en octobre 2001.



La carte de vigilance est dans la théorie valable sur les 24 heures à venir. C'est une carte de risque, et non une carte de prévision affinée. Elle nécessite une bonne expertise humaine, et un grand nombre de facteurs sont à prendre en compte, et pas que purement météorologiques. C'est tout juste si on ne nous demande pas de prévoir les conséquences en termes d'impacts sur le terrain concernant sur la sécurité des personnes et des biens !

Ce système qui a fait ses preuves a été depuis lors amélioré. Aux 4 premiers paramètres historiques (fortes précipitations, neige/verglas, orage et vent) on a rajouté les inondations et les avalanches. Puis, suite à la canicule de 2003, les températures extrêmes (canicule et grand

froid). Enfin après le passage la tempête de Xynthia du 28 février 2010 on a complété la liste avec les vagues submersions.

Pendant

longtemps aucun symbole n'est présent carte en cas de vigilance jaune, puis le paramètre concerné a été rajouté sous forme d'une info-bulle.





Articles des DNA concernant la mise en place de la Vigilance Météorologique

Et aujourd'hui les couleurs de vigilance sont disponibles pour le grand public heure par heure pour chaque département. Cette précision qui reflète l'état de l'art demeure cependant encore un peu illusoire.

Les bulletins de suivi (BRS) disponibles en vigilance orange ou rouge restent en grande partie méconnus du grand public, un gros effort de communication est à faire à ce sujet, car ces BRS

sont un complément indispensable pour bien comprendre les enjeux liés à la carte de vigilance.

Le point faible de la vigilance reste la réactivité, surtout face à certains phénomènes d'évolution rapide comme les orages. Mais des progrès ont été accomplis et on va dans le bon sens : on peut maintenant passer rapidement en vigilance orange sans que le BRS soit prêt. Après tout, nos collègues allemands du DWD lacent très vigilances facilement leurs (typiquement pour les 2 heures à venir), avec peu d'anticipation.

Une très grande majorité de pays européens et d'autres pays dans le monde ont adopté un système analogue (Cf. Meteoalarm) qui semble donner satisfaction. Avec évidemment des seuils différents d'un pays à l'autre.



MétéoAlarm, le site européen de la Vigilance

Au départ de la procédure (et encore avant, avec les BRAM) le critère d'alerte concernant les orages était « orages généralisés et violents sur un département avec rafales à 100 km/h, grêle, fortes activité électrique et fortes précipitations ». Mais nous savons que dans une grande majorité des cas les orages ne concernent pas la totalité d'un département. On a progressivement basé le critère géographique sur des 'zones à enjeu', ce qui est plus facile à dire qu'à faire, vu l'aléa convectif. S'il y a eu beaucoup d'impacts en termes de sécurité civile (retour de terrains des SDIS par exemple) sur une zone sensible ou peuplée, la vigilance sera jugée pertinente, même si elle n'a touché qu'une petite partie du département. Se pose également le problème d'un orage qui durera une demi-heure sur les 24 heures de validité de la carte de vigilance, problème d'autant plus marqué lorsque ce risque apparaît à la fin de cette période.

Plus de la moitié de ces vigilances orages sont liées à des phénomènes précipitants. On préconise d'ailleurs de mieux utiliser les cartes de SWI (Soil Water Index), un outil climatologique concernant les humidités dans le sol.

Autre problème auquel nous sommes confrontés : la détermination du début et de la fin de l'événement. Au démarrage des bulletins d'alerte, il était affirmé que le début du phénomène correspondait au moment où l'on atteignait les seuils. Mais alors lorsqu'on prévoit des quantités voisines de ces seuils, début et fin du phénomène se confondent. On a alors préféré par exemple se baser sur l'amorce des pluies « marquées », ou sur la moitié du seuil orange, mais dans certaines situations cela reste difficile à préciser. Un problème plus ou moins analogue existe pour la neige, lorsqu'un épisode durable débute lentement par quelques neiges éparses.

Concernant les précipitations, bulletins de suivis de vigilance et AP/BP doivent être cohérents, ce qui n'est pas toujours chose aisée, car ces bulletins ne sont pas émis à la même heure! Et la prise en compte de la fonte nivale rajoute une complexité supplémentaire, d'autant qu'on raisonne par bassins versants, et qu'il faut tenir compte du pourcentage de la surface enneigée concernée, qui n'est pas facile à bien appréhender.

Au départ, le BRAM et la vigilance neige avaient un seuil à 10cm généralisés en plaine sur un département pour notre DIRNE. Car en Alsace, Lorraine et Franche-Comté nous sommes sur des départements soi-disant acclimatés. Mais de nos jours les stocks se déplacent sur les routes, la circulation de poids lourds a plus que doublé avec l'ouverture des frontières, et les camions qui viennent du sud de l'Europe ne sont pas forcément équipés en pneus neiges (ce n'est pas obligatoire) et entraînés à rouler sur des chaussées enneigées ou verglacées. Sans parler des automobilistes, citadins pour une très grande majorité, qui n'ont plus les réflexes qu'ont pu avoir nos parents. On dégaine maintenant plus facilement de la vigilance orange lors d'un premier événement dans la saison, ou lors d'un fait tardif car plus inhabituel au printemps.

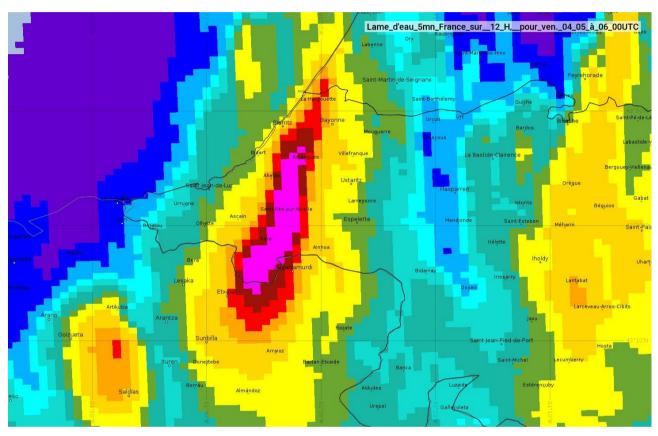
Pour le verglas, le passage en orange est recommandé lorsqu'il y a un risque, car la glissance n'est pas une fonction linéaire de l'épaisseur de la couche de glace au sol et cela devient vite très problématique, même pour une couche très faible. D'autant plus que le verglas météo est le plus difficile à traiter par les exploitants routiers...

Le problème de la sortie de vigilance s'est posé il y a quelques années pour la neige et le verglas. Trottoirs parisiens totalement verglacés un matin, alors que la carte de vigilance n'est plus de couleur orange, car il n'y a plus aucune précipitation attendue. Sur demande des autorités, le CPR de la DIRIC est alors repassé en orange.

D'où cette difficulté de la fin de la vigilance orange. Car des sols glissants et enneigés peuvent se maintenir longtemps après un épisode hivernal perturbé, surtout lorsqu'une vague de froid lui succède.

On ne restera pas 10 jours en vigilance orange après une chute de neige parce qu'il y a de la neige au sol! Il faut savoir raison garder, et ne pas dénaturer la vigilance météorologique, sinon à en faire une vigilance « chaussée », comme il existe de nos jours une vigilance cruesinondations suite à de fortes précipitations avec fonte nivale ou pas.

Lors de l'épisode fortement précipitant de la nuit du 3 au 4 mai 2007 à St-Péesur-Nivelle (Pyrénées-Atlantiques), la vigilance est de couleur jaune, alors que ponctuellement les seuils orange sont largement franchis.



Lame d'eau en 12h à St-Pée-Sur-Nivelle

Ceci a été le déclencheur du « Jaune à enjeu », qui s'est plus tard transformé en jaune SMS (Situation Météo à Surveiller), puis en SMS tout court.

On peut maintenant être en vigilance verte avec une SMS concernant un risque à 48h par exemple. La SMS est pour certains un frein pour passer en orange, et c'est un peu dommage, car n'oublions pas que le grand public reste à l'écart de cette information, alors qu'elle concerne des phénomènes qui peuvent s'avérer dangereux. Un large consensus apparaît pour ne pas utiliser la SMS concernant la neige et le verglas, et il me semble qu'une SMS d'anticipation est davantage à privilégier pour un phénomène attendu, par exemple dès le vendredi pour la fin du week-end.

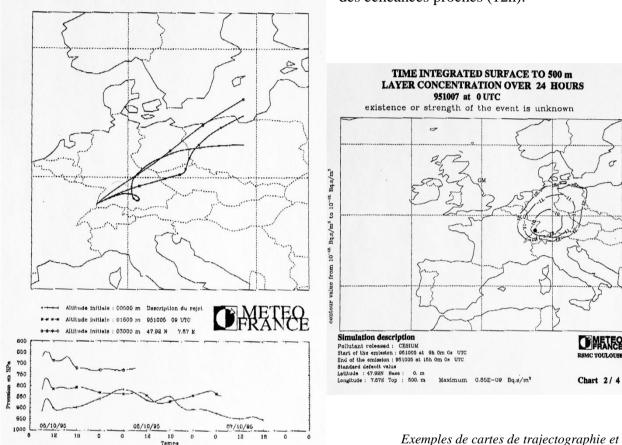
Tout cela évolue rapidement d'année en année avec les développements techniques et l'arrivée prochaine de la vigilance infra-départementale.

ALERTES ENVIRONNEMENTALES:

C'est la mission prioritaire de l'Établissement en cas d'accident chimique ou nucléaire.

Si Météo-France ne participe que peu à des actions grandeur nature de type Fukushima ou Tchernobyl, les exercices sur le pays sont fréquents, que ce soit en météo réelle ou fictive. Certains de ceux-ci ne consistent d'ailleurs qu'à vérifier le bon fonctionnement des transmissions, numéros de téléphone et fax. Le modèle MOCAGE-Accident a remplacé le modèle MEDIA, on l'utilise pour du transport à longue distance, tandis que PERLE qui a remplacé MINERVE est utilisé pour des courtes distances, jusqu'à maximum 300 km, et pour

des échéances proches (12h).

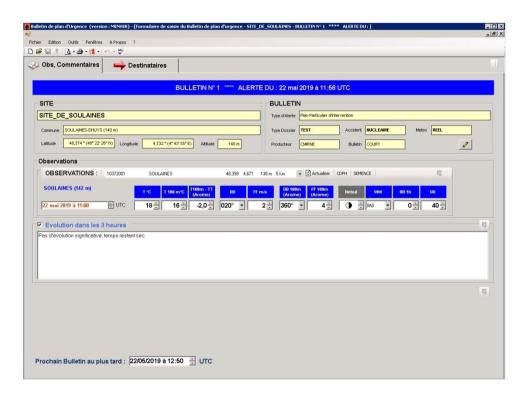


Exemples de cartes de trajectographie et de concentration de polluants en 24h concernant un exercice sur Fessenheim

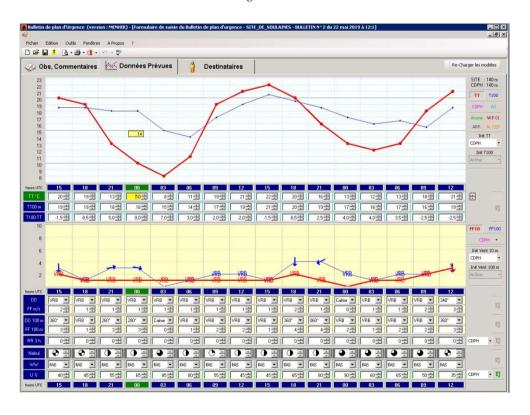
Le Bulletin Plan d'Urgence (BPU) est LA référence en la matière, et nous nous devons de porter une attention particulière à la cohérence de celui-ci, car tout y est synthétisé. Il m'est arrivé de lancer un BPU alors qu'à posteriori cela ne s'est pas avéré nécessaire : ce n'est pas grave, par contre le contraire l'est!

Le paramètre numéro un est sans conteste le vent qui favorise évidemment la dispersion. En situation stable, les particules de pollution vont tendre à contourner le relief. Il faut prendre des précautions d'usage quant au terme source, car l'évaluation quantitative est très difficile à faire, étant donné qu'on a le plus souvent une méconnaissance de la quantité de produit libéré. Par vent faible ou nul, ce qui arrive assez fréquemment dans nos régions, le calcul du modèle reste cependant peu fiable et l'erreur dans la direction du panache peut s'avérer importante. La trajectoire d'une particule sur Synergie illustre bien ce propos: pour 2 points voisins, l'évolution après quelques heures peut s'avérer totalement différente! Globalement le modèle tendra à éparpiller, et on ne connaîtra jamais le détail de la dispersion polluante.

Concernant le Coefficient de Transfert Atmosphérique (CTA) qui représente la concentration intégrée dans le temps divisée par la quantité totale du polluant rejeté, il donne une bonne indication des zones à risque. Un CTA proche de 1 correspond à un polluant concentré, par contre s'il est faible la pollution sera très dispersée. Mais il faut évidemment toujours lire ces cartes de concentration comme une information davantage qualitative que quantitative.



Bulletins BPU court et long



PREVISION A MOYENNE ECHEANCE

Dans les années 1990 des études démontrent qu'au-delà de J+3, une prévision d'ensemble (PE) donne de meilleurs résultats que l'utilisation de modèles dits déterministes. Cette prévision d'ensemble permet d'examiner ce que l'on peut envisager comme « l'éventail des futurs possibles ». Plus précisément cette PE correspond à 51 simulations du modèle européen. Celles-ci partent d'un état initial compatible avec les observations, mais obtenu à partir des conditions initiales du modèle par de légères perturbations compatibles avec des erreurs instrumentales.

Fin 1996 les progrès obtenus à la suite des changements de configuration de la prévision d'ensemble vont nous permettre d'augmenter nos échéances de prévision, jusqu'alors limitées à J+5. Météo-France va ainsi diffuser au public des prévisions jusqu'à 7 jours. Cet allongement sera accompagné pour la période J+4 /J+7 d'une expression de l'incertitude sous la forme d'un indice de confiance, de 1 à 5. Dans la pratique on n'utilisera que les indices 2, 3 et 4. En effet, après avoir utilisé une fois l'indice de 5 au début, on s'est rendu compte que le compte n'y était pas tout à fait, et que la prévision n'avait pas été parfaite. A l'opposé l'indice de 1 n'est pas utilisé, car il serait sujet à confusion: le public pourrait par exemple penser que si on prévoit du

beau temps avec un indice de confiance aussi bas, c'est qu'il fera plutôt mauvais temps, ce qui n'est pas le message qu'on voulait faire passer...

Personnellement je pense qu'on pourrait passer un indice de 5 sur 5 dans une situation bien particulière: une dorsale très puissante sur l'Europe occidentale en mars-avril voire début mai, ainsi qu'en septembre, car on est à la fois en-dehors de la problématique des brouillards et nuages bas hivernaux et à l'abri des phénomènes convectifs qui peuvent toujours apparaître par surchauffe diurne estivale.

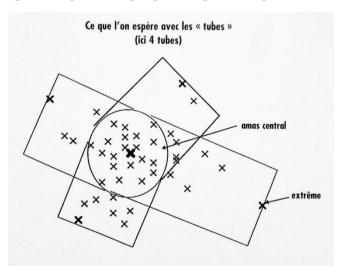
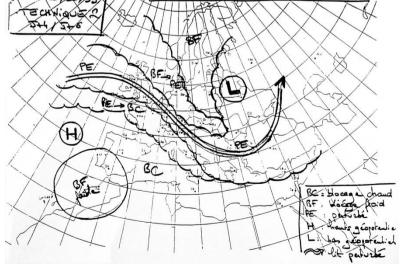


Schéma représentant le tubing avec son amas central



Exemple de Pressyme J+4/J+6 du SCEM

L'interprétation des champs s'effectue sous forme de caractéristiques stables sur périodes de 2 jours, mais il est possible de marquer une différence entre J4 et J5 si la confiance dans la prévision le permet. Les régions se lancent dans cette prévision à 7 jours, en apportant V complément régional.

Le public est mis au courant de ces progrès grâce à une journée portes ouvertes orchestrée au CMIRNE d'Illkirch le 17 mai 1998.

SYMPOSIUM

Poussée d'un côté par la montée en puissance des capacités informatiques et de l'autre par l'accroissement du nombre de clients, la nécessité d'une base informatique concernant la prévision s'affirme dès la fin des années 1980. Le CMIRO de Rennes, à l'époque de son Directeur de Région M. Le Quentrec, élabore sur sa zone de responsabilité une première base de données prévues appelée 4P : Prévision Par Petits Pavés. Il s'agit de remplir sur les extrémités d'une maille régulière d'environ 50 km une base de paramètres météo tri-horaires (température, vent et rafales, nébulosité, temps sensible et précipitations) et quotidiens (Précipitations totales en 24h, Tn et Tx). Les échéances vont de 00 jusqu'à 36 heures, et ces bases sont réactualisées toutes les 3 heures, jour et nuit. Avec très peu d'initialisations modèles dans un premier temps.



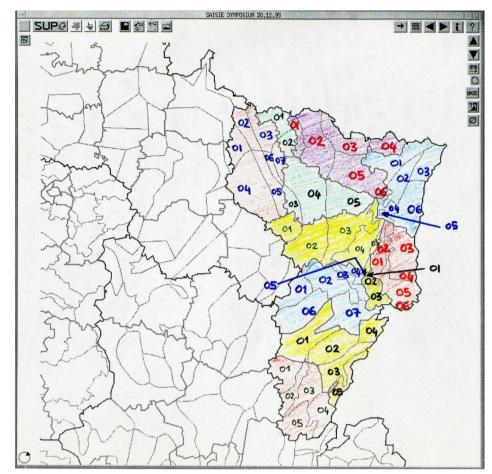
Les clients (routiers, mais pas que) demandent l'extension cette base au-delà de la limite territoriale de la DIRO, dans un premier temps vers la DIRIC et la DIRN. Lorsqu'il s'agit de généraliser cette base 4P à l'ensemble du territoire, on se retrouve à la DIRNE avec un Pavé comprenant à la fois Colmar et le Grand Ballon. Quelles valeurs va-t-on pouvoir y affecter?

Symposium (SYstème Météorologique de Prévision Orienté Services, Intéressant des Usagers Multiples) est la suite logique de 4P. En supprimant ce quadrillage uniforme sur le pays, on va substituer à ces pavés des «Zones Sympo» présentant une certaine homogénéité météoclimatique.

Il est demandé à chaque CDM de contribuer à leur mise en place. Plus royaliste que le roi, le CDM de Belfort, un département représentant environ 1 % de la superficie de notre DIRNE, découpe celui-ci en 3 zones Symposium!



Les zones Symposium en France



Les 55 zones Symposium de la DIRNE, coloriage départemental. Certaines d'entre elles sont minuscules, comme le Champ du Feu (Bas-Rhin), le Ballon d'Alsace (Territoire de Belfort) et le Ballon de Servance (Haute-Saône)

NOTE PREVI.

Objet: test symposium

Réf: note CMIR 020/95 du 11 octobre 1995

Modalités pratiques du test symposium.

A compter du 18 octobre et jusqu'au 17 novembre 1995, le prévisionniste régional, saisira le réseau de 12H UTC, entre 14H00 et 14h30 UTC. Du lundi au vendredi, le Cmir saisit les échances sympo de 3 à 36 heures.

Les samedi, dimanche et fériés le Cmir saisit également l'analyse du réseau de 12 heures.

Il renseignera chaque jour, le tableau joint en annexe, qui comporte en plus des heures de saisie et d'envoi, les conditions réelles de chaque saisie.

Tout problème rencontré dans la mise en oeuvre du test sera signalé à DCE/PREVI.

DCE/PREVI Pierre Haller

Note de service concernant les premiers tests Symposium au CMIRNE

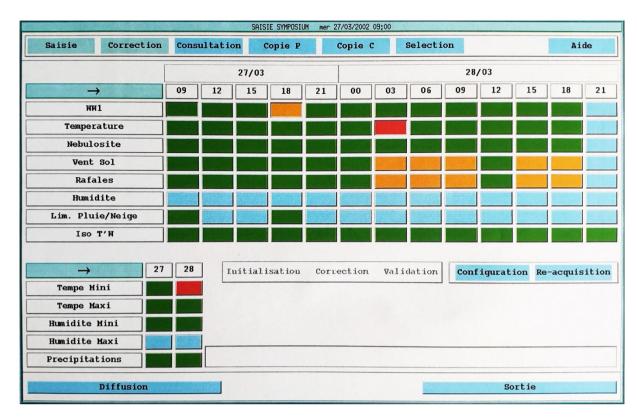


Tableau de bord Symposium sur station Synergie, échéances 36 heures

En fonction de leur charge de travail, CMIRs et CDMs remplissent ces bases à tour de rôle, de sorte qu'un genre de jeu de ping-pong s'établit entre ces bases sur les différents réseaux de la journée, où les acteurs s'envoient leurs bases.

Interventions CMIR

	Sur R03	Sur R12	Sur R15	Sur R21
Données symposium d'entrée	Base R21 de J-1, échéances 00 à +30 (données CMIR).	Base R09, échéances 00 à +27 (données CDM). [+33 selon la production départementale des	Base R12, échéances 00 à +33 (données CDM les jours ouvrables ; données CDM 54, CDM 67 et CMIR les dimanches et jours fériés).	Base R15, échéances 00 à + 30 (données CDM en hiver les jours ouvrables; données CDM 54, CDM 67 et CMIR les dimanches et jours
Echéances à saisir	De 00 à +36.	CDM]. De +03 à + 36.	De +03 à + 36.	fériés). De 00 à + 36.
Paramètres à saisir	Tous.	Tous sauf les humidités trihoraires et extrêmes et les précipitations trihoraires.	Tous sauf les humidités trihoraires et extrêmes et les précipitations trihoraires.	Tous sauf les humidités trihoraires et extrêmes et les précipitations trihoraires.
Données symposium de sortie.	Base R03 à destination des usagers.	Base R12 (ébauche) à destination des CDM les jours ouvrables, à destination des CDM 67, 54 et des usagers les autres jours.	Base R15 (ébauche) à destination des CDM les jours ouvrables, à destination des CDM 67, 54 et des usagers les autres jours.	Base R21 à destination des usagers.
Heure limite de diffusion.	6 h 30 (légale en horaire d'hiver).	13 h 30 (légale en horaire d'hiver).	15 h 30 (légale en horaire d'hiver).	22 h 30 (légale en horaire d'hiver).

 $Interventions \ sur \ les \ différentes \ bases \ Symposium \ au \ CMIRNE \ (RO3 signifie \ Réseau \ de \ O3 UTC)$

Petite anecdote: en expliquant ce fonctionnement à nos collègues allemands du DWD lors d'un colloque à Stuttgart en janvier 2000, certains me redemandent des compléments d'information le lendemain : ils ont du mal à comprendre tous les tenants et aboutissements de cette usine à gaz ! Et ce malgré les contrôles de cohérence et le monitoring qui ont été mis en place au CMIRNE avec le concours du bureau d'études, et auxquels j'ai participé.

DIRECTION INTERREGIONALE NORD-EST



DIRFUSE PREV

à

DET

Référence à rappeler : DIRNE n° 454/MM/PH Affaire suivie par Pascal Burckel Tél. 03 88 40 42 43

Objet: Contrôle symposium

Afin de progresser dans le contrôle sympo, nous vous proposons les actions suivantes :

1. Température trihoraire

Le seuil retenu reste un écart supérieur ou égal à 4 degrés. Dans la fenêtre affichée à l'écran, l'écart [Tcmir- Tcdm] doit apparaître. Il a été décidé également de <u>ne pas faire porter le test</u> sur les 17 zones dites «de montagne» et dont la liste est jointe.

2. Températures mini et maxi

On procède de même que pour les températures trihoraires, avec toujours le filtre actif sur les zones de montagne.

Note de service sur le contrôle Symposium

3. Nébulosité

Mise en place du contrôle de ce paramètre, en tenant compte du tableau des incompatibilités entre nébulosités.

4. Vent

Mise en place du contrôle, en tenant compte des 2 paramètres :

- Force : supérieure à 10 kt et écart de 2 classes
- Direction: écart > 45 degrés.

5. Précipitations quotidiennes

Mise en place du contrôle. On affichera les écarts d'au moins 2 classes.

Pour l'instant, et en attendant les commentaires du service Prévi, les autres paramètres (essentiellement temps sensible et iso-zéro) ne seront pas pris en compte dans le contrôle.

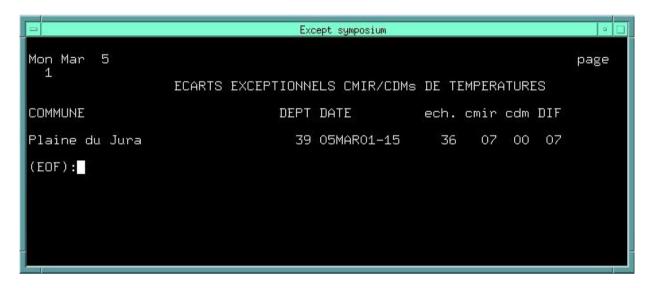
Enfin, concernant les Températures (trihoraires et quotidiennes), il serait utile de sortir une statistique en comparant les valeurs Temir et Tedm avec les Tobservées sur les stations de référence (lorsqu'elles existent).

Le Responsable de la Prévision Interrégionale

P. HALLER

	ensoleillé	peu nuageux	nuageux avec éclaircies	très nuageux ou couvert	ciel de traine	ciel voilé	soleil dominant, nuages sur relief	mer de nuages
ensoleillé			X	Х	Χ			
peu nuageux				Х				
nuageux avec éclaircies	X						Х	Х
très nuageux ou couvert	Х	Х			Х		Х	Х
ciel de traine	X			Х		Х		Х
ciel voilé					Χ			
soleil dominant, nuages sur relief			X	Х				X
mer de nuages			X	X	Х		Х	

Cas d'incompatibilité CMIR/CDM déclarés par le monitoring concernant les classes de nébulosité



Exemple de fenêtre s'affichant sur l'écran du Prévisionniste de Strasbourg concernant un écart de température jugé trop important entre la prévision du CMIR et celle du CDM39 (différence de 7 degrés !)

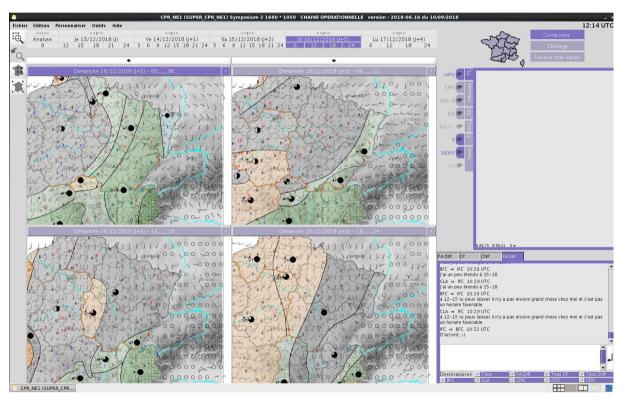
Étant donné le grand nombre d'acteurs saisissant la base, 12 au total au CMIRNE (10 CDMs, le Prévi Inter-régional et le Prévi Renseignement), la cohérence interrégionale et interdépartementale n'est de loin pas garantie sur les différents paramètres prévus.

Il n'est pas rare de trouver dans la base Sympo des différences importantes d'un département adjacent à l'autre concernant les rafales de vent ou le temps présent, par exemple lors du passage d'un front orageux : un CDM peu fort bien avoir mis une valeur inférieure à 33kt alors que les centres situés tout autour mettent 50kt pour la même échéance! Et ce quand bien même un BRAM d'orages violent rédigé par le CMIR est en cours!

Depuis l'épisode dramatique du Pourtalès (au nord de l'agglomération de Strasbourg) du 6 juillet 2001 où 13 personnes trouvent la mort et une centaine sont blessées lors de la chute d'un énorme platane sous un orage, on a amélioré la cohérence, et nos clients -on les comprend- sont devenus très pointilleux sur le sujet.

Cette cohérence s'est encore renforcée avec l'arrivée de Sympo2, une version qui a mis beaucoup de temps à mûrir dans les bureaux de nos développeurs. Entre la première présentation dans laquelle Eric Brun, responsable du projet, nous présente au début des années 2000 un Symposium où des prévisionnistes manipuleraient les objets météo (fronts, occlusions, lignes de convergence, etc.) avec leurs attributs, et l'aboutissement de Sympo2 en 2012 avec la Prévision Amont, beaucoup d'eau a coulé dans le Rhin!

Avec la baisse des effectifs et la disparition des CDMs, il faut réorganiser la production dans nos centres. On crée les Domaines de Prévision Amont (DPA) qu'on définit et arme en fonction des effectifs disponibles. Un des buts de Sympo 2 était de renforcer la cohérence entre les Domaines de Prévision Amont et donc favoriser le travail collaboratif pour de minimiser les différences (appelées hiatus) entre DPA. En effet, depuis 2012 ceux-ci apparaissent de manière flagrante à l'écran, ce qui ne veut pas dire qu'ils sont tous résolus, loin s'en faut !

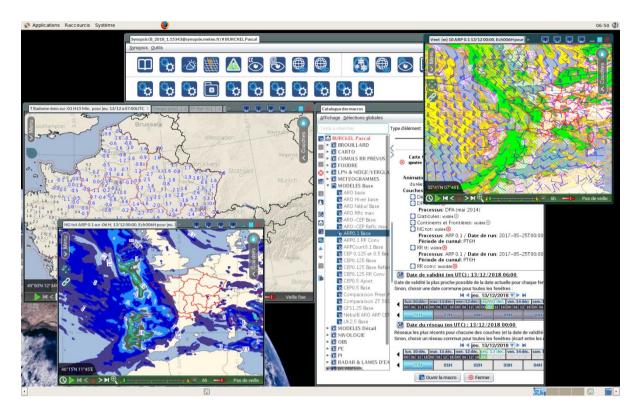


Fenêtre de travail Sympo2

En même temps les outils se perfectionnent. Synergie qui souffle ses 20 bougies et cède la place à Synopsis, la nouvelle station de travail du Prévisionniste à Météo-France.

Plus puissante, celle-ci est basée sur de puissants serveurs à Toulouse uniquement, et de gros tuyaux pour faire passer l'information en régions. Où l'on s'affranchit enfin de la notion de domaine de visualisation qui restait l'un des points faibles de Synergie. L'outil est robuste, et d'innombrables produits et processus vont l'enrichir au fil des ans.

Je reste jusqu'à la fin de ma carrière formateur sur l'ensemble de la DIRNE, en collaboration cette fois avec plusieurs collègues.



Fenêtres sur Synopsis, la nouvelle station de travail pour prévisionnistes à Météo-France.



Et pour clore ce chapitre, le sourire de Virginie Schwarz, la nouvelle PDG de l'établissement, la dernière en ce qui me concerne, avant mon départ à la retraite...



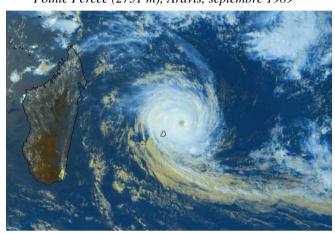
Cumulus congestus, Corno Grande, juillet 2002



Pointe Percée (2751 m), Aravis, septembre 1989



Cirrocumulus, Ebersmunster, mars 1991



Cyclone Dina, janvier 2002



Vue sur les Alpes, Grand Ballon, mars 2005



Doigt de Dieu (3973 m), Meije, juillet 1979



Bivouac, Hautes-Vosges, janvier 1981



Sortie Météo, Oberhaslach, décembre 2010



Givre, Heiderscheid, Luxembourg, décembre 2006



Cumulonimbus calvus, Etats-Unis, Juillet 1980



Ledena pećina, Durmitor, Montenegro, juillet 2008



Vol d'études, Colmar-Houssen, septembre 2005



Bivacco Antigine (2837 m), Piémont italien, septembre 2005



Lemberg (1015 m), Schwäbisch Alb, mai 2009



Arabesques au Patscherkofel (2246 m), Autriche, mars 1983



Metzeral, Vosges, novembre 2003

QUELQUES ASSISTANCES ET MISSIONS DIVERSES

TENNIS HAUTEPIERRE AVEC METEOMOBILE

Dans les années 1980 le CMIRNE assure l'assistance météo des internationaux de tennis féminins, un tournoi professionnel WTA qui se déroule annuellement à Hautepierre dans la banlieue de Strasbourg fin mai/début juin. Nous utilisons certaines années le Météomobile

nous est prêté pour l'occasion: c'est une petite camionnette aménagée disposant équipements indispensables pour effectuer une prévision en toute autonomie, grâce à ses antennes satellites. Étant en poste à Hautepierre, j'ai le souvenir d'une fin d'aprèsmidi où, après une météo clémente. des orages sont observés à l'Est de la Forêt-Noire, et se dirigent droit vers Strasbourg.



Le Météomobile dans toute sa splendeur, il y a quelques années...

STIRME / PREVI

Mote proni

Objet: assistance ou tournsi de tennes de Houte pierre

Pates: du marti 17 mai au samadi 21 mai horaires de gh à 20/21 h.

Les arganisateurs de ce tournsi nous demandé une suistance type "Roland-Garros":

- chaque makin: les appeled jour lour donnel un oferçu des gransisms your 7- fournée (veas 8 h 30 - 8 h 45).
- les prévenir des quien a l'avurance d'un début de précipitations sur Hourte-Pierre, ou doi que ces précipitations vont cesser. (suin' evec le soiler le Honcy).

cette assistance a fait l'abjet d'un contrat (coeF/j)

References telephiniques:

88 28 46 52 ou 88 29 60 29 Demander 17. CADÉ ou Isabelle

la chefocu servico previstors

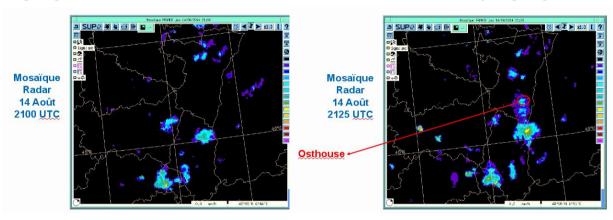
En effectuant les déplacements d'échos permis par le Météotel CMG, fonctionnalité qui à l'époque n'utilisait pas l'algorithme 2piR mais la simple 'translation', je remarque que le site devrait être touché vers 20h30 - 20h45 par une grosse cellule venant d'Allemagne. Normalement les matchs de tennis se terminent vers 19h30, mais ce jour des rebondissements ont lieu, et une joueuse qui jusqu'alors est en difficulté reprend l'avantage. Ce match se prolonge donc plus tard que prévu. J'en informe les responsables. Finalement le match se termine vers 20h10 et le ciel est déjà tout noir à l'approche de l'orage. Beaucoup de monde s'agglutine autour du Météomobile et je leur montre avec fierté le déplacement d'échos radar qui se directement Hautepierre. sur organisateurs me demandent s'il faut bâcher les cours, pour éviter qu'ils ne soient trempés et je leur réponds par l'affirmative, puis nous rentrons chez nous.

Le lendemain, les cours de tennis n'ont pas vraiment été touchés par la cellule : tout à la fin de

son parcours, celle-ci s'est scindée en deux, l'une bifurquant vers le nord sur Cronenbourg, la

seconde gagnant plus au sud Lingolsheim! Sachons rester humbles...Depuis lors je rajoute toujours dans mon vocabulaire la phrase prudente « sous réserve que toutes choses restant égales par ailleurs » lorsque j'effectue de telles extrapolations en situation convective!

Cette précaution de langage m'a servi plus d'une fois, la dernière étant lors d'une assistance pour le château d'Osthouse (Bas-Rhin, au sud d'Erstein) durant la soirée du 14 août 2014, où la prévision avait été très difficile, en raison d'une génération spontanée de cellules instables en quelques minutes... Espérons qu'avec de Piaf, PI Arome et de nouveaux outils plus performants et encore actuellement inconnus nous deviendrons un jour plus percutants!



Images radar à 25 minutes d'intervalle : génération spontanée d'échos dans le sud du Bas-Rhin difficilement prévisibles, avec des conséquences 'humides' sur le spectacle en plein air se déroulant au château d'Osthouse!

VSAT 1990

Je participe à une foire-exposition internationale se déroulant à Luxembourg en novembre 1990, appelée Vsat, et dont le thème principal est l'utilisation d'applications logicielles pour la société Polycom. Parmi celles-ci on trouve l'Agence France Presse et... notre



fameux
Météotel! D'où
la demande de
cette société
d'un
météorologue
pour mettre en
avant son
savoir. Et pour
la première fois
j'expérimente
ce qui deviendra
courant



quelques années plus tard avec le développement de l'Internet : un dessinateur situé en Suède tire mon portait par caméra interposée, et m'envoie le résultat par Fax quelques minutes plus tard... De nos jours tout cela paraît si habituel!

P. Burckel au stand Matra/Polycom de Luxembourg et sa caricature dessinée à 1000 km de distance!

CAMPAGNE NUAC

L'acidification de l'atmosphère est un phénomène naturel (volcanisme), mais il s'est amplifié depuis l'ère industrielle, phénomène mis en évidence dans des lacs au Canada et en Scandinavie. Des mesures ont révélé que certaines pluies pouvaient présenter un pH entre 3 et 4 seulement, alors que l'eau de pluie a normalement un pH de 5,6. Cette acidification est liée aux émissions de dioxyde de soufre, d'oxydes d'azote et d'ammoniac.

Dans les années 1970 et 1980 les Allemands s'attendent pour le début des années 2000 un continent couvert de forêts malades voire détruites. Les arbres portant les stigmates de cette pollution se fragilisent et dépérissent, étant alors soumis à de sévères attaques de parasites. La disparition progressive des forêts était crainte dans les 30 années qui suivaient.

La Météorologie Nationale est mandatée pour étudier ce phénomène, et du matériel d'analyse est déployé par des équipes venues du Centre Technique du Matériel (CTM) de Trappes dans les Yvelines (rebaptisé Setim depuis 1993).

Cette pollution pouvant être transportée sur de longues distances, le but de la campagne Nuac qui se déroule à la météo d'Entzheim à la fin des années 1980 est précisément de mesurer l'acidification d'une particule d'air entre l'ouest et l'est du pays.

OBJET: Prévisions dans le cadre de l'assistance au programme NUAC/VOSGES 88

Une campagne de mesures, visant à étudier l'acidité dans les nuages va être menée par l'EERM dans les Vosges entre le 17 mai et le 20 juin 88 (cf. annexes).

Ces mesures ne pourront être réalisées que par situation météorologique favorable, c'est à dire :

- nuages (orographiques) accrochant les sommets de la zone : St Dié, Moyenmoutier, Donon, Champ du Feu
- flux de Sud-Ouest.

Il faut donc s'attendre à ce que les responsables de cette campagne aient besoin d'une prévision aérologique sur cette zone. Les modalités de cette assistance seront probablement précisées après contacts avec les responsables. Mais il est possible qu'une assistance téléphonique soit demandée dès le 17 ou 18 mai.

Le Chef du Service Prévisions

4	CAMPAGN	IE NUAC 1	991
	PC ENTZHEIM	Téléphone :	88 68 68 80
FO		Télécopie :	88 68 89 10
CE		répondeur :	88 68 68 74
	SITE 1	Téléphone :	29 58 94 76 29 58 94 81
		Télécopie :	29 58 94 78
	SITE 2	Téléphone :	29 41 01 81
	TELE	COPIE	. A
DESTINATAIR	E . DAN/C	AN/C	EV 1060 8503
Service ou	Société : ife	re'o Fran	cel
Origine :-	B21200		
	- 1	Segno	ris
	ages à suivre :	ogno	412
	ages à suivre :	o	Y15
Nombre de p	ages à suivre :	o	Y15
Nombre de p	ages à suivre :	o She	
Nombre de p	2 4/4/91	0	
Nombre de p	2 4/4/91	0	
Nombre de p	ages à suivre :	0	
Nombre de p Date :	24/4/91	e Prami	NUAC
Nombre de p Date :	24/4/94 24/4/94 verques N	o bem	NUAC
Nombre de p Date :	verques N route for Alerte	" frau	NOAC
Nombre de p Date :	verques N route for Alerte	" frau	NOAC
Nombre de p Date :	ages à milvre; 24/4/94 velques N roure (Alerte Arrivée	o francis or of	NUAC
Nombre de p Date :	ages à milvre; 24/4/94 velques N roure (Alerte Arrivée	o francis or of	NUAC
TEXTE - 9	ages à mivre; 24/4/94 velques N roure (Alerte Arrivée Sun le 16 Azet 164	o pour	NUAC
Nonbre de p pate : TEXTE - 9	ages à mivre; 24/4/94 velques N roure (Alerte Arrivée Sun le 16 Azet 164	o pour	NUAC
Nonbre de p Date :	route for Arrive en Arrive	o bound	NUAC
IEXIE - 9	route for Arrive en Arrive	o bound	NUAC
Nonbre de p Date :	route from le relevante discussions discus	o bound	MUAC masse muagen revue entre i 25 Auril Gonden an Po

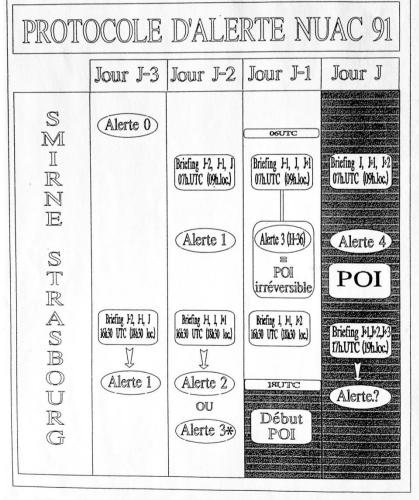
Un traceur émis en Vendée. Toute l'équipe de prévisionnistes du CMIRNE est impliquée dans le lancement de POI (Phases d'observations intensives) qui sont fonction de la situation synoptique : flux d'ouest humide et nuages orographiques attendus.

	J	J + 1	J + 2	J+3	
	Nawh	Newwhi	Jendi	Vendedi	
Direction flux 500 Hpa	Mad-Nad-oust 20/30	Nad-oust 20 ls	G0 .		
sur Nord-Est 700 Hpa	Our Nad-out 6/204	Mad out blut	flux do Novel		
850 Hpa	Ourt Nord-ourt	S'orientant N	reufocant		
500 m				1 Page 1 & Sept. 1 Control of A Control of the Sept. 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
Direction déplacement système nuageux	NW > SE	N -> S		(Marie Control to) and particular	
/itesse estimée en km/h	15 km/h				
Altitude base nuages bas	day le sect chand: 1500m				
Activité pluvieuse /endée Vosges			_		
Activité pluvieuse Massif Vosgieri	Rodérée (Go Ra)				
leure début précip. Vosges	le matin over (f. change accolunt day feet.		7		
leure début impact nuages losges	Pomble ente 12 et 15 H				
Commentaire du Prévi		Train " e matin	?		
	travase la région le matin (600) -	Swite instate	Justablite	Onde "C"	

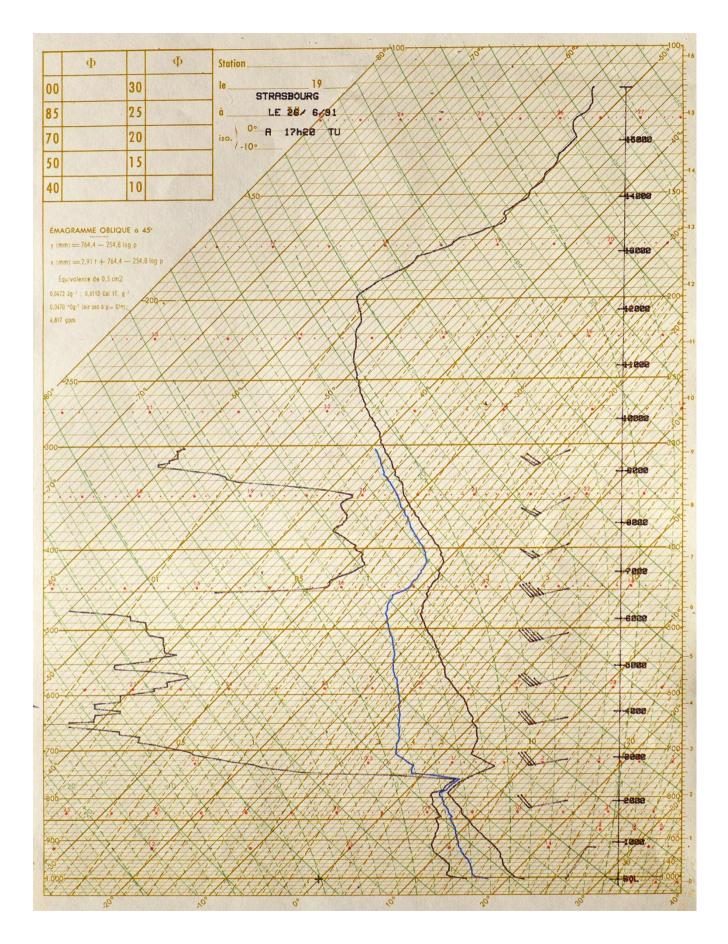
Thomas I win to some 100Tel

prévisionnistes Les inter-régionaux que nous sommes enregistrent des messages sur répondeur pour faciliter la prise de décision. afin de lancer une série de Des RS mesures. sont même effectués Strasbourg, une première!

Expérimentation Nuac avec Protocole d'Alerte



* Translater dans ce cas la POI sur 06 UTC, jour J-1.



Un véritable radiosondage effectué à Strasbourg: vu durant la campagne Nuac en 1991!

VOL OBS

Pendant longtemps les prévisionnistes basés sur les plateformes aéronautiques peuvent demander à leur employeur d'effectuer des Vols d'Etudes Météorologiques en cabine (c'est-à-dire à côté des pilotes et copilotes).

Ceci afin de parfaire leur connaissance de l'atmosphère, et mieux se rendre compte de ce milieu vu d'avion, en confrontant les éléments de prévision du dossier de vol avec les observations de l'aéronef. Le Vol Obs s'effectue au départ de l'aéroport où l'agent est affecté. En théorie un Vol Obs est accordé tous les 2 ans.

Je profite de cette possibilité qui nous est offerte pour échanger des points de vue avec les équipages d'Air France et de l'escale d'Air Inter de l'aéroport d'Entzheim. Des vols vers Lille, Londres, Paris, Lyon, Nice, Rome et même la Corse font partie de mes missions.





Vol en cabine de pilotage

J.O D'ALBERTVILLE 1992

Un appel à volontaires est émis début 1989 pour participer à la couverture météorologique des futurs Jeux Olympiques d'hiver à Albertville en Savoie. Je suis sélectionné parmi une équipe d'une cinquantaine d'agents, dont trois de la DIRNE.



Pin's Météo-France Albertville: tout un symbole!

Des stages de sensibilisation à la météo de montagne et aux particularités locales se déroulent d'une part à la Météo de Bourg-St-Maurice et de l'autre au CMIRCE de Lyon-Bron.



Equipe JO de Météo-France en route vers Courchevel!

Les cérémonies d'ouverture et de fermeture, ainsi que les épreuves de patinage ont lieu à Albertville. Les compétitions des autres disciplines sont éclatées sur un grand nombre de sites de Tarentaise : col des Saisies (ski de fond, biathlon), Courchevel (saut à skis, combiné nordique), Méribel (ski alpin dames), la Plagne (bobsleigh et luge), Tignes (ski de bosses et artistique), les Arcs (kilomètre lancé) et Val d'Isère (ski alpin hommes).

Nous visitons les installations de ces sites, sur lesquelles Météo-France déploie du personnel. Celui-ci a le double rôle d'observation météo sur le terrain et de relais de communication avec les autorités compétentes et les organisateurs.



Trombinoscope de l'équipe météo aux J.O. d'Albertville

Pour ma part, je reste durant cette période au COJO d'Albertville où je participe à la protection aéronautique. Celle-ci consiste pour l'essentiel à assurer la sécurité des nombreux

hélicoptères qui rejoignent les sites de compétitions depuis Genève, Chambéry, Lyon ou Grenoble. Nous disposons d'un Radiosondage effectué à Albertville chaque nuit, qui nous permet de mieux expertiser la masse d'air présente dans la combe de Savoie, et souvent bien différente dans les basses couches de celle de Lyon, Payerne (Suisse romande) et Cuneo (piémont italien).



Débriefing météo au COJO d'Albertville

Et pour mieux affiner ses prévisions, Météo-France déploie pour l'occasion – un véritable luxe - son modèle Super-Péridot. Celui-ci possède une maille très fine (pour l'époque!) de 3,5km dont le but est une meilleure description de l'atmosphère dans les vallées de Savoie. Vent à 10m, températures à 2m, mais aussi coupe verticale d'humidité sont réalisables, sur des sorties papiers uniquement (nous ne connaissions pas encore les stations Synergie à cette époque). Ce modèle Super-Péridot qui personnellement m'a surtout servi pour mieux appréhender le vent dans les vallées de Savoie sera « débranché » à l'issue des JO!

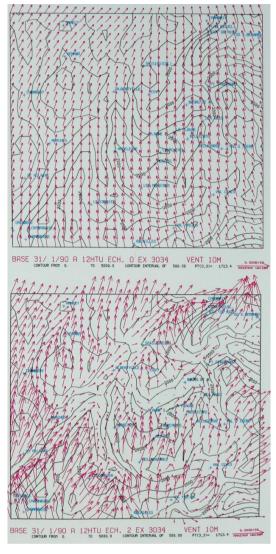
Météo: baptême du feu pour le système Super Peridot

GABRIELLE SERRAZ - LES ECHOS | LE 07/02/1992

De notre correspondante.

Défi olympique pour Météo France: ses ingénieurs doivent non seulement prévoir le temps, ce maître redouté des jeux d'hiver, mais le calculer sur sept sites d'épreuves avec autant de microclimats dans un relief tourmenté. Même si, avec 15 millions de francs, son budget ne représente que 0,2% de la facture des J. O., Météo France n'a pas lésiné sur les moyens: une équipe de 80 personnes en tarentaise, un réseau de 30 stations automatiques d'altitude, sans compter le potentiel de la météorologie nationale.

Collectées sur place, les informations vont entrer dans des systèmes de prévisions spécialement conçus pour les J. O. Au sommet, les moyens habituels: le modèle Emeraude, système central numérique doté d'une maille de 150 km, Péridot avec une maille de 35 km pour l'Europe occidentale. Et enfin, opérationnel pour la première fois, le système Super Péridot dont la maille de 3,5 km couvre les Alpes du nord. Validé pour les J. O., il permet des prévisions dites immédiates. Depuis cinq ans, Météo France a validé le modèle en passant au crible la vallée de la Tarentaise. Ses ingénieurs ont pu s'exercer lors des épreuves tests ou durant les chantiers. Des informations ont alors été fournies aux entreprises.



Modèle Super-Péridot: champs de vent avant et après adaptation

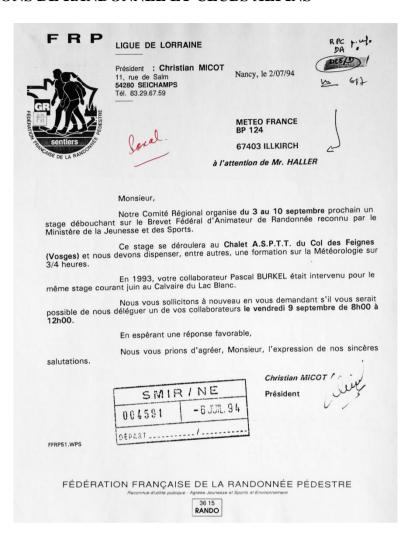
Une petite anecdote concernant une épreuve de Super-G (ski alpin): le temps étant très médiocre, celle-ci a du être reportée. Les organisateurs nous ont alors demandé quel était la bonne « fenêtre météo » pour cette course, et nous leur avons indiqué le créneau du lendemain



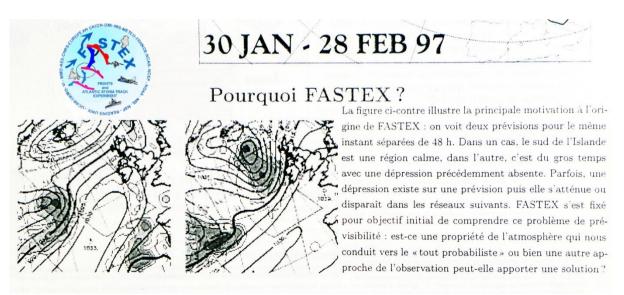
à partir de 14h. Ce qui fut parfait, car une demi-heure avant l'heure prévue les nuages coiffaient encore la piste, puis tout s'est bien dégagé. Prévisions qualifiées de « diaboliques » par Jean-Claude Killy, venu le soir au COJO pour nous féliciter! Il faut dire que la situation synoptique nous avait quelque peu aidé, avec un passage frontal dans un flux de nordouest, dans l'ensemble assez facile à prévoir car bien balisé. Par flux de sud ou sud-ouest ou autre marais barométrique, je doute que nous aurions pu être aussi précis! Mais ce n'était pas Super-Péridot qui a emporté la décision!

FORMATEUR POUR FEDERATIONS DE RANDONNEE ET CLUBS ALPINS

Pendant quelques années je participe à la formation météo de randonneurs dans le cadre de stages débouchant sur le Brevet Fédéral d'Animateur de Randonnée reconnu par le Ministère la Jeunesse et des Sports. J'interviens au Lac Blanc et à la Bresse, jusqu'au jour où, avec la comptabilité analytique, formations deviennent onéreuses pour leurs organisateurs, ce qui met malheureusement fin à ces missions pourtant très appréciées par tous!



FASTEX



Après une formation Pré-Fastex à Toulouse en 1996, je participe activement à la campagne internationale de mesures FASTEX (Front Atlantic STorm Experiment) qui se déroule en janvier et février 1997. Elle est physiquement basée sur l'aéroport de Shannon en

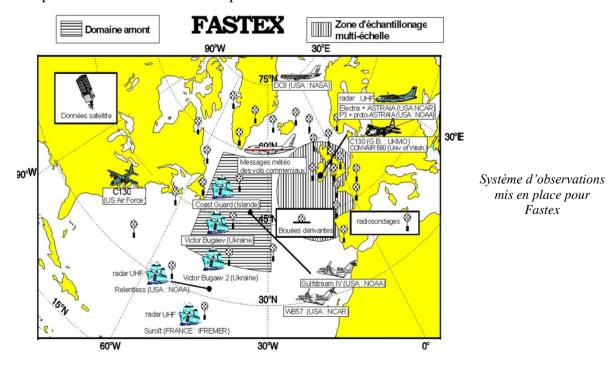
Irlande, et son but est d'échantillonner plus finement les masses d'air sur l'océan Atlantique afin d'améliorer la prévisibilité des cyclogenèses qui gagnent l'Europe.

Météo-France travaille en collaboration avec des équipes de météorologues et chercheurs anglais, irlandais et américains. Les Etats-Unis nous apportent un soutien logistique important, en mettant à disposition leurs avions-laboratoire que sont l'Electra et le Gulfstream IV.



Lockheed Electra (États-Unis) instrumentalisé sur le tarmac de l'aéroport de Shannon

Météo-France utilise - c'est une nouveauté - des stations de travail Synergie. Des briefings quotidiens ont lieu en anglais, le principal étant celui du matin où la situation générale sur l'ensemble de l'océan atlantique nord est exposée aux participants, avec un focus particulier sur la zone de travail. Les différentes dépressions sont examinées de près, avec leur évolution prévue par les différents modèles disponibles.





Pascal Burckel sur le poste de travail Synergie à l'aéroport de Shannon

Le prévisionniste s'attache à expliquer à l'assemblée différents scénarios possibles, puis propose prévision une « consensuelle » obtenue après discussion avec toutes les équipes présentes. Suite à ce briefing, les équipes navigantes

américaines vont procéder à des observations par avion, en utilisant l'instrumentation existante à bord, mais aussi en larguant des drop-sondes dans des endroits bien déterminés où l'atmosphère est prévue plus sensible aux conditions initiales.

Forecast Summary, Saturday 8th February Authors:- Pascal Burckel / Gerald Fleming General Overview:-

Low 33 passes through the north of the MSA this evening, but cannot be flown due to aircraft maintenance. Low 34A comes into the northwest of the MSA tomorrow afternoon, and deepens very rapidly as it turns to the north and tracks towards Iceland. The associated cold front is expected to be very active. Low 34B is an open wave further back along the cold front that may bring a pulse of rainfall across the south of the MSA early on Monday. The next system of interest, Low 35, is moving rather slowly and will not reach the MSA until Tuesday night / Wednesday with little dynamical activity apparent at that stage.

Features of Interest:-

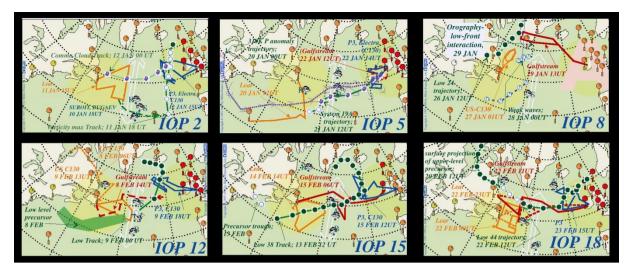
Low 30 is a mature cyclone off eh Norwegian coast, drifting away to the north.

Low 31 is just east of Cape Farewell on the analysis with a daoth of 977hPa. This depression will move very little over the next twenty-four hours; then it will move eastwards towards Iceland merging as it does so with Low 32, which drifts from the west across the southern tip of Greenland, and the rapidly deepening Low 34A.

Low 32 is an arctic vortex centered near 62N 55W on the analysis; it will continue to drift towards the east over the next couple of days, merging with Low 31 by Monday.

Low 33 is a deepening wave cyclone in mid-Atlantic with a central pressure of 998hPa at 00Z, and a position of 48N 35W. It will quickly move northeastwards

Directives rédigées par l'équipe Pascal Burckel/Gerald Fleming



Différents IOP (Phases d'Observations Intensives) sur l'Atlantique nord



Irish Coffee au Sheridan's Bar de Shannon, à l'endroit précis où ce premier breuvage a été créé par Joseph Sheridan à la fin des années 1930



Cliffs of Moher, côte ouest de l'Irlande, lors d'un 'Day off'



Ryad El Khatib, Frédéric Marin, Gaétan Aullo et Christophe Baer réunis autour d'une Guinness au bar de l'hôtel à Shannon

RELATIONS AVEC LE DWD (DEUTSCHER WETTERDIENST)

M. Edouard Haegy, coordinateur Interrégional de la prévision nord-est avant d'être adjoint d'exploitation de la DIRNE développe et encourage nos relations avec le service météorologique allemand (Deutscher Wetterdienst).



A tour de rôle nous allons collègues voir nos d'outre-Rhin et ceux-ci nous rendent visite à Illkirch. Je me rends à reprises plusieurs centre régional de Stuttgart pour participer à des colloques, en langue anglaise et/ou allemande. Échanges fructueux concernant l'organisation de nos services respectifs, compétences, nos attributions, méthodes de travail obligations et règlementaires.

Proposed agenda for regional forecasting workshop DWD/Météo-France

Introductory items

Presentation of participants and meeting's primary objective,

Agreement on workshop agenda

Follow-up on actions taken during previous meeting held on Jan. 20 & 21 2005 : rainfall and snowfall data exchange, warning bulletin exchange, etc.

Item 1: forecasting departments

General presentation of forecasting departments: organisation, tools (NINJO), training

Item 2: warning

General warning and alert procedures

Item 3: road-weather

Organisation and production for road-weather services: standard (everyday) and non-standard (threshold/crisis) production

Item 4: hydrology

Organisation and production for hydrology and flood -forecasting services : standard and non-standard production

Item 5 : aviation

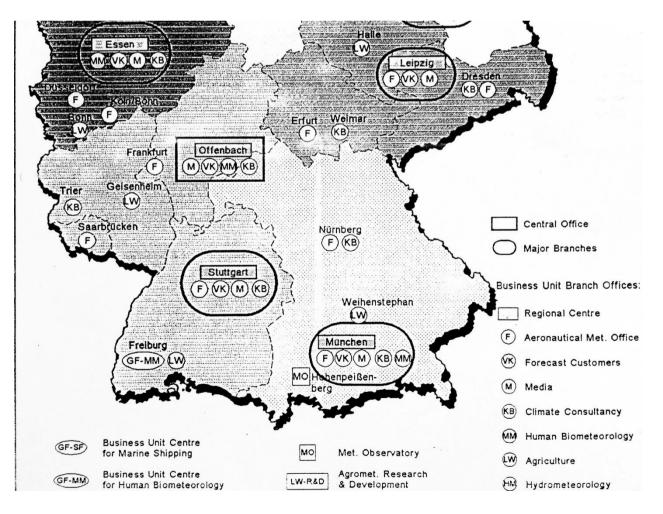
Organisation of aviation met-service

Item 6: Miscellaneous, discussions

- Automation or downsizing of observation networks (land-based, altitude)
- COPS campaign
- TIMIS project



Les météo allemands en compagnie d'une délégation du CMIRNE au Centre météo de Filderstadt (aéroport de Stuttgart) en janvier 2000



DEUTSCHLAND LIEGT IM MITTELFRISTZEITRAUM NACH DEM ECMF-MODELL AM SUEDRAND EINER VON DEN BRITISCHEN INSELN UEBER DAS SUEDLICHE SKANDINAVIEN OSTWAERTS VERLAUFENDEN FRONTALZONE. IN DER FRONTALZONE VERLAGERN SICH IN RASCHER FOLGE KEILE UND TROEGE OSTWAERTS. SO WANDERT DER AM MONTAG NOCH WETTERBESTIMMENDE HOEHENHOCHKEIL RASCH NACH OSTEN AB. DIE BODENHOCHZELLE LIEGT AM DIENSTAG BEREITS OESTLICH DES VORHERSAGEGEBIETES. IHR FOLGT VON FRANK-REICH EINE TIEFDRUCKRINNE NACH, IN DER, GESTUETZT DURCH EINEN HOEHENTROG, STAERKERE HEBUNGSVORGAENGE SIMULIERT WERDEN. NACH ABZUG DER TIEFDRUCKRINNE SETZT SICH AB WOCHENMITTE VON WESTEN VORDERSEITIG EINES HOEHENKEILS ERNEUT ABSINKEN DURCH. GLEICHZEITIG TROGT DIE FRONTALZONE, VERBUNDEN MIT EINER STURMZYKLOGENESE UEBER DEM MITTLEREN ATLANTIK, DEUTLICH NACH SUEDEN AUS, WOBEL SICH VORDERSEITIG DES VOR DIE WESTEUROPAEISCHE KUESTE SICH VERLAGERNDEN HOEHENTROGES ZUM ENDE DES VORHERSAGEZEITRAUMES UEBER DEUTSCHLAND EINE SUEDWESTLICHE HOEHENSTROEMUNG DURCHSETZT. DAS SIMULIERTE TEMPERATURNIVEAU IN 850 HPA LAESST FUER DIE JAHRESZEIT ETWAS UEBER DEN NORMALWERTEN LIEGENDE TEMPERATUREN ERWARTEN.

W 0 C H E N - VORHERSAGE VOM 29.08. BIS 04.09.1987:

SAMSTAG:

NORDEN UND MITTE UEBERWIEGEND STARK BEWOELKT BIS BEDECKT UND ZEITWEISE LEICHTER REGEN ODER SPRUEHREGEN, MAESSIG WARM. SUEDEN AUFHEITERUNGEN, WARM.

SONNTAG:

WOLKIG, NACH NORDEN ZU STAERKERE BEWOELKUNG UND GELEGENTLICH Niederschlag, im Sueden Heiter bis Wolkig, insgesamt etwas Ansteigende Temperaturen.

MONTAG:

NUR IM NORDEN ANFANGS NOCH WOLKIG. SONST HEITER. WARM.

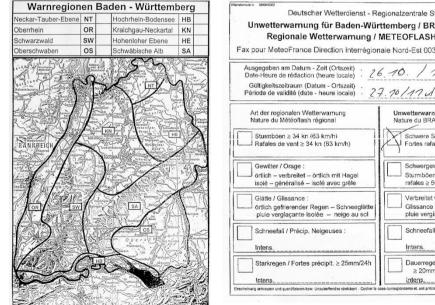
DIENSTAG BIS FREITAG:

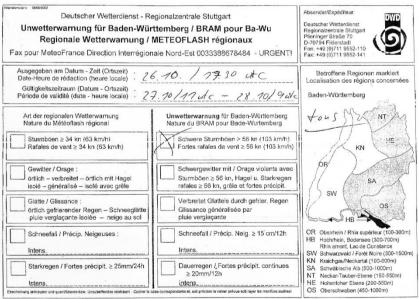
AM DIENSTAG VON WESTEN ZUNEHMENDE BEWOELKUNG UND NACHFOLGEND NIEDERSCHLAG, ZUM TEIL GEWITTRIG,

AM MITTWOCH AUCH DEN SUEDOSTEN ERFASSEND. IM TAGESVERLAUF DES MITTWOCH VON WESTEN UEBERGANG ZU HEITEREM WEITER. THT IN DER ZWEITEN TAGESHAELFIE UEBER 25 GRAD STEIGEND. IM SUEDWESTEN ZUM ENDE DES VORHERSAGEZEITRAUMES AUSBILDUNG EINZELNER GEWITTER.

.ZA ABT. S

Directives moyennes échéances allemandes, disponibles quotidiennement à Entzheim





Découpage des régions d'alerte du Bade-Wurtemberg, et fax d'échange d'alertes météorologiques entre le DWD et Météo-France

THE NEW NWP SYSTEM GME/LM OF THE DEUTSCHER WETTERDIENST



Global-Modell GME

- Hydrostatic equations
- Icosahedral-hexagonal grid
 Mesh size ~ 60 km; 163842 grid points/layer
- 31 hybrid (σ, p) layers, top layer at 10 hPa
 Prognostic variables: T, u, v, ps , qv , qc

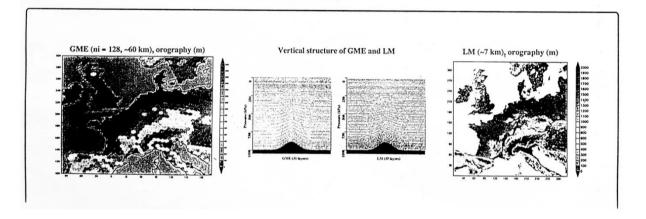
- Freguesic Variables, 1, 0, 1, 12, 11, 12
 Semi-implicit time stepping
 Physics from EM/DM plus parameterization of sub-grid scale orographic effects
- Incremental digital filtering initialization
- Initial state:

Intermittent 4-dimensional data assimilation based on OI 6-h assimilation cycle, 6-h window for observations

Lokal-Modell LM

- Nonhydrostatic, fully elastic equations
 Rotated latitude-longitude grid
- Mesh size ~ 7 km; 325 x 325 grid points/layer
- 35 layers (transformed height), top layer at 20 hPa
- Prognostic variables: T, u, v, w, p', qv, qc
 Split-explicit time stepping (horizontal); implicit (vertical)
- Physics from EM/DM, but prognostic treatment of TKE and modified convection and surface schemes
- Initial state:

Continuous data assimilation based on 3-h nudging periods, variational soil moisture analysis



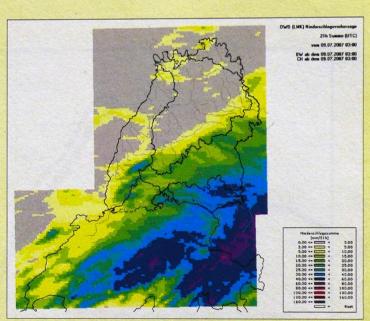
Transfer de données: prévision météorologique numérique

Modèles de prévision:

- COSMO-DE (21 heures)
- COSMO-EU (3 jours)
- GME (7 jours)

Prévision:

- précipitations
- température de l'air
- humidité
- rayonnement global
- vitesse du vent
- pression atmosphérique



prévision météorologique numérique, COSMO-DE-Modell (DWD)



Workshop DWD/Météo-France à Filderstadt en avril 2007...



... et en janvier 2012



Barre des Ecrins (4102 m), Oisans, septembre 2009



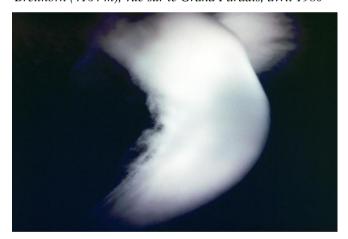
Station météo Bourg-St-Maurice, décembre 1989



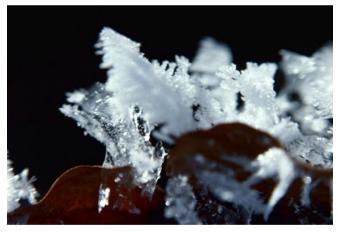
Breithorn (4164 m), vue sur le Grand Paradis, avril 1980



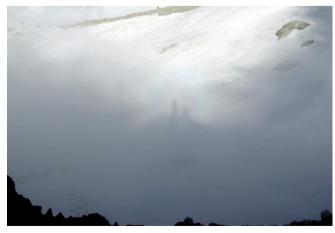
Coucher de soleil, Koenigshoffen, novembre 1982



Altocumulus lenticulaire, Etats-Unis, juillet 1980



Feuilles givrées, Vosges, janvier 1981



Gloire, Pizzo Rotondo (3192 m), Tessin, juin 2002



Sortie Météo, Fastex, Irlande, janvier 1997



Givre à Ebersmunster, décembre 2001



Ettelbruck, Luxembourg, juillet 1983



Forêt vosgienne, Ribeauvillé, octobre 1977



Givre et verglas, Vosges, janvier 1982



Noirmont (1567 m), Jura suisse, octobre 2012



Eiger(3960 m), Grindelwald, décembre 2004



Sortie Météo au Tire-bouchon, décembre 2012



Wildspitze (3772 m), Ötztal, Autriche, août 1979

PARAMÈTRES ET PHENOMENES METEO

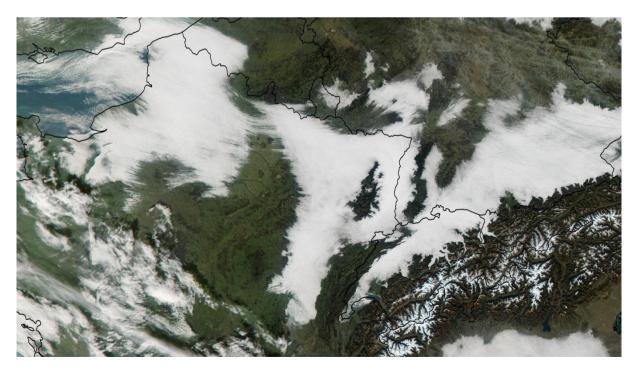
Pour anticiper le passage à «Previ 2012» et la disparition concomitante des CDMs, un portail informatique Prévi amont/Prévi conseil a été mis en place, dont Thierry Maingault (affecté au CDM de Langres à l'époque) en est le responsable. Dans celui-ci, on a décrit les particularités des Domaines de Prévision Amont (DPA), avec cartes et commentaires climatologiques et géographiques. J'ai personnellement participé à cette mise en œuvre dans le nord-est. Le but de ce chapitre n'est pas l'étude exhaustive des paramètres ou phénomènes météorologiques - pléthore d'excellents ouvrages y sont consacrés - mais plutôt d'apporter quelques réflexions que j'ai pu tirer de mon expérience en la matière.

Brouillard/brouillard givrant

La prévision du brouillard, souvent liée à celle des nuages bas de type Stratus, a toujours été complexe, car la modélisation a beaucoup de difficultés à décrire l'interface solatmosphère et les très basses couches sont assez mal échantillonnées. Ce n'est pas pour rien qu'on utilise depuis de longues années des Adaptations Statistiques pour prévoir correctement les températures sous abri. Et ce malgré les progrès récents liés à l'arrivée de nouveaux champs de modèles, avec Arome et ses hydrométéores.

Depuis une quinzaine d'années nous progressons, et le Labo de la Prévi a mis en place des diagnostics plus performants, qui sont souvent une bonne aide à la décision.

Dans la théorie nous connaissons les différents types de brouillard et leurs principes de formation. Mais la prévision de l'heure de formation et de dissipation ainsi que la densité de ces brouillards reste encore bien aléatoire. D'ailleurs ce phénomène n'apparaît pas dans la liste des paramètres de la vigilance. Mais il est vrai que le brouillard en lui-même n'est pas un phénomène dangereux, c'est la vitesse des humains avec leurs véhicules dans le brouillard qui le devient. Surtout en aéronautique où celui-ci est défini comme visibilité horizontale inférieure à 1000m, alors que les exploitants routiers n'estiment le brouillard gênant que lorsque sa visibilité devient inférieure à 150 à 200m.



15 novembre 2011 : le nord-est pris sous la grisaille, inversion vers 800m sur les Vosges

Le brouillard se forme souvent avec une humidité relative inférieure à 100%, car la condensation s'effectue sur de minuscules particules, les noyaux de condensation. Ils la

déclenchent bien endessous du point de saturation, sans eux la condensation exigerait une humidité largement sursaturante.

Le brouillard très dense (visibilité inférieure à 50m) est heureusement plutôt rare sur nos régions, en tout cas en plaine. Car nous ne sommes pas dans les Iles





britanniques ou proches d'un océan.

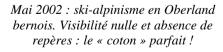
Photo Astérix chez les Bretons

Le flux géothermique positif venant du sol est souvent suffisant pour réduire la densité du brouillard, et celui-ci évolue fréquemment en Stratus dans nos plaines, par conditions anticycloniques. Inversement du brouillard peut apparaître par affaissement de Stratus.



Sur le relief qui est souvent accroché par une couche nuageuse en saison hivernale perturbée, il en va différemment, et j'ai en mémoire un certain nombre de situations où je me suis retrouvé dans le 'coton' parfait. Un coton encore plus traître en hiver lorsque tout est blanc et que l'on a perdu tout repère de visibilité. Au point qu'il est parfois impossible de dire à skis si on continue d'avancer sur la neige ou pas. C'est du vécu!

Brouillard givrant au sommet du Hohneck, janvier 1981

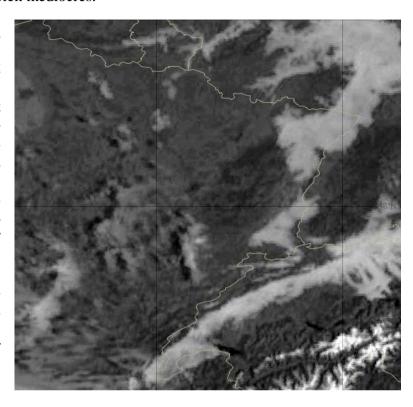




Sur nos régions les brouillards les plus nombreux sont ceux de rayonnement, puis viennent les brouillards par affaissement de Stratus, et ensuite ceux d'advection. Les brouillards d'évaporation, de mélange et de détente sont plus rares. Durant la saison hivernale, hors situation anticycloniques où les phénomènes radiatifs prédominent, on se méfiera de masses d'air douces et humides arrivant sur des sols froids, particulièrement lorsque le vent est faible. Les visibilités deviennent alors bien médiocres.

En plaine d'Alsace le brouillard évolue souvent sur 2 ou 3 jours en Stratus bas, la visibilité s'améliore légèrement au sol, mais couvercle peut ce stationner très longtemps audessus de nos têtes. Je me souviens des hivers 89/90 où la grisaille a persisté longtemps: par rapport au reste du territoire national, nous étions les seuls dans le Bas-Rhin à rester couvert sous Stratus l'aprèsmidi!

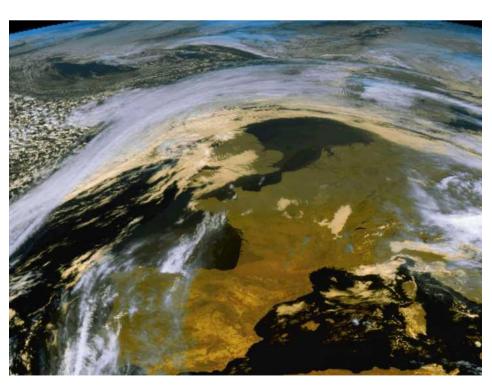
Mais les grandes agglomérations ont parfois un effet visible sur ce phénomène, en témoigne l'effet de chaleur urbaine sur Strasbourg.



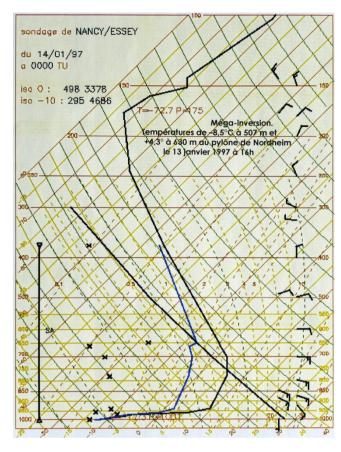
16 octobre 2016, 11h15 : l'agglomération de Strasbourg sort de la grisaille

Coincé entre Morvan/plateaux de Bourgogne à l'ouest et le relief du Jura à l'Est. le Val de Saône est l'endroit par excellence très propice aux brouillards et Stratus froide. en saison D'autant plus que les tensions de vapeur sont en moyenne un peu plus élevées qu'en plaine d'Alsace, latitude oblige.

> Le Val de Saône particulièrement défavorisé!



Enfin, lorsque les inversions sont très fortes au sol (plus de 15 degrés en 300m), les propagations de certaines ondes électromagnétiques peuvent être perturbées. Dans les années 1980 nous étions amenés à rédiger bulletins concernant phénomène pour les militaires de la BA124, à l'époque où le **CMIR** était encore physiquement sur l'aéroport.



Méga-inversion sur le RS de Nancy le 14/01/1997

Attention en hiver aux « phénomènes glissants », car le brouillard givrant ne dépose pas forcément du givre sur les chaussées!

Par contre dans certains endroits particuliers, là où une industrie émet des aérosols et surtout de

vapeur d'eau la additionnelle, de la neige industrielle (ou dite 'de pollution') peut apparaître (port du Rhin, Molsheim, zone industrielle nord de Sélestat sont des exemples en plaine d'Alsace). Si les quantités déposées au sol restent en moyenne faibles, elles peuvent très exceptionnellement atteindre 2 à 5cm par cumuls (là aussi, c'est du vécu!). Mais tout ceci

reste très circonscrit, à un

de

kilomètres au maximum.

quelques

diamètre

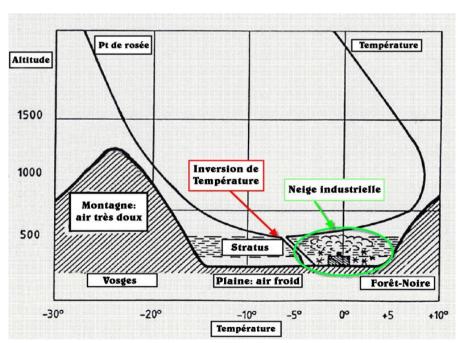


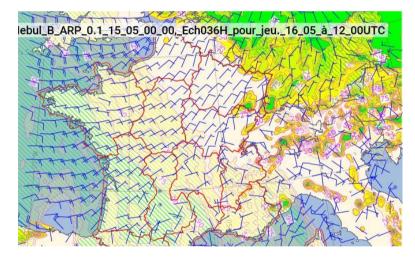
Schéma favorable à de la neige dite 'industrielle' en plaine d'Alsace

Avec l'élévation lente et progressive des températures moyennes, le changement climatique a tendance à faire baisser le nombre de situations potentielles de brouillards denses sur nos régions, en particulier en plaine d'Alsace. Il me semble qu'il est plus rare de trouver des périodes anticycloniques persistantes à brouillard dense comme à la fin des années 1980, les pellicules froides de basses couches étant un peu moins fréquentes. Ce qui demande bien entendu à être confirmé à l'avenir. Mais tout récemment une étude américaine tirait une conclusion alarmante sur la disparition des Stratocumulus d'ici la fin de ce siècle en cas de scénario d'émission en GES pessimiste (RCP 8.5)...

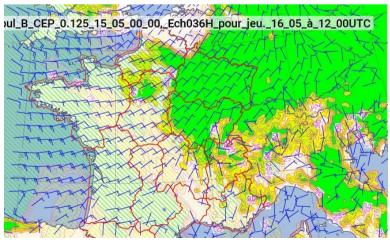
Nébulosité

Un des paramètres les plus difficiles à bien appréhender dans le détail. Frustrant, car dans certaines situations c'est le seul enjeu du jour ! On peut passer en l'espace d'une heure ou moins d'une impression de temps agréable à celle d'un temps maussade. Cela dépend par exemple de l'arrivée rapide d'un banc de stratocumulus, d'un développement de nuages convectifs, ou de l'épaisseur du voile de nuages élevés, difficile à extraire d'un RS ou d'une coupe dans bien des cas. Et en plus, l'impression de confort pourra également dépendre du vent et de la température.

Nous connaissons encore un certain nombre de problèmes avec les nébulosités basses des modèles, créées avec leurs algorithmes qui leurs sont propres. Elles restent souvent bien différentes lors d'une à inversion vers 850 à 800hPa, sous laquelle les cumulus pourront s'étaler plus ou moins. CEP est souvent plus pessimiste en % de cette nébulB, mais évidemment pas toujours, ce serait trop simple!

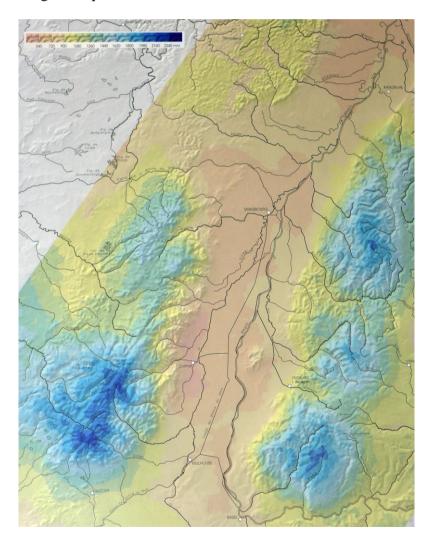


15 mai 2019 : un exemple de différences entre les nébulosités basses ARP et CEP à 36h d'échéance



Concernant le *ressenti*, des aspects plus ou moins subjectifs sont également à prendre en compte. Une nébulosité de 4/8 lors de la saison hivernale peut déjà donner l'impression d'un ciel bien nuageux en décembre, vu l'inclinaison des rayons de soleil au-dessus de l'horizon, alors qu'un 6/8 en juin peut signifier pour beaucoup de gens du beau temps! Sans parler de la problématique du ciel voilé, fréquente dans la base Symposium, où la nuance entre un ciel simplement nuageux en Cirrus et un ciel voilé sans ombres portées est souvent très difficile à prévoir...Enfin, l'état du ciel pourra aussi être 'relativisé', car comparé avec celui de la veille, et non pris en absolu: une journée plus nuageuse faisant suite à une période de ciel clair ne sera pas ressentie de la même façon que la même journée succédant à une période couverte...

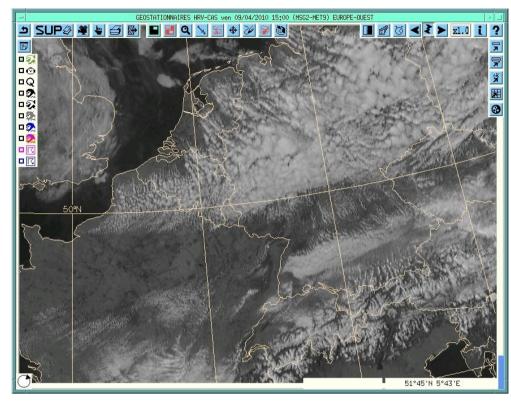
Les effets de foehn sont, comme nous le savons tous, liés à un soulèvement d'une masse d'air humide sur le relief. Le terme provient de l'Autriche où le foehn est puissant dans la vallée de l'Inn, par flux de nord comme de sud, vu la configuration de cette vallée des Alpes orientée ouest-est. Il est également bien marqué dans la vallée du Rhône en Suisse. C'est un phénomène classique en plaine d'Alsace dans les régimes zonaux où cet effet se ressent sur une grande partie du Piémont, de Thann à Marlenheim (sur la route du vin!). Par flux de sud-ouest bien établi il trouve son intensité maximale dans la région de Colmar située sous le vent de la plus haute crête vosgienne qui s'étend du Grand Ballon au Hohneck.



Effet de foehn en Alsace, visible sur les précipitations moyennes annuelles (source Reklip)

On connaît nettement moins d'autres fœhns, également observables dans certaines situations, le foehn d'Alpes en plaine d'Alsace par flux de sud-sud-est, le foehn par vent d'Est sur le

Piémont de Forêt-Noire (plus rare car les vents d'est sont moyenne nettement moins marqués, rotation de la terre oblige), également mais des effets de blocage de Stratocumulus bas au nord-ouest du massif du Hunsrück, un massif culminant à 816 mètres d'altitude, plus haut sommet du Palatinat.



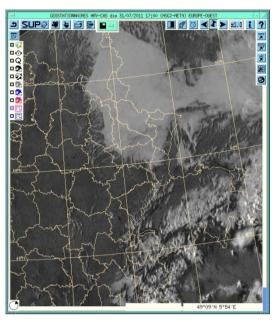
Blocage orographique au nord-ouest du Hunsrück le 9 avril 2010



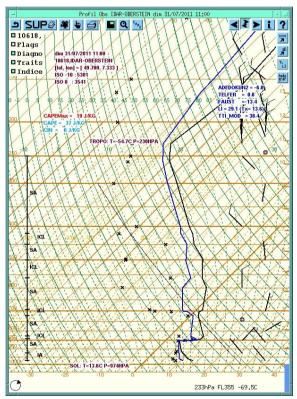
Erbeskopf (816m), plus haut sommet du massif du Hunsrück (Palatinat, 70 km au nord de Sarreguemines)

Le 31 juillet 2011 une inversion à Stratocumulus nous a surpris par son caractère tenace sur le plateau lorrain et le nord de l'Alsace. En effet, malgré un effet de dorsale en altitude, pour peu que l'inversion soit très tranchée, on peut connaître une nébulosité restant à 8/8 tout au long de la journée, et ce même en plein été.

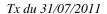


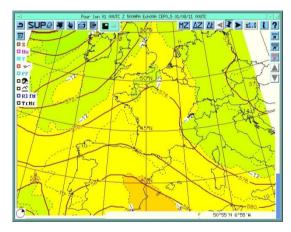


Images satellites MSG canal Visible à 0800 et 1700UTC le 31/07/2011

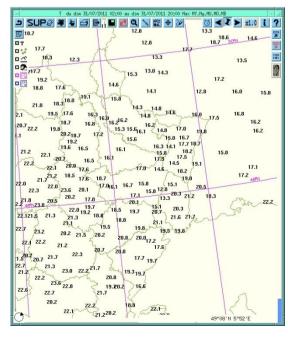


RS d'Idar-Oberstein du 31/07/2011 à 1100UTC, avec une inversion 'coupée au couteau' à 850 hPa.





ZT500 du 01/08/2011 à 00UTC



Neige

Les chutes de neige sont dans l'ensemble assez fréquentes sur nos régions en saison dite hivernale, une période qui débute grosso modo un peu après la Toussaint et qui peut se prolonger jusqu'à mi-avril voire début mai certaines années.

Les fortes chutes de neige en plaine sont par contre plus rares. Elles se produisent essentiellement lors d'occlusions et en cas de retour d'est, lorsque de l'air chaud et humide est rejeté en altitude, tandis qu'en basses couches on est dans de l'air froid à température partout négative.

Durant ces retours d'est, qui affectent plus fréquemment les régions proches des frontières du Bade-Wurtemberg, les quantités de neige en plaine d'Alsace sont souvent plus fortes sur le Piémont alsacien (région allant de Molsheim vers Sélestat), probablement lié au fait que la plaine d'Alsace se resserre au sud de Strasbourg, ce qui doit favoriser du soulèvement au pied du relief vosgien, côté alsacien. On l'a récemment vécu dans la nuit du 17 au 18 mars 2018, où 10 à 20cm ont été observés dans la région de Barr, vallée de la Bruche, Sélestat (il était même tombé davantage de neige sur le Piémont qu'au Champ-du Feu à 1100m).

Lors des passages frontaux, on observe souvent de la neige à l'avant des fronts chauds, sur les fronts froids et limites secondaires, ainsi que dans la traîne à l'arrière sous forme d'averses. Ces

averses sont plus marquées en fin d'hiver et au printemps, grâce à l'évolution diurne. Les quantités de neige au sol en plaine sont en général plus faibles, voire modérée, elles peuvent évidemment occasionner de la vigilance orange, vu nos seuils. Mais en dehors des retours d'est actifs, on se plus méfiera particulièrement quasi-stationnaires systèmes occlusions, comme la situation de mars 2006 où les 50cm ont été dépassés dans le sud de l'Alsace et le nord de la Franche-Comté sur un épisode très actif et tard en saison.



Episode neigeux durant la nuit du 4 au 5 mars 2006 à Ebersmunster (Bas-Rhin)

On peut également assister à des chutes de neige marquées qui apparaissent par isothermie, lors de passage d'ana-fronts actifs où les précipitations finissent par refroidir suffisamment les très basses couches et la neige se substituer à la pluie, comme ce qui s'est passé durant la nuit du 6 au 7 janvier 1994, et qui sera expliqué dans le chapitre consacré aux situations particulières.

La difficulté de la prévision de la neige est liée au fait qu'il convient de bien prévoir d'une part les quantités de précipitations, et de l'autre la température et la limite pluie-neige (LPN) en analysant en détail les profils thermiques.

C'est avec l'arrivée de Symposium à la fin des années 1990 que les méthodes de détermination de cette LPN ont posé problème. Dans un premier temps, on prenait pour critère l'iso-zéro à laquelle on retranchait 300m en atmosphère stable, et 500m en atmosphère instable. Mais dans certaines situations il peut y avoir plus de 800m de différence entre l'iso-zéro et la LPN, en atmosphère très instable par exemple, où c'est la dynamique du cumulonimbus qui prend le dessus.

Suite à de nombreuses études, il est apparu que l'altitude de la LPN est proche de la t'w = +1 ou +1,5 °C. Ces champs modèles, indisponibles pendant longtemps, sont désormais proposés en sortie de modèle et régulièrement sont utilisés pour l'alimentation de la base Symposium.

Sur les plus hauts sommets du relief du Jura, des Vosges et de la Forêt-Noire il peut neiger tous les mois de l'année, mais on n'a encore jamais vu la neige tenir au sol en juillet et en août.



Septembre 1977: saupoudrage de neige au Schaeferthal (1200m d'altitude, Hautes-Vosges

A la Hornisgrinde (sommet du nord de la Forêt-Noire, à 1160m d'altitude), d'après les statistiques, il neige en moyenne une année sur cinq en septembre, et de la neige a déjà été observée durant ce mois au sol. Le Feldberg, plus haut sommet de Forêt-Noire avec 1493m, enregistre quant à lui une chute de neige un an sur deux en septembre déjà, et on relève un sol enneigé en moyenne un an sur 5, l'enneigement le plus précoce remontant au 6 septembre 1985. En enneigement cumulé, les hauteurs peuvent atteindre 3,5m sur la crête des Hautes Vosges, comme mesurées à l'Auberge des 3 Fours début mars 2006. Mais que deviendront ces statistiques avec le changement climatique ?

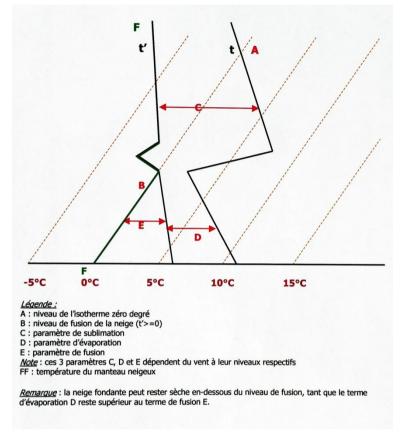
Concernant la qualité de la neige (en l'absence de rayonnement solaire direct), on peut s'en faire *grosso modo* une bonne idée en analysant un sondage sur la masse d'air correspondant. Et ceci sans rentrer dans des considérations plus scientifiques de nivologie.

La température de la neige reste en effet proche de celle du thermomètre mouillé t', et tant que ce dernier est négatif (au-dessus du point B) la neige ne pourra pas fondre. Elle ne pourra tout au plus que se sublimer, le paramètre C peut représenter cette sublimation, d'autant plus

marquée que la différence t-t' est importante, et que le vent à ce niveau de l'atmosphère est fort.

En-dessous de ce point B, le t' devient positif, et la température de la neige restera égale à zéro degré. Cette neige commencera à fondre puis à s'évaporer. Le paramètre E (différence entre le. de l'atmosphère et la température de 0° de la neige) peut représenter alors de la fusion, tandis que le paramètre D (différence entre t et t' de l'air) représente un pouvoir d'évaporation. Plus cette différence est élevée, plus l'évaporation est forte. Le vent joue également son rôle, en accentuant changements d'état.

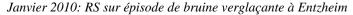
Si le paramètre D est beaucoup plus grand que E, alors l'évaporation est plus marquée ou plus rapide que la fonte, et le manteau neigeux dont la

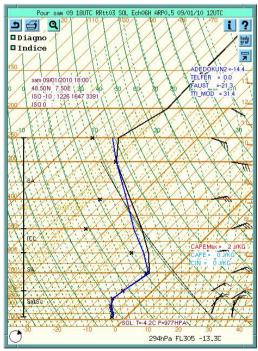


température est de 0° sera humide, sans plus. Si par contre le paramètre E l'emporte, alors la fusion est plus forte que l'évaporation et la neige sera davantage mouillée (de la 'soupe' en jargon de skieur).

Verglas

Le verglas est un phénomène plus dangereux et plus traître, c'est d'ailleurs la raison pour laquelle les seuils de vigilance sont très bas. Et principalement le pire de tous, le véritable verglas 'météo', c'est-à-dire la pluie verglaçante (voire la bruine verglaçante) qui est de loin le plus gênant pour les exploitants routiers car ils ne peuvent faire du préventif. Ces situations à pluie verglaçante sont heureusement relativement rares, par contre nous sommes plus régulièrement gênés par la bruine verglaçante en saison froide. Au début de ma carrière, les modèles conceptuels n'existaient pas encore, et nous étions surpris de constater dans certaines situations des phénomènes verglaçants avec des profils verticaux totalement négatifs.





L'une de ces situations a même engendré l'émission d'un BRAM de Verglas sur un grand nombre de départements, alors que le phénomène (bruine verglaçante sous Stratocumulus) été resté cantonné aux frontières nord, vers Thionville et Luxembourg!

De nos jours les diagnostics du Labo sont une aide, mais évidemment ne permettent pas encore de trancher facilement pour le bon choix de la couleur de la vigilance.

Par rapport aux clients et usagers, d'une manière générale je dirai qu'il ne faut pas hésiter à les rappeler pour annoncer une fin anticipée d'un phénomène neigeux/verglaçant, ou au contraire un allongement dans la durée de celui-ci, car il y a beaucoup d'argent en jeu!

Enfin, un verglas moins connu mais assez traître est le verglas dit «d'été» : lorsqu'il n'a pas plu pendant un certain nombre de jours, voire de semaines, les poussières grasses déposées sur les routes vont faire qu'à la première petite bruine ou pluie les chaussées seront glissantes. On peut également avoir ce risque avec les feuilles mortes qui tombent en automne, mais c'est moins sournois car plus visible.

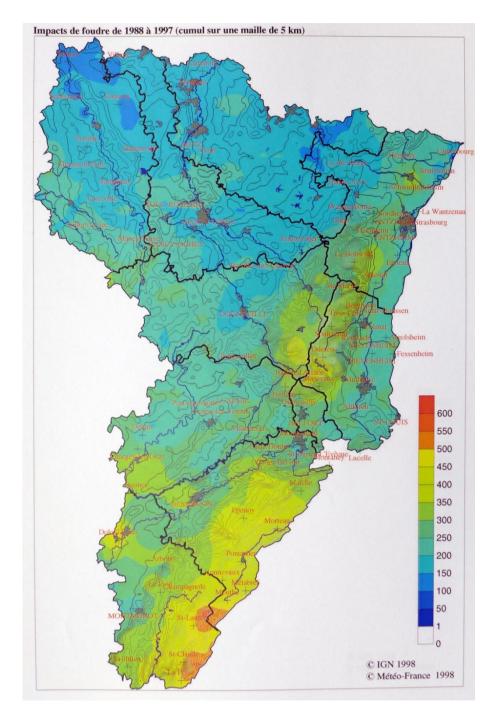
J'ai personnellement vécu ce verglas d'été sur une route en Bavière en septembre 1989. Plusieurs automobiles ont dérapé, et la police elle-même a été très surprise de l'état de la chaussée sur laquelle nous aurions dû rouler à 30 km/h au maximum pour éviter l'accident!



Septembre 1989 : verglas d'été responsable de cet accident près de Füssen (Bavière)

Orages (ô désespoir!)

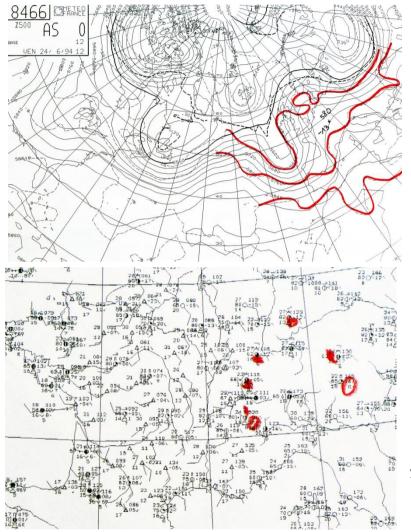
Nos régions sont, comme beaucoup d'autres à travers la planète, soumises à de nombreux orages, essentiellement durant la période chaude, bien entendu.



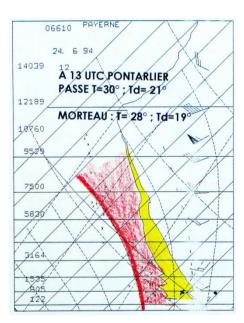
Climatologie des impacts de foudre, période 1988 à 1997, d'après une étude de Jean-Christophe Le Brun

Concernant les statistiques d'impacts de foudre, les départements les plus touchés sont le Jura et le Haut-Doubs, puis dans une moindre mesure le relief vosgien. Ce qui n'a rien d'étonnant, vu les θ 'w observées en moyenne sur la ZdD, souvent plus élevées sur le relief de Franche-Comté. Sur ce relief, dont une grande superficie dépasse 1000m d'altitude (comme sur le sud de la Forêt-Noire), des Cb peuvent se former par surchauffe l'après-midi, lorsque l'évolution

diurne est forte. Et même lorsqu'une masse d'air chaud stagne en altitude, avec de hauts géopotentiels. Pour exemple la situation du 24 juin 1994 où les champs d'altitude étaient élevés avec beaucoup d'air chaud à 500hPa. Ces hauts plateaux se comportent comme une cuisinière géante qui chauffe à 1000m, et où les températures dépassent alors largement celles de l'atmosphère libre environnant (Cf. sondage de Payerne). Convection favorisée par des effets thermiques et dynamiques, liées aux brises de pentes



TZ500 du 24/06/1994 à 12UTC

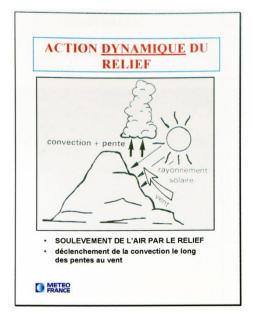


RS observé de Payerne (Suisse) du 24/06/1994 à 12UTC

TH de 18UTC

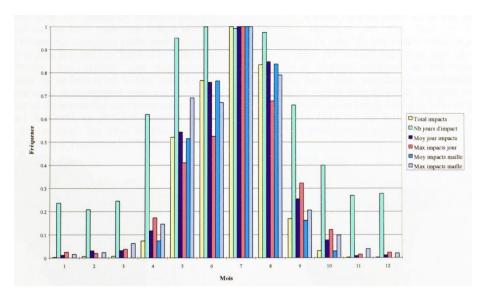


Actions thermiques et dynamiques du relief (source : plan de formation des Prévisionnistes, 2000)

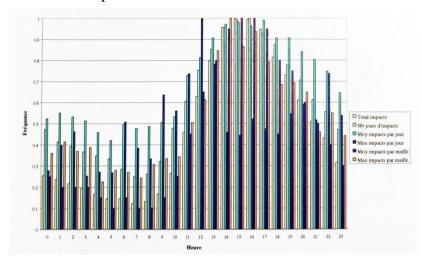


Sur nos régions, les mois les plus orageux sont plus ou moins centrés sur le solstice d'été, les moins orageux sur celui d'hiver. Il n'y a pas beaucoup de mystère à cela, vu nos latitudes.

Evolution mensuelle de la foudre (d'après une étude de Jean-Christophe Le Brun (CMIRN/DET)



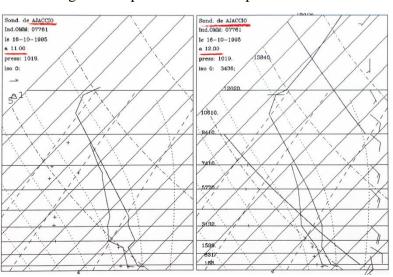
Quant à la période la moins orageuse de la journée, elle correspond au début de la matinée, entre 5 et 7 UTC, le maximum d'activité étant situé l'après-midi, vers 15UTC. Là aussi, on ne s'en étonne pas.



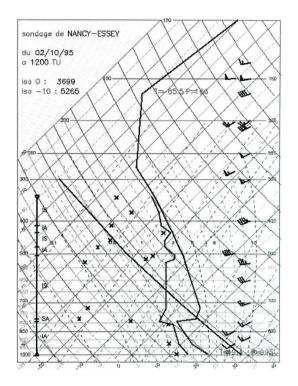
Evolution horaire de la foudre (d'après une étude de Jean-Christophe Le Brun (CMIRN/DET)

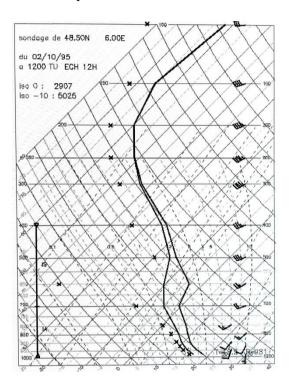
Pendant longtemps pour apprécier le risque orageux et émettre des B.M.S., nous analysions essentiellement le RS de Nancy de 12UTC. Une vision totalement statique représentant un profil de température, de vent et d'humidité sur un point précis. Comme le montre cet exemple, où 2 radiosondages ont été effectués à une heure d'intervalle à Ajaccio, découper l'atmosphère en tranches ICS, IA, SA, ICL,... sur un sondage donné peut s'avérer trompeur.

Exemple de 2 RS effectués à une heure d'intervalle à Ajaccio en octobre 1995 (le premier ballon n'étant pas monté suffisamment haut, un second a été lancé). Voir les différences non négligeables en basses couches.



Quant aux sondages prévus par les modèles, c'était pendant longtemps la dernière chose que j'allais voir, tant ils étaient différents des sondages réels, trop lissés car ne comprenant pas suffisamment de niveaux d'altitude. Les modèles n'aiment pas les surfaces de discontinuité!





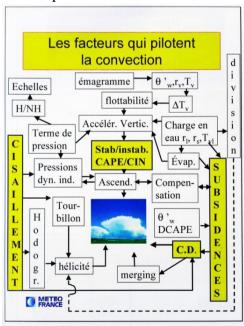
2 Profils sur Nancy du 2/10/1995 à 12UTC: l'observation à gauche, et à droite une prévision à 12h du modèle ARPEGE de l'époque. Remarquons la grande difficulté qu'a ce modèle à prévoir une inversion...

Mais beaucoup a été fait depuis cette époque héroïque, les modèles se sont affinés, nos outils de télédétection également (Mosaïques plus fines, RDT, Opic, Apic, ...) et les schémas conceptuels sont venus nous aider dans la compréhension de ces phénomènes.

Une masse d'air gagnant 1g/Kg de vapeur d'eau voit sa θ 'w augmenter de $1^{\circ}C$, et ainsi l'augmentation de θ 'w manifeste un gain de chaleur latente. Si la masse d'air condense 1g/Kg, cela corresponde à un gain de chaleur sensible de $2,5^{\circ}C$.

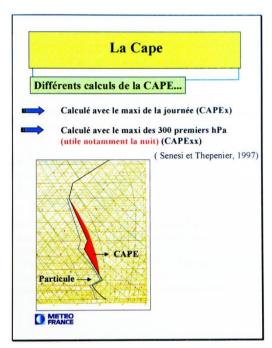
 1° C de θ 'w, c'est donc <u>beaucoup de température</u> <u>sensible</u> en cas de condensation. Cette θ 'w (et donc la courbe bleue) est un bon indicateur de l'énergie latente contenue dans la vapeur d'eau. C'est pour cela qu'il est préférable de visualiser les champs de θ 'w tous les degrés, voire tous les demi-degrés.

On notera que les précipitations, une fois évaporées, sont 6 fois plus efficaces pour alourdir l'air par refroidissement que par leur propre poids avant évaporation!



La complexité des facteurs pilotant la convection (source : plan de formation des prévisionnistes, nov 2001)

La Cape est un paramètre que je ne connaissais encore que très peu à ma sortie de l'école au Fort de St Cyr en 1980. Elle est surtout apparue au milieu des années 1990 avec l'arrivée de



La Cape (source : plan de formation des prévisionnistes, novembre 2001)

Synergie où son calcul a été facilité. Les stages de formations de prévisionnistes en l'an 2000 nous ont permis de mieux en comprendre les enjeux. C'est une énergie potentielle disponible pour la convection, et on peut l'appréhender par exemple avec une aire sur un profil vertical.

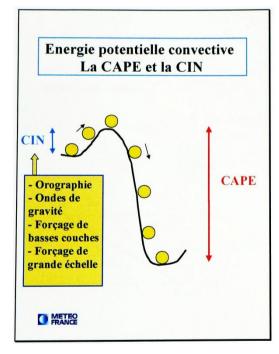
Plusieurs Cape ont vu le jour, calculées différemment selon les modèles et donc pas vraiment comparables entre elles. Cela reste pour moi un genre de 'bâton de dynamite', mais pour qu'il y puisse exploser, encore faut-il qu'il y ait un briquet pour allumer la mèche! On a tous vu de fortes Cape sans aucun orage, c'est même assez courant.

C'est la Capemax qu'il faut consulter en premier et qui prend la 0'w maxi au départ de la particule. Cette Capemax prend en compte les échanges avec l'environnement. Elle est meilleure que la Capemod qui est issue du schéma de convection.

Dans une macro Arome sur Synopsis, je superpose fréquemment la réflectivité à la Cape, celle-ci étant alors 'mangée' par les orages.

La CIN est un inhibiteur de la convection, c'est en quelque sorte comme un couvercle qu'on pose sur la marmite. Seules les ascendances les plus efficaces vont pouvoir développer la convection, en liaison avec le forçage orographique, les vitesses verticales induites par la grande ou la méso-échelle, et enfin les ondes de gravité qui se propagent dans les basses couches.

Orages en atmosphère libre : la masse d'air est instable au-dessus de 700hPa, mais cela ne démarre pas en basses couches, à 850 ou 900hPa. Les orages qui se forment la nuit en font partie : on analysera l'instabilité à l'étage moyen, θ 'w 700 – θ 'w 500, ainsi que le vent à 600hPa.



La Cape et la Cin (source : plan de formation des prévisionnistes, novembre 2001)

En situation orageuse, s'il y a beaucoup de vent en basses couches, alors le courant de densité sous le Cb va se rajouter à celui-ci, et on observera plus fréquemment de très fortes rafales (pouvant dépasser 100 km/h) et même en hiver (orages d'air froid).

En saison froide, lorsque le cyclonisme associé à un passage frontal est suffisamment marqué (situations dynamiques où l'air doux à l'avant est brutalement soulevé), on assiste fréquemment

à de l'orage au passage du front froid. Qui peut se transformer en véritable ligne de grains, comme ce qui s'est passé en janvier 1995 lors de l'épisode de la grue de Toul.

L'hélicité est un paramètre un peu plus abstrait, qui correspond à l'aire balayée par le vent relatif, vent tel qu'il est vu par la cellule orageuse en déplacement. Ce qui importe, c'est la valeur absolue de l'hélicité, et non son signe.

Je dirai qu'un seuil à $100\text{m}^2/\text{s}^2$ est un bon repère pour avoir de gros orages. S'il y a fort cisaillement et forte hélicité dans les premiers kilomètres de l'atmosphère, et surtout dans les 1000 premiers mètres, alors il y a risque de tornade. Encore faut-il que le niveau de convection libre (LFC) soit suffisamment bas.

Lorsque le flux est rapide, dans une traîne en hiver par exemple, il y a vite de l'hélicité et il peut y avoir formation de tornades, souvent impossibles à détecter au radar (et même avec la mosaïque de cisaillement). On en a vécu quelques-unes, comme celle dans les Vosges en ... et dans la Meuse à Septsarges le 31 mai 2010.



Représentation graphique de l'hélicité (source : plan de formation des prévisionnistes, novembre 2001)

Concernant les chutes de grêle, elles sont associées à des Cb à forte extension verticale, avec des sommets très froids. Elles sont habituelles dès le mois de mai, et leur fréquence est plus ou moins centrée sur le solstice. On peut par endroits assister à de véritables déluges de grêle, comme ce 12 mai 2009 à Lohr, en Alsace bossue (à proximité de Drulingen).



100

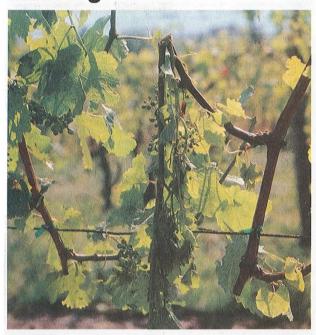
De la grêle est également possible au lever du jour : c'est plus exceptionnel, mais cela arrive : par exemple le 20 juin 1993 où la grêle a détruit le vignoble d'Epfig au centre Alsace, et que j'ai détaillé plus loin dans le chapitre dédié aux situations particulières.

Article paru dans les Dernières Nouvelles d'Alsace concernant un épisode de grêle ayant ravagé le vignoble d'Epfig (Bas-Rhin) à 6 heures du matin!

Par ailleurs des orages 'd'air chaud' peuvent s'avérer tardifs en saison : pour exemple l'épisode du 24 octobre 2004 à Nancy.

ORAGES

Le Centre-Alsace sous la grêle



De violents orages se sont abattus, hier matin, sur la région. Le vignoble a été touché, notamment à Epfig, sinistré à 100%. Dans le Ried, 5000 hectares de cultures, des céréales en particulier, ont été touchés. Strasbourg s'est réveillé à coups de tonnerre sous une pluie battante.

(Pages régionales)



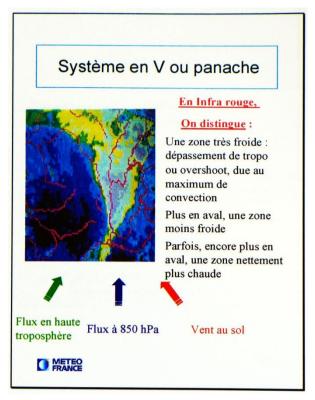
24/10/2004 : véritable situation orageuse à une semaine de la Toussaint :

Z 1,5PVU + VV600 (en haut), Réflectivité radar Nancy (à gauche)

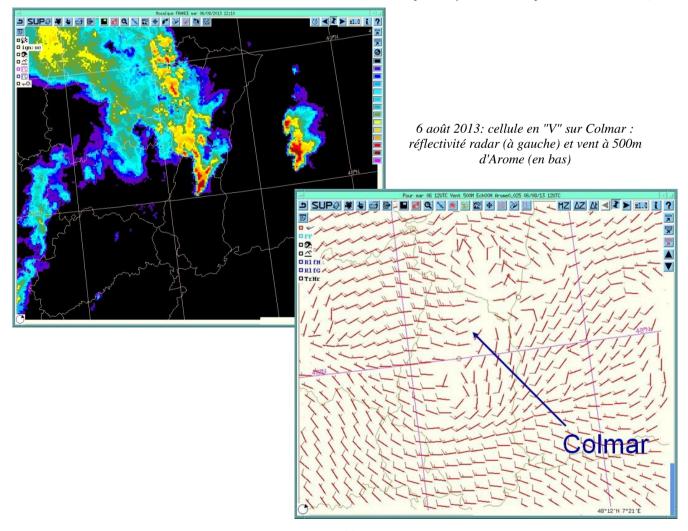
Cellules en V

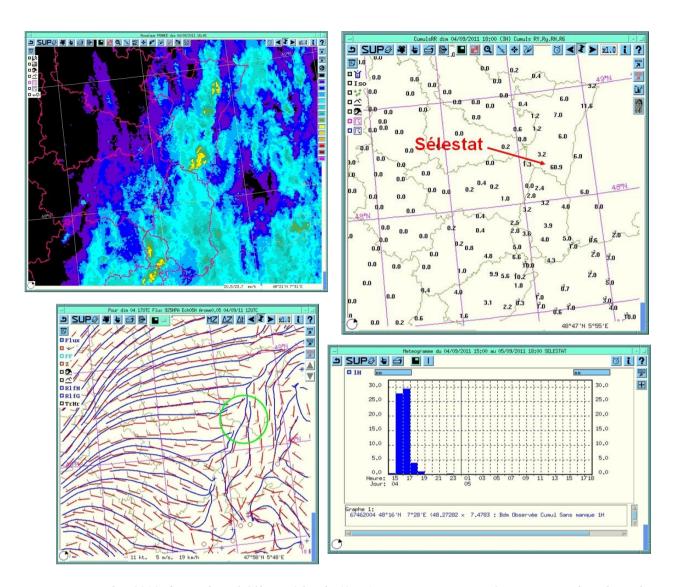
Certes nous ne sommes pas dans les régions méditerranéennes, où ce type d'orage est assez fréquent. N'empêche, ils peuvent également se produire sur nos contrées. Nettement moins durables et moins dévastateurs, ils ont déjà été observés, et peuvent engendrer des déluges de pluie ou de grêle. Entre autres en Alsace sur Nothalten, à Sélestat, Colmar et plus récemment à Geispolsheim...

Il faudra plus particulièrement se méfier des configurations où de la convergence de vent apparaît en basses couches, entre un flux de sud en plaine d'Alsace, et un flux d'ouest voire nord-ouest venant des Vosges



Représentation d'un système en V ou panache (Source: plan de formation des prévisionnistes, 2001)





4 septembre 2011: fortes pluies à Sélestat (plus de 60mm), presque sans orage. On remarquera l'analogie de convergence avec l'exemple précédent sur la carte de vent à 950hPa

On se méfiera particulièrement des convergences en air chaud durant la saison chaude, avec la présence de masses d'air très chaudes en basses couches sur l'Allemagne. Nous sommes en effet aux premières loges dans le nord-est. Il y a rarement un signal en altitude (forçage, imagerie vapeur d'eau), et le CNP n'est peut-être pas aussi attentif que lors des situations avec forçage remontant dans un flux de sud-ouest bien établi! J'ai connu plusieurs situations de ce type qui ont généré de fortes précipitations chez nous et nulle part ailleurs sur le pays.

Pour la détection des cellules en temps réel, de nets progrès ont été accomplis, entre autre avec les nouvelles mosaïques (réflectivité, cisaillement, Hydre, Serval...). Sur l'imagerie radar, on repère plus facilement un risque de fortes rafales à son gradient de réflectivité important. Et dès que les échos arqués (bow échos) apparaissent, c'est le signe qu'il peut y avoir du dégât, les plus fortes pointes de vent s'observant au centre du système.

Lors de sa mise en opérationnel en 2009, Arome a eu tendance à sur-prévoir la convection. Il réagissait en proposant des cellules trop intenses et trop fréquentes pour les fortes pluies. Et j'ai partagé l'impression 'subjective' de certains chefs prévis du CNP qu'Arome organisait trop de convection de type ligne de grains. Mais depuis sa sortie, le modèle, sa maille et ses paramétrisations se sont affinés, de sorte que le tableau complet des forces et faiblesses qu'on brosse de celui-ci change avec les années. Ainsi gardons-nous de trop critiquer ces outils qui évoluent avec les années...

Hypothèse: formation d'un Cumulonimbus de 10 km de côté et de 10 km de hauteur

Volume V = $10 \times 10 \times 10 = 10^3 \text{ km}^3 = 10^{12} \text{ m}^3$

On considère qu'un tel milieu pluvio-nuageux contient 4g d'eau par m³ (rappel : à 0°C, 1 m³ d'air peut contenir 4.83g de vapeur d'eau, à 10° C 9.36g et à 20° C 17.15g). Il y a donc un total de 4×10^{12} g = 4×10^{6} tonnes d'eau

Calculons l'énergie liée à la chaleur de condensation d'un tel Cumulonimbus :

La condensation de l'eau dégage 620 calories par gramme, soit en unité SI (1 cal = 4.18 Joules): $2.5 \times 10^6 \text{ J/kg} \text{ à } 0^\circ \text{ C}$

 $2.6 \times 10^6 \text{ J/kg à -}50^\circ \text{ C}$

Adoptons la valeur de 2.5×10^6 ce qui est un minimum pour l'ensemble du Cumulonimbus, sa température moyenne étant négative. L'eau condensée, 4 millions de tonnes, soit 4×10^9 kg, a donc dégagé une énergie totale de : $2.5 \times 10^6 \times 4 \times 10^9 = 10^{16}$ Joules.

Si l'on considère que ce Cb s'est formé en une heure, ce qui n'est pas excessif (une telle formation peut avoir lieu en 1/2 heure en régions équatoriales), cette énergie représente donc :

 10^{16} Watts/heure = 10^{10} MW/heure. (1)

A titre de comparaison, une tranche de centrale nucléaire de type Fessenheim dégage 900 MW!

> On pourrait imaginer que les phénomènes électriques dus aux orages et qui sont spectaculaires, ont une énergie très forte. Evaluons-en la puissance afin de la comparer avec celle liée à la chaleur de condensation :

Les éclairs sont des décharges dont les ordres de grandeur sont 10^5 Volts, 10^4 Ampères en 10^2 microsecondes Ce qui donne : W = V x I x dt = 10^5 x 10^4 x 10^{-4} = 10^5 Joules.

Si l'on admet qu'il y a une décharge chaque seconde pour une surface de 1 km² (ce qui est déjà considérable), la puissance correspondante est :

10⁵ Watts/ km² (2) , soit 3.6 x 10⁸ Watts / heure/ km² Soit, pour un Cumulonimbus de 10² km² de surface : 3.6 10¹⁰ Watts/ heure. (3)

En comparant (1) à (3), on aperçoit que <u>la puissance électrique est 300 000 fois plus faible que celle liée à la condensation</u> (en supposant que l'orage dure une heure).

On peut aussi comparer la puissance électrique à la puissance mécanique résultant simplement de la chute de pluie.

Supposons que la pluie tombe d'une hauteur moyenne de 1 km avec une intensité de 0.6 mm par minute (36 mm par heure), soit 0.01 mm/ s, ce qui correspond à 0.01 litre/ m^2 / s et à une masse $m = 0.01 \times 10^6 \text{ kg/ km}^2/\text{ s} = 10^4 \text{ kg/ km}^2/\text{ s}$

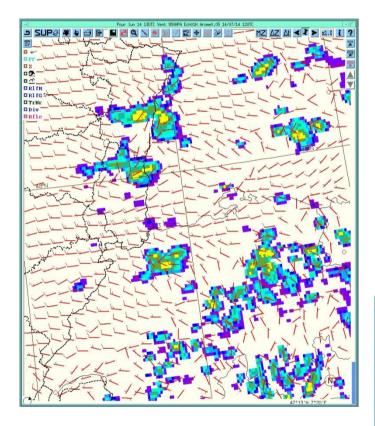
L'énergie potentielle mise en jeu est : $E = mg(z_1 - z_0)$ avec $g = 10 \text{m/ s}^2$, $z_1 = 10^3 \text{ m}$, $z_0 = 0$, soit pour m donnée par seconde : $E = 10^4 \text{ x } 10 \text{ x } 10^3 = 10^8 \text{ Watts/km}^2$ (4)

En comparant (2) et (4), cette puissance mécanique est 1000 fois plus importante que la puissance électrique.

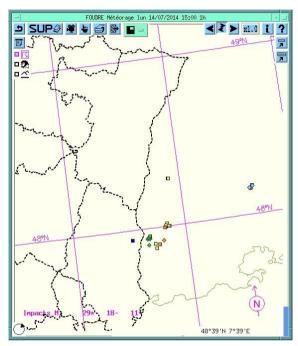
Comparaisons énergétiques sur les nuages orageux...qui peuvent surprendre!

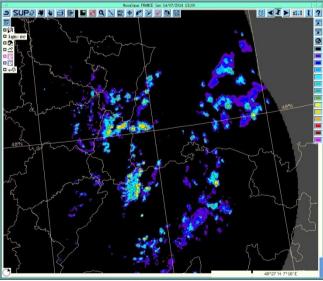


Dans le fossé rhénan, en face de Marckolsheim, le Kaiserstuhl est un petit massif montagneux situé sur la rive droite Rhin. D'origine volcanique du culminant à 559m d'altitude, il peut avoir une influence sur la convection orageuse. En déformant le champ de vent, il est dans certaines situations à l'origine de convergences de basses couches favorisant l'instabilité. Pour exemple ces orages du 14 juillet 2014.



Orages du 14 juillet 2014, favorisés par de petites convergences liées au relief du Kaiserstuhl





Dans le chapitre dédié à des situations particulières, on trouvera un paragraphe sur les Heatburst, un phénomène que j'ai découvert tardivement en juillet 2015 et qui peut étonner quelqu'un de non averti!

Précipitations

Les champs de cumuls de pluie proposés par les modèles, inexploitables au début des années 1980 se sont bien améliorés et donnent maintenant de très bons résultats.

Sommes-nous trop optimistes ou trop pessimistes dans nos prévisions de précipitations? Claude Lambert, un collègue CPR de Strasbourg (parti à la retraite en 2016) avait posé la question en étudiant l'ensemble des Bulletins de Précipitations (BP) de l'année 2013 : 15000 prévisions pour le bulletin émis en fin de nuit (365 x 41 bassins), et autant pour le bulletin de la mi-journée. Ceci pour la prévision concernant J.

Dans le tableau qui suit, les 2 premières colonnes en jaune sont les fourchettes de RR24, la troisième représente le nombre de bonnes prévisions, la quatrième le nombre de mauvaises prévisions. La cinquième colonne en vert représente la réussite pour chaque fourchette

Les colonnes 6 et 7 affichent le cumul du bas de la colonne vers le haut, et ainsi dans la dernière colonne (bleue) le 50 % en cinquième position signifie que lorsqu'on prévoit une fourchette de 7 à 15mm ou supérieure, on n'est bon qu'une fois sur deux!

0 mm	0 mm	5256	256	97 %	9886	4910	67 %
0,1 mm	3 mm	1094	2600	30 %	4630	4754	49 %
1 mm	5 mm	1533	686	69 %	3536	2154	62 %
3 mm	10 mm	1207	656	65 %	2003	1468	58 %
7 mm	15 mm	406	396	51 %	796	812	50 %
10 mm	20 mm	238	259	48 %	390	416	48 %
15 mm	30 mm	121	91	57 %	152	157	49 %
20 mm	40 mm	21	44	32 %	31	66	32 %
30 mm	50 mm	9	17	35 %	10	22	31 %
40 mm	60 mm	1	5	17 %	1	5	17 %

La moyenne tombée par jour et par bassin versant avait été de 2,8mm, et la fourchette moyenne prévue de 1,7 à 5,1mm, soit une valeur centrée à 3,4mm. 3,4mm prévu, c'est 22 % de plus que les 2,8mm observés! Tout cela bien sûr en moyenne. Cela confirme l'idée qu'on a un biais pessimiste (probablement par principe de précaution, comme pour d'autres paramètres).

La classe la mieux prévue est la classe 'Néant', avec 97 % de réussites. Rien d'étonnant à cela : lorsque les modèles ne mettent aucune précipitation, il est rare qu'il y en ait. Par contre la classe tr/3 est une des plus mauvaises, avec seulement 30 % de réussites : souvent on prévoit des traces, alors qu'en réalité il ne tombe rien !

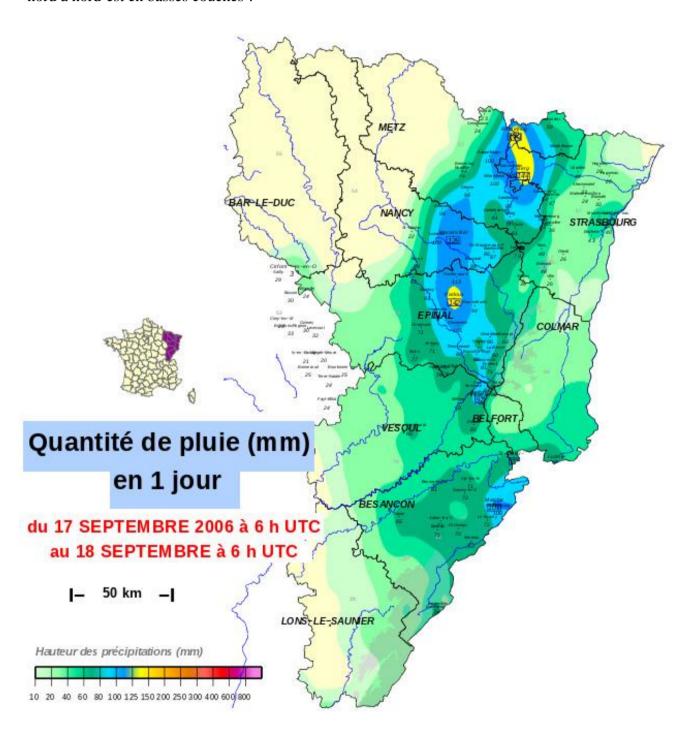
Les scores de réussites tombent lorsque les classes de précipitations s'élèvent : si la classe 1/5mm est à 69%, celle de 7/15mm est à 51%, ce qui signifie qu'on n'est bon qu'une fois sur 2 seulement! Quant à la classe 40/60mm, le score de réussites tombe à 17%, mais l'échantillon est évidemment nettement plus faible et donc moins représentatif!

Résultat : 67 % de bonnes prévisions pour J seulement. Il faut dire que la classe tr/3 nous pénalise...Il serait intéressant de refaire cette étude régulièrement.

Le problème avec nos AP/BP, c'est qu'en plus on a tendance à diviser la taille de nos bassins versants, alors que nos modèles numériques ne s'améliorent pas si rapidement. Et lorsqu'on prévoit de fortes valeurs, le moindre petit décalage des noyaux prévus se répercute directement sur les lames prévues sur nos bassins.

Sur les plus gros cumuls, j'ai en mémoire quelques événements importants, parmi d'autres:

- du 7 au 9 avril 1983, où 243mm de pluie sont tombés à Sewen dans le Haut-Rhin (vallée de Masevaux).
- les 25 et 26 septembre 1987, avec 212mm à Mouthe (haut Doubs)
- du 12 au 15 février 1990, 322mm à Sewen. 101mm à Belfort du 13 au 14 février 1990 avec crue record de la Savoureuse.
- 17 septembre 2006 144mm à Berg (Alsace bossue), dont la quasi totalité en 12h, ce qui est un record en plaine. Et ceci dans une situation synoptique de convergence en air chaud par flux de nord à nord-est en basses couches !



Episode de fortes pluies à Berg le 17/09/2006

Concernant le cycle saisonnier des précipitations, il reste qu'on est meilleur en hiver qu'en été. Ceci n'est guère étonnant, vu les paramétrisations nécessaires pour bien décrire la convection dans les modèles de grande échelle, et les problèmes de calage et de déclenchement de celle-ci dans nos modèles non hydrostatiques où cette convection est pourtant directement décrite dans les équations.

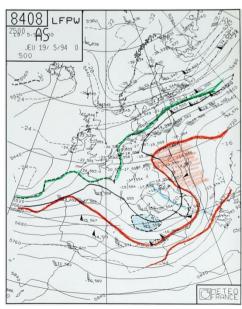


1er juin 2013: crue du Rhin à Breisach, suite à un épisode fortement précipitant sur le bassin amont

<u>Précipitations et fronts chauds</u>: pendant longtemps les modèles sous-estimaient quasi systématiquement les précipitations à l'avant des fronts chauds, ce qui est très gênant en hiver. C'est nettement moins le cas aujourd'hui. Il faut dire qu'avec les nouvelles palettes de précipitations disponibles sur les outils Synergie puis Synopsis, où l'on peut faire apparaître les isohyètes à partir de 0,1mm, les précipitations ont été affinées!

Retours d'Est:

Ces retours occasionnent souvent de fortes précipitations, surtout sur l'Alsace et les Vosges, voire le nord de la Franche-Comté, moins souvent plus à l'ouest. Lorsqu'un minimum d'altitude se positionne sur le nord de l'Italie, l'air chaud et humide rejeté en altitude gagne depuis l'Autriche et l'Allemagne nos régions du nord-est, avec souvent de gros potentiels précipitants. Cela peut s'agir de neige en hiver, mais aussi de fortes pluies. J'ai en tête l'épisode du 19 mai 1994, ou plus récemment celui de fin mai et début juin 2016 où un puissant retour s'est déplacé jusque vers l'Ile-de-France, et a été à l'origine de fortes inondations dans le bassin de l'Yonne et du Loing!

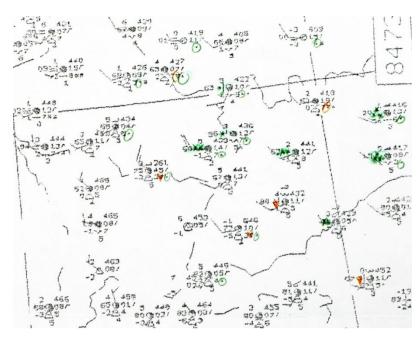


ZT500 du 19 mai 1994 (fortes pluies dans le Haut-Rhin par retour d'est ayant justifié un BRAM)

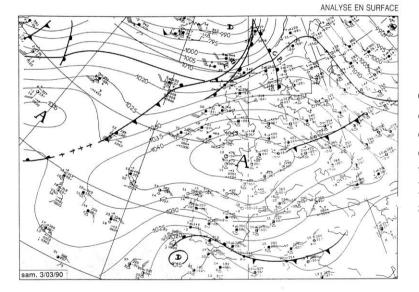
Précipitations et pressions :

Lorsque je suis arrivé au service de Prévision Régionale à Entzheim en 1980, on me disait qu'au-dessus de 1035hPa en Pmer, il ne précipitait jamais. On ne parle pas de bruines sous Stratus en hiver, mais de véritables précipitations.

J'ai souvenir d'une situation en mars 1990 où des précipitations (averses neigeuses) ont été observées sur les frontières nordest et sur l'Allemagne proche avec des Pmer entre 1040 et 1045hPa!

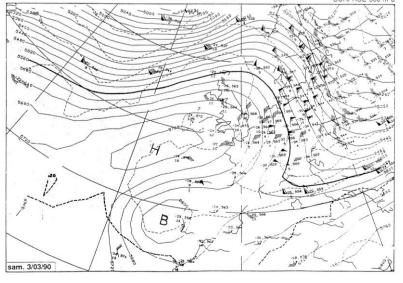


Averses neigeuses avec Pmer dépassant 1040hPa le 3/3/1990!



Ces précipitations peuvent apparaître dans des situations d'hiver ou de début de printemps, lorsqu'on a beaucoup d'air froid en altitude à l'arrière de talwegs dynamiques avec une forte hausse de champ par l'ouest, qui joue sur la cuvette du baromètre.

Situation correspondante en surface et à 500hPa



Températures

En hiver on se plante davantage sur les minis, en été sur les maxi, ce qui est gênant, car ce sont souvent les enjeux de ces deux saisons! Une à deux heures de soleil en plus ou en moins sur une journée de plein été où un front pluvieux tarde ou non à s'évacuer, cela peut signifier à l'arrivée 5 degrés d'erreur sur les Tx. De même, en hiver, des éclaircies plus larges la nuit, ne serait-ce qu'une heure ou deux, et voilà une erreur de 5 degrés en Tn, qui peut porter à conséquences lorsqu'on franchit le seuil du point triple de l'eau.

Températures de chaussée :

Il est connu qu'il y a davantage d'accidents de la circulation par situations de neige/verglas en hiver (+100 % d'augmentation!), avec un coût économique important pour la collectivité. Bien connaître l'état des chaussées est donc fondamental. Le rayonnement infrarouge nocturne, lié à la nébulosité, est un paramètre primordial pour appréhender les températures de chaussée (Tc), car il pilote ce refroidissement la nuit. Il n'y a pas de généralités de comportement sur ces Tc qui ont une amplitude nettement plus forte que les T2m. Il n'est d'ailleurs pas rare d'observer des erreurs de 5 à 10° en Tc!

Les chaînes de prévision Arome-Isba-Route, descente d'échelle du modèle ARPEGE, avaient encore il y a quelques années des biais froids trop importants (erreur moyenne de 1,1°C), amenant à près de 40 % de taux de fausses alarmes. Avec la Prévision Expertisée Isba-Route (PEIR), le rayonnement prend en compte la nébulosité issue de la base Symposium. On a gagné 0,5° en erreur quadratique moyenne et on simule ainsi mieux les refroidissements nocturnes. Reste à affiner les Tc sur les ponts et des portions de route restant à l'ombre...

Températures très basses :

De grandes vagues de froid ont balisé notre passé, les anciens s'en souviennent. En se penchant sur la climatologie, il apparaît que leurs fréquences soient en diminution de nos jours, très probablement en liaison avec le changement climatique. J'ai connu de grands épisodes froids à la fin des années 50 et début des années 60, où le Rhin charriait des glaçons.



Janvier1963 à Strasbourg: péniches figées dans la glace, un temps révolu?

Dans une moindre mesure des froids assez rigoureux ont été observés durant les hivers 85 et 86. Ils paraissent déjà éloignés, ce qui ne préjuge en rien que de nouvelles vagues de froid

puissent encore se produire à l'avenir. Sans parler de l'éventuelle disparition de la circulation thermohaline, déclarée cependant très peu probable d'ici la fin du XXI^{ème} siècle d'après le dernier rapport du GIEC.

Les Indices de Refroidissement Eolien (IRE) sont à la base de notre vigilance Grand Froid, ils sont identiques pour l'ensemble du pays, ce qui n'est pas surprenant car lorsqu'on est au-dehors en hiver à attendre à l'arrêt de bus, la déperdition de chaleur sera la même, à température et vent identique, que l'on soit à Menton ou à Strasbourg!

En 1995 lors d'un raid en Ötztal (Autriche) que j'avais organisé avec un groupe j'ai vécu une température ressentie de -47°C! Nous étions partis d'un refuge de haute montagne le matin pour rejoindre un col vers 3200m d'altitude. Le ciel était clair, mais on avait l'impression que de petits cumulus coiffaient les sommets: c'était en fait de la chasse-neige liée au vent violent. Le vent à 700hPa (c'est-à-dire vers 3000m d'altitude) sur le RS de Munich était de 100 km/h et la température au même niveau affichait -25°C. Ce qui en faisait une température ressentie de -47°C. Nous ne nous sommes pas attardés – c'est le moins qu'on puisse dire - au col et le simple fait de devoir ôter les peaux de phoque (à la main), l'onglée était présente. Et pourtant nous étions au soleil. Nous sommes descendus d'environ 300m sur le glacier et avons trouvé un

totalement endroit déventé. Et bien, nous y pique-niqué! avons Baignés par un soleil de fin mars, dans un 'four radiatif' que représente un glacier recouvert de neige fraîche et qui vous renvoie à la figure tout le rayonnement solaire, nous nous y sommes trouvés bien! Or la température n'avait probablement pas augmenté de plus de 2 ou 3 degrés. Tout est lié au vent!



Montée au Hauslabjoch (Ötztal) le 28 mars 1995. Température ressentie : -47°C

Le dernier coup de froid prolongé date de février 2014 où nous étions restés en vigilance orange froid durant 13 jours consécutifs, personne n'osant repasser en jaune tant que cela ne dégelait pas en journée, alors que les IRE ne justifiaient plus de rester en orange après les premiers jours de cet épisode!

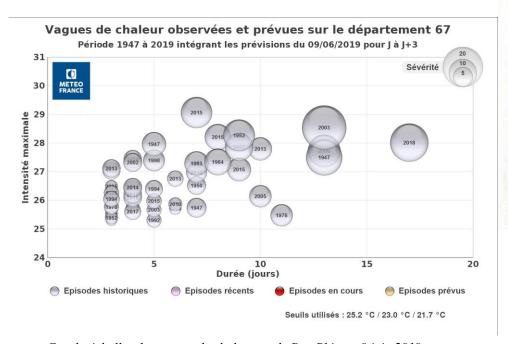
Gelées de printemps :

Durant cette saison, au vu du stade végétatif, les gelées peuvent s'avérer être le problème numéro un pour certains clients (vignoble de Bourgogne et de Champagne, arbres fruitiers par exemple). Durant de longues années nous avons émis des Météoflash de gelées de printemps. Dans nos régions on observe régulièrement des gelées tardives (après le 10 avril) assez marquées et qui occasionnent des dégâts aux cultures. Une étude sur les Météoflash concluait au début des années 2000 une surestimation des températures minimales, surtout en Lorraine. C'est souvent le dernier jour d'une période froide qu'on observe les minis les plus bas, avant que l'air plus doux ne gagne (par exemple le 17 avril 92).

Températures élevées :

Concernant les hautes températures, elles sont plus difficiles à supporter que les froides. Lorsqu'il fait chaud il arrive un moment où il n'est plus possible de se dévêtir davantage, alors qu'à l'inverse on peut toujours rajouter une couche sur le corps lorsque les températures s'abaissent. Sans parler des problèmes liés à la déshydratation.

La canicule de 2003, jusqu'à présent inégalée dans son ampleur, avait occasionné un surnombre important de décès en France (de l'ordre de 15 000), ce qui a justifié le rajout de ce paramètre dans la vigilance. Et en plaine d'Alsace pour la première fois nous avions dépassé le 8 août 2003 la barre des 40 degrés sous abri à Colmar!



Graphe à bulles des vagues de chaleur sur le Bas-Rhin au 9 juin 2019

Mais tant que la chaleur est sèche, elle reste relativement supportable, car il est possible d'évacuer sa chaleur. La chaleur latente d'évaporation de l'eau est d'environ 600 calories par gramme, chaleur prise sur notre corps par le phénomène de la transpiration.

Beaucoup a été fait depuis cette date fatidique de 2003, on communique de nos jours par tous les moyens existants, les préfectures activent des plans canicules et les services de soins et hébergement pour personnes âgées, plus sensibles, ont pour la plupart mis en place des pièces climatisées. Il reste que dans le contexte de réchauffement climatique mondial ce paramètre prendra de plus en plus d'importance. Récemment nous avons dégainé de la vigilance orange canicule après le 20 août : à quand une vigilance canicule début septembre sur le nord-est ?

En visionnant des simulations de températures pour la fin de ce siècle, on imagine les efforts qui nous seront demandés pour contenir les effets d'une hausse trop importante des températures, avec en même temps des mesures d'adaptation mais aussi de lutte contre le réchauffement.

Canicule

Colmar: 40,9°C

● ● Un record historique de chaleur a été battu hier, en Alsace. Pour la première fois depuis l'existence des stations d'observation, la température a dépassé les 40°C. C'est Colmar qui, avec ses 40,9°C relevés à 13h54, a été la commune la plus chaude d'Alsace.

Autre record, annoncé par Météo France pour Mulhouse cette fois: Strasbourg 39,1°C. presque triste figure à côté, avec ses 38,1°C (même température que la veille). Si, du fait de ces fortes températures, les niveaux d'ozone ont dépassé sur tous les sites le seuil d'information dès 13 h, ceux-ci néanmoins après 16h avec l'arrivée d'un vent qui a forci à 5 m/s selon l'ASPA.

Vent

Voici un phénomène qui peut s'avérer très dangereux lorsqu'il devient fort, car il peut causer de nombreux dégâts, l'énergie cinétique étant proportionnelle au carré de la vitesse. C'est le vent qui a été à l'origine de la vigilance météorologique, suite aux tempêtes Lothar et Martin des 26 et 27 décembre 1999 où le Grand Public n'avait pas vraiment été prévenu.



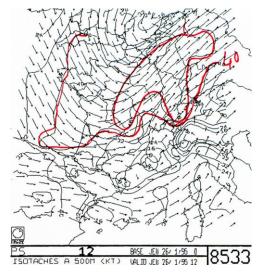
Août 2013: passerelle en bois traversant une forêt des Préalpes bernoises (Suisse) dévastée par la tempête Lothar du 26 décembre 1999

Depuis celles-ci, qui avaient été appelées les « tempêtes du Siècle », beaucoup de personnes sont devenues très sensibles à ce paramètre, et on les comprend!

Pendant longtemps, la prévision fine de rafales de vent associées au passage d'un front ou d'une dépression a été une gageure à la météo. Nous avions nos 'recettes de cuisine', et nous ne

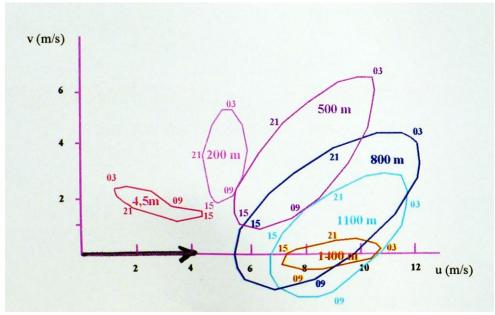
disposions pas du paramètre rafales dans les modèles atmosphériques. Nous utilisions alors souvent le vent à 500m, voire à 250m du modèle Péridot pour en prévoir la force.

Plus d'une décennie plus tard, le paramètre rafales (VeRf) est apparu. Il s'est affiné au fil des ans, et disponible pour tous les modèles. Il nous permet maintenant de bien prévoir les rafales lors de situations synoptiques, de type les tempêtes de 1990 et 1999, et a fait ses preuves récemment avec les tempête Xynthia, Klaus et plus récemment Eleanor (le 3 janvier 2018) Dans ces situations synoptiques, en-dehors de celles où la convection joue un rôle, je n'ai pour l'instant pas remarqué d'apport significatif des modèles à haute résolution, hormis sur le relief.



ARP: champ d'isotachs à 500m (en kt)

Une composante liée à l'effet thermique se superpose souvent vent du gradient, et le vent sol est en moyenne plus fort en journée que la nuit, ce qui n'est pas le cas altitude.



Vent plus fort au sol en journée, à 1100m d'altitude c'est l'inverse: il est plus fort à 03h. Vent géostrophique selon l'axe u, (Source plan de formation des prévisionnistes, décembre 2001)

Concernant les vents locaux, avec sa définition passée assez récemment à 1,3km, Arome parvient maintenant, beaucoup mieux que les modèles à plus grande échelle, à correctement

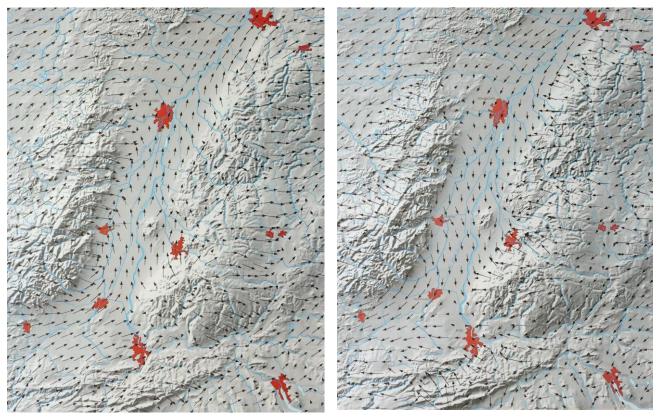
HORIZONTAL SECTION NINF - 1 NISUP-122 NINF - 1 NISUP-122 OF 60 AND SECTION NINF - 1 NISUP-122 NINF - 1 NISUP-122 OF 60 AND SECTION NINF - 1 NISUP-122 OF 60 AND

simuler certains phénomènes comme le Joran, ce vent déboulant depuis les crêtes du Jura vers le plateau Suisse et le lac Léman (qui peut se produire suite à des orages sur les crêtes du relief, mais aussi derrière un front froid avec une hausse de champ marquée à l'arrière). Il décrit plus finement les effets du Foehn dans les vallées alpines, ainsi que les phénomènes de brises dans nos vallées vosgiennes.

Simulation du modèle Meso NH de circulation de brise dans la vallée de la Fecht (Haut-Rhin) à un niveau proche du sol, pour le 03/08/1994 à 13UTC. Circulation divergente au piémont, convergente sur les crêtes. (Source CNRM/GMME)

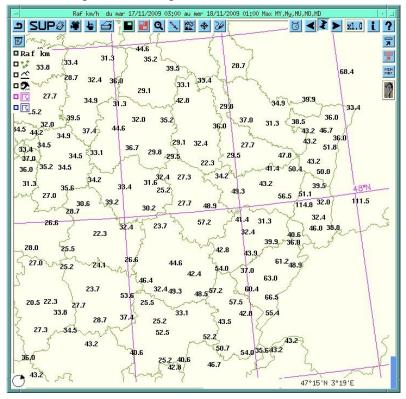
Sur le relief vosgien, par situation perturbée d'ouest ou de sud-ouest, le vent au Markstein est rapidement très fort, nettement plus que ce qu'on pourrait entrevoir avec nos modèles. Il y a un effet Venturi avec conservation du débit et ce vent n'est évidemment représentatif que sur ce point. Si l'on disposait d'anémomètres situés ailleurs (Grand Ballon par exemple), on observerait sans doute des différences.

Inversement par flux d'est à nord-est, le vent devient très vite turbulent au Feldberg, la station étant située à l'ouest du plateau sommital, et probablement sensible aux effets turbulents sous le sommet géographique.



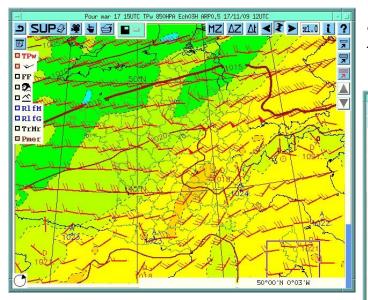
Champ du vent à 25m au-dessus du sol par flux d'ouest (à gauche) et d'est (à droite) d'altitude (source Reklip)

D'autre part le vent peut s'avérer fort sur le relief, sans l'être vraiment en plaine. Le 17



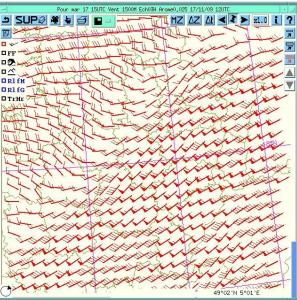
novembre 2009, nous avons pu par exemple observer dans les Vosges un vent dépassant 110 km/h sur les crêtes du Markstein (situé à 1250m d'altitude), alors qu'en plaine nous n'avons même pas atteint le seuil du Météoflash, c'est-à-dire que le vent est resté inférieur à 60 km/h. Et donc plus de 60 km/h de différences entre les rafales en plaine et celles sur les crêtes! Ceci était dû à l'air chaud, stable, dans un flux de sud-ouest à l'avant d'une perturbation qui est passée en soirée sur les Vosges, avec un effet de Foehn en plaine d'Alsace.

Carte des rafales maxi observées le 17/11/2009



...et champ de vent à 1500m d'Arome, run de 12UTC

Situation correspondante (tpw et vent à 850hPa, ARP run de 12UTC)

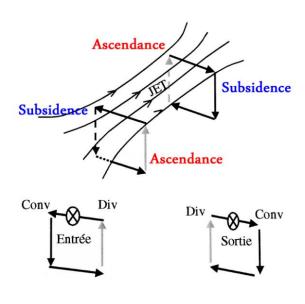


Concernant les rafales convectives, si des progrès ont bien été enregistrés, il reste une marge de progression indéniable. Le problème est plus complexe, car lié d'une part à la localisation des cellules orageuses, et de l'autre aux rafales les plus fortes qu'on peut y associer.

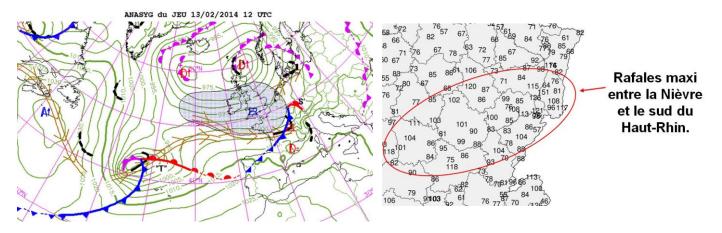
Lorsque de l'instabilité se rajoute, les modèles non hydrostatiques sont d'un précieux recours. Depuis son arrivée, Arome nous a bien aidés, même s'il lui arrive de nous décevoir. Notons que souvent, lorsqu'il propose de fortes rafales convectives, c'est qu'il y a du potentiel pour cela, et même si nous n'observons pas sur notre réseau de mesure anémométrique ces rafales, elles ont bien pu avoir lieu ailleurs, vu la densité de ce réseau de mesure...Mais ce n'est malheureusement pas toujours le cas!

On surveillera également les creusements rapides et intempestifs, sur des ondulations frontales par exemple, et en particulier les creusements en entrée droite ou sortie gauche de jet. Un exemple typique s'est produit le 13 février 2014.

Dans cette situation, nous étions dans une configuration de sortie gauche, et les modèles, au fil des runs, ont renforcé les rafales qui se sont avérées très fortes en milieu de journée dans le Nivernais, où elles ont été à l'origine de gros dégâts sur le réseau ERDF (2800 foyers victimes de coupures, provoquées par des chutes de branches d'arbres sur les lignes).



Mouvements en entrée/sortie d'un rapide de Jet

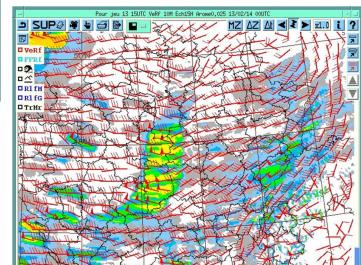


Anasyg de la mi-journée du 13/02/2014

... et rafales maximales observées



ARP run du 13 à 00UTC: Z 1.5 PVU + VV600hPa pour 15 UTC



45°55 'N 1°21 'E

Arome run du 13 à 00UTC: Vent Rafales pour 15UTC



Crêt Pela (1495 m), plus haut sommet de la DIRNE, mai 2004

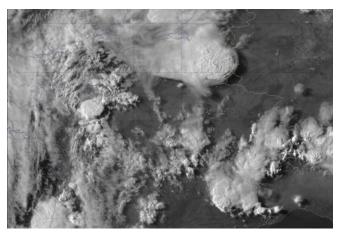
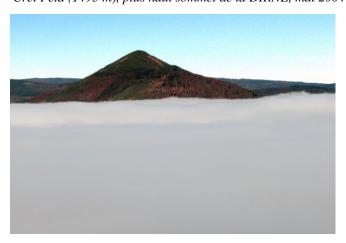


Image Sat Vis : développements de Cb sur la Belgique



Ungersberg (901 m), Vosges, novembre 2003



Ski de fond au Ruhestein, Forêt-Noire, février 1977



Inondations à Strasbourg, mai 1983



Pointe Mathews (3795 m), Vanoise, juin 1980



St Dié – Jungfrau en avion, mars 2003



Gel sur inondations, Ebersmunster, janvier 2003



Mer agitée, Point Roméo, 47°N, 17°W, mai 1978



Rayons de soleil, le Lioran, Cantal, novembre 2014



Cumulonimbus, Blüemlisalphorn (3664 m), juillet 1981



Panneaux indicateurs, massif du Triglav, Slovénie, juillet 2006



Mer de nuages, Brézouard, Vosges, décembre 2004



Inondations, Ebersmunster, janvier 2018



Brouillard, Grossglockner (3798 m), Autriche, août 1979



 $Colloque\ M\'et\'eo-France\ DWD,\ Filderstadt,\ avril\ 2007$

CHAMPS ET FRONTOLOGIE

Au début des années 1980 les météorologues passent encore beaucoup de temps à déterminer l'état initial de l'atmosphère. Pas d'image satellite, de mosaïques radar, réseau foudre, produits de fusion de données et même très peu de stations automatiques. Les modèles existent bien depuis plusieurs années, mais leurs analyses sont entachées d'erreurs assez grossières et leurs échéances sont limitées dans le temps. Qui plus est, nous n'avons pas la connaissance que nous possédons aujourd'hui sur les modèles conceptuels.

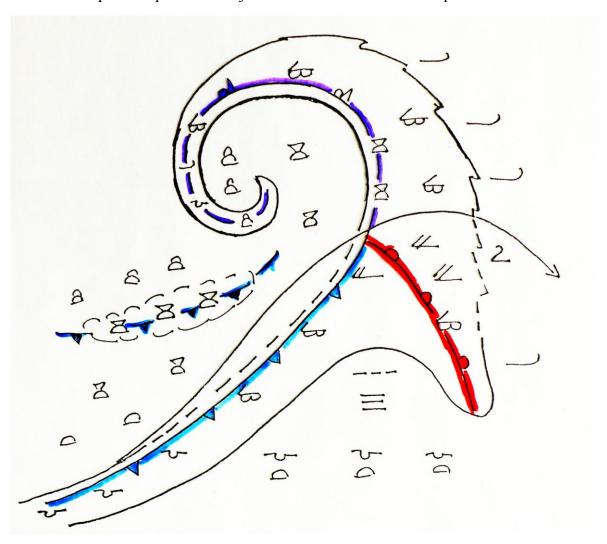


Schéma de la perturbation dite d'école avec fronts chaud, froid, occlusion et front froid secondaire

Avant d'effectuer une prévision, il nous faut d'abord colorier des cartes, tracer les isobares, géopotentiels, isothermes et délimiter autant que possible les différents fronts. La base du travail du Prévisionniste Régional est le TH disponible par l'intermédiaire du fac-similé toutes les 3 heures. Travail en format A2 sur une grande table à dessin à Entzheim, et qui a rapidement disparu lors du déménagement à Illkirch.

A nos latitudes tempérées, les phénomènes atmosphériques dépendent d'une part de la structure des champs de géopotentiels et de vent, mais également de la répartition des différentes masses d'air.

Il est particulièrement important pour le synopticien de détecter les situations actives où les contraintes thermodynamiques forcent les mouvements sur les champs pour tenter de revenir à un état d'équilibre. Lorsque les flux transportant le tourbillon sont très rapides, l'advection sera dynamique, avec en conséquence une amplification des mouvements rétablissant les équilibres naturels.

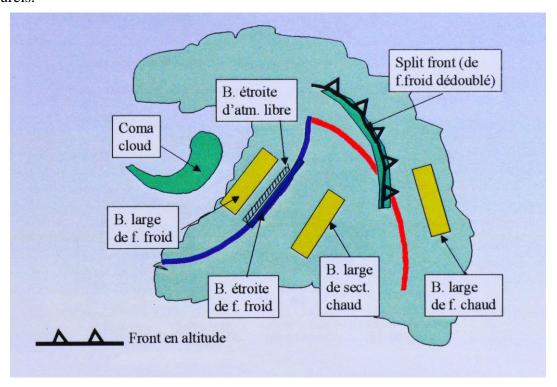


Schéma des différentes bandes frontales (document formation des Prévisionnistes novembre 2001)

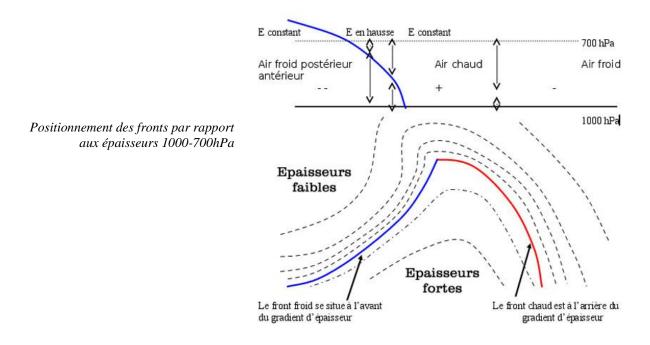
Attention à ne pas attacher trop d'importance au champ de pression en surface, car hautes pressions et précipitations ne sont pas incompatibles (Cf. le 3 mars 1990, voir chapitre précédent). Ce qui importe davantage, c'est <u>l'évolution</u> du champ: un passage frontal dans un champ 1025hPa en baisse pourra s'avérer parfois très actif.

La frontogenèse est le résultat d'un forçage d'une zone de discontinuité par convergence du champ de vent. Les fronts froids secondaires sont des zones de discontinuité de vent forcés par la convergence dans les courants froids, de secteur nord-ouest à nord en général.

Cette frontogenèse n'est pas toujours accompagnée de cyclogenèse: c'est le cas lorsque les convergences du champ de vent sont forcées sans advections bien dynamiques, sans déformation du champ de vent suffisamment conséquente pour engendrer un véritable creusement en surface. C'est souvent le cas lorsque le flux n'est pas assez rapide, ou suffisamment contrasté.

La plupart des fronts qui traversent notre pays sont en partie 'dégénérés', et ce d'autant plus à l'Est sur notre Zone de Défense où les perturbations qui nous concernent sont généralement en phase de maturité. En effet, la grande partie des frontogenèses (la phase frontogénétique ne durant en moyenne pas plus de 12 à 24h) s'effectue au sud-est de Terre-Neuve.

Pour bien localiser les fronts, les champs les plus pertinents ont pendant longtemps été les champs d'épaisseurs 1000-700 hPa, de théta'w 850 et de cisaillement du vent. On place le front chaud de surface à l'arrière du gradient d'épaisseur, le front froid à l'avant de ce dernier.



Les premiers champs d'humidité des modèles sont disponibles à un seul niveau, 700hPa, c'est-à-dire au niveau des nuages de corps d'une perturbation.

Mais ce paramètre est probablement le moins bien restitué de tous, surtout en été où la convection et les mouvements verticaux prennent la plupart du temps le dessus. Et en plus, les modèles sous-estiment les humidités dans les champs très dépressionnaires.

Ce qui va nous importer, c'est davantage <u>l'évolution</u> du champ d'humidité que sa valeur en elle-même. Il s'agit de ne pas remettre en cause toute l'analyse des champs de vent, de température, de tourbillon, de vitesse verticale en raison d'un champ d'humidité qui prendrait un peu le contre-pied! Car les humidités peuvent être créées puis se 'promener' dans le flux sans qu'il ne précipite pour autant!

Ce qui va être déterminant pour savoir s'il y aura de l'activité, ce seront les vitesses verticales, les convergences et le tourbillon.

Concernant ce dernier, l'air polaire a une vitesse angulaire de rotation positive, tandis que l'air tropical possède une vitesse angulaire de rotation négative. Cette propriété qu'est le signe de rotation pour une masse d'air est conservatrice, ceci même lorsqu'elle s'isole loin de sa région d'origine. On peut suivre sur des cartes de tourbillon relatifs – ou absolus – de l'air tropical détaché du sud à proximité des zones polaires, soit sous forme d'anticyclone coupé, soit sous forme d'occlusion. Cette propriété est même plus fidèle que la température ou même la théta prime w d'origine. En certaines circonstances la température pseudo-adiabatique potentielle moyenne d'une masse d'air polaire peut être très voisine de celle d'une masse d'air tropicale à la même latitude. En première conclusion, sur une carte d'altitude de tourbillon relatif assimilable à une vitesse angulaire de rotation et où figurent des lignes de tourbillons positifs et négatifs, la ligne d'iso-zéro est la délimitation entre l'air tropical et l'air polaire. Sur ces cartes, on peut visualiser assez facilement des conflits internes entre l'air froid et l'air chaud qui ne sont traités dans la théorie norvégienne qu'en phénomènes secondaires, voire non traités.

Il faut distinguer le tourbillon absolu du tourbillon relatif. Le tourbillon absolu est le tourbillon relatif auquel on rajoute le paramètre de Coriolis ($f = \Omega \sin \phi$).

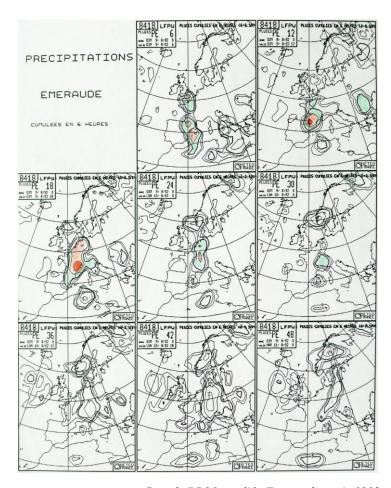
L'avantage du tourbillon relatif est sa simplicité d'emploi, car indépendant de la latitude. Par contre le tourbillon absolu est un paramètre plus élaboré qui est rattaché au théorème de sa conservation sous une forme simplifiée (lorsque la latitude ϕ diminue, le paramètre de Coriolis diminue également et donc le tourbillon relatif augmente).

Les champs de θ 'w n'existaient pas encore au début de ma carrière. On traçait par contre des champs de température (par exemple à 500, mais aussi à 850hPa, mais cela pouvait bien entendu prêter à des interprétations erronées, surtout en basses couches où l'inversion est souvent présente). Ce champ est un excellent indicateur d'une masse d'air donnée, et il importe de suivre l'évolution du gradient de θ 'w. Lorsqu'il s'accentue, il amène à des situations frontogénétiques, alors qu'au contraire sa diminution provoque une frontolyse. Enfin, cette connaissance de la θ 'w à 850hPa fournit une bonne indication de l'humidité de l'air en basses couches.

Les champs de précipitations prévus des modèles ne nous étaient dans un premier temps d'aucun secours ou presque. Surtout en période estivale où les mouvements verticaux ne sont plus négligeables par rapport aux mouvements horizontaux.

Voir, dans le chapitre dédié aux situations particulières, l'exemple du 21 juin 1993 où des orages de grêle se sont produits en début de journée, alors que les modèles ne mettaient aucune précipitation.

Une amélioration très sensible s'est effectuée au fil des décennies, et heureusement, car ces champs et leurs discriminations en différents types sont cruciaux pour les prévisionnistes que nous sommes. Ces cartes qui sont aujourd'hui les premières ou presque que l'on scrute attentivement étaient à l'époque les dernières!



Cumuls RR06, modèle Emeraude, août 1992



Vallée du Rhône, Suisse, avril 2008



Feuilles givrées au Hengst, Vosges, janvier 1981



Grêle à la Météopole, Toulouse, mai 2009



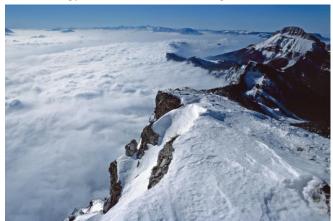
Repas météo, Buerehof, décembre 2014



Face nord du Brunegghorn (3838 m), Valais, juin 1981



Hochkopf (1263 m), Forêt-Noire, septembre 2013



Dent de Crolles (2062 m), Chartreuse, novembre 1979



Fleur givrée, Grand Colombier (1534 m), octobre 2015





Salle TTI, Météo Entzheim, juin 1991

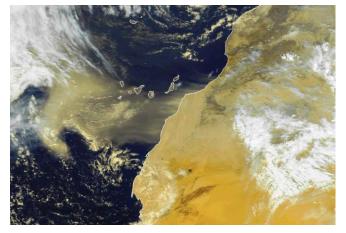


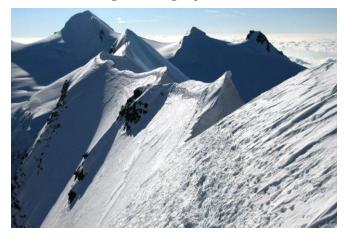
Image sat Nuage de sable, Canaries & Mauritanie



Avalanche dans le Lötschental, Valais, mai 2002



Branche givrée, Vosges, janvier 1981



Traversée du Liskamm (4528 m), Valais, septembre 2007



4 fils Aymon, Ardennes, août 2016



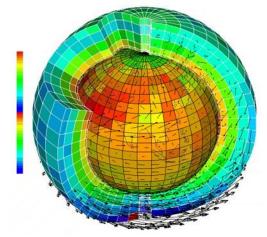
Repas météo Au plaisir de la Forêt, Ostwald, décembre 2011

MODELES NUMERIQUES

Que de progrès en 40 ans! Lorsque les médias vantent nos mérites d'ingénieurs et techniciens prévisionnistes, il ne faudrait pas qu'ils oublient de citer nos modélisateurs... Pas que nous soyons plus futés que nos prédécesseurs, mais nous disposons surtout de meilleurs outils!

Sisyphe, Améthyste, Emeraude, Péridot, Arpège, Aladin, Arome pour ne parler que des modèles de la Météorologie Nationale puis Météo-France.

Depuis les modèles hémisphériques à 5 niveaux et une maille à 250 km des années 1970, on est passé à des modèles globaux, comportant aujourd'hui pour certains d'entre eux plus de 100 niveaux et des mailles inférieures à 10 km, voire 1 km pour les plus fins.



- $\bullet \quad \text{Equation pour le vent horizontal}: \qquad \quad \frac{d\vec{V}_H}{dt} = -\frac{\vec{\nabla}_H p}{\rho} 2\vec{\Omega}_z \times \vec{V}_H + \vec{F}_H$
- Equation d'équilibre hydrostatique : $0 = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} g$
- Equation de continuité : $\frac{d\rho}{dt} = -\rho \vec{\nabla} \cdot \vec{V}$
- Equation de la thermodynamique : $C_p \frac{dT}{dt} = \frac{RT}{p} \frac{dp}{dt} + Q$
- Equation pour la vapeur d'eau : $\frac{dq}{dt} = Q'$
- Equation d'état $p = \rho RT$

avec les opérateurs :

$$\begin{split} \frac{d \cdot}{dt} &= \frac{\partial \cdot}{\partial t} + u \frac{\partial \cdot}{\partial x} + v \frac{\partial \cdot}{\partial y} + w \frac{\partial \cdot}{\partial z} : \text{d\'eriv\'ee totale} \; ; \; \; \vec{\nabla}_H : \left[\frac{\partial \cdot}{\partial x}, \frac{\partial \cdot}{\partial y} \right] : \text{gradient horizontal} \\ \vec{\nabla} \cdot \vec{V} &= \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} \; : \text{divergence de la vitesse} \; ; \end{split}$$

Signification des symboles :

x,y,z,t : coordonnées d'espace et de temps ;

V : vecteur vitesse de la particule d'air de composantes u,v,w;

 $\begin{array}{ll} \bar{V}_H & : \textit{vecteur vent horizontal de composantes u,v} \; ; \\ T & : \textit{température absolue} \; ; \end{array}$

 $ec{\Omega}_z$: composante verticale du vecteur vitesse angulaire de la rotation de la terre

: masse volumique de l'air ;

p : pression;

: accélération de la pesanteur ;

C_p : chaleur spécifique à pression constante de l'air sec ;

R : constante des gaz pour l'air sec ;

: humidité spécifique ;

 \vec{F}_H : force de frottement ;

Q : apport massique de chaleur; Q' : apport massique de vapeur d'eau.

Système d'équations primitives (source : Éléments de prévision numérique du temps, Jean Coiffier)

Durant toutes ces 40 années de métier, j'ai assisté à une amélioration spectaculaire des performances de ces modèles de prévision atmosphériques, avec une fiabilité dans les échéances qui approche dorénavant la semaine ou presque au niveau synoptique ou suprasynoptique. D'une part la résolution horizontale s'est sensiblement accrue et a permis, entre autres, une meilleure prise en compte des effets du relief. De l'autre, l'augmentation du nombre de niveaux verticaux, en rendant possible une meilleure estimation de l'état initial, s'est accompagnée d'une nette amélioration de la qualité des prévisions.

NOS ACTIVITÉS

Qualités des prévisions modèle Améthyste

La qualité des prévisions s'améliore lentement, mais sûrement, au fil des années. Ce texte et ces graphiques de SMM/Prévi fournissent des valeurs objectives qui ne peuvent évidemment être considérées comme des valeurs définitives puisque certains résultats ne portent que sur une période limitée. Mais la comparaison globale, matérialisée sur la figure 6, montre bien l'amélioration obtenue au cours des dernières années.

Les chiffres portent sur les 2 versions du modèle Améthyste (AMH hémisphérique, et AMA domaine limité). Le modèle B, dit modèle Rousseau, a été utilisé à des fins de comparaison.

Les valeurs présentées sont des coefficients de corrélation entre écart prévu et écart observé, c'est-à-dire, si on désigne par \overline{P} le champ prévu par le modèle à l'échéance E_S par \overline{I} le champ correspondant à l'analyse de départ à l'instant t_o , et \overline{O} le champ analysé à l'instant t_o + E_c ,

coeff. corr. (P-1, O-1). Ces coefficients de corrélation sont calculés, pour une échéance donnée, sur toutes les prévisions faites pendant un mois, et sur un domaine rectangulaire dit domaine V, centré sur la France, et mesurant environ 3000 km sur 2000 km.

Les valeurs qui apparaissent dans les graphiques, sont données mois par mois. Par exemple le chiffre correspondant au mois de juin est la moyenne des coeff. de corrélation des mois de juin de toutes les années disponibles.

Ces statistiques portent sur 2 données: le géopotentiel 500 mb et le géopotentiel 1000 mb.

Le modèle B est un modèle hémisphérique, à équations primitives, en coordonnée σ , à 5 niveaux.

Sa dimension de maille est de 381 km à 60°N, son pas de temps, 10 mn. Ce modèle a été en exploitation de mars 1972 à mars 1979. Les statistiques à 24 h portent sur toute la période de 7 ans (72-79), celles à 48 h sur 5 ans (74-79) et celles à 72 h sur 2 ans (77-79), AMH est un modèle hémisphérique, à équations primitives, en coordonnée σ , à 10 niveaux.

Sa partie dynamique est différente (résolution implicite) et sa partie physique plus détaillée que pour le modèle B. Dimension de maille : 250 km à 60°N, pas de temps: 20 mn. Il a été mis en exploitation en avril 1979, et les statistiques portent sur 2 ans et demi : (avril 1979 - septembre 1981).

AMA est le même que AMH, mais son domaine est plus limité: Europe et Atlantique, sa dimension de maille est de 150 km à 60°N, et son pas de temps 12 mn.

Sa mise en exploitation date de novembre 1979, et les statistiques portent sur la période janvier 1980 - septembre 1981.

La comparaison est légèrement faussée par le fait que les périodes sur lesquelles on compare les modèles n'ont aucun recouvrement (Améthyste a pris la succession, dans le temps, du modèle Rousseau), et que pendant leur durée d'exploitation, les modèles ont subi des modifications, qui ont, en genéral, contribué à leur amélioration.

Les résultats appellent quelques commentaires:

D'abord pour AMA, on constate que la prévision à 12 heures est anormalement plus mauvaise que les prévisions à plus longue échéance. En fait, cela tient à ce que le modèle commence par une phase d'adaptation qui dure une douzaine d'heures, et pendant laquelle il digère les conditions initiales.

Ensuite, on constate que les scores obtenus par AMA et AMH sont très voisins, AMA étant tout de même légèrement supérieur à 24 heures. Mais cela n'est pas très étonnant, AMA étant supposé apporter une meilleure information essentiellement sur les phénomènes d'échelle fine, il est normal que cela n'apparaisse pas dans les statistiques, qui sont connues pour favoriser les modèles "plats".

Enfin la comparaison entre modèle B et Améthyste est très largement à l'avantage de ce dernier. Sur la figure 6, sont représentées les moyennes globales pour chaque modèle, à chaque échéance. Une interpolation hardie sur ce schéma, permet d'avancer que la qualité d'une prévision à 96h par AMH, est la même que celle qu'aurait une 60 heures du modèle B, la 72 heures AMH équivalent à une 40 heures du modèle B, et la 48 heures AMH à une 18 heures du modèle B.

On peut donc dire que le modèle Améthyste a fait gagner environ 30 heures de prévision.

J.P. Rocafort SMM/Prévi/Dév.

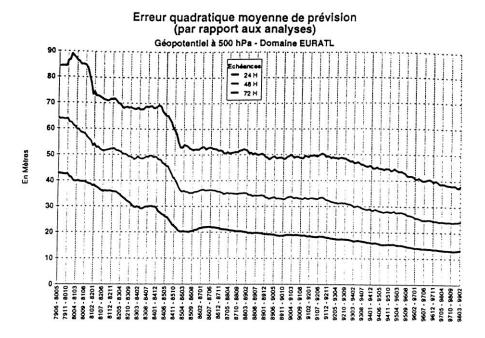
Une note de SMM/Previ sur la qualité de nos modèles numériques, début 1982

Le champ de précipitations est en effet très sensible à la qualité de la résolution du modèle. En service en 1979, le modèle AMH qui utilise les équations primitives fonctionne sur un pas de temps de 3 h. Il possède une grille uniforme dont la maille horizontale est de 250km à la latitude 60° nord, et détient 10 niveaux sur la verticale. Il est hémisphérique, c'est-à-dire qu'il ne couvre que l'hémisphère Nord, ce qui limite ses échéances à 72 heures.

Le modèle dispose d'un ensemble complet de paramétrisations des processus physiques d'échelle inférieure à la maille pour pouvoir traiter le "non-résolu" des équations.

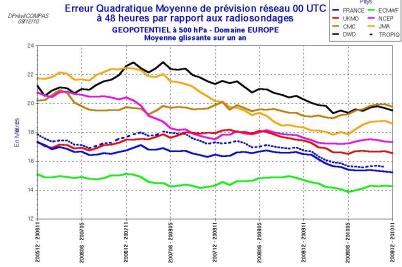
Plus fin, le modèle AMA, qui est son adaptation sur le domaine Europe-Atlantique, a une maille de 125 km et le modèle AMF pour la France métropolitaine a un pas de temps de 3 minutes. Il est utilisé pour la prévision à très courte échéance.

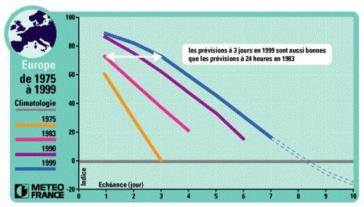
Appuyée par des campagnes de mesures, la modélisation des processus physiques comme la turbulence, la convection, les phénomènes radiatifs et les échanges sol-atmosphère s'améliore au fil des ans.



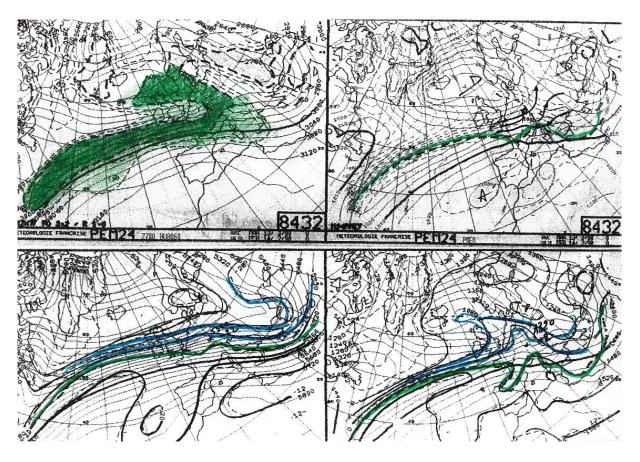
Evolution de l'erreur quadratique moyenne de prévision Z500 sur la période 1979-1999

Erreur quadratique moyenne de prévision à 48h, géopotentiels à 500hPa sur les différents modèles atmosphériques entre 2005 et 2010



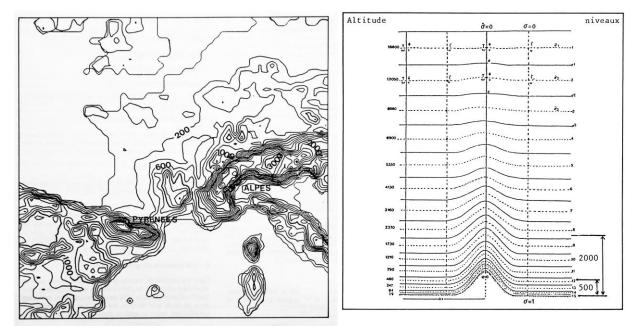


Gain en termes de prévisibilité. A l'époque on disait gagner un jour de prévision tous les 10 ans...

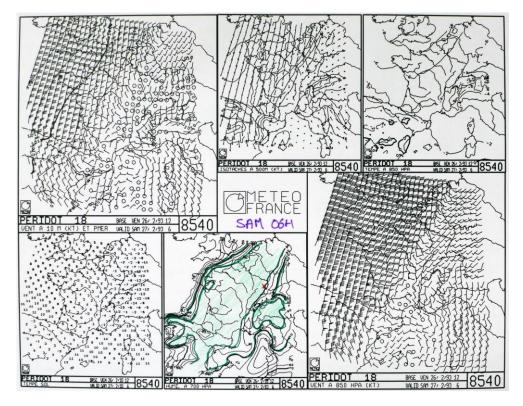


Cartes de prévision du modèle Emeraude disponibles exploitation (sortie papier), février 1990

Les années 1980 voient l'arrivée de modèles globaux. Emeraude en est un, et on commence à développer des modèles à maille plus fine, qui vont être couplés à ces modèles de grande échelle, en prenant les conditions aux limites. Ils possèdent davantage de niveaux en hauteur, et leur maille s'abaisse à 35 km. Avec une représentation un peu plus réaliste du relief, Vosges, Jura et Forêt-Noire commencent à se distinguer. La forte augmentation de puissance des calculateurs va permettre au modèle Peridot de devenir opérationnel. En 1985 ses échéances vont de 00 à 36 heures.



Modèle Peridot: représentation du relief et niveaux d'altitude



Exemple de sortie 'papier' du modèle Peridot en février 1993, colorié à la main Celui-ci a longtemps été utilisé en exploitation, avant l'arrivée d'Arpège et d'Aladin.

Lors des jeux olympiques de 1992 à Albertville, on a tenté une descente d'échelle jusqu'à 3,5 km avec ce que l'on a nommé le «Super-Péridot», tournant uniquement sur la Savoie. Une expérience qui n'a duré que le temps de cette olympiade...

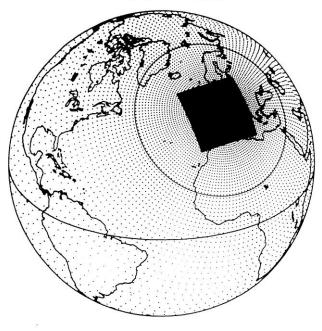
La résolution spatiale des modèles atmosphériques continue de s'affiner, tout en limitant dans

une certaine mesure le surcoût de cette évolution en termes de puissance de calcul.

Les améliorations concernant l'analyse sont en grande partie dues à l'intégration de nombreuses données supplémentaires, essentiellement télé détectées. Plus de 80 % rentrant observations des l'assimilation sont d'origine satellite. Nul doute que l'arrivée de nouveaux satellites d'observation de la. dynamique atmosphérique comme **ADM-Aeolus** permettra des gains supplémentaires.

La dimension de la maille et le nombre de niveaux d'un modèle restent un facteur limitant, ne permettant qu'une représentation simplifiée de l'atmosphère et du relief de la terre. Les équations physiques très complexes sont simplifiées, et certains phénomènes sont trop petits ou trop mal connus pour être traités correctement.

ARPEGE (T199 C3.5) and ALADIN-FRANCE 1 grid-point over 16 plotted



Grille d'Arpège, troncature 199, coefficient d'étirement 3,5, et domaine Aladin-France qui lui est imbriqué

Si le nombre d'observations intégrées augmente, de nouvelles méthodes d'assimilation de données en assurent une meilleure prise en compte : 3D, 4D, 4D-Var, entre autres grâce à une localisation plus précise des zones d'incertitude.

Plus coûteuses en temps de calcul, les méthodes variationnelles consistent à corriger le modèle aux points de mesures, permettant de mieux prendre en compte la finesse et la diversité des observations issues des satellites les plus récents. Au Centre Européen de Prévision (Reading, Angleterre) on élabore un système global de prévision numérique au top niveau mondial en utilisant une assimilation variationnelle quadridimensionnelle (4D-VAR) depuis 1997.

NSXX47 LFPW 251315 ORIGINE : SCEM/PREVI/D

DATE: 25 NOVEMBRE 1997

DESTINATAIRES :TOUS CENTRES ET STATIONS METROPOLE ET OUTREMER TOUTES SUBDIVISIONS SCEM/PREVI

OBJET : PASSAGE AU 4D-VAR DU MODELE DU CEPMMT

A COMPTER D'AUJOURD'HUI 25/11/97 LE SCHEMA D'ASSIMILATION DE DONNEES UTILISE PAR LE CEPMMT DANS SA CHAINE OPERATIONNELLE EST LE 4D-VAR (ANALYSE VARIATIONNELLE QUADRIDIMENSIONNELLE) . C'EST UNE DATE IMPORTANTE POUR TOUS LES CENTRES DE PREVISION NUMERIQUE ET POUR LEURS UTILISATEURS : LE CEPMMT EST EN EFFET LE PREMIER CENTRE AU MONDE A PASSER OPERATIONNELLEMENT AU 4D-VAR , ALORS QUE LA PLUPART DES AUTRES CENTRES (ETATS-UNIS, GRANDE BRETAGNE, CANADA ET BIEN SUR METEO-FRANCE POUR CITER LES PLUS AVANCES DANS LE DOMAINE) SE SONT ENGAGES SUR LA MEME VOIE.

LE 4D-VAR EST EN EFFET UNE METHODE TRES PROMETTEUSE, QUI AJOUTE AUX AVANTAGES DU VARIATIONNEL DEJA PRESENT EN 3D-VAR LA CONTINUITE TEMPORELLE (CHAQUE OBSERVATION ETANT PRISE EN COMPTE A SON HEURE REELLE ET AFFECTANT L'EVOLUTION DU MODELE AVANT ET APRES CETTE HEURE).

METEO-FRANCE A UNE RAISON SUPPLEMENTAIRE DE SE REJOUIR DE CE SUCCES :

C'EST L'OBJECTIF A LONG TERME DE LA COLLABORATION ARPEGE-IFS QUI SE CONCRETISE AU MOMENT OU L'ON CELEBRE LES 10 ANS DE TRAVAIL EN COMMUN ENTRE METEO-FRANCE ET LE CEP.

LE MODELE CEP QUI SERA RECU LA NUIT PROCHAINE SERA LE PREMIER A BENEFICIER DE L'ASSIMILATION 4D-VAR.AU VU DES RESULTATS COMMUNIQUES PAR READING ON ATTEND DE CETTE PREMIERE VERSION UNE LEGERE AMELIORATION DES PREVISIONS; L'EVOLUTION DU 4D-VAR PAR LA SUITE DEVRAIT PREMETTRE D'AMPLIFIER NOTABLEMENT LES PROGRES EN QUALITE DES PREVISIONS.

SIGNE : MERLET SCEM/PREVI/D

Fin 1997 : une date importante sur ce message en provenance de SCEM/Previ: passage du CEP au 4D-VAR

Les représentations de certains aspects du système sol/atmosphère deviennent plus réalistes. Toutes ces évolutions ont évidemment des impacts positifs importants dans la prévision, surtout celle à courte échéance, et en premier lieu sur les phénomènes dangereux, souvent de petite échelle.

CEP reste encore, d'après les scores objectifs, le meilleur modèle à 72h d'échéance. Et celui qui pratique au jour le jour l'art de la prévision météorologique le remarque régulièrement.

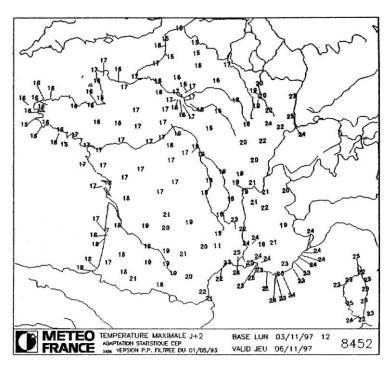
Avec l'évolution des calculateurs qui gagnent régulièrement en puissances de 10, on a rajouté de nombreux niveaux sur la verticale, entre autres en haute atmosphère afin de mieux assimiler les données télé détectées par les radiances satellites.

La résolution spatiale d'Arpège qui était voisine de 35km au départ est maintenant de 7,5 km, soit celle Aladin à l'époque où il existait (d'où la suppression de ce dernier dans les années 2015). Malgré cela, Arpège a bien du mal à décrire des phénomènes à des échelles inférieures à 50 km. Et entre 2 et 10 km de maille, on reste encore dans la fameuse « zone grise », où les modèles paramétrisent avec plus ou moins de bonheur les échanges dans l'atmosphère.

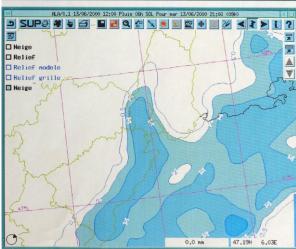
Aussi puissants soient-ils, nos modèles d'analyse et de prévision du temps ne sont bien entendu que des approximations d'une réalité que personne ne connaît dans le détail (et même à posteriori!). Nous ne percevons qu'imparfaitement le temps passé et le temps présent, et comment pourrait-il en être autrement pour le temps prévu ? La prévision numérique est porteuse de ses propres erreurs au caractère systématique ou aléatoire selon les cas, et dont l'effet est généralement croissant avec l'échéance.

Elle est très coûteuse et, si on ne veut pas que le produit soit périmé avant d'être obtenu, il nous faut trouver un compromis au niveau de la justesse des approximations de la réalité représentée par ces modèles. Nous savons que l'échelle des phénomènes que peut décrire le modèle de prévision ne correspond en aucun cas à la taille de sa maille. Les plus petites échelles ne sont pas là pour être décrites explicitement, mais pour permettre aux échelles supérieures de l'être.

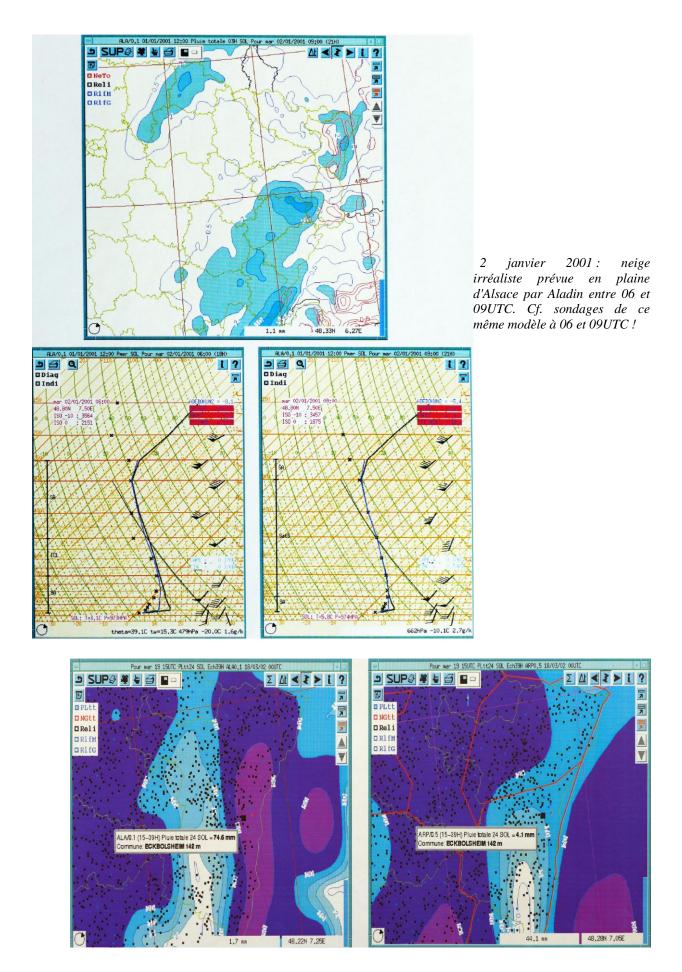
Exemple de champ RR06 d'Aladin en l'an 2000 : ce modèle 'voit' de la convection sur les Hautes Vosges, par contre il reste trop imprécis ailleurs sur le Jura...



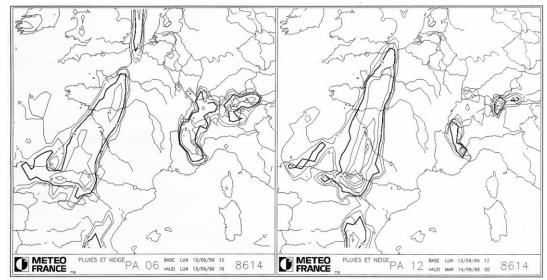




25 degrés prévus à Colmar le 6 novembre 1997 avec l'AS de CEP. Celui-ci a beau être le meilleur des modèles à 72h, il n'en reste pas moins qu'il peut bien se planter. Ou plutôt son Adaptation Statistique: il n'a fait que 14,5° en maxi ce jour!

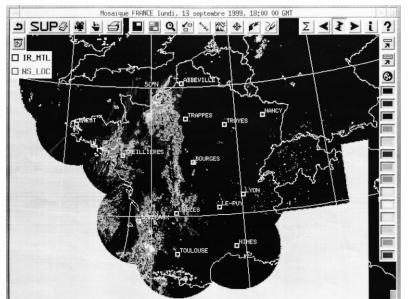


Un autre type de problème : le décalage du modèle Aladin par rapport au relief: il donne plus de 70mm de pluie à Strasbourg, et pas grand-chose sur les Vosges. C'est le contraire avec Arpège!



Un exemple de spin-up d'Arpège en 1999: Sur le relief alpin le modèle y prévoit des précipitations

l'après-midi, mais il ne se passe rien. Ce problème de mise en équilibre du modèle a été en grande partie résolu après l'an 2000.



Cycle d'assimilation ARPEGE/Métropole 00,TU J 18 TUJ Prévisions ARPEGE/Métropo Ana + P96 base 00 TU Ana + P36 base 06 TU ALADIN/France P36 base 00 TU Couplages autres ALADIN base 06 TU base 12 TU base 18 TU Cycle d'assimilation ARPEGE/Double 06, 12, 18 TU J-1 00 TU J Prévisions ARPEGE/Double ALADIN/France P36 base 00 TU Cycle d'assimilation ARPEGE/Réunion 00 TU J Prévisions ARPEGE/Réunion P72 base 00 TU 24h de chaîne opérationnelle de prévision numérique à Météo-France situation mi-1999

Les différents cycles d'assimilation Arpège/Aladin en 1999 avec le passage à 4 runs quotidiens

L'arrivée en 2008 d'Arome opérationnel (36h d'échéance dans un premier temps, étendu à 48h ensuite) a été un pas important supplémentaire dans l'appropriation de certains phénomènes, convectifs entre autres. La résolution de la convection directement dans les équations a apporté un progrès indéniable, surtout durant la saison estivale, mais pas que. Les sols continentaux

sont décrits de façon de plus en plus détaillée, effets les de végétation, les schémas calcul des radiatifs et les effets turbulents induits par les nuages au sommet de la couche limite ont été améliorés. Les techniques d'assimilation de données ont eu pour objectif d'éliminer fameux « spin-up » (remise en équilibre des conditions initiales), très gênant dans les années 1980.

Une note du projet Parme sur les potentialités du nouveau modèle Arome

METEO FRANCE	Projet PARME	Réf. : PARME/PHASE1/POTEN/V1.0	
AROME et son potentiel			Statut : V1.0

Le modèle AROME et ses potentialités

Gwenaëlle Hello, Projet PARME (et grâce à de nombreuses contributions de François Bouttier, Sylvie Malardel, Véronique Ducrocq, Olivier Caumont,
Patrick Le Moigne, Yann Seity, Pierre Brousseau, Thibaut Montmerle)

13/06/2007

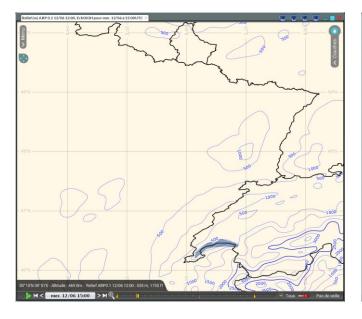
1. Introduction

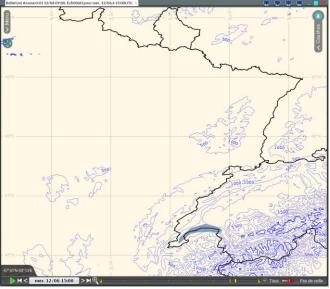
Ce document décrit l'état actuel du modèle en développement AROME et ses toutes premières utilisations sous la forme d'un prototype. Il vise ainsi à aider à alimenter la réflexion des futurs utilisateurs d'AROME dans la définition de leurs besoins vis à vis de la mise en opérationnel de ce modèle (projet PARME).

2. Description générale succincte du modèle AROME

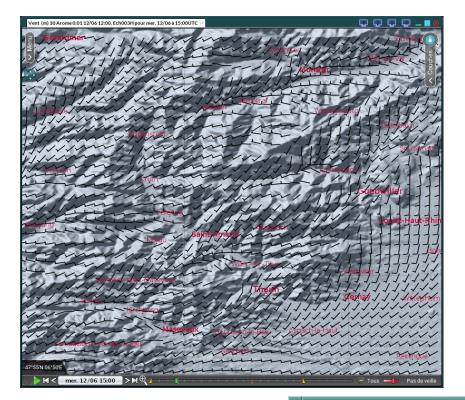
Lorsque l'on parle du modèle AROME, on dit souvent qu'il s'agit d'un modèle « d'une nouvelle génération ». Il semble que l'on pourrait dire que c'est à la fois vrai et faux. C'est faux tout d'abord parce qu'il ne s'agit pas d'un *nouveau* modèle à proprement parlé. En effet, le modèle a été construit à partir de fonctionnalités de plusieurs modèles de prévision numérique du temps. Fonctionnalités, développées depuis plus de dix ans au sein de coopérations internationales et nationales. Il s'agit du noyau dynamique ALADIN-NH développé par des chercheurs du consortium ALADIN, d'une partie de la physique du modèle communautaire Méso-NH, développée par des chercheurs du CNRS et de Météo-France et pour l'assimilation d'une capitalisation des développements d'ARPEGE-IFS et d'ALADIN. Cependant, on peut néanmoins parler d'un modèle d'une nouvelle génération si l'on tient compte du contexte scientifique que l'on met en place pour utiliser ce modèle en opérationnel.

La résolution horizontale visée pour AROME est d'environ 2,5 km. Se placer d'emblée à cette résolution signifie d'un point de vue modélisation que l'on se situe dans une gamme d'échelles spatiales où les mouvements verticaux associés aux phénomènes convectifs sont traités explicitement par la dynamique du modèle. Ce qui signifie que la convection profonde n'est pas une paramétrisation de la physique du modèle. Cela signifie encore que la notion de pluie sous-maille ou pluie convective n'a pas de sens pour AROME. A ces échelles spatiales, on utilise une « physique pronostique ». C'est



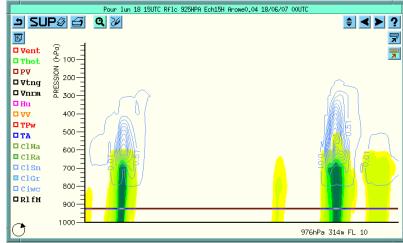


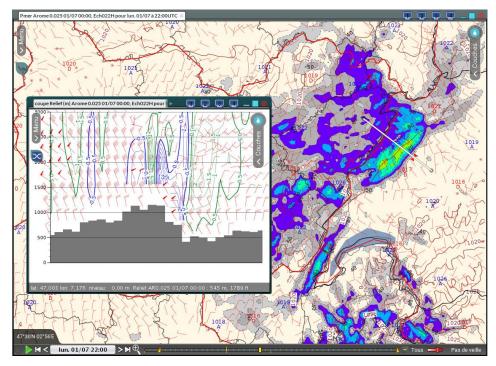
Relief modèles Arpège (à gauche) et Arome (à droite)



Arome 0,01 : restitution plus réaliste du vent à 10m dans les vallées vosgiennes (ici Haut-Rhin)

Exemple de coupe verticale Arome avec Réflectivités et Hydrométéores





Arome parvient à simuler du Joran en Suisse. Ce vent est lié au passage de fronts froids ou de lignes d'orages sur les crêtes du Jura. Il provient du brusque déversement d'air plus froid sur le plateau suisse. Il peut s'avérer très turbulent, parfois violent, et a pendant longtemps été difficilement prévisible...

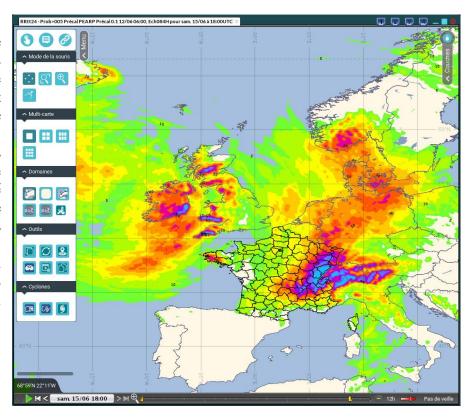
Arome est passé à 1,3km de résolution, et ce faisant on a remarqué – assez logiquement d'ailleurs - une augmentation du nombre de petites cellules convectives, au détriment des plus grosses, cellules qui ont par ailleurs une durée de vie plus courte. C'est plus réaliste et plus proche de l'observation radar qu'auparavant!

Le seul inconvénient de toutes ces modifications des modèles numériques qui ont rythmé ma carrière de prévisionnistes est de changer nos repères établis sur l'expérience dans l'utilisation de ces outils.

Pendant longtemps les données-modèles sont dites 'brutes': on ne peut pas en déduire facilement le temps précis qu'il va faire sur une région. Cette prévision du « temps sensible » a nécessité de la part du prévisionniste un *important travail d'interprétation*. Mais de gros efforts ont été accomplis et demain dans le cadre d'AP2022 on attend l'automatisation complète de la base de production, y compris pour le temps sensible. Cette base sera alors essentiellement issue des prévisions probabilistes.

La prévision probabiliste, ou prévision d'ensemble (PE) qui a démarré à Météo-France à la fin des années 1990 a permis de progresser dans la prévision, dans un premier temps à moyenne échéance, puis quelques années plus tard à courte échéance. Cette approche est indispensable à de nombreux secteurs météo-sensibles (énergie, eau, agriculture, assurances...) qui orientent leurs activités en fonction des probabilités d'occurrence des scénarios d'évolution.

produite l'origine Α uniquement avec les données du modèle PE est européen, cette aujourd'hui disponible pour Arpège (PEARP), puis Arome. Au fil des ans on a augmenté le nombre des membres, et amélioré leur résolution. Celle-ci se rapproche maintenant des modèles déterministes. Elle nous permet de mieux quantifier les probabilités en enveloppant l'éventail des possibles.



PEARP sur Synopsis: probabilités RR24 supérieurs à 5mm



Saut du Doubs, avril 1982



Brézouard (1228 m), Vosges, décembre 2004



Mont Kenya (5199 m), janvier 1985



Crêt de la Neige (1720 m), avril 1979



Départ à la Retraite de Pierre Haller, CMIRNE, avril 2005



Inondations au Bonhomme, mai 1983



Hohneck (1363 m), Vosges, mars 1976



Arc-en-ciel, Ebersmunster, juin 2019



Weisshorn (4506 m), Valais, août 1979

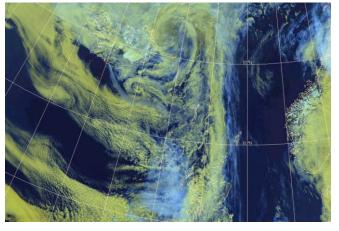


Image sat éruption volcan Eyjafjöll, Islande, mai 2010



Salle Prévi, CMIRNE Illkirch, septembre 2000



Pra de Cray (2197 m), Préalpes fribourgeoises, octobre 2016



Sortie météo Steinkeller, Entzheim, décembre 2006



Tempête de neige à Saas Fee, Valais, mars 2009



Ac lenticulaire, Mont Pourri (3781 m), juin 1980



Inondations, Ebersmunster, mars 2002

SITUATIONS PARTICULIÈRES

En quarante ans de carrière il est tout à fait normal de vivre 'en direct' un grand nombre de situations différentes, très contrastées, où pour certaines d'entre elles nous sommes confrontés à des enjeux très importants.

Quelques unes - il y a toujours un aspect subjectif dans ce ressenti - m'ont plus particulièrement marqué. Je les ai étudiées et classées dans un répertoire accessible sous Public/Previ, et j'en évoque les principales caractéristiques ci-dessous.

On a souvent tendance à penser que certains événements vécus ont été exceptionnels. En découvrant des chroniques anciennes, comme celles ci-après concernant la Lorraine, il faut évidemment relativiser ce sentiment :

- La Meuse déborde à Verdun en 1312.
- Le 5 Avril 1399, les eaux de la Moselle montent tant que "estoient si grandes, les yawes (eaux) au champ Naimmeray qu'elles montoient aux baisles des murs de la cité, par dessus les cresnaux".
- En 1434 l'hiver commence le 4 décembre par quantité de neige. La gelée dure trois mois trois jours. L'eau qui découle des linges mouillés placés devant le feu pour sécher gèle en tombant; les charrettes traversent la Moselle sur la glace près de Metz. Quantité d'oiseaux et de bêtes sauvages périrent.
- En 1458 il ne pleut presque pas d'Avril à la mi-octobre.
- 1540 : année dite "chaude année", la moisson se fait le 15 Juin, et les vendanges en Août.
- Sécheresse extrême en Juillet 1757, qui crevasse profondément la terre, fait tomber les feuilles des arbres comme en Automne, dessèche les raisins et ruine la vendange.
- "Le 30 Juillet 1779 il tomba à Nancy une grêle dont les moindres grains étoient de la grosseur d'une noix, et beaucoup de celle d'un œuf. Le même jour, une trombe s'éleva près de la Moselle sous la forme d'une haute tour noire, du sommet de laquelle sortoit un feu sombre; elle passa la rivière à Bayon, emporta les toitures d'un village à deux lieues de là, déracina de gros arbres sur sa route, et disparut après avoir desséché une grosse mare".

On trouve de pareilles chroniques dans toutes les régions et pour chaque génération, pour peu que des personnes aient été suffisamment avisées pour en laisser une trace.

Il y a un peu moins longtemps, on pourra noter, et sans rentrer dans l'analyse complète de la situation:

1) Orage de grêle du 11 août 1958 à Strasbourg

Un orage qui est resté dans les mémoires des Strasbourgeois. De 18 à 19h le ciel s'est écroulé sur Strasbourg. Des grêlons monstrueux se sont abattus sur toits et fenêtres, laissant derrière eux un paysage dévasté. Les grêlons de la taille d'un poing (on en pesa un de 972g, le plus gros mesuré en France) ont blessé une bonne centaine de personnes.





Ces grélons de la taille d'un poing (jusqu'à 972 grammes) firent des dégâts considérables et blessèrent une bonne centaine de personnes. (Photo archives DNA)

Les grêlons ont complétement perforé la verrière de la Bibliothèque nationale de Strasbourg (Photos archives DNA)

2) Trombes et chutes de grêle du 20 septembre 1982 dans les Ardennes

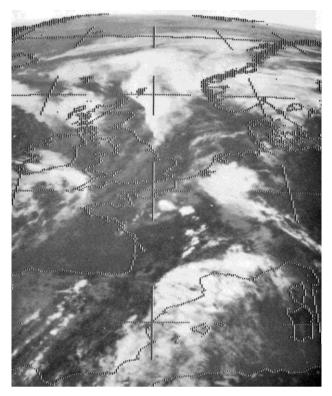
De nombreux orages ont éclaté du 18 au 20 septembre sur l'ensemble du pays. C'est dans l'après-midi du 20 que l'activité orageuse venant du sud-ouest a été la plus marquée, durant laquelle on a enregistré plusieurs chutes de grêle ainsi que des tornades dans les Ardennes françaises et belges. Dans le village de Léglise (Belgique) ce phénomène s'est déchaîné avec une violence inouïe, balayant un couloir d'environ 300m de large : clocher abattu, murs construits en gros blocs du pays arrachés, maison décapitée, tout le village détruit à 80 %. Contexte météo d'altitude : flux de sud-ouest dans une masse d'air chaude et humide au départ très instable, à l'avant d'un talweg axé du Portugal à l'Irlande. Une fois le phénomène amorcé, l'inclinaison de l'ascendance s'est maintenue, permettant aux précipitations une fois formées de sortir immédiatement de ce courant, de se répandre sur le flanc gauche de la cellule et d'entretenir le phénomène sur une distance d'environ 60 km.



Près du village de Léglise. On notera l'alignement des troncs de résineux abattus en forme de double spirale. La trombe est passée de droit à gauche de la photo.



Village de Léglise le 20 septembre 1982. Passage de la trombe du haut à droite en bas à gauche de la photo.



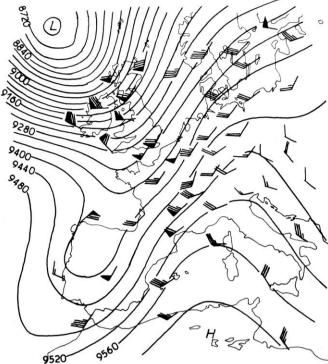


Image Météosat, canal IR, le 20/09/82 à 1130UTC

Géopotentiels à 300hPa le 20/09/82 à 1200UTC

3) Violents orages du 11 juillet 1984,

Ils concernent le centre-est et le nord-est de la France avec des phénomènes tornadiques. Situation « explosive » assez rare en termes d'étendue et de violence. Beaucoup de dégâts de la Saône-et-Loire à la Moselle. Dans le département des Vosges, toitures arrachées, arbres déracinés et « torsadés comme des tire-bouchons».

Sur un couloir long de cinquante kilomètres et large de cinq, une tornade s'est abattue avec violence extraordinaire.





«Vision d'apocalypse, spectacle dantesque » : les commentaires sont unanimes et traduisent le même sentiment. Tornades pour lesquelles les réseaux météo et climatologique sont bien loin de fournir l'ensemble des données. Les photos témoignent de l'étendue des dégâts.

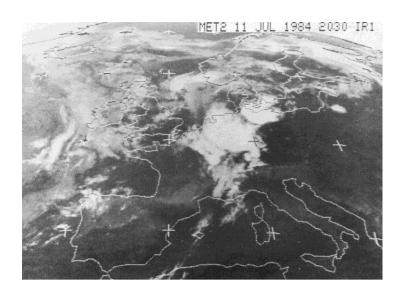
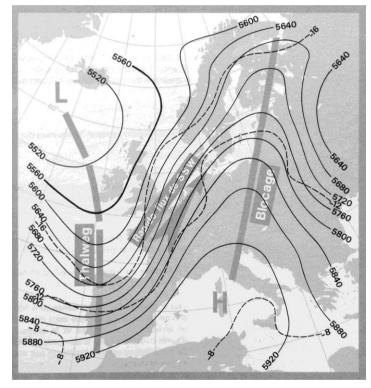


Image IR Météosat2, le 11/07/84 à 2030UTC



Analyse en surface du 11/07/84 à 1800UTC

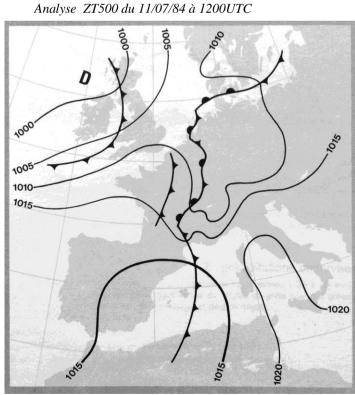


Vosges)

Photo aérienne prise par M. Engasser entre Lenain et Escles

(départe

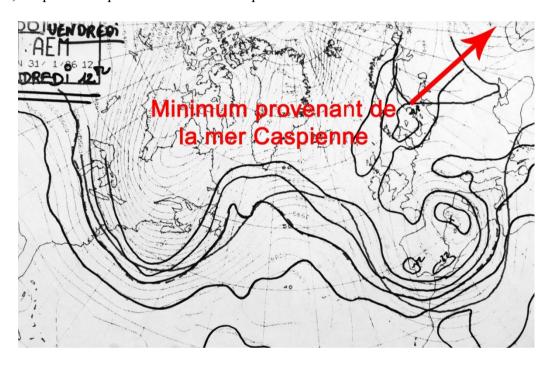
ment des

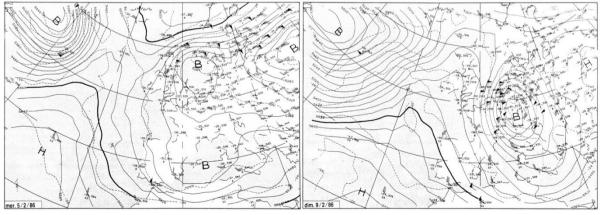


4) Retour neigeux provenant de la mer Caspienne en février 1986

Les premiers mois de l'année 1986 la situation supra-synoptique sur l'Europe est marquée par la présence de flux continentaux, nous ramenant des masses d'air originaires de l'Est de l'Europe et même de l'ouest de l'Asie. Pas de chance: c'est le 26 mai de cette même année que le réacteur n°4 de la centrale nucléaire de Tchernobyl a la mauvaise idée d'exploser, éjectant son nuage de particules radioactives qui va se diriger sur l'Europe occidentale. La France ne sera pas épargnée, contrairement à ce que certains ont pu dire à l'époque!

Mais ce qui nous intéresse en février 1986 c'est un retour neigeux en provenance de... la mer Caspienne! Il a occasionné de la neige à Strasbourg, une neige fine et poudreuse, ce qui est assez rare en plaine sur nos régions, car souvent les températures à 2m sont proches de zéro degré, ce qui n'était pas le cas durant cette période.



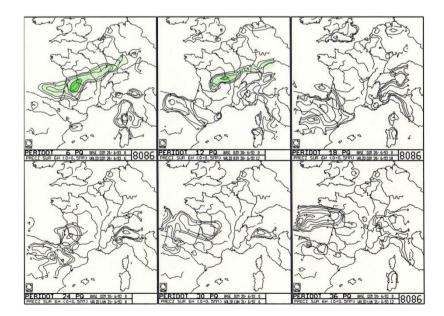


Circulation atlantique bloquée : les flux d'est sont dominants sur l'Europe. Le profond minimum présent fin janvier 1986 sur la France va favoriser « l'aspiration » du minimum de mer Caspienne : le 5 février on le retrouve sur la Biélorussie, puis le 9 février ce profond minimum va pivoter sur le nord-est de la France, et provoquer des chutes de neige marquées sur nos régions du nord-est!

5) Orage de grêle en plaine d'Alsace le matin du 21 juin 1993

Nous sommes habitués à connaître des orages de grêle sur nos régions. Généralement ces chutes de grêle se produisent en cours de journée et en soirée, plus rarement la nuit, et encore moins au lever du jour. Ce 21 juin en me levant à 6h chez moi à Ebersmunster, de très gros grêlons tapent sur mes fenêtres de toit qui ne sont pas loin d'éclater sous les impacts. Heureusement ces derniers sont peu nombreux. En me rendant à Illkirch pour prendre mon poste de Prévisionniste Inter-régional, je traverse la région de Benfeld où les champs ont été hachés menu par la grêle.



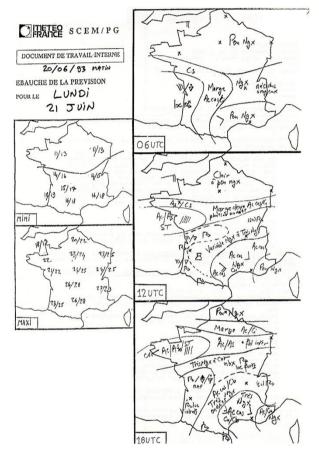


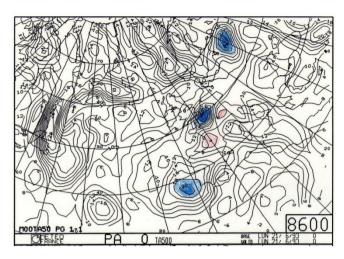
Il n'a pas fait spécialement chaud la veille (Tx vers 24 degrés). Notre modèle à maille fine Péridot ne prévoit aucune précipitation pour lundi matin sur le Nord-Est.

Wissembourg pour circonscri-

Champs de précipitations RR06 du modèle Péridot base le 20/06/1993 à 00UTC

L'explication de ce phénomène tient tout particulièrement au forçage d'altitude. Celuici gagne nos régions dans la nuit depuis l'Angleterre, On en retrouve la signature dans les TA500 (à l'époque nous ne disposions pas des champs dynamiques sur la 1.5PVU...).





Analyse TA500 ARP du 21/06/1993 à 00UTC

A noter que ces orages matinaux n'avaient pas du tout été prévus la veille, ni même la nuit, Cf. la Nébul SCEM.

A notre décharge, nous ne disposions en maille fine que du modèle hydrostatique Péridot qui ne peut évidemment pas prévoir correctement ces précipitations convectives, et dont l'utilité est à relativiser dans ce type de situation. De nos jours avec Arome il en va autrement.

6) Ana-front froid actif sur Val de Saône les 6 et 7 janvier 1994

(d'après une étude de Jean-Louis Vallée)

Une situation de type cévenol, avec un puissant vent de sud (50 kt à 850hPa) a occasionné de fortes pluies sur le Centre-Est du pays durant la nuit du 6 au 7 janvier 1994, et le front froid a traversé la région d'ouest en est. Le soir à 18UTC les températures étaient de 11° à Mâcon et à Lyon. Quelques heures plus tard, la neige tombait (au total entre 10 et 25cm en plaine sur le Rhône, la Loire et aux environs). Une baisse due à la fois à l'arrivée d'air froid et par la fonte de la neige au cours de sa chute. Un phénomène n on prévu et qui était difficile à prévoir à cette époque.

Des précipitations soutenues ont lieu dans la nuit, elles sont liées au fort contraste de masses d'air, au soulèvement forcé de l'air chaud dû à sa vitesse, un peu comme un soulèvement orographique.

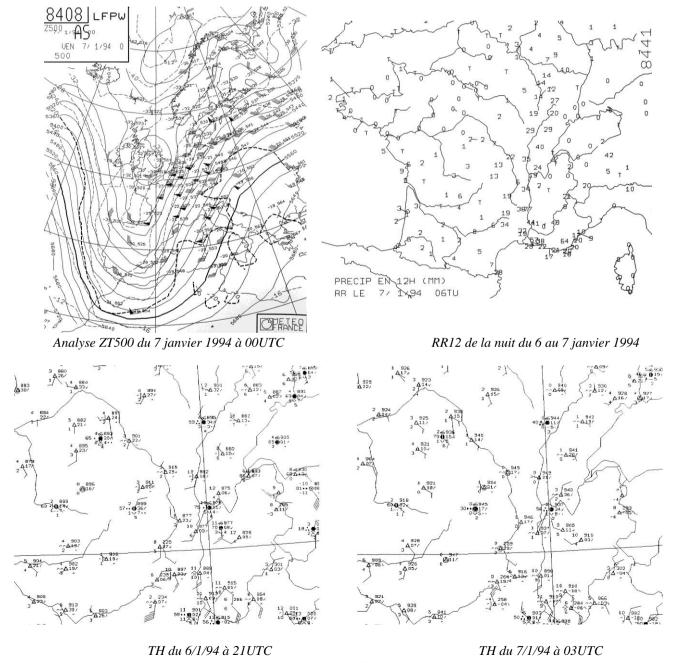
De fortes chutes de neige, qui fondent au cours de leur chute, abaissent jusqu'à 0° la température de la couche inférieure de l'atmosphère. Si les précipitations sont suffisantes,

cette isothermie gagne la surface, la température sous abri descend jusqu'à 1 ou 0° et il se met à neiger.

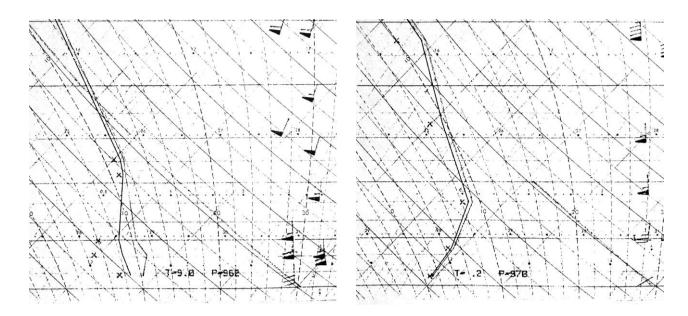
Dans le cas de Mâcon, il est tombé 14mm avant que la température n'atteigne cette valeur. Le calcul montre que l'énergie nécessaire à la fonte de 14mm de neige (en équivalent eau) abaisse la température moyenne de la couche comprise entre le sol et 850hPa de 3,9° (et la température sous abri de 7,8°C).

Or le RS estimé de Mâcon montre que pour avoir une isothermie, la baisse de température par fonte de la neige précipitante a dû être de 5°C au sol et d'environ 2,5°C en moyenne sur la couche.

La fonte de la neige pendant sa chute (baisse de température calculée = 7,8°C en moins au sol) explique largement la perte réelle de température (baisse de 5°C). La différence est due à l'approximation du profil en air froid (pour le calcul du refroidissement, il n'aurait pas fallu prendre en compte les premières précipitations qui ont eu lieu alors que le front froid était bien passé au sol, mais pas encore en altitude), et peut-être à la chaleur emmagasinée auparavant par les arbres, le sol...

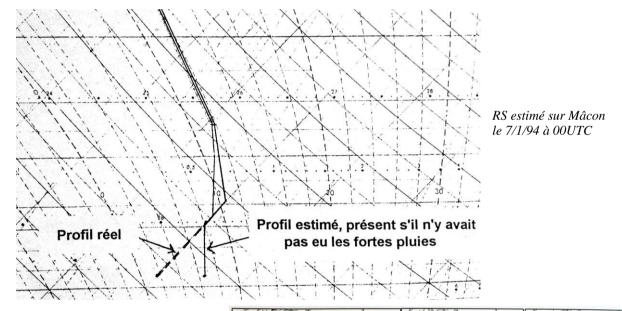


147

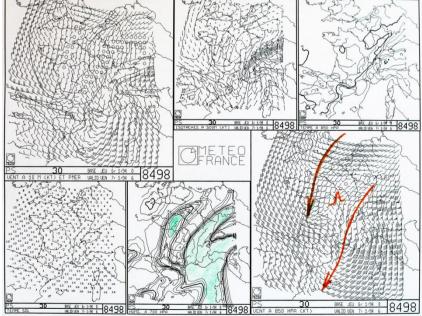


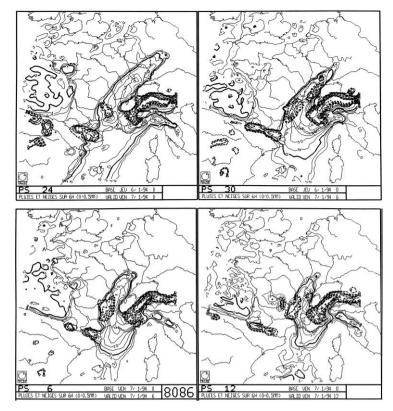
RS Lyon du 7/1/94 à 00UTC

RS Lyon du 7/1/94 à12UTC



Cartes ARPEGE maille fine: run du 6/1/1994, pour le 7 à 06UTC





ARPEGE, pluie06+neige06 : base le 6/1/94 à 00UTC (en haut) Et base le 7/1/94 à 00UTC (bas). Le modèle ne prévoit pas de neige (traits tiretés) en plaine...

Les fortes chutes de neige sont passées en 3 étapes :

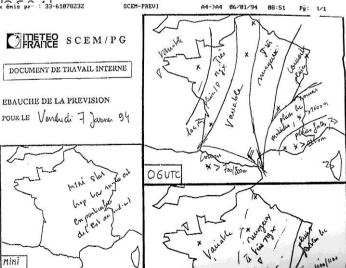
- Baisse de la température sous abri de 10 à 5°C lors du passage du front froid
- Nouvelle baisse de 5°C lors de la chute des 14 premiers mm de pluie (neige fondue)
- Les précipitations se poursuivent ensuite sous forme neigeuse.

Tout ceci n'a été possible que grâce à des précipitations soutenues. En effet, quand l'intensité des précipitations est plus faible, d'autres phénomènes contribuent à ralentir la baisse de température (brassage entre la couche refroidie et la couche supérieure, échanges thermiques avec le sol, les arbres qui sont plus chauds).

PS 24 W800 BSG 171 Fax énis pr : 33-6

Ces précipitations marquées sont surtout dues au violent soulèvement de l'air chaud et humide au-dessus de l'air froid, comme en témoigne la carte de VV800 prévue par ARP pour le 7/1/94 à 00UTC! Ce soulèvement était important car l'air chaud avait une forte vitesse l'obligeant à monter rapidement au-dessus de l'air froid.

A gauche : ARP VV800 run du 6/1, échéance 24h



La nébul du SCEM ne prévoit de la neige qu'au-dessus de... 1600m d'altitude!

7) Ligne de grains du 26 janvier 1995 (Grue de Toul)

Le 26 janvier 1995 à 16h28 un violent coup de vent lié à une situation météorologique très dynamique provoque la chute d'une grue à Toul (Meurthe-et-Moselle), provoquant la mort de 6 lycéens, et de 12 blessés, dont le grutier, grièvement atteint aux jambes.



Six morts sous une grue

Hier après-midi, à Toul, sous l'effet d'une violente rafale de vent, une grue s'est effondrée sur un lycée. Six élèves ont été tués sur le coup, trois autres ainsi que le grutier blessés.

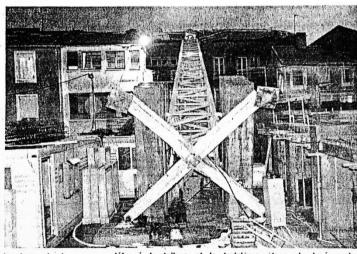
IX lycéens, quatre filles et deux garçons, âgés de 17 et 18 ans, sont morts et trois autres ont été blessés hier après-midi à Toul, en Meurthe-et-Moselle, dans leur salle de classe, écrasés par une grue qui a basculé sous l'effet d'une très violente ra-

Le grutier a également été blessé dans l'accident qui s'est produit peu après 16 h sur l'ensemble scolaire privé Jean-Baptiste Vatelot, situé sur la place du Marché de Toul, à deux pas de la cathédrale Saint-Etienne.

« Il a plu tout l'après-midi, et vers 16 h il y a eu un coup de vent 'particulièrement violent. J'ai vu la grue se coucher tout doucement sur l'école et l'al compris qu'un drame ve-nait de se produire », a expli-qué le pharmacien qui a son officine sur le place du Mar-

TOITURE DÉFONCÉE

Selon les premiers éléments de l'enquête, une grue à tour, d'une trentaine de mètres de haut, s'est abattue avec ses contrepoids sur l'ensemble scolaire qui se trouve en plein centre-ville. Le bras de la grue a défoncé la toiture et



a défoncé la toiture etage Jean-Baptiste Vatelot à Toul.

de Meurthe-et-Moselle qui a précisé que les quatre blessés avaient été transpor-

Nancy. Selon des riverains de la

tés d'urgence au CHU de Place du marché, le contremaître trouvait la grue avait eu dans

Le vent souvent en cause

Les accidents mortels causés par des grues sont plus fréquents qu'on ne le croit,

cas pour celle qui est tombée sur le lycée professionnel de Toul.

l'après-midi des mots avec le grutier qui lui demandait d'in-terrompre son travail en attendant que la tempête se

Un ouvrier du chantier a ajouté que la grue était en mouvement au moment de l'accident. De fait, l'engin s'est écrasé alors qu'il offrait sa plus grande résistance au vent alors que les grutiers ont pour consigne de placer leur engin dans le sens du vent en cas de tempête, afin de limiter la prise au vent de

FRANÇOIS BAYROU SUR PLACE

Le Plan Rouge a été déclen-ché dès que l'alerte a été donnée, et quelque 70 pom-piers, dont douze médecins, se sont rendus rapidement sur place avec de puissants engins de levage et de désincarcération.

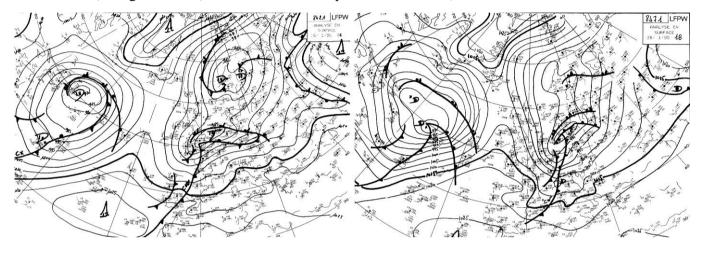
Le ministre de l'Education nationale, M. François Bay-rou, s'est rendu à Toul en rou, s'est rendu a loui en début de soirée et a visité les lieux du drame. La grue jaune de marque Potain re-pose couchée sur l'école, son socle légèrement penché et la flèche au travers de la rue séparant le chantier de

Les corps des six lycéens tués ont été déposés dans un

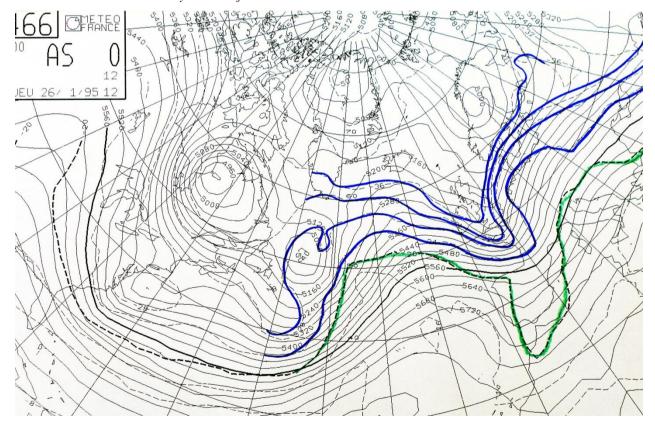
Je suis de service de jour, dans un contexte météo très actif. En début de matinée un front froid s'enfonce sur le pays, il est suivi par un front secondaire qui est prévu de traverser nos régions d'ouest en est dans l'après-midi. J'ai une collègue en double sur le poste, et un stagiaire venu de Nancy à mes côtés, venu voir comment travaille de Prévi-Inter-régional : ils ne seront pas déçus.

Nous sommes en suivi BMS hydro, suite à un régime pluvieux très actif qui avait déjà concerné précédemment la Lorraine et les Ardennes. Je rédige un Météoflash neige car on prévoit un abaissement important de la limite pluie-neige jusqu'en plaine à l'arrière de la limite durant la nuit à venir. Un Météoflash de vent a été rédigé précédemment, je le renforce en début de vacation en y mettant des rafales de vent jusqu'à 100 km/h pour le passage du front secondaire.

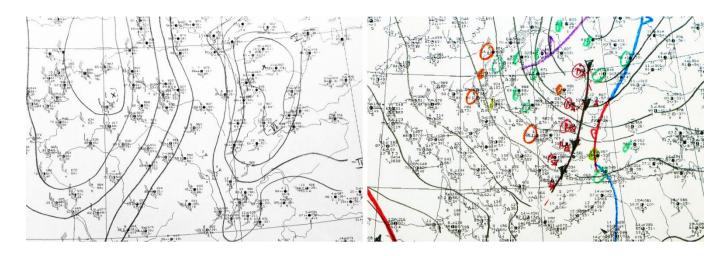
Lorsque celui-ci gagne nos régions, il se transforme en une véritable ligne de grains avec des orages sur un axe s'étendant du sud Bourgogne jusqu'au Palatinat. C'est en liaison avec ce temps orageux et très turbulent qu'une grue s'abat sur le Lycée à Toul. Météoflash orage et Bram (de signalisation, à défaut d'avoir été prévu à l'avance!) émis dans la foulée.



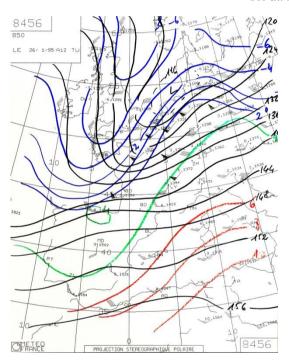
Analyses en surface du SCEM le 26/01/1995 à 06 et 18UTC



ZT500 du 26/01/1995 à 12UTC : remarquer le fort cyclonisme!



TH du 26/01/1995 à 15 et 18UTC

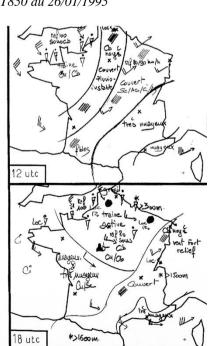


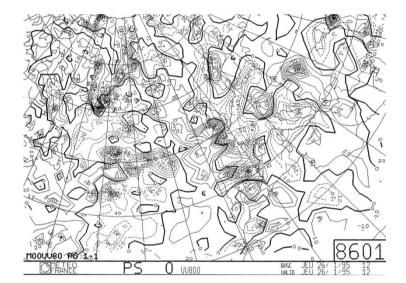
ZT850 du 26/01/1995

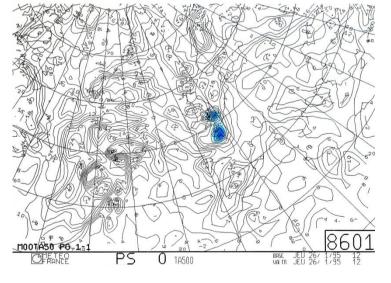
FRANCE

NEBUL J
PREVISION
POUR LE
Joudi 26 Janvier

30781



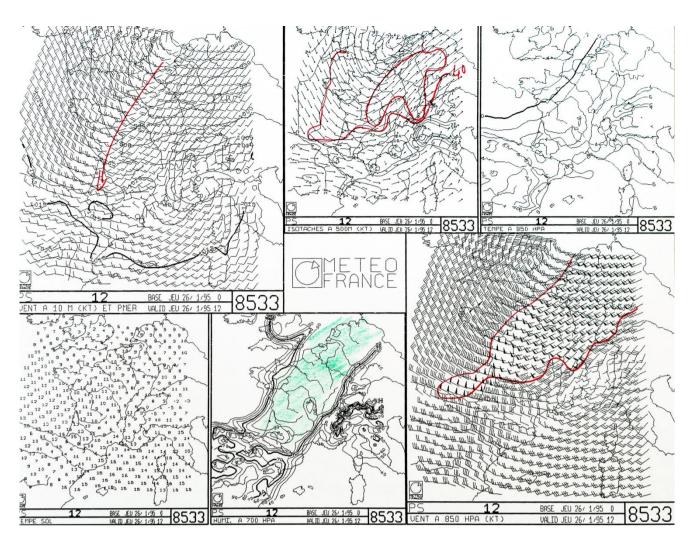




Analyses VV800 et TA500 du 26/01/1995 à 12UTC

Nébul SCEM pour cette journée

152



ARP maille fine run du 26/01/95 00UTC : échéance 12h : le modèle prévoit des isotachs à 500m vers 48 kt (le vent à 500m était souvent pris pour estimer les rafales au sol, en l'absence du paramètre Vent Rafales)

Données climatologiques du Nord-Est pour la journée du 26 Janvier 1995

Numéro de	Nom de	1 1	tr	T min	T max	Vent Max.		
Poste	Poste	ALT	en mm	en °C	en °C	en km/h	Direction	Heure UT
25056001	BESANCON	1 307 1	6.0	4.3	13.0	108	OSO I	15h58
25075001	BONNEVAUX	840 i	13.0	0.0	8.1	68	SSO	h
25219002	EPENOY	i 750 i	5.4	0.4	9.9	108	SSO	h
25315002	L'ISLES SUR LE DOUBS	292	4.4	4.9	14.2	101	NNE	h
25356003	MAICHE	i 825 i			1			h
25380001	METABLEF	1423			1			h
25388002	MONTBELIARD	315	2.8	4.8	14.4	101	SSE	h
25411005	MORTEAU	810 i	15.2	1.0	9.3	76	oso	h
25462001	PONTARLIER	i 830 i						h
39013004 i	ARBOIS	i 323 i	8.6 i	3.0	13.2	97	o i	h
39097002	CHAMPAGNOLE	535	10.0	1.8	11.2	76	SSE	h
39225001	LE FIED	i 525 i	9.8	0.8	10.9			h
39362001	LONS-LE-SAUNIER	i 275 i	4.2	3.7	13.5	94	oso	15h53
39478005	ST-CLAUDE	475	16.6	1.0	11.6	61	S	h
54040003	BADONVILLER	329						h
54322005	LONGUYON	337	6.6	2.7	10.6	83	sso	h
54405001	NANCY-OCHEY	i 336 i	4.6	4.4	11.1	101	so	15h30
54463001	TOUL-ROSIERES	285	3.4	4.6	11.8	108	so	15h30
54526001	NANCY-ESSEY	i 212 i	6.8	5.8	12.4	94	SSO	15h07
55108003	CHAUMONT-SUR-AIRE	244	3.6	4.0	11.8		- 000	h
55179001	LOXEVILLE	1 313 1	10.4	4.0	11.9	101	NNO	h
55211001	GINCREY	220	10.0	3.5	11.9	83	NO	h
55234001	HATTONVILLE	250						h
55328002	MAXEY-SUR-VAISE	250		4.7	12.2	i		h
55427004	REVIGNY	1 145	8.0 i	4.9	12.6	i		h
55467001	SAMPIGNY	227						h
55484001	SEPTSARGES	j 301 j		2.5	i	112	0	h
55498003	SOUILLY	297		3.8		104		h
55502004	STENAY	1 165		4.1	11.8			h
55562002	VILLERS-LE-SEC	291	7.4	4.0	11.7			h
57039001	METZ	i 190 i	6.6	4.9	12.8 i	115	so	15h31
57124002	CATTENOM	189	7.0	6.2	12.4			00h00
57132001	CHATEAU-SALINS	298	7.0	4.9	11.2			h
57155002	COURCELLES-CHAUSSY	i 230 i	4.4	4.9	12.5			h
57163004	DABO	505	10.2	3.0	11.6	112	oso	h
57168002	DANNE-ET-4-VENTS	377	9.0	4.2	12.5	108	0	h
57221002	FLORANGE	158	8.4	4.8	13.1	86	SSO	h
57251001	GOIN	260	3.6	3.9	11.7	104	OSO	h
57385001	LAQUENEXY	280	5.5	4.5	12.0		000	h
67077002	COSSWILLER	444	16.6	3.4	12.4			h
67122001	WANGENBOURG	470	0.0	3.2	12.2	90	so	h

Rafales de vent maxi vers 100 à 110 km/h observées sur le réseau Météo-France

Cette grue aurait du être mise en girouette dès le matin, vu les rafales de vent déjà observées vers 80 km/h. La libre rotation de la grue lui permet ainsi de se positionner dans le sens où la prise au vent sera la plus faible. Toutes les autres grues des chantiers avoisinants avaient d'ailleurs été mises en girouette.

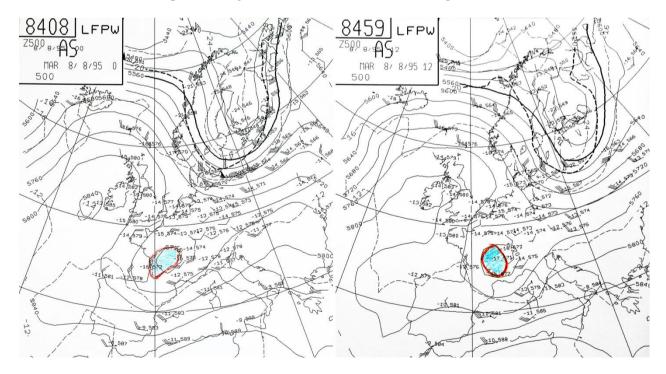
Lors du procès qui a eu lieu, on apprendra que le grutier était descendu à 2 reprises de son engin pour signaler à son chef de chantier les risques de chute à cause des rafales de vent. Mais ce dernier l'aurait contraint à remonter dans sa cabine sous la menace d'un licenciement. Ce que le chef de chantier conteste, affirmant que le grutier aurait décidé de lui-même la poursuite des opérations de grutage...

En tout état de cause, c'est cette situation qui est à l'origine de la recommandation du Comité technique national des industries du bâtiment et de la Caisse nationale d'assurance maladie, à savoir la souscription à un abonnement auprès de Météo-France afin d'être averti le plus tôt possible et au moins deux heures à l'avance de la survenance d'un coup de vent dépassant 70 km/h en vitesse de pointe.

8) Orage violent du 8 août 1995 sur Besançon

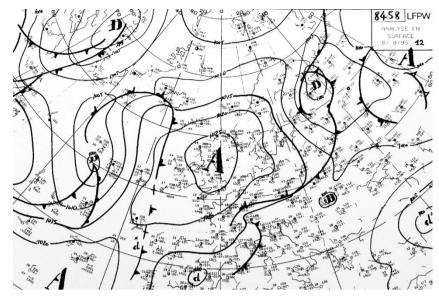
(d'après un rapport de BRAM de Julien Billault-Chaumartin)

La situation météorologique est caractérisée par une goutte froide en altitude centrée sur le Massif Central. En surface on trouve un anticyclone sur les Iles Britanniques, et un axe dépressionnaire s'étendant de l'Espagne aux Alpes et à la Pologne. Un courant de nord-est, relativement frais pour la saison, circule entre ces deux éléments, en particulier sur la Franche-Comté, avec pour cette journée des Tx entre 22 et 24 degrés seulement.



ZT500 du 8/8/1995 à 00 et 12 UTC

Cette situation est favorable aux déclenchements d'orages sur une moitié sud-est de la France, alors que les masses d'air sont stables sur le nord-ouest. Sur nos régions du nord-est, des orages sont prévus sur la Franche-Comté, le Haut-Rhin et les Vosges.



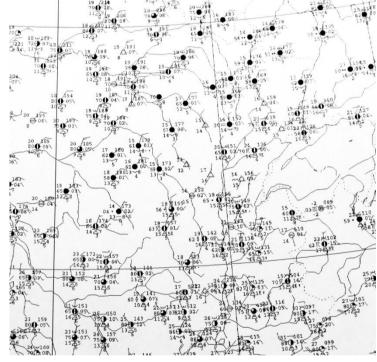
Analyse en surface du 8/8/95 à 12UTC

Un MAS (Message d'Avertissement Standard) d'orages est émis en début d'après-midi, mais ces orages étant prévus essentiellement d'évolution diurne, le BRAM n'est pas envisagé.

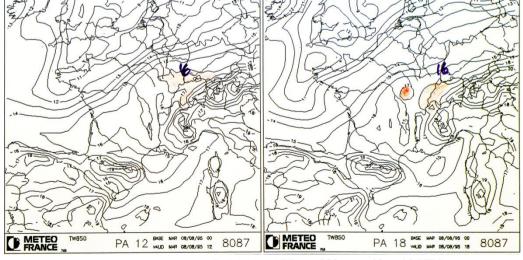
Des orages éclatent comme prévu, d'abord sur le massif du Jura, puis affectent une bonne partie de la Franche-Comté, et débordent sur le sud de l'Alsace et des Vosges.

Les échos radar n'apparaissent pas particulièrement forts, et ce n'est qu'à la réception du SYNOP de 16UTC de Besançon (62mm de pluie en une heure) que la nécessité d'émettre un BRAM pour signaler le phénomène est prise.

L'agglomération de Besançon a été touchée par un orage particulièrement violent. Les relevés manuels du pluviomètre indiquent 110mm en 2 heures 30 (97mm "seulement" en mesures automatiques). Ailleurs sur la DIRNE les lames d'eau sont restées plus modestes, même si on relève 47mm à Champagnole, 32 à Rouffach, 31 à Arbois et 29 au Fied.



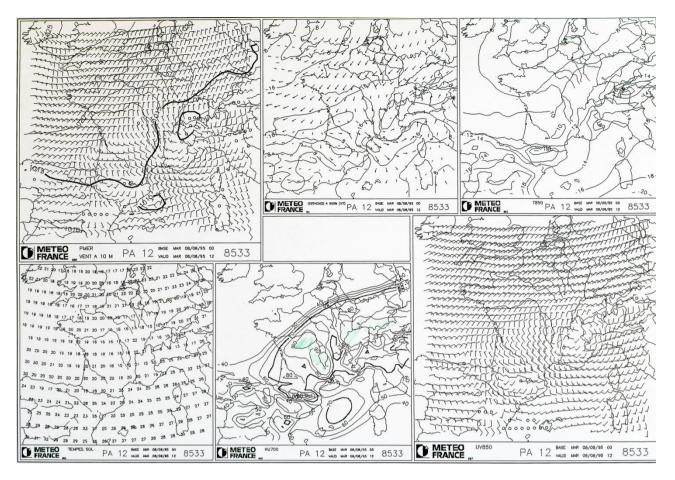
TH 15 UTC



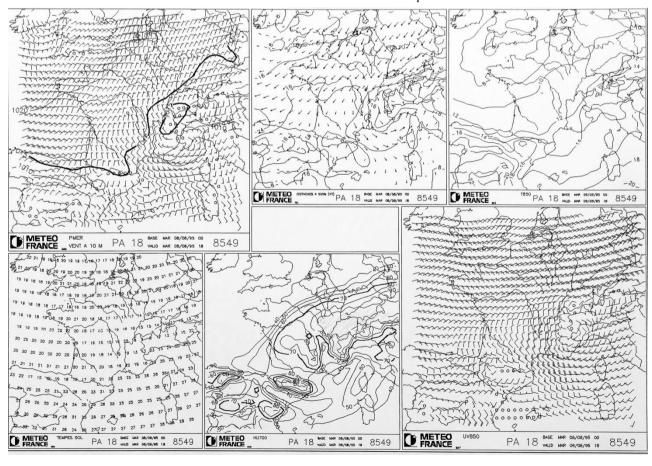
signaler qu'à
Lyon-Satolas
un orage a
donné 99mm
de pluie dans
la matinée de
cette même
journée.

Mais il faut

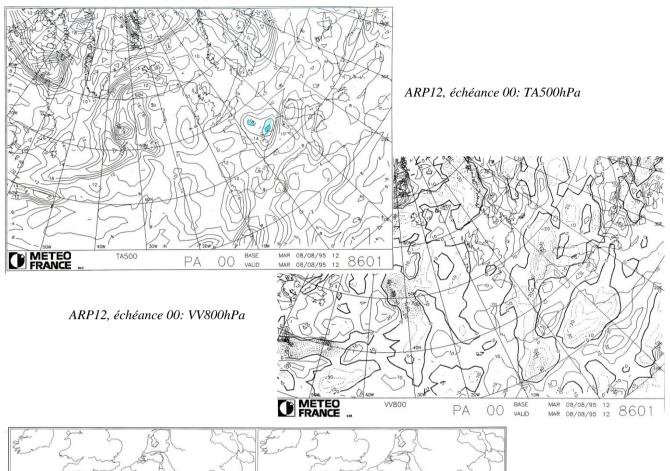
Prévisions ARP tpw850 pour 12 et 18 UTC



Prévisions ARP du réseau du 8/8/1995 à 00UTC pour 12UTC



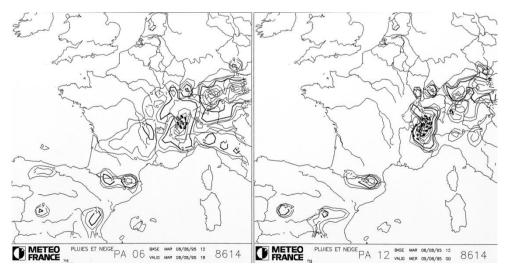
Prévisions ARP du réseau du 8/8/1995 à 00UTC pour 18UTC

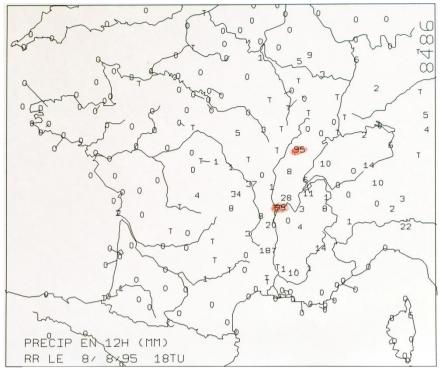


PLUIES ET NEIGE PA 18 BASE MAY 08/08/95 00 8615

ARP00, RR06, échéances 18 et 24

ARP12, RR06, échéances 06 et 12: on remarquera le peu de précipitations prévues par le modèle, par rapport au run précédent: problème de spin-up (mise en équilibre du modèle) très probablement...





Ces orages, peu mobiles, n'ont pas été accompagnés de chutes de grêle significatives (pas de dégâts signalés), mais par contre la foudre a été à l'origine de nombreuses coupures électriques et a provoqué au moins un départ d'incendie.

RR12 observées sur le réseau principal

Numéro de	Nom de		n	T min	T max	Vent Max. Force		
Poste	Poste	ALT	en mm	en °C	en °C	en km/h	Direction	
25056001	BESANCON	307	97:0	14.4	23.9	76	SC	
25075001	BONNEVAUX	840	5.0	9.8	20.1	14	SE	
25219002	EPENOY	750	27.4	12.5	21.1	47		
25315002	L'ISLES SUR LE DOUBS	292	18.6	13.1	25.5	54	ENE	
25356003	MAICHE	825	0.2	9.5	18.5	40	OSC	
25380001	METABIEF	1423	4.0	8.8	14.7	22	NC	
25388002	MONTBELIARD	315			1			
25411005	MORTEAU	810	16.6	11.2	21.2	40		
25462001	PONTARLIER	830	9.2	11.7	21.5	22	NI	
39013004	ARBOIS	323	31.0	14.8	23.3	25	OSC	
39097002	CHAMPAGNOLE	535	46.8	11.4	22.3	36	NO	
39225001	LE FIED	525	28.8	11.9	20.4			
39362001	LONS-LE-SAUNIER	275	11.4	14.6	21.7	32	SSC	
39478005	ST-CLAUDE	475	13.2	11.9	19.4	36	SC	
54040003	BADONVILLER	329	0.0	15.6	18.2	32	N	
54322005	LONGUYON	337	0.2	12.3	16.1	36	NNC	
54405001	NANCY-OCHEY	336	0.2	14.3	15.7	32	NNI	
54463001	TOUL-ROSIERES	285	0.0	14.5	15.6	40	NI	
54526001	NANCY-ESSEY	212	0.0	15.3	16.4	36	ENI	
55108003	CHAUMONT-SUR-AIRE	244	0.0	13.4	15.7	0		
55179001	LOXEVILLE	313	0.2	13.1	15.2	32	1	
55211001	GINCREY	220		13.1	15.9	0		
55234001	HATTONVILLE	250	1.4	12.9	15.1	22		
55328002	MAXEY-SUR-VAISE	250	0.4	13.9	15.4			
55427004	REVIGNY	145	0.2	13.8	16.6			
55467001	SAMPIGNY	227	0.2	13.4	15.3	102		
55484001	SEPTSARGES	301	0.6	11.8	16.9	43	NI	

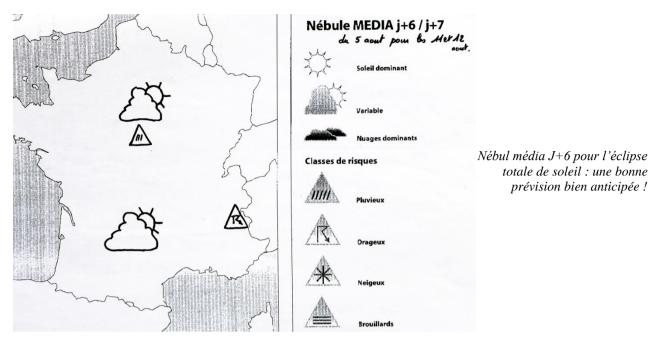
Relevés de nos stations de la DIRNE...

9) Eclipse totale de soleil du 11 août 1999

Une éclipse totale de soleil se déroule sur le nord de la France ce 11 août 1999, et la zone de totalité passe par Strasbourg à 12h32. Depuis plusieurs jours il apparaît que la nébulosité restera élevée, avec un risque de pluie comme le montre cette nébul prévue par Toulouse 6 jours auparavant.



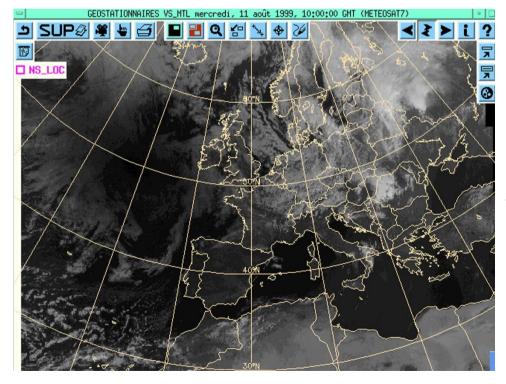
La danse du soleil sous une éclipse



Le jour de l'éclipse je suis de service à la prévision inter-régionale Nord-Est. Le temps est effectivement instable, comme prévu depuis plusieurs jours. Le Directeur de région de l'époque, M. Strauss, me demande le matin si l'on pourra observer l'éclipse en Alsace. Je lui fais une réponse de normand: des gens la verront, c'est sûr, et d'autres non! Et je ne peux pas dire à l'avance où les éclaircies seront les plus belles pour admirer ce phénomène exceptionnel (la prochaine en France aura lieu le 3 septembre 2081, avis aux amateurs!).

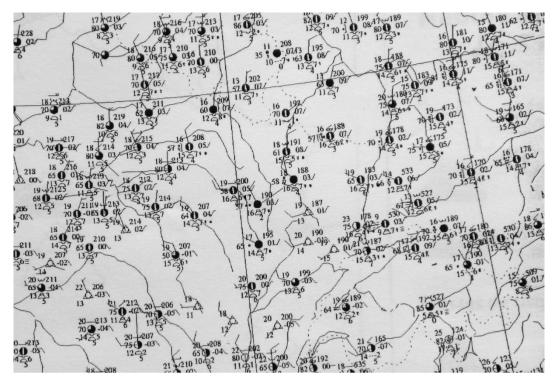
Au centre ville les personnes auront de la chance et observeront ce phénomène très particulier. Ce n'est pas le cas pour Illkirch qui essuie une ondée au mauvais moment, ni pour des collègues de travail qui s'étaient rendus plus au nord en pleine zone de totalité.

Suite à une demande du CIRCOSC qui a déploré un grand nombre de blessés durant cette journée, j'ai du rédiger un rapport météo pour absence de bulletin d'alerte: en fait il n'y a eu

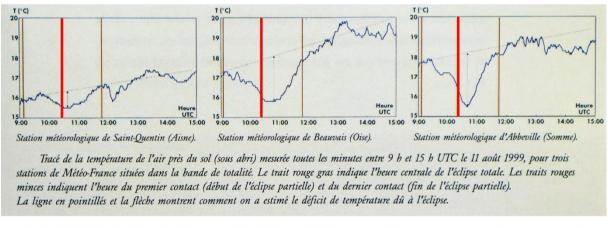


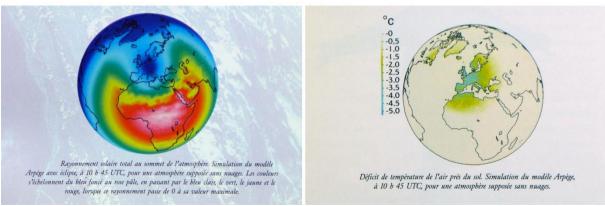
qu'un seul coup tonnerre milieu de journée la frontière à allemande (commune de Kehl), le et **BRAM** orage n'était évidemment pas justifié. Mais les accidents de circulation ont été nombreux ce jour, car les automobilistes avaient les yeux tournés vers le soleil et non sur la route!

Image sat canal VIS du 11 août 1999 à 1000UTC, juste avant que l'éclipse ne traverse le pays



TH du 11/8/1999 à 1200UTC sur le NE.





Rayonnement solaire prévu et déficit de température de l'air près du sol, ARPEGE

Les effets de cette éclipse totale sur les températures et le rayonnement ont été simulés par la modélisation. Ils ont également pu être mesurés, et durant la courte phase de totalité la nature s'est temporairement assagie, ce qui contribue à la beauté d'un tel phénomène et qui reste exceptionnel.

10) Tempêtes Lothar et Martin des 26 et 27 décembre 1999

En cette fin d'année 1999, deux tempêtes d'intensité exceptionnelle traversent notre

pays en causant des dégâts très importants.

Ces deux 'cyclones extratropicaux' du nom de Lothar le 26 décembre et Martin le lendemain vont causer la mort de 140 personnes en Europe et occasionner des dégâts matériels évalués en 2006 à plus de 19 milliards de dollars.

Abordant le Finistère vers 2h, la première tempête Lothar dont le centre avoisine 960hPa en Pmer s'est propagée à travers la France à une vitesse moyenne d'environ 100 km/h, touchant l'Alsace entre 11 et 12 h. Elle donne des rafales de vent entre 140 et 160 km/h sur le Grand-Est, région particulièrement touchée, avec des pans entiers de forêt déracinés.

La seconde dépression Martin qui lui succède, se développe au large de la Bretagne durant la nuit suivante. Avec une trajectoire légèrement plus méridionale, elle traverse les régions allant de la Charente à la Franche-Comté, et occasionne les dégâts les plus importants vers la côte Atlantique et le nord de l'Aquitaine. Elle concerne nos régions du nord-est en cours de nuit du 27 au 28 décembre. Les vents associés ont été un peu moins forts chez nous, et ont cette fois davantage concerné la Bourgogne et la Franche-Comté que le Grand-Est.



1ère page des DNA du 27 décembre 1999



Les pins de la forêt de Haguenau détruits par Lothar, le 26 décembre 1999



1ère page de l'Alsace du 27 décembre 1999

Dans l'Alsace du 27 décembre 1999

Les services météo suisses et allemands ont eu eux aussi beaucoup de difficultés à bien prévoir ces dépressions. Ils ont été dans l'ensemble trop optimistes, alors qu'ils avaient quelques heures supplémentaires de recul par rapport à nous...





Assurances

ET AUSSI Deuxième vague?

1ère page des DNA du 28 décembre 1999...

... et autres articles de presse évoquant ces tempêtes exceptionnelles

Le Mont-Saint-Michel interdit au public

La cathédrale de Rouen touchée

INTEMPÉRIES Là où soufflait le vent de l'histoire

INTEMPÉRIES Une seconde tempête

La tempête qui a frappé le nord du pays dimanche a fait au moins 40 morts et un disparu. Les

La tempete qui a jrappe le nora au pays aumanene a jaut au mions 40 morts et un aispara. Les dégâts matériels sont catastrophiques. En Alsace, les deux départements pansent leurs plaies (ci-dessus près de Saales). Des milliers de personnes sont toujours privées d'électricité. Hier soir, un nouvel avis de tempète a été lancé dans la moitié sud de la France. La Gironde a été touchée de plein fouet. Plusieurs victimes étaient signalées, notamment en Charente-Maritime.

Dos informations en pages 2,5 et 4, en page Régon et na page l'égon et ne page l'



Dès le 21 décembre une situation fortement barocline s'installe sur l'ouest de l'Atlantique, avec un fort courant jet d'altitude, quasiment rectiligne. La circulation d'altitude est extrêmement rapide, avec des pointes dépassant par endroits les 100m/s. Les anomalies de tropopause circulent au nord de ce courant jet. Leurs configurations, en coïncidence avec une dépression en surface, vont aboutir à des creusements extrêmement violents, avec diffluence en sortie gauche, responsable de ces tempêtes.

Ce qui m'a frappé, c'est que la dépression <u>continue de se creuser en arrivant sur la Bretagne</u> ce dimanche matin. En effet, les dépressions atlantiques sont généralement en période de comblement sur la France. La phase de maturité de la première tempête Lothar a lieu entre 06 et 12UTC ce 26 décembre.

Nous sommes en alerte BRAM depuis la veille le 25/12/1999 à 12h, mais dans le message envoyé au CIRCOSC de Metz on ne prévoit pas de rafales supérieures à 100 à 110 km/h en plaine. Or on sait qu'entre 110 et 150 km/h les conséquences sur le terrain sont totalement différentes, l'énergie cinétique étant proportionnelle au carré de la vitesse!

URGENT-SECURITE-METEO

URGENT-SECURITE-METEO

1 AUTORITE ORIGINE

METEO-FRANCE - CENTRE INTER-REGIONAL NORD-EST

67400 - STRASBOURG ILLKIRCH

TELEPHONE : 03.88.40.42.43 FAX : 03.88.67.84.84

TELEX : 890 009

2 IDENTIFICATION - BRAM: 27.2

3 URGENCE - IMMEDIAT

4 DATE - HEURE - DE REDACTION: 25/12/99 A: 1100 UTC OU 12h LEGALES

5 AUTORITES DESTINATAIRES - CIRCOSC DE METZ

6 REFERENCE - BRAM: 27.1

7 TEXTE

A-NATURE DU RISQUE: VENT FORT

Premier message d'alerte BRAM du CMIRNE du 25/12/1999 à 12h

B-PERIODE DE VALIDITE

DU: 25/12/99 A: 12h LEGALES AU: 27/12/99 A: 3h LEGALES

C-REGIONS CONCERNEES

C1-DEBUT ALERTE NEANT

C2-MAINTIEN ALERTE
MEUSE, MEURTHE-ET-MOSELLE, MOSELLE, VOSGES
BAS-RHIN, HAUT-RHIN
HAUTE-SAONE, TERRITOIRE DE BELFORT, DOUBS, JURA

C3-FIN ALERTE NEANT

D-EVOLUTION:

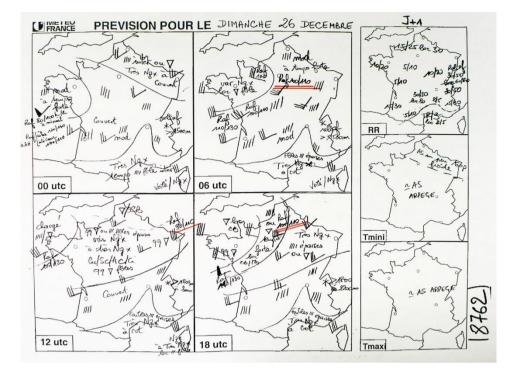
Une accalmie progressive du vent est attendue pour cet après-midi de samedi et surtout pour la nuit de samedi à dimanche. Mais deux nouveaux épisodes de vents très forts de sud-ouest sont attendus demain dimanche sur toute la région : le premier en matinée, le second en première partie de nuit de dimanche à lundi.

E-DONNEES CHIFFREES:

Des pointes de vent atteignant 100 à 110 km/h ont été observées ce samedi matin vers 7h dans les secteurs de Phalsbourg, Nancy, Vesoul.

On attend encore des rafales voisines de 100 km/h par endroits ce samedi après-midi.

Les deux épisodes tempétueux de dimanche donneront à nouveau des rafales de 100 à 110 km/h en plaine (120 à 130 km/h sur les crêtes des Vosges et du Jura).



Tout ceci est évidemment accord avec les prévisions du SCEM de Toulouse.

Je gagne mon service ce dimanche matin à 7h, et j'observe attentivement ce creusement sur l'ouest du pays. **Après** m'être rapidement concerté avec le Chef Prévi de PG je décide de renforcer le BRAM. En mettant des rafales jusqu'à 150 km/h (je n'ai pas osé aller audelà, car cela n'avait pas encore été observé sur nos régions...)

URGENT-SECURITE-METEO

URGENT-SECURITE-METEO

1 AUTORITE ORIGINE

METEO-FRANCE - CENTRE INTER-REGIONAL NORD-EST

67400 - STRASBOURG ILLKIRCH

TELEPHONE : 03.88.40.42.43 : 03.88.67.84.84 TELEX : 890 009

2 IDENTIFICATION - BRAM: 27.4

3 URGENCE - IMMEDIAT

4 DATE - HEURE - DE REDACTION: 26/12/99 A: 0650 UTC OU 0750 LEGALES

5 AUTORITES DESTINATAIRES - CIRCOSC DE METZ

6 REFERENCE - BRAM: 27.3

7 TEXTE

BRAM dи **CMIRNE** 26/12/1999 à 7h50

A-NATURE DU RISQUE : VENT VIOLENT

B-PERIODE DE VALIDITE DU : 26/12 À 8 H LEGALES AU : 27/12 À 3 H LEGALES

C-REGIONS CONCERNEES

C1-DEBUT ALERTE NEANT

C2-MAINTIEN ALERTE MEUSE, MEURTHE-ET-MOSELLE, MOSELLE, VOSGES BAS-RHIN, HAUT-RHIN HAUTE-SAONE, TERRITOIRE DE BELFORT, DOUBS, JURA

C3-FIN ALERTE NEANT

D-EVOLUTION

LE RENFORCEMENT DU VENT DE SUD SERA TRÈS RAPIDE ET BRUTAL CES TOUTES PRO-CHAINES HEURES. L'EPISODE SERA EXCEPTIONNELLEMENT VIOLENT, AVEC DES VENTS MOYENS DE 80 À 100 KM/H MAIS SURTOUT DES RAFALES QUI ATTEINDRONT GENERALEMENT 120 À 140 KM/H, MAIS 150 KM/H POSSIBLE TEMPORAIREMENT EN PLAINE SUR LE PLATEAU LORRAIN.

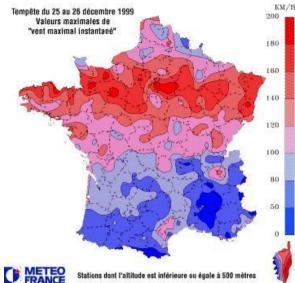
SUR LE RELIEF, LES PLUS FORTES RAFALES POURRONT ATTEINDRE 160 À 180 KM/H. CET APRÈS-MIDI LE VENT, QUOIQUE MOINS FORT, RESTERA SOUTENU, ET EN SOIRÉE ON S'ATTEND ENCORE À DES RAFALES DE 100 KM/H EN PLAINE.

LES VENTS FAIBLIRONT EN SECONDE PARTIE DE NUIT DE DIMANCHE 26 À LUNDI 27.

E-DONNEES CHIFFREES NEANT F-COMMENTAIRES: NEANT

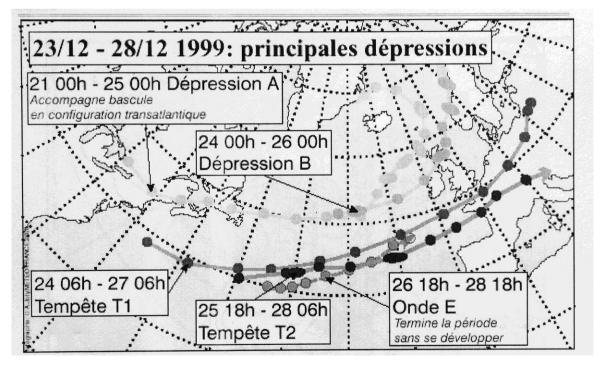
Manque de chance, nous ne disposons temporairement plus d'images (satellite, radar) le matin, car les antennes de retransmissions ont été pliées dans la région parisienne. Nous sommes dimanche, de surcroit un jour férié en Alsace, il n'y a pas de journal télévisé FR3. Je

demande à une collègue du BR de passer un flash à Radio France Alsace pour leur signaler le caractère exceptionnel du coup de vent attendu en fin de matinée, puis il ne nous reste plus qu'à attendre que le phénomène gagne nos régions. Plusieurs départements déclenchent leur plan Orsec l'après-midi. Le kiosque téléphonique météo situé à Laxou (près de Nancy) disjoncte, et les appels arrivent au poste de transmissionniste du CMIRNE à Illkirch, totalement débordé. Nous faisons fait face à ce flot d'appels avec les moyens du bord, en conjuguant nos efforts, entre TTI, le BR, l'Aéro et le Prévi inter-régional. Avec le soutien du RIP bien-entendu!

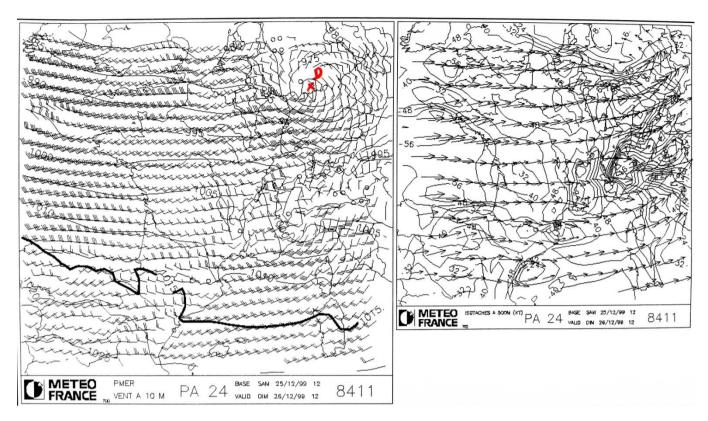


Le lendemain je travaille durant la nuit du lumic Stations dont l'altitude est inférieure ou égale à 500 mètres lundi 27 au mardi 28, lorsque la seconde tempête Martin nous touche. J'ai alors pour la première fois 2 BRAMs 'sur le feu': un BRAM de vent violent pour Martin, mais aussi un BRAM de neige sur quelques départements, car à l'arrière de la première tempête Lothar un brusque refroidissement s'est opéré, et de la neige s'est invitée jusqu'à très basse altitude, essentiellement du côté des Vosges.

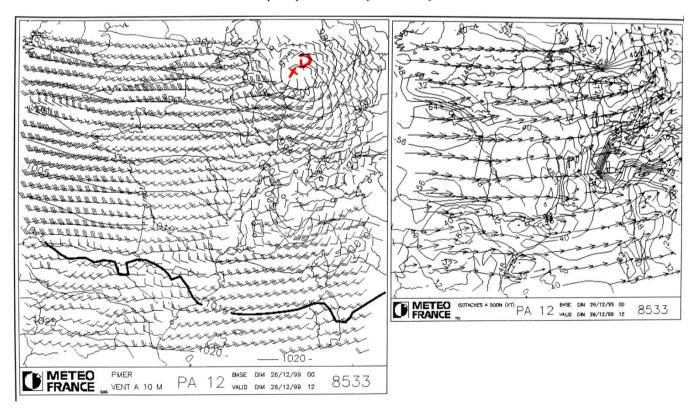
Ces tempêtes ont été à l'origine de la mise en place de nouvelles procédures d'alerte qui ont conduit à la carte de vigilance en 2001.



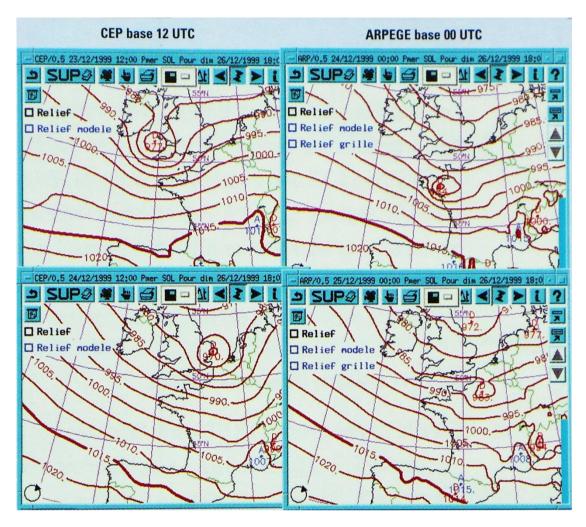
Trajectoires des principaux systèmes perturbés présents fin décembre 1999, avec positions toutes les 6 heures. La première tempête Lothar est notée T1, la seconde Martin T2. Les dépressions A et B les précèdent, tandis que l'onde E (dépression peu développée) clôt cette période particulièrement agitée...



ARPEGE, runs du 25/12/1999 à 12UTC (en haut) et du 26/12/1999 à 00UTC (en bas) A l'époque nous ne disposions pas du paramètre Vent Rafales dans nos modèles, et nous prenions souvent le vent à 500m pour prévoir les rafales en surface...



ARPEGE était le seul modèle à autant creuser la veille. CEP avait un champ de pression plus élevé, et le modèle allemand était manifestement erroné. La prévi du SCEM de Toulouse a eu beaucoup de mal à prendre ARPEGE tel quel, car quelques jours auparavant ce modèle avait développé une 'Arpegeade' en creusant de manière trop accentuée un système dépressionnaire vers le Danemark...



Les runs du modèle Européen et d'Arpège du 23 au 25/12/1999

Ville	Vent moy. max. (km/h)	Vent max. instantané (km/h)	Ville	Vent moy. max. (km/h)	Vent max. instantané (km/h)	
AVALLON	61	115	VANNES-SENE	79	119	
ROMORANTIN	65	101	BALE-MULHOUSE	79	130	
BESANCON	65	108	EPINAL	79	133	
LE MANS	65	126	NANCY-ESSEY	79	144	
AUXERRE	65	133	DIEPPE	83	112	$Q\iota$
ABBEVILLE	68	101	QUIMPER	83	122	V
NEVERS	68	115	DIJON-LONGVIC	83	126	mesu
TRAPPES	68	133	AVORD	86	122	du pa
AMIENS	72	104	ROUEN-BOOS	90	140	Ĺ
CLERMONT-FERRAND	72	112	LE BOURGET	90	148	
BREST	72	122	CAEN-CARPIQUET	94	151	
ST-QUENTIN	72	119	ROISSY	101	144	
BOURGES	72	122	STRASBOURG	101	144	
CHARTRES	72	144	NANCY-OCHEY	101	155	
NIORT	76	119	TROYES	104	148	
METZ-FRESCATY	76	133	ORLY	115	173	
LANGRES	76	140	NANGIS	119	169	

Quelques valeurs nesurées lors lu passage de Lothar

En plaine d'Alsace les rafales les plus fortes mesurées l'ont été à Sélestat (162 km/h), Colmar Inra (166 km/h) et Colmar-Houssen (155 km/h), c'est-à-dire <u>au débouché de vallées vosgiennes</u> où un effet Venturi a joué son rôle en accélérant le flux.

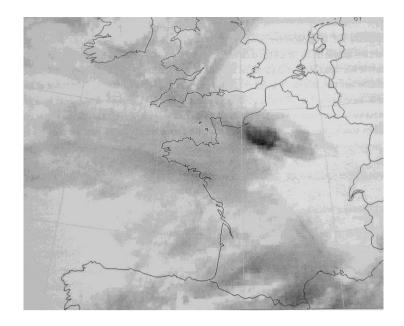
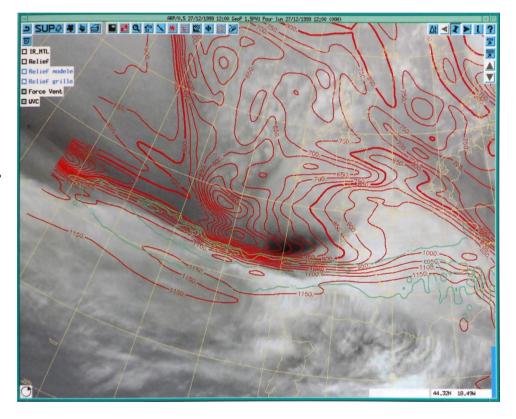
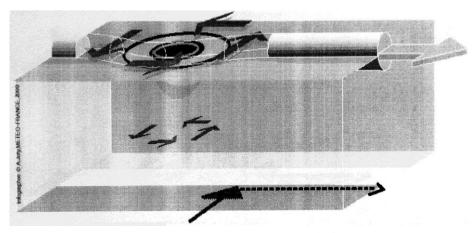


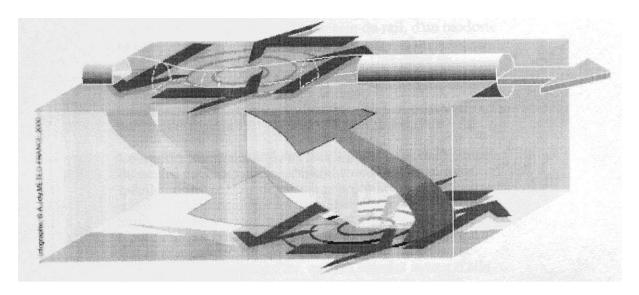
Image satellite canal Vapeur d'eau du 26/12/1999 à 06UTC

Image satellite canal Vapeur d'eau du 27/12/1999 à 12UTC, avec analyses géopoteniels et vents ARP sur 1,5 PVU





Mécanisme de naissance des tempêtes Lothar et Martin. Apparition d'une dépression qui va se former en surface (pointe de la flèche noire), avant de se propager vers l'Est (trait pointillé). La structure en altitude est le précurseur qui, arrivant dans le courant-jet, va tout déclencher.



Développement d'une tempête dans le courant-jet, composante du rail des dépressions. Le tourbillon de surface est situé à l'est du tourbillon d'altitude, la tempête s'amplifie et fabrique du vent, tel un moteur atmosphérique. Ce moteur transforme l'énergie thermique associée au courant-jet en vent, en particulier en surface.

11) Orages violents du 6 juillet 2001 (Parc du Pourtalès)

Ce vendredi 6 juillet 2001 de violents orages vont s'abattre sur le nord-est en soirée. Ils seront à l'origine du drame du Pourtalès, un jardin situé au nord de Strasbourg et dans lequel un concert avait lieu. 13 morts, 85 blessés dont 18 grièvement, tel est le bilan final.

LE DRAME DE STRASBOURG

130 pompiers, 104 policiers, 35 ambulances...

 Amenés sur place par le plan rouge,
 sapeurs-pompiers sont intervenus dans la nuit de vendredi à samedi.

«Seul Marckolsheim n'a pas été mobilisé pour les raisons d'éloignement», précisait le colonel Gaudon, directeur du service départemenal d'incendie et de secours. Les trois groupenents du Bas-Rhin ont fourni hommes et ma-



sapeurs-pompiers sont intervenus lors de

Alerte météo

Tout était prédit sauf l'imprévisible

● ● Le premier bulletin d'alerte concernant la violence des orages attendus avait été émis des jeudi 15h45 par le centre Météo-France d'Illkirch-Graffenstaden. Nature du risque: «Orages violents». Pas de quoi être alarmé a priori.

Ni tempête, ni tornade, ni ouragan... Il s'agissait *d'orages violents accompagnés de violentes rafales de vent, dans le cadre de ce qu'on appelle en langage météo des lignes de grains», explique Bernard Strauss, directeur interrégional Nord-Est de Météo-France. Le foyer orageux venu de Côte d'Or s'est décalé peu à peu en arc de cercle tout en regroupant d'autres grains. Sur l'ordinateur, l'animation satellite montre une impressionnante masse qui se déplace petit à petit vers l'est jusqu'à recouvrir l'Alsace toute entière aux alentours de 21 h 30 vendredi. *L'orage a été violent, remarquable mais on ne peut pas dire qu'il était exceptionnel. Il corres-

Fortes rafales de vent

Si les conséquences de ces intempéries ne pour vaient être prévisibles, leurs caractéristiques l'ont globalement été comme le souligne Philippe Burel, responsable de la division communication et commercialisation de Météo-France à la direction interrégionale. Pour preuve, les bulletins d'alerte envoyés selon la procédure habituelle à la zone de défense Est de la sécurité civile à Metz dés jeudi après-midi annonçant une situation fortement orageuse sur les régions du Nord-Est avec forte précipitation, fortes rafales de vents et risque de grêle. Le deuxième BRAM (bulletin

régional d'alerte météorologique) édité le lendemain à 17h 45 parle de cellules orageuses «qui pourront étre très virulentes», s'acompagnant notamment de rafales de vent «aux alentours de 80 km/h».

L'alerte a été relayée à la préfecture à 18h 32 a indiqué hier après-midi le préfet
Philippe Marland et «l'information a été répercutée en
moins d'une demi-heure» auprès des services de secours.
A 21h 05. la préfecture reçoit un nouveau bulletin faisant état des données observées lors de l'avancée des
intempéries: «orages par endroits très violents», «rafales de
111 km/h à Dijon», «évolution prévue, fortes rafales de
vent pouvant ponctuellement
dépasser 100 km/h».... Trois
quarts d'heure plus tard, le
drame se jouait au parc de
Pourtalès...

Bulletin moins alarmiste

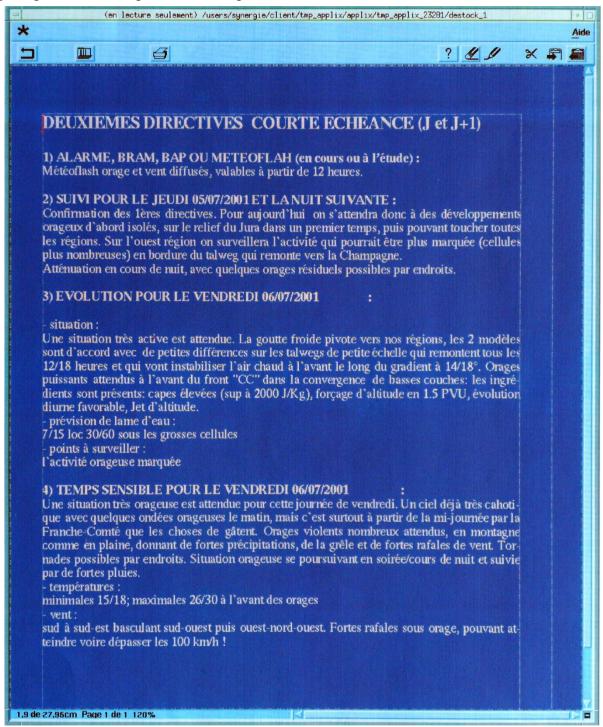
vents et risque de grêle. deuxième BRAM (bulletin

Orage

De son côté, la ville de Strasbourg avait été alertée également dès vendredi du risque orageux par le biais d'un service spécifique de Météo-France. C'est en tant que client du centre d'Ill-kirch-Graffenstaden que les services de la communauté urbaine sont destinataires d'un bulletin d'avertissement «Atmoflash» diffusé lorsque les rafales de vent dépassent ou sont susceptibles de dépasser les 60 km/h. La CUS se base notamment sur ces bulletins pour mettre en place une équipe d'astreinte aux service des espaces verts, chargée d'intervenir le plus rapidement possible pour dégager la voie publique en cas de chute de branches voire d'arbres. Si jeudi, ce bulletin alissait déjà prévoir des rafales à 100 km/h, celui de vendredi était moins alarmiste, ne parlant que de «rafales dépassant les 60 km/h». Dès lors, rien d'exceptionnel ne semblait se préparer. Sauf l'imprévisible malheureusement. Simone Wehrung

Je suis de service la veille, jeudi 5 juillet. Des orages sont attendus le lendemain, sous un flux de sud-ouest dans lequel un forçage bien identifié remonte sur le pays et gagne le nord-est en fin d'après-midi et soirée. Les ingrédients sont présents pour que la situation soit bien active.

Dans mes directives que je rédige en matinée, je signale ce risque avec ses conséquences, et j'évoque même le risque de tornades par endroits.



Directives interrégionales du jeudi 5 juillet 2001

La procédure d'alerte météorologique en cours est encore à l'époque le BRAM, et on a encore du temps devant soi avant de l'émettre. Mais la vigilance est pré-opérationnelle (elle deviendra officielle le 1er octobre 2001, remplaçant les BRAMs), et c'est une carte de risque prévue pour les 24 heures à venir. Je passe l'après-midi certains départements du nord-est en vigilance orange pour ce risque orageux. La carte est envoyée au CIRCOSC de Metz. Je décide, en accord avec le Service Central de Toulouse, d'émettre également un BRAM pour cet épisode attendu le lendemain.

1. Autorité origine: METEO-FRANCE - CMIR/NE STRASBOURG-ILLKIRCH

Identification: BRAM 5.1
 Urgence: IMMEDIAT

4. Date - Heure de rédaction : 05/07/01 à 15h45

5. Autorités destinataires CIRCOSC DE METZ - POUR ACTION

6.RéférenceNéant7. Texte

A- Nature du risque ORAGES VIOLENTS

> B-Période de validité Du vendredi 6 juillet à 6 heures légales au samedi 7 juillet à 6 heures légales

C- Régions concernées

C1 début d'alerte MEUSE, MEURTHE-ET-MOSELLE, MOSELLE, VOSGES BAS-RHIN, HAUT-RHIN HAUTE-SAONE, TERRITOIRE DE BELFORT, DOUBS, JURA

C2 maintien d'alerte NEANT

C3 fin d'alerte NEANT

D-Description de l'événement

Une situation fortement orageuse est prévue sur nos régions du Nord-Est. Ce soir et cette nuit quelques orages pourront déjà se déclencher, de manière assez isolée, et c'est à partir de la matinée de vendredi que les éléments vont se renforcer. Remontant par le sud-ouest des orages par endroits violents sont attendus, touchant d'abord la Franche-Comté et la Lorraine, puis l'Alsace. Ils seront nombreux et s'attarderont l'après-midi et en soirée de vendredi sur nos régions.

Situation actuelle et données observées :

RAS

Evolution prévue et données chiffrées :

Forte activité électrique, fortes précipitations pouvant atteindre 30 à 50 mm, fortes rafales de vent et risques de grêle.

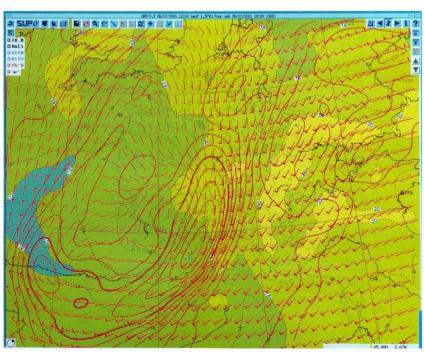
Toutes les heures mentionnées sont des heures légales.

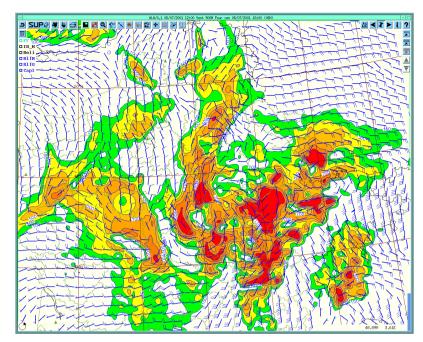
NOTA : les préféctures qui envisageraient des actions de prévention sont invitées à contacter les CDM ou à défaut le CMIR, de manière à obtenir les dernières prévisions.

Premier BRAM du CMIRNE émis jeudi 5 juillet 2001 à 15h45

Le lendemain la situation orageuse se précise. L'anomalie d'altitude remonte comme prévue la veille, elle va surplomber l'air chaud de basses couches présent ce 6 juillet sur le nord-est.

Arpège run du 07/07/2001 à 12h, échéance 06: Tt'w850, Z et vent sur la 1,5 PVU.





Aladin run du 07/07/2001 à 12h, échéance 06: vent à 500m et Cape

En procédure BRAM, il faut émettre un nouveau bulletin au moins une fois toutes les 24 heures, ce qui sera fait avec le BRAM 5.2. Dans le texte, on mentionne des rafales de vent aux alentours de 80 km/h.

1.Autorité origine: METEO-FRANCE - CMIR/NE STRASBOURG-ILLKIRCH

Identification: BRAM 5.2
 Urgence: IMMEDIAT

4. Date - Heure de rédaction : 06/07/01 à 17h45

5. Autorités destinataires CIRCOSC DE METZ - POUR ACTION

6.Référence BRAM 5.1

7. Texte

A- Nature du risque Orages violents

B-Période de validité

DU: vendredi 7 juillet A: 18 h LEGALES AU: samedi 8 juillet A: 9 h LEGALES

C- Régions concernées

C1 début d'alerte

NEANT

C2 maintien d'alerte MEUSE, MEURTHE-ET-MOSELLE, MOSELLE, VOSGES BAS-RHIN, HAUT-RHIN HAUTE-SAONE, TERRITOIRE DE BELFORT, DOUBS, JURA

C3 fin d'alerte

NEANT

D-Description de l'événement

Situation actuelle et données observées :

Un épisode orageux a concerné le nord de la Franche-Comté et la Lorraine en deuxième partie de nuit de jeudi à vendredi. Des cumuls de précipitations supérieurs à 20 mm et des chutes de grêle (grêlons de 4,5 mm de diamètre à Framont en Haute-Saône) ont été enregistrés lors de cet épisode.

Actuellement, une ligne orageuse bien organisée remonte du Massif central sur l'ouest de la région. Les premières cellules se trouvent en ce moment sur la Côte d'Or.

Sur nos régions, la journée a été très ensoleillée; la situation est propice aux développements de cellules orageuses à l'avant de la zone précedement décrite.

Evolution prévue et données chiffrées :

Les premières cellules remontant de Côte d'Or atteindront la Lorraine en début de soirée. Cependant, des foyers orageux pourront se déclarer à l'avant de cette zone en Franche-Comté et près du relief des Vosges. La situation orageuse se généralisera à l'ensemble de la région en première partie de nuit et se maintiendra jusqu'à demain matin. Certaines cellules pourront être très virulentes, s'accompagnant de cumuls de précipitations de l'ordre de 30 à 40 mm en 1 heure, de chute de grêle et de rafales aux alentours de 80 km/h. L'épisode orageux se maintiendra jusqu'à demain matin en s'atténuant en deuxième partie de nuit.

Second BRAM du CMIRNE émis vendredi 6 juillet 2001 à 17h45

Un communiqué météorologique de Presse est également émis par le Service Central le 6 juillet à 16h; il fait mention d'un épisode orageux actif qui concernera, entre autres, la Franche-Comté, la Lorraine et l'Alsace.

Communiqué Météorologique de presse de METEO-FRANCE

Date de rédaction: vendredi 6 juillet 2001 à 15:56 Heures (légales)

Période couverte par le communiqué : du vendredi 6 juillet 2001 à 16 Heures (légales)

au samedi 7 juillet 2001 à 12 Heures (légales)

Durée de validité du texte : 20 H

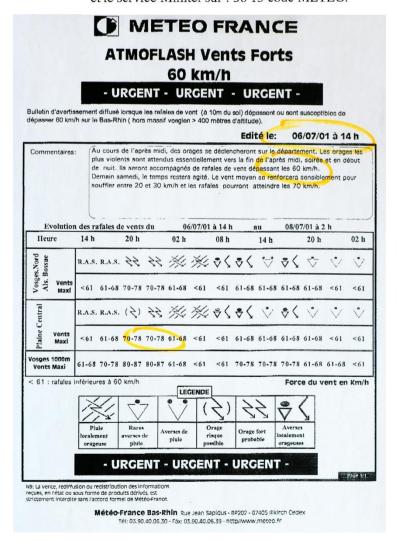
Origine: METEO-FRANCE Direction de la Production

Titre: Violents orages et pluies intenses

<u>Texte</u>: L'episode pluvieux et orageux tres actif qui a debute mercredi se prolongera jusqu'a samedi matin. De frequents orages eclateront encore encore entre vendredi apres-midi et samedi midi. Ils seront fréquents, localement violents avec de fortes bourrasques de vent, de la grele, des pluies intenses et une forte activite electrique. Les regions Auvergne, Limousin, Bourgogne, Rhone-Alpes, Franche-Comte, Champagne-Ardenne, Lorraine, et Alsace seront particulierement exposees aux orages violents.

Samedi matin, la forte activite orageuse et pluvieuse se limitera progressivement aux regions les plus a l'est . Ceci marquera la fin de l'episode en cours.

Les usagers qui souhaitent obtenir des renseignements complémentaires peuvent appeler le répondeur de METEO-FRANCE au numéro 0 892 68 02 xx (xx numéro du département), et le service Minitel sur : 36 15 code METEO.



Le CDM du Bas-Rhin envoie à l'adresse de la CUS (Communauté Urbaine de Strasbourg) un bulletin d'avertissement Atmoflash vent fort, dans lequel il donne pour la soirée des rafales sous orage entre 70 et 78 km/h, soit la classe immédiatement inférieure aux rafales prévues dans le second BRAM.

En prenant mon service le vendredi soir à 19h, je constate que les rafales prévues dans le texte du BRAM 5.2 ne sont voisines que de 80 km/h. Les modèles dont disposaient mes collègues de la journée ont-ils peut-être été moins alarmistes que la veille ? Toujours est-il que sur le réseau de 18UTC, à la vue des observations disponibles, je décide "d'enfoncer le clou". J'émets un troisième message d'alerte, et j'en informe immédiatement le CIRCOSC.

1. Autorité origine: METEO-FRANCE - CMIR/NE STRASBOURG-ILLKIRCH

Identification: BRAM 5.3
 Urgence: IMMEDIAT

4. Date - Heure de rédaction : 06/07/01 à 20h41

5. Autorités destinataires CIRCOSC DE METZ - POUR ACTION

6.Référence BRAM 5.2

7. Texte

A- Nature du risque ORAGES VIOLENTS

B-Période de validité

DU: vendredi 6 juillet à 20 h 45 LEGALES AU samedi 7 juillet à 8 heures LEGALES

C- Régions concernées

C1 début d'alerte

NEANT

C2 maintien d'alerte MEUSE, MEURTHE-ET-MOSELLE, MOSELLE, VOSGES BAS-RHIN, HAUT-RHIN

HAUTE-SAONE, TERRITOIRE DE BELFORT, DOUBS, JURA

C3 fin d'alerte NEANT

D-Description de l'événement

Situation actuelle et données observées :

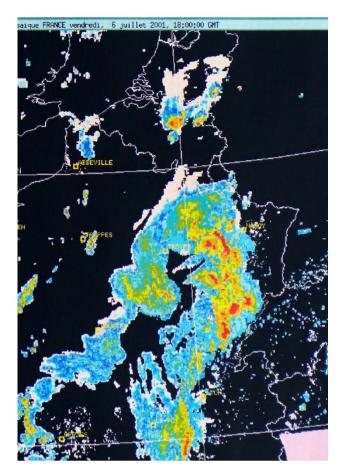
Les orages sont actuellement observés en Franche-Comté et en Lorraine, ils se décalent vers les frontières nord et sont par endroits très violents avec grêle. Sur le réseau d'observation, on a enregistré des rafales à 104km/h à Dole (Jura) et Langres(Haute-Marne),107 km/h à Ochey (Meurthe-et-Moselle) et Gray (Haute-Saône), 111 km/h à Dijon (Côte d'Or).

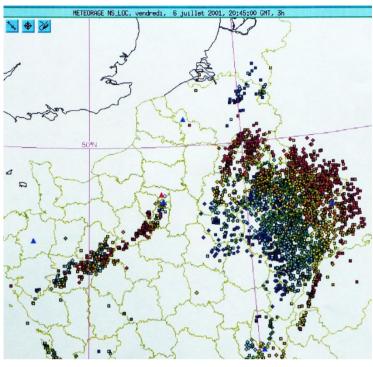
Evolution prévue et données chiffrées :

Situation très orageuse pour les prochaines heures , gagnant toutes les régions, Alsace comprise. Localement foyers orageux violents avec grêle, fortes rafales de vent pouvant ponctuellement dépasser 100 km/h, et fortes précipitations, de l'ordre de 30 mm en une heure.

Troisième BRAM du CMIRNE émis vendredi 6 juillet 2001 à 20h41

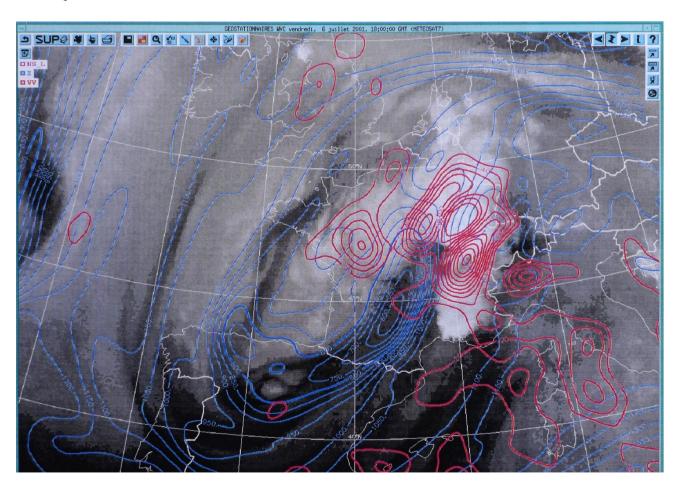
Les orages se développent depuis Auvergne-Rhône-Alpes, se dirigent vers la Bourgogne et Franche-Comté, avant de gagner les Vosges, l'Est de la Lorraine et l'Alsace. Suite à l'envoi du BRAM n°3, je reçois des appels téléphoniques de la Préfecture du Territoire de Belfort (le festival de musique des Eurockéennes avait lieu) ainsi que de la Préfecture des Vosges, pour des compléments d'informations. Mais aucun appel de la Préfecture du Bas-Rhin ou de la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS). Ce n'est qu'en seconde partie de nuit, en écoutant les flashs de France Info, que j'apprends le drame qui vient de se passer dans le parc du Pourtalès, où des personnes qui s'étaient réfugiées sous une tente se sont fait écraser par un gros platane qu'une très forte rafale de vent avait renversé.





Météorage foudre cumul 3h pour 2045UTC

Mosaïque Radar 18UTC



Superposition image Vapeur d'eau, Z 1,5PVU et VV800 hPa Arpège pour 18UTC

Le bilan s'alourdit

◆ ◆ Onze personnes ont été tuées dans le parc du château de Pourtales. Mais le bilan pourrait encore s'alourdir, une femme se trouvait hier dans un état critique et quarante-et-un blessés dont dix-sept graves étaient toujours hospitalisés

à la tempête de décembre 1999, s'est abattu sur une foule de 120 personnes. Ce n'est pas le seul à avoir été déraciné vendredi soir dans le parc mais il est tombé où il ne fallait pas et surtout au pire moment. «On a vu des branches voler, on s'est dit qu'il ne fallait pas rester la-se souvient Arthur, jeune spectateur. Il a pu se mettre à l'abri, dans la clairière avec son copain. Mais beaucoup d'autres n'ont pu s'échapper. L'arbre a épargné la scène et la tribune pour dévaster précisément les deux abris bâchés. Pluseurs dizaines de spectateurs ont été alors tués, bles-ses ou emprisonnés sous le tronc et le lourd enchevêtrement de branches » je n'ai pas entendu l'arbre tomber, aconte Astrid Ruff. chanteuse du groupe, j'ai eu le temps d'alter au déaggement de l'enfant d'un des chanteus legèrement blesse mais notre vie n'a tenu qu'a que ques centimètres. "Trois équipes de sapeurs-pompiers ont dit longtemps manoeuver les tronçonneuses

Tous les témoignag confirment la célérité d' l'intervention des secous Bernard Kouchner a estin hier à 12 minutes le dél de Pourtalès d'impressionnants moyens: «le n'al passenti de moment de panique, rappelle Astrid. les gens ont elès trois groupements du département, les sapeurspompiers ont évolué en quatre vagues successives afin d'évacuer les blessés. En moins de trois heures, plus de 80 personnes auront ainsi été dirigées vers les hospices civils, le centre hospitaler universitaire et la clinique de l'Orangerie de Strasbourg, le centre de traumalooige et d'orthopetité d'Illwirch-Graffenstaden et l'hôpital de Sélesta.

Expert forestier requis

Située à quelques centai nes de mêtres du lieu di drame, la ferme Bussière d'habitude réservée aux ser vices forestiers de Stras bourg a servi de poste de commandement. C'est li que les corps des dux viet mes, une onzième devait de cèder hier matin au CTC d'Illikirch, ont été alignés Lu parc ressemblait alors à ur siste de catastrophe naturel le Des scènes affreuses on longtemps été offertes aus sauveteurs occupés à secou fir les blessés connés sou

Accompagnée de Rot



Un procès aura lieu quelques années plus tard. Jugée dans cette affaire en tant que personne morale, la ville de Strasbourg a été et condamnée à verser 150 000 euros d'amende pour homicides et blessures involontaires.

Si dans cette histoire la prévision interrégionale a bien anticipé l'épisode orageux actif, il n'en reste pas moins que le message Atmoflash à caractère commercial n'était pas particulièrement alarmiste, et c'est ce qu'ont mis en avant les responsables de la CUS, avant que le procureur ne rappelle la procédure qui dit clairement que l'alerte est liée au BRAM.

La concertation n'a pas été suffisante à mon sens. Il y a une cohabitation douteuse entre un bulletin commercial et une alerte régionale. Prévenir les espaces verts de la CUS pour des bris de branches, n'est-ce pas également assurer la sécurité des personnes ? Il y a là un mélange des genres qui pourrait dans d'autres circonstances se retourner contre Météo-France...

Une cohérence plus importante entre nos bulletins a été mise en place à la suite de cet épisode. Il faut dire qu'à l'époque dans la base Symposium on pouvait trouver pour un passage orageux actif nécessitant un BRAM des rafales bien différentes d'un CDM à l'autre, et pourtant concernés par le même risque!

POURTALES: EDITO DES DNA

Et puis, l'éditorial des DNA m'a paru assez injuste, qui critiquait Météo-France comparant des phénomènes d'échelles bien différentes que sont les systèmes orageux les cyclones tropicaux.

Article des DNA sur le

drame du Pourtalès

Ne pas invoquer la fatalité...

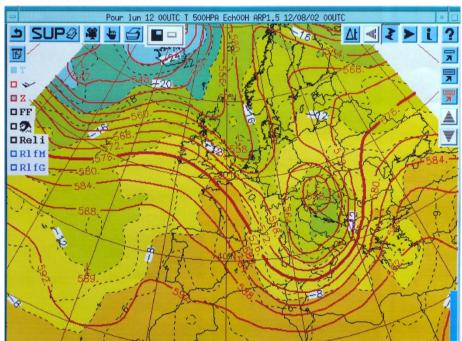
A part exprimer une vive sympathie aux familles des victimes, dont on ne peut que partager la douleur, le sens même du mot « condoléances », la langue française reste muette devant le drame du Jardin de Pourtalès, dans la banlieue de Strasbourg. Néanmoins, la même langue, dans son contexte cartésien, recherche des explications. Elles s'appellent ou « responsabilité », ou « fatalité ». La responsabilité finale ne pourrait être que celle de « Météo France ». Ce service public, incapable déjà d'annoncer dans son ampleur catastrophique la tempête du 26 décembre 1999, serait-il en mesure de prévoir la chute d'un platane dans un endroit précis, sous prétexte qu'existait une confuse alerte généralisée aux orages ? Certainement pas. Sans mettre en cause la capacité des ingénieurs météorologues, on peut toutefois s'interroger. Dans les départements d'outre-mer, notamment à la Martinique et en Guadeloupe, fonctionne très efficacement un service d'alerte aux cyclones. Ces îles sont, par leur position géographique, exposées à ce genre de cataclysme. Pas l'Europe occidentale, réputée tranquille, à l'abri des grandes variations, entre le jeu du climat « océanique » et du climat « continental ». Bref, un havre de paix, sans violences excessives de la nature.. Jusqu'à ces derniers temps, du moins. La nature semblait être sous contrôle, comme le reste, dans une Europe civilisée. Une tranquillité d'esprit qui n'est plus de mise. Tempêtes, inondations dues aux fortes précipitations, hivers sans véritable froid, avec de moins en moins de neige, se répètent ces dernières années. Sommes-nous vraiment, dans notre Europe jusqu'à présent sans grands problèmes, au coeur du changement climatique annoncé au XXIeme siècle pour cause de « réchauffement de la planète » ? Si oui, le service public « Météo France » doit s'adapter, à l'exemple des DOM-TOM, en sachant prévoir localement la situation météorologique partout en France, dans un laps de temps précis, comme à l'heure actuelle sur un aéroport. A condition, bien sûr, de pouvoir disposer de tous les moyens, en savoir et en financements. Sinon, on continuera à invoquer la fatalité. La grande excuse depuis l'aube des temps... et de plus en plus inexcusable à l'heure des satellites et d'un « scientisme » de plus en plus pointu. Jean-Claude Kiefer

© Dernières Nouvelles d'Alsace

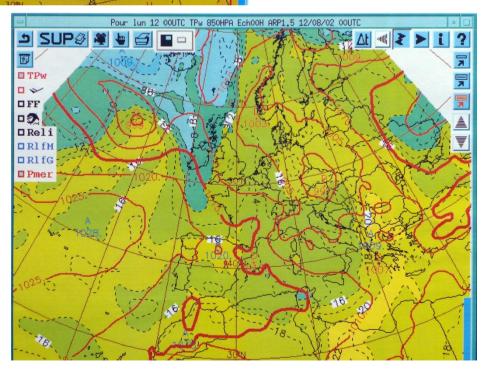
12) Inondations en Allemagne, du 12 au 14 août 2002

Durant cette période de la mi-août 2002 de très fortes précipitations atteignant des records historiques s'abattent sur l'Est de l'Allemagne, l'Autriche et la Tchéquie, suite à un puissant retour d'air chaud concernant la partie centrale et orientale de l'Europe. Sans rentrer dans le détail, on soulignera *l'importance de ces situations de retour, quelle que soit la saison*. Ces fortes pluies ont entraîné de gros dégâts sur la région de Dresde ainsi que sur l'ouest de la Tchéquie où 200 000 personnes seront évacuées. Cet événement a été considéré à l'époque comme la plus grande catastrophe de l'histoire de la Saxe. L'Elbe est monté jusqu'à 7m, contre 1,65m en temps normal. A Passau, le Danube a dépassé les 10m.

On imagine une telle situation décalée de seulement 400 km vers l'Alsace. Attention au jour où cela arrivera!



ZT500 du 12/08/2002



Pmer et tpw850 hPa du 12/08/2002

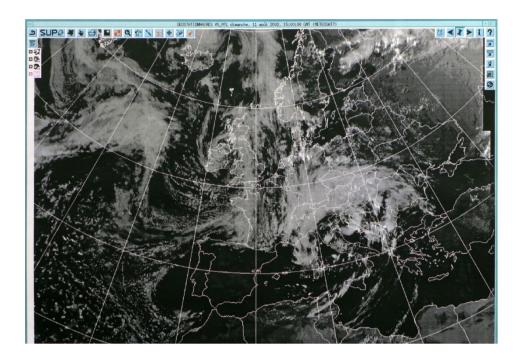


Image satellite VIS du 11 août 2002 à 15UTC



Dresde sous l'eau



De gros cumuls RR48, entre 100 et 350mm



Weesenstein (Mügliztal) dévasté, à proximité de Pirna

13) Fortes pluies du 17 septembre 2006 à Berg

Ce dimanche 17 septembre de fortes pluies liées à un retour de nord-est actif sont s'abattre sur l'Alsace bossue et le nord-est de la Lorraine, occasionnant des cumuls records en plaine.



PRAITS DIVERS

Des trombes d'eau ravagent l'est de la Lorraine

Une bande pluvio-orageuse d'une cinquantaine de kilomètres de large a déversé des trombes d'eau sur l'Est mosellan, le Lunévillois et les Vissges, dimanche après-midi et au cours de la muit suivante. En quelques heures, il est tombé l'équivalent d'un mois de précipitations. Les dégâts sont très importants.

Lis pluies dibuviennes sui se de quelques entre-jusqu's l'hété dejais que laudifique de l'anne digue measant de rompre, une quarantaine de maison à été veauce et leurs occupant regroupé à l'écoi de sarrable de priere sur une centaine de priere sur une centaine de producent d'un dévesorie sur la déplacé des blocs de piere sur an centaine de priere sur une centaine de une de priere sur une centaine de priere sur une centaine de priere sur une bonne centaine de priere sur une centaine de une de la tasse. Etting a splament été evanui par une salemont et le reform ta de placé des blocs de piere sur une centaine de une de la tasse. Etting a splament été evanui par une salemont et le reform ta de placé des blocs de piere sur une centaine de une de la tasse. Etting a splament été evanui par une salemont et le reform ta de par de particular de la tasse. Etting a splament été evanui par une salemont et le reform ta de particular de la tasse. Etting a splament été evanui par une salemont et le reform ta de la tasse. Etting a splament été evanui par une salemont et le reform ta de la tasse. Etting a splament été evanui par une salemont et le reform ta de la tasse. Etting a splament été evanui par une salemont et le reform ta de la tasse. Etting a splament été evanui par une salemont et le reform tasse de la tasse de la tasse et le une de la tass

En matinée et mi-journée du 17 septembre, des pluies se produisent sur le nord-est, un peu plus marquées de Lunéville à Chaumont, ainsi que le long du Rhin, de Marckolsheim à Lauterbourg. La carte de vigilance en cours est en jaune précipitations. Il est prévu des lames d'eau encore marquées en soirée et durant la nuit suivante, avec des cumuls atteignant souvent 20/30mm, mais par endroits 40 à 60mm à l'échelle d'un département, et localement 80 à 100mm sur le relief.

Un bulletin d'alerte précipitations est diffusé en début de matinée du 17 et concerne tous les sous-bassins de la DIRNE, hormis celui de la Meuse. Il fait état de cumuls moyens de l'ordre de 30 à 50mm, ponctuellement 60 à 80mm. Un Météoflash orage à l'étude.

Dans le texte des directives du samedi

Quantité de pluie (mm)
en 1 jour
du 17 SEPTEMBRE 2006 à 6 h UTC
au 18 SEPTEMBRE à 6 h UTC
I - 50 km -I
LONS-LE-SAUNER
Hauteur des précipitations (mm)

16 septembre on lit: «Forçage présent sur ARP et CEP et l'axe le plus fort concerne le nord du massif du Jura jusqu'au nord de l'Alsace. Sous la partie la plus active, les précipitations pourront prendre un caractère d'averse. Les modèles ont considérablement augmenté leurs lames d'eau: 65mm sur Colmar et Mulhouse d'après ARP, 36 sur Colmar et 46 sur Mulhouse d'après CEP.

Vue l'instabilité des modèles, le prévisionniste va limiter tout ça. Cumul de lame d'eau prévu de dimanche 06 à lundi 06UTC: 2 à 5 localement 10mm en Lorraine et moitié ouest de la Franche-Comté, 10 à 20mm ailleurs. Localement 30/40mm sur le relief des Vosges et le nord du massif du Jura».

Dans les premières directives du lendemain, dimanche 17, on lit: «Situation à retours actifs, liés à un forçage durable et à la présence d'air bien chaud en basses couches. Orages possibles noyés dans la masse, des frontières Allemandes aux massifs des Vosges et du nord du Jura. Cumul de lame d'eau prévu de dimanche 06 à lundi 06UTC: 5 à 15mm en dégradé W/E sur la façade W; souvent 20/30 ailleurs, mais du 40/60mm semble possible à l'échelle d'un département (90, 68 ?) et localement 80/100mm sur le relief aussi. Vigilance orange précip à l'étude pour les départements 68,90 et 25, à voir ensemble lors de la conférence avec les CDMs. L'idée générale reste celle d'ARP/Aladin. Avec des seuils qui pourront atteindre l'orange: les départements pressentis étant 25, 90 et 68, voire 70 et 88. Pour les orages, dont le risque reste à surveiller vu le dynamisme d'altitude et l'air chaud présent en tpw850, le facteur limitant est cependant le manque de chauffage diurne sous les retours».

Lors de la conférence téléphonique avec l'ensemble des CDMs à 10h15, les avis sont convergents, la lame d'eau prévue dans les directives et l'AP paraissent bien encadrer la prévision. Les cumuls prévus ne devraient pas dépasser le seuil de l'orange sur l'ensemble d'un département. Et les CDMs les moins 'alarmistes' sont encore les 54 et 57.

Il n'y a pas eu de pluies conséquentes les jours précédents et ainsi le contexte hydrologique n'est pas tendu. Pas de facteurs aggravants conjoncturels: ce n'est pas une journée de grandes migrations sur les routes, pas de fonte nivale sur le relief, etc. La conférence conclut sur un maintien de la vigilance jaune, un jaune 'foncé', mais un jaune toutefois (la SMS n'existait pas encore à l'époque).

De premiers foyers orageux isolés, noyés dans la masse nuageuse, éclatent vers 14h45h, sur la région de Bitche. Le Météoflash orage déjà pressenti est immédiatement émis, valable pour toute l'inter-région, jusqu'à 22h légales. Ces orages se régénèrent quasiment sur place. Après avoir analysé les données de pluies recueillies entre 15 et 18h ainsi que les simulations prévues pour la nuit, je décide d'amender la carte de vigilance qui bascule à 19h du jaune à l'orange, pour toute l'inter-région hormis le Jura et la Meuse, avec une fin d'événement prévue le lendemain 18 septembre à 12h. Les simulations du modèle à maille fine de l'époque, c'est-à-dire Aladin, mettaient les plus forts cumuls du sud des Vosges à la Haute-Saône et au Doubs, et il était difficile à ce moment de restreindre le nombre de départements mis en vigilance. On prévoit dans les bulletins de suivi des pluies encore ponctuellement orageuses attendues au cours de la nuit, donnant des cumuls supplémentaires pouvant atteindre 30 à 50mm en quelques heures

Qualificatif de l'événement: 'épisode pluvieux actif pouvant se produire 1 à 2 fois par an'

Un nouveau Météoflash orage est émis à 22h47. Il prolonge le précédent, valable uniquement pour 54, 57 et 67 jusqu'au 18 à 12h légales. Nouvel AP émis à 00h22 et qui réactualise le précédent.

Suivi attentif de la situation toute la nuit avec 9 bulletins au total; l'événement prend fin à 11h le lendemain matin. Au vu des interventions et des dégâts causés par les fortes précipitations, le choix s'est avéré pertinent pour les départements 54, 57, 67 et 88, même si les critères chiffrés de l'orange n'étaient pas très bien adaptés: la zone particulièrement active s'est trouvée à cheval sur plusieurs départements, et mis à part Épinal où on a mesuré un cumul de 88mm, aucune ville importante du Nord-Est n'a été touchée par de fortes précipitations.

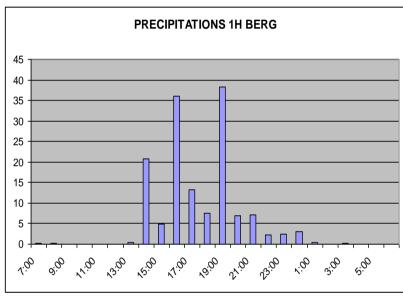
La question d'une vigilance rouge s'est même temporairement posée vers 22h avec le CNP.

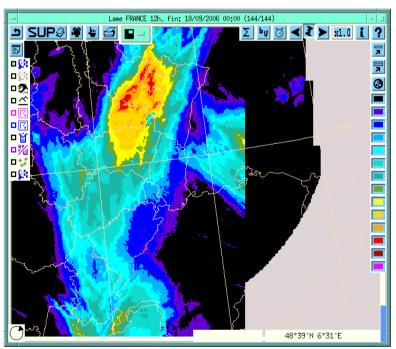
Mais les retours sécurité civile dans l'ensemble peu nombreux (à minuit, 200 interventions au total dans le 67, 57 et 54) et la forme de la zone concernée (seule une très petite partie de chacun des départements était concernée, et aucune grande agglomération) ont fait qu'on est resté en orange. L'orange-crues a été déclenché par le Shapi à 1h le 18/09 seulement (le jaune crues avait été émis vers 21h30 le 17).



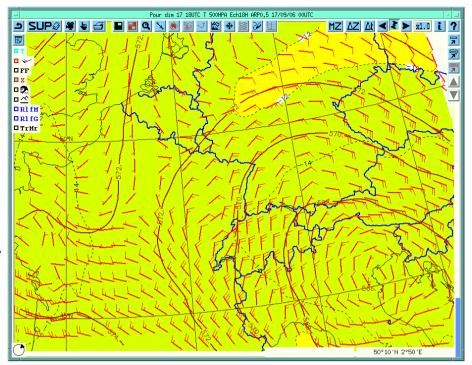
Une entreprise inondée en Alsace bossue...

C'est à Berg (Alsace bossue) que les cumuls ont atteint des records (144mm), avec des intensités horaires entre 30 et 40 mm, comme le montre cet histogramme de précipitations.

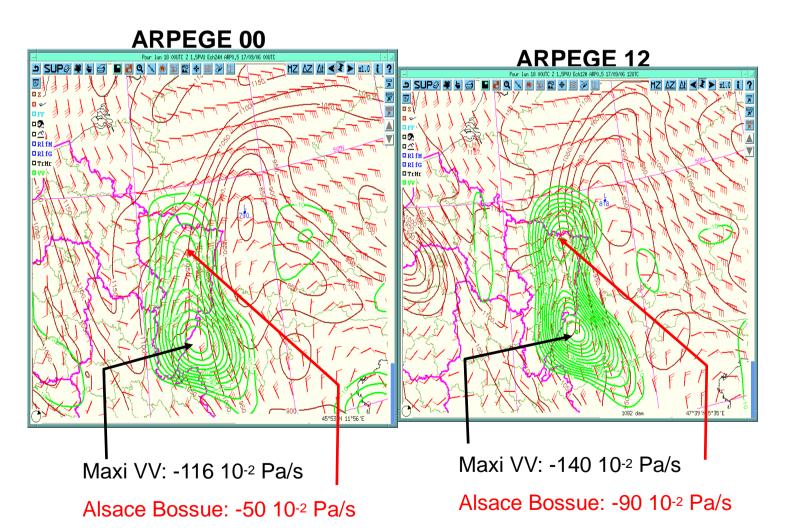




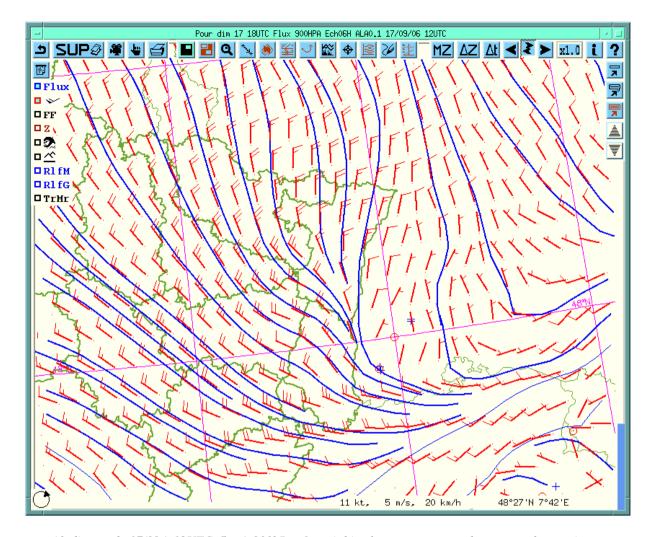
Lame d'eau radar entre le 17/09 à 14h et le 18/09 à 02h légales.



Arpège, run du 17/09 à 00UTC: ZT 500. Sur ce champ très classique de modèle, on ne devine pas grand-chose...



Arpège, runs du 17/09 à 00UTC et 12UTC: ZT 1.5PVU + VV600. Pas de jet très marqué en altitude (on est en flux d'est), mais un signal bien visible en VV600 (isolignes couleur verte). Si le dernier run accentue partout ses vitesses verticales, il demeure toutefois plus fort vers le relief du nord de la Franche-Comté.



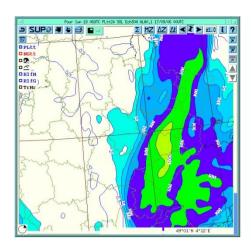
Aladin run du 17/09 à 12UTC, flux à 900hPa. On voit bien la convergence en basses couches, mais pas forcément positionnée à l'endroit exact où elle s'est produite...

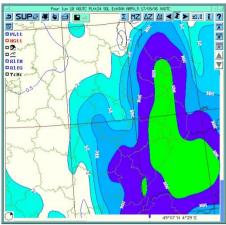
Un record de pluie en plaine, et cela mi-septembre, de surcroît dans un flux de nord en basses couches, cela peut sembler étrange!

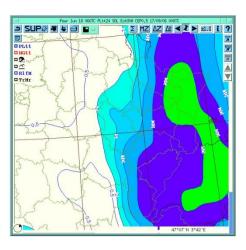
En analysant cette situation assez atypique, on voit les effets conjugués d'une convergence en basses couches et d'un forçage en altitude, dans un contexte où de l'air chaud revient depuis l'Allemagne, dans un retour actif. C'est un élément important à prendre en compte, dont il faut toujours se méfier, et ce quelle que soit la saison.

Le problème a été de bien localiser les noyaux de précipitations les plus actifs, que les modèles mettaient plutôt sur le relief de nord Franche-Comté (pour Arpège) ou des Vosges (sur CEP). La veille on ne prévoyait que 2 à 5, localement 10 mm en Lorraine, et même encore dimanche matin lors de la conférence téléphonique personne n'imaginait que l'Alsace bossue et l'est de la Lorraine seraient les plus touchés! Avec suffisamment de convergence, le soulèvement est tel qu'il peut provoquer de l'orage, comme ce qui s'est produit dans cette situation, malgré le peu de chauffage diurne lié au faible ensoleillement (les Tx sont restés voisins de 17 à 20°C).

Arome n'était pas encore disponible sur Synergie, car il n'était pas encore opérationnel fin 2006. J'ai toutefois rapatrié à posteriori des champs de ce modèle, dont celui de cumuls de précipitations en 3 heures entre 15 et 18UTC, et on discerne bien l'apport de ce modèle non hydrostatique, dans le cas où le calage est correct, comme on peut le voir ci-dessous où la convection profonde a joué un rôle amplificateur essentiel.







20/12/06 11H24M42 AROMOUT .015.dia

RR24 entre le 17 à 06UTC et le 18 à 06UTC pour Aladin (à gauche), Arpège (au centre) et CEP (à droite) : on voit bien que de fortes lames d'eau sont attendues, limite du seuil de la Vigilance orange (60mm en 24h): mais où se produiront précisément les cumuls les plus élevés ?

2006-09-17 15-18UTC

Arome (expérimental) : cumuls RR03 entre 15 et 18UTC du 17/09/2006 : on voit bien l'axe orageux sur Alsace bossue et nord-est Lorraine.

3hours Acc. Rainfall(mm) Rel=500m	(Min: 0.000E+00, Max: 0.392E+04) (Min: 0.000E+00, Max: 0.220E+03)
49.7	1 2 C
	75.00
	50.00
	40.00
	30.00
	20.00
	15.00
The state of the s	10.00
	5.000
E Lynn Thank	2.000
Set The second	1.000
10000	0.100
42.8	14.91
ACPRR (AROMOUT .018.dia)(0.) - ACPRR (AROMOUT .015.dia)(0.) DATE MOD. 2006/9/17 14H59M OS DATE CUR. 2006/9/17 14H59W OS	0. ZS M
DATE MOD. 2006/ 9/17 14H59M OS DATE CUR. 2006/ 9/17 14H59M OS DATE EXP. 2006/ 9/17 14H59M OS DATE SEC. 2006/ 9/17 14H59M OS LAMBERT	0. ACPRR

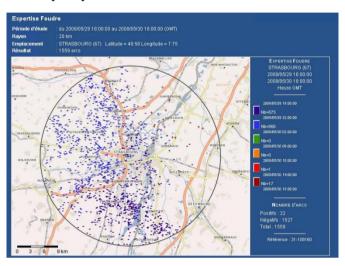
Commune	Altitude	Cumul sur 28 heures (mm)
BERG	350	143,9
ROVILLE-AUX-CHENES	283	112,7
MAICHE	825	104,2
LUCELLE	690	98,6
BELFAHY	840	97,8
HAUT-DU-THEM-CHATEAU-LAMBERT	1213	91,1
DOGNEVILLE	317	88
SAINT-MAURICE-AUX-FORGES	305	87,1
DANNE-ET-QUATRE-VENTS	377	84,4
DABO	505	80,2
VAGNEY	805	77,1
SANCEY-LE-GRAND	490	73,4
VYT-LES-BELVOIR	825	72,8
EPENOY	752	71,5
LONGEVILLES-MONT-D'OR	1210	68,4
LEPUIX	1153	67,8
FROTEY-LES-VESOUL	360	66,4
MORTEAU	760	64,6
VOLMUNSTER	358	59,2
BAN-DE-SAPT	590	58,9
VILLERSEXEL	290	56,9
SAINT-SAUVEUR	271	55,2
CARSPACH	332	54,9
MONTBELIARD	318	52,4
BESANCON	307	50,4
BELMONT	1065	48,1
MULHOUSE	245	47,6
SAINT-LOUIS	263	46
RODALBE	258	45,7
ENTZHEIM	150	44,8
CHATEAU-SALINS	298	44
BELFORT	422	43,6
UHRWILLER	200	43,5
PONTARLIER	831	42,8
VENISEY	240	41,6

Cumuls les plus marqués (supérieurs à 40mm) du 17/09 à 8h au 18/09 à 12h sur la DIRNE

14) Orages violents sur le Bas-Rhin en 2008 et sur Nancy en 2012

Mon grand-père qui est né en 1899 et avait vécu en Alsace une partie de sa vie sous la période allemande me disait que ce qui arrivait par l'Est n'était pas toujours bon! Après une quarantaine d'années de prévisions sur le nord-est, je peux confirmer que cela peut également s'appliquer dans le domaine de la météorologie. Cela concerne tout particulièrement les retours d'est, mais aussi les systèmes convectifs puissants issus de l'Allemagne proche et qui se dirigent vers l'Alsace et la Lorraine. Deux exemples parmi d'autres :

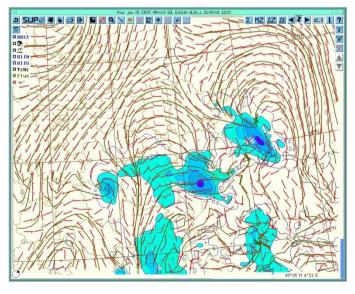
- Durant la nuit du 29 au 30 mai 2008 de violents orages s'abattent en Alsace entre 23h et 1h du matin. Des orages avaient pris naissance du côté de Zurich en Suisse, ils ont gagné la Forêt-Noire pour débouler ensuite dans le Bas-Rhin, traversant ce dernier du sud-est au nordouest. Ils ont été marqués par de fortes précipitations ponctuelles, et surtout une très forte activité électrique: les cartes de densité de foudroiement en font état.



Impacts de foudre sur la région de Strasbourg, nuit du 29 au 30 mai 2008

La Communauté urbaine de Strasbourg et la région du Kochersberg avaient été très touchées, avec des inondations (verrière de la nouvelle gare de Strasbourg), coulées de boues, départs de feu et autres chutes d'arbres. Cette forte activité orageuse n'avait par ailleurs pas été prévue en journée.

Si sur la ZT500hPa on ne pouvait rien remarquer de spécial, c'est sur les champs de diffluence d'altitude et sur les convergences en basses couches qu'on pouvait détecter un potentiel actif important.



Aladin run 29/05 12UTC, éch 11h: RR03 + Vent 850

CEP run 29/05 12UTC éch 09h: Div 200hPa

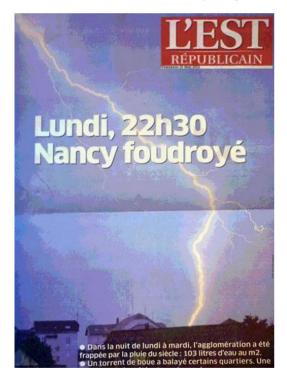
- En mai 2012, dans un contexte un peu analogue, des orages se développent en Allemagne sur la Forêt-Noire et gagnent l'Alsace en fin d'après-midi, avant de se diriger vers l'ouest durant la nuit du 21 au 22 mai. Ils vont s'avérer particulièrement actifs à Nancy, accompagnés de précipitations record. Ils ont provoqué la mort d'une personne et de très lourds dégâts matériels, laissant un paysage de désolation entre avenues inondées et voitures à la dérive. D'innombrables caves ont été submergées par les inondations dans toute l'agglomération et de nombreuses routes ont été défoncées «par des torrents de boue comme on n'en avait jamais vus», selon les habitants. «Je ne crois pas qu'il était possible de prévoir l'intensité de cet orage, qui était très localisé sur Nancy», a ajouté le préfet du département, en rappelant qu'une montée des eaux rapide a eu lieu «dès 23 heures», suivie de «deux grosses vagues de pluie, très fortes, très intenses», entre minuit et 1h30.







Inondations dans le Bas-Rhin, forte grêle à Gumbrechtshoffen (67) et inondations la nuit à Nancy

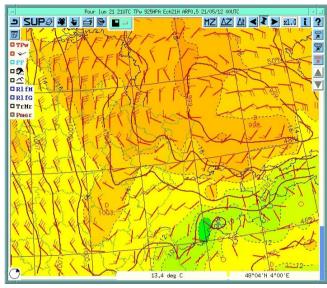




Il y a eu de très fortes précipitations sur le Bas-Rhin, l'est de la Moselle et partie centrale de la Meurthe-et-Moselle ; les intensités exceptionnelles de pluie concernent la Communauté Urbaine du Grand Nancy entre le 21 mai à 23 heures et le 22 mai à 02 heures : 49 mm en 1h, 95 mm en 3h, 103 mm en 24 h ce qui constitue un record (le précédent record était de 85 mm le 9 juin 1953).

De la grêle a également été observée, principalement sur le Bas-Rhin. Par contre, on n'a pas relevé de vent très fort: les rafales maximales étaient comprises entre 50 et 70 km/h.

En altitude, un minimum centré sur le golfe de Gênes engendre un retour d'Est pluvioorageux en soirée sur le nord de l'Alsace, s'étendant à la partie centrale de la Lorraine en début de nuit, avant de gagner (dans une moindre mesure) le sud de la Champagne-Ardenne et l'est de la Bourgogne en 2ème partie de nuit.



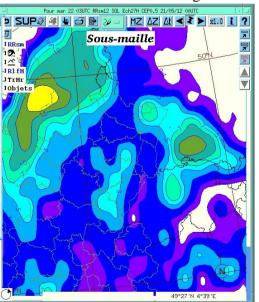
T'w925 ARP run 21/05 00UTC, échéance 21h

ZT500 ARP run 21/05 00UTC, échéance 18h

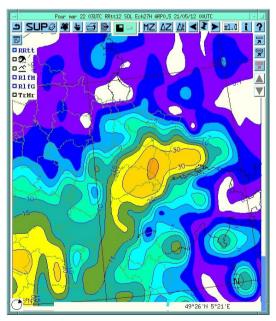
Ce minimum d'altitude réagit sur des t'w supérieures à 16 degrés à 850hPa, favorisé par une zone de convergence sur la Lorraine entre un flux de sud-ouest de basses couches remontant de Franche-Comté et un flux de nord venant du Luxembourg, de la Sarre et du Palatinat.

Si les modèles numériques voyaient déjà à J-2 puis J-1 un événement pluvio-instable majeur (80/120 mm en 60 h entre lundi et mercredi 12 h), ils se sont difficilement recalés dans le détail au fil de leurs runs. Le matin du 21 mai ils s'avéraient assez divergents :

- Arpège (qui était élu TSR pour la journée) simulait de très fortes pluies en 24 heures à caractère plutôt stable sur le sud des Vosges et la Franche-Comté (avec



des pointes
dépassant les
60mm sur le
département du
Jura), mais très
peu de
précipitations
plus au nord.



RRtt12 ARP run 21/05 00UTC, échéance 27h

Il n'a que peu corrigé ce défaut sur ses runs de 06 et 12UTC. Tout au plus à 12 UTC augmentait-il des noyaux à l'ouest des Vosges, mais demeurait trop sec sur les frontières nord de la Lorraine et de l'Alsace.

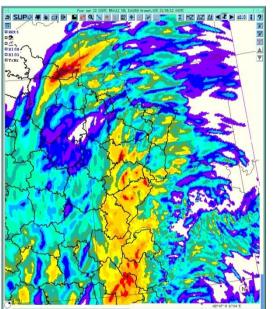
RRsm12 CEP run 21/05 00UTC, échéance 27h

- CEP quant à lui était encore plus dans l'erreur car il décalait ses noyaux de fortes précipitations sur l'ouest de Champagne-Ardenne et ouest Bourgogne, régions qui ont été peu touchées. Sur la région de Nancy sa lame d'eau restait très faible, de l'ordre de 3mm seulement

Ce 21 mai il y avait de l'air chaud en basses couches, mais rien de très exceptionnel : théta prime w vers 16 à 17 degrés à 850hPa sur le nord de l'Alsace et de la Lorraine (à titre de comparaison plus tard en saison on peut monter jusqu'à 20 à 23 degrés).

Mais n'oublions pas que ce sont des modèles où l'approximation hydrostatique est présente. Ces modèles à grande échelle ne nous sont pas toujours d'un grand secours, surtout lorsque les forçages synoptiques sont plus diffus. Les précipitations convectives ne sont pas décrites directement dans leurs équations. Paramétrées, on les trouve dans les RRsm, précipitations sous-maille. A sa décharge, en examinant ses RRsm, il faut souligner que le run de 12UTC du CEP donnait un signal positif en les renforçant sur le nord de l'Alsace et le nord-est de la Lorraine, mais il en donnait davantage à l'ouest des Ardennes!

En fait, dans ces situations, plus que l'évolution thermique diurne (les Tx ont plafonné vers 22 à 24° seulement), c'est surtout <u>la convergence en air chaud</u> qui fait que l'activité orageuse se renforce de façon très importante.

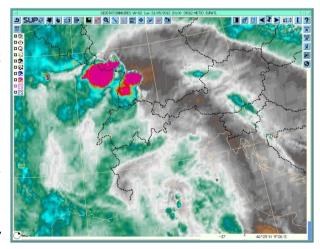


Dans son run de 00UTC, Arome accentue dans un sens le défaut d'Arpège, en donnant jusqu'à plus de 100mm en 24 heures sur la région de Montbéliard mais aussi à proximité de la frontière Belge vers les Ardennes. Le run de 06UTC diminue ses valeurs les plus fortes en Franche-Comté, mais persiste pour donner une forte activité (dépassant les 140mm) vers les Ardennes. Mais rien de particulièrement marqué sur le nord de l'Alsace et le nord-est de la Lorraine. Le run de 12h d'Arome améliore ensuite la prévision, en privilégiant les précipitations les plus intenses sur le Bas-Rhin et une bonne partie du plateau lorrain (pointe à près de 80mm sur la région de Bitche). Il accentue la convergence en basses couches, en renforcant le flux de sud-ouest de la Franche-Comté au nord des Vosges. Signal correct mais un peu tardif!

RRtt12 Arome run 21/05 00UTC, échéance 26h

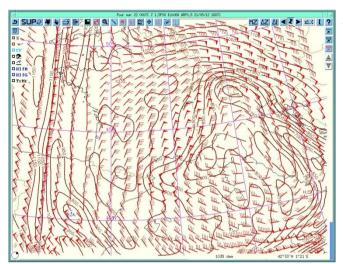
Arome simule des précipitations totales dépassant les 50mm en 1 heure, signe d'un potentiel convectif très élevé.

En superposant l'image WV et la PVU d'ARP, il semble que l'anomalie d'altitude ait circulé un peu plus au nord-est que prévu initialement, ce qui aurait dopé les orages dans l'air le plus chaud présent sur l'Allemagne proche, et atténué les pluies plus au sud.



Météosat canal WV le 21/05 à 20UTC

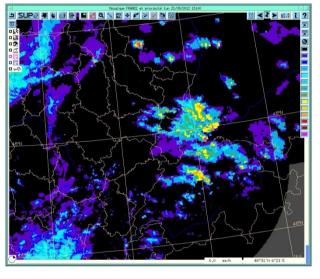
Il est plus difficile de bien suivre les forçages d'altitude lorsqu'un minimum d'altitude vient s'isoler vers le Golfe de Gènes. Ce n'est pas comme dans des cas plus classiques par flux de sud-ouest sur la France, où les forçages sont plus nets, car les talwegs issus de l'Atlantique sont mieux balisés en air froid d'altitude.



géopotentiels sur la tropopause dynamique sont plus diffus, de même que les images satellites vapeur d'eau ne présentent que rarement des gradients avec plages sèches bien marquées remontant sur le nord de l'Italie et l'Autriche. Mais dans un certain nombre de ces situations, nous pouvons connaître une forte activité orageuse dans l'air chaud préexistant sur l'Allemagne et d'une manière générale l'Europe centrale.

Z1.5PVU ARP run 21/05 18UTC, échéance 06h

Lors de ces situations de 'retour' avec un cut-off quelque part sur le nord de la Méditerranée ou de l'Italie, la prévision générale du CNP est souvent moins alarmiste sur nos régions (hormis peut-être les retours d'est hivernaux). Les noyaux de



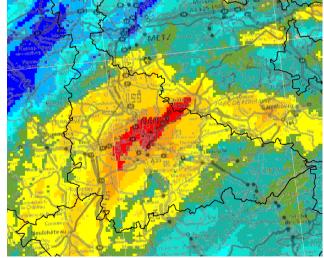
Mosaïque Radar du 21/05 à 15UTC : démarrage de la convection sur la Forêt-Noire

Le CPR du Nord-Est est pour ainsi dire 'aux premières loges', d'où l'intérêt d'une analyse régionale fine de sa part, de ce qui relève du convectif, de la convergence, des forçages et de

leurs conséquences respectives.

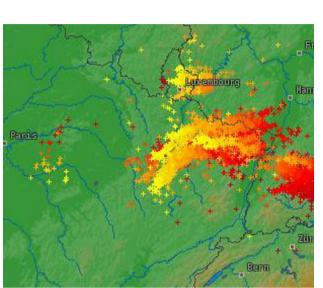
Je rajoute que vu son domaine de couplage, Arome peut s'avérer limite pour bien prendre en compte des phénomènes qui prennent naissant sur l'Allemagne. Mais nous disposons maintenant du modèle allemand à maille fine Cosmo-DE qui décrit souvent avec réalisme les phénomènes convectifs qui débordent sur l'Alsace, et qui peut s'avérer une aide précieuse au CPR.

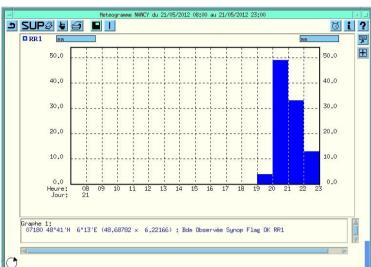
Peut-être devrait-on dans pareils cas se mettre plus souvent au moins en SMS si ce n'est en vigilance orange, car le potentiel orageux peut s'avérer élevé.



Lame d'eau sur la Meurthe-et-Moselle, en rouge sup à 70mm

Dans ces situations les flux de basses couches ne sont pas très rapides, et une fois formées les cellules ne se déplacent que lentement, ce qui peut engendrer de forts cumuls, avec les conséquences que l'on sait (inondations et coulées de boues). La grêle est un paramètre important, et une forte activité électro-acoustique est également attendue. Par contre il n'y a généralement pas de très fortes rafales de vent associées.





Histogramme RR01 à Nancy

Cumuls foudre le 21/5 entre 18 et 00UTC

SPEZF rédigé le 22 mai à 00h46 :

Départements concernés: Meurthe-et-Moselle, Moselle, Bas-Rhin

Validité: d'immédiate au mardi 22 mai à 6 heures légales.

Objet: situation météorologique à surveiller pour un risque de fortes précipitations associées aux orages

Des orages affectent les départements de Moselle, Meurthe-et-Moselle et Bas-Rhin. De fortes précipitations accompagnent parfois ces orages. Des cumuls importants en très peu de temps ont été localement observés, en particulier autour de Nancy.

Dans les prochaines heures, ces pluies orageuses vont perdre en intensité, mais il va continuer de pleuvoir sur des zones où les cumuls sont déjà importants.

Pour finir, je reprendrai un dicton local, qui dit que les orages venant de Forêt-Noire ne sont jamais bon signe. N'oublions pas que ces adages reposent sur le vécu de plusieurs générations, et il est parfois bon de rester à l'écoute de cette sagesse populaire...

Cela dit, personne n'est capable de prévoir les 103mm enregistrés ce soir à Nancy. Et j'ajouterai que si ces quantités exceptionnelles étaient tombées 20 kilomètres plus loin en rase campagne, et non en ville, on ne se serait probablement pas posé la question d'un Retex!

15) Tornade du 13 mai 2015 à Gerbépal (Vosges)

Pour décrire cette situation très intéressante, je me suis inspiré de l'étude faite par Thibaut Laffineur, un collègue CPR qui l'a vécue en direct, et que je remercie ici vivement.

Le 13 mai 2015 à 19h55 locales une tornade à multivortex d'intensité modérée traverse les Hautes Vosges, entre la vallée des Granges et la vallée de la Meurthe.

Le phénomène s'est déclenché au passage d'une supercellule très virulente qui a poursuivi sa route vers la plaine d'Alsace avant de gagner l'Allemagne dans la soirée. Territoires particulièrement touchés: Gerbépal et Ban-sur-Meurthe-Clefcy, communes situées entre Epinal et Colmar, où des forêts centenaires ont été décimées. De très fortes rafales de vent entre 170 et 220 km/h ont été estimées dans la tornade, on a mesuré 91 km/h au Markstein (Hautes-Vosges) et à Is-en-Bassigny (Haute-Marne). On a relevé 14mm de pluie en seulement une heure à Ban de Sapt, et observé des grêlons de 2 à 5cm en Haute-Marne, dans les Vosges ainsi qu'en Alsace.

Une vingtaine de maisons ont été très endommagées ce mercredi soir à Gerbépal (Vosges). Vers 20 heures un très violent orage s'abat sur la commune, et touche plus particulièrement la Basse de Martimpré. Le vent qui souffle ans un couloir large une centaine de mètres détruit tout sur son passage. Au moins deux toitures de maisons sont puis arrachées emportées, l'une jusqu'à 200 m de son emplacement d'origine. La plupart des poteaux électriques se trouvant dans ce couloir de vent sont sectionnés.



Dégâts dans la forêt vosgienne



Les sapins du défilé de Straiture, en direction du Grand Valtin (Vosges) sont également décapités.

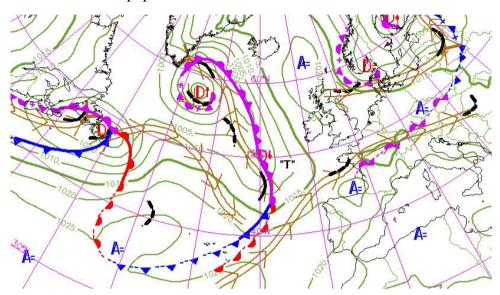
Une trentaine de sapeurs-pompiers intervient dans la soirée pour bâcher les maisons, couper les arbres tombés en travers des routes, et s'assurer que les habitants sont bien en sécurité. Par chance aucune personne n'est blessée.

"La mini-tornade est descendue de la montagne en face. Il était 19h50 environ. C'est impensable la force du vent soufflant dans un couloir, de la Tête de Nayemont jusqu'au Haut des Frets. J'ai cru que c'était la ramée de ma maison qui s'écroulait", a raconté une habitante de la Basse Martimpré à Vosges Matin.

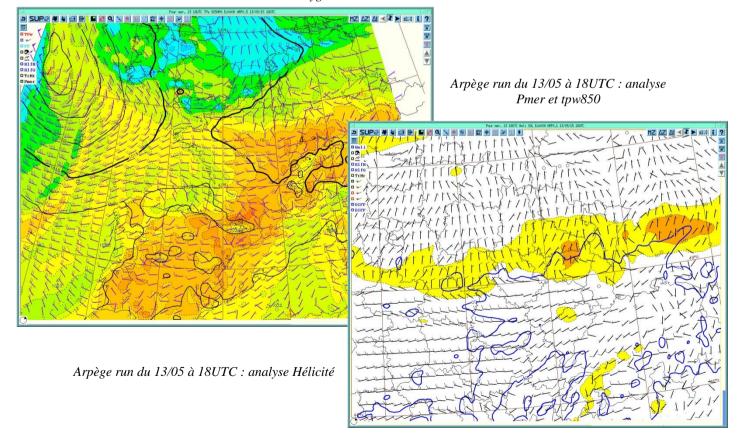
Plus tard, plusieurs villages allemands, à l'est d'Augsbourg, situés sur la même latitude que Colmar, ont également subi ce phénomène, et nombre de voitures ont été endommagées.

Déjà deux jours auparavant, dans ses prévisions, le CNP évoque un flux de secteur ouest-sudouest avec de petits forçages sur le nord qui interagissent avec l'air chaud présent en basses couches. Ce qui donne de l'instabilité avec des ondées voire des orages.

En situation générale, le pays se trouve (cf. l'Anasyg du 13 mai 2015 à 12UTC) dans des champs légèrement dépressionnaires, avec un pseudo-front quasi-stationnaire, et à l'arrière une anomalie latente de tropopause.

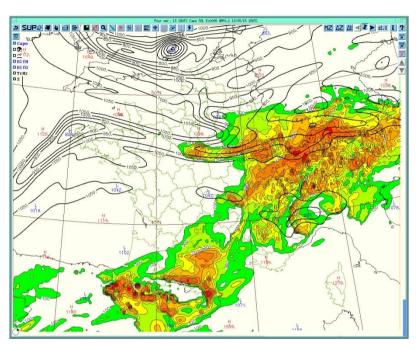


Anasyg du 13/05/2015 à 12UTC



Dans le premier message CPR de ce 13 mai, on lit : « Concernant le degré d'instabilité, on peut avoir des Cb très développés verticalement, donnant de la grêle, de fortes rafales, des intensités de pluie importantes en peu de temps. Pour les rafales, Arome hier dépassait les 100km/h, ce matin il est moins fort, on a mis 80 km/h dans Symposium, à voir avec le prévisionniste du jour si dans les messages d'avertissement on reste autour de 80, ou si on communique 80 à 100 km/h. De part et d'autre de la bande active, on part sur du 60 à 70 km/h. On est et on reste en jaune orage, météoflash orage et vent à faire en matinée.»

Dans le second message CPR on lit : «Tous les modèles sont OK pour la ligne de convergence

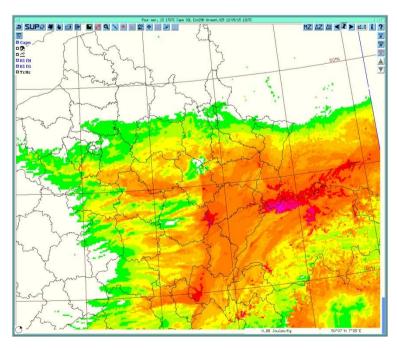


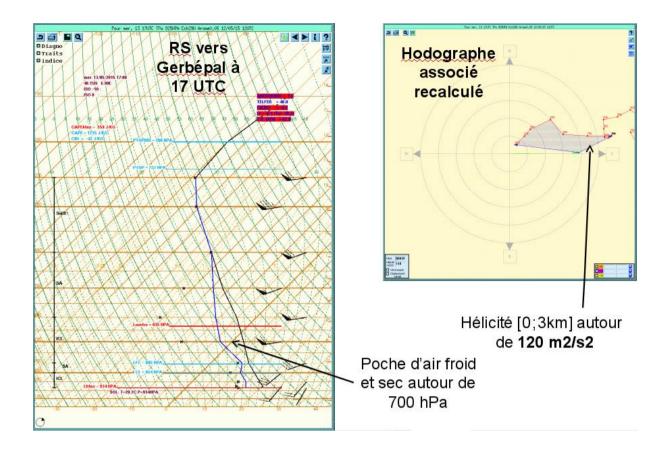
orageuse qui se présente sur la bande centrale de la Zone de Défense. La dynamique d'altitude reste modérée mais bien présente, de l'air chaud à 20° qui pointe en très basses couches avec de fortes Cape où ça converge, un peu d'hélicité sur sud Champagne-Ardenne - Nord Bourgogne, tous les éléments pour avoir de la convection profonde localement et des phénomènes potentiellement violents... On peut s'attendre à de la grêle, des rafales pouvant aller jusqu'à 100 km/h sous d'éventuels monstres, et des RR ponctuelles très fortes.

Arpège run du 13/05 à 18UTC : analyse Cape et Z1.5 PVU

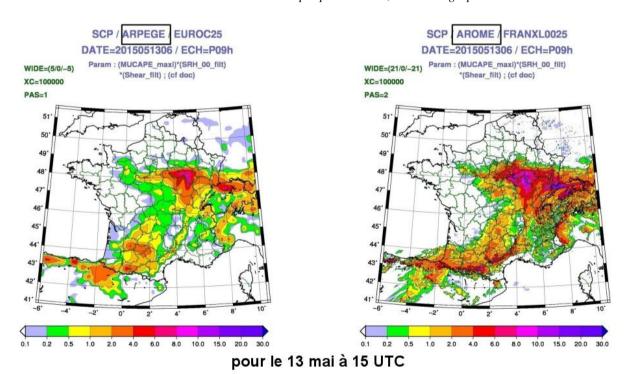
En conséquence un jaune SMS est proposé pour 10 départements (10, 21, 52, 54, 67, 68, 70, 88, 89 et 90), valable du 13 à 14h au 14 à 2 heures légales.»

Arome run du 12/05/2015 à 12 UTC, pour 17UTC : Cape consommée par la convection orageuse

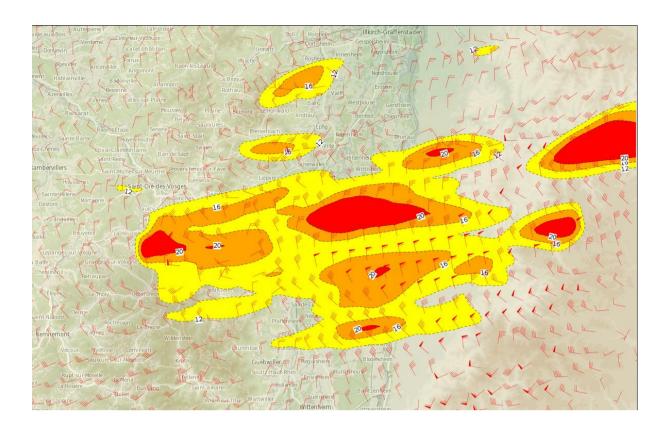




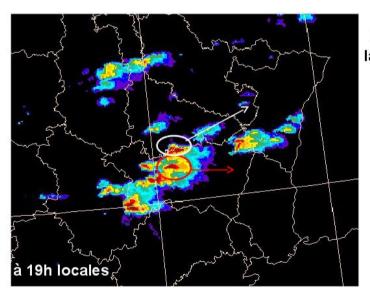
Arome run du 13/05 à 12UTC: RS sur Gerbépal pour 17UTC, avec hodographe recalculé



SCP (Supercell Composite Parameter) pour Arpège et Arome, runs du 13/05 à 06UTC, pour 15UTC



Diagnostic de grêle Arome pour 19UTC

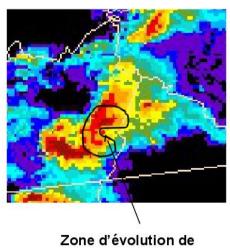


Phase de division cellulaire de la supercellule en deux moteurs

> Le moteur gauche dévié vers le nord-est

Pourquoi pas de vigilance orange? Plusieurs éléments font pencher la balance vers le jaune SMS:

- La situation est plutôt atypique en configuration : flux à grande composante ouest et des forçages d'altitude pas très nets (anomalies latentes de PV).
- Les signaux les plus intenses en grêle et en fortes rafales d'Arome se trouvent en Allemagne, laissant penser à des phénomènes uniquement localisés sur notre zone.



la tornade

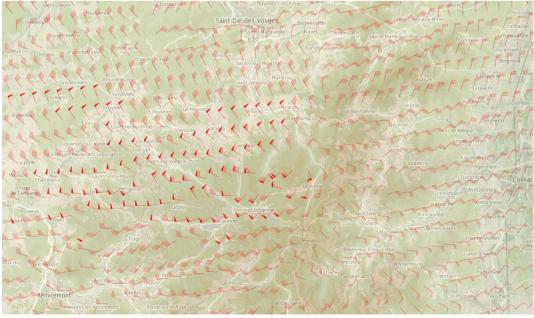
- Une part d'influence de l'expertise du CPR précédent qui suggère de rester en vigilance jaune orages simple car les phénomènes attendus seront visiblement localisés.
- Le jaune SMS semble convenir parfaitement aux critères d'orange localisé pour cette situation.

En conclusion, plutôt que de se fier aux situations dites «classiques» à forts orages, il est indispensable de se focaliser sur les ingrédients nécessaires au déclenchement de la convection profonde. Une vigilance orange orages aurait été pleinement justifiée ce jour sur la partie Est, des Vosges à l'Alsace.

Et on peut dire que ce jour Arome était à la hauteur, même si dans ses premiers runs du matin la localisation n'était pas parfaite.



Arome Run du
13/05/2015 à
12UTC: vent
rafales à
17UTC
Voir la
convergence
entre le flux de
nord sur la
Lorraine et le
flux de sud de
BourgogneFranche-Comté



Arome Run du 13/05/2015 *12UTC* : vent rafales à 18UTC 100kt (185)km/h) vers le Valtin, ce qui s'est plus oumoins passé: chapeau Arome !!

Jamais je n'aurai pensé voir dans ma carrière ce que le run d'Arome 12 de ce mercredi 13 mai 2015 jour avait prévu, en termes de rafales de vent! Le jour où ce modèle sera plus fiable, un branchement direct de la vigilance sur celui-ci serait-il envisageable?

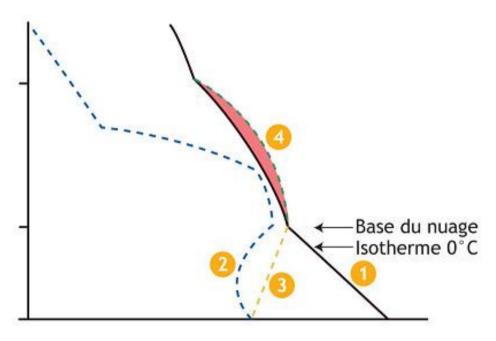
16) Heat Burst

Avant de clore ce grand chapitre, je veux m'appesantir sur un phénomène que j'ai tardivement découvert dans le nord-est, et qui date de l'été 2015 : le Heat Burst, traduit en français par « Coup de chaleur » ou encore « emballement thermique » C'est un phénomène assez rare (jusqu'à présent) sous nos latitudes, et qui se caractérise par des rafales de vent, une augmentation brusque de la température et un abaissement du point de rosée. Ces Heat Burst se produisent généralement la nuit, et sont associées à des orages en phase de dissipation.

J'en ai observé à 2 reprises durant cet été 2015, la première fois durant la nuit du 16 au 17 juillet sur la région de Troyes, et la seconde en Alsace durant la nuit du 7 au 8 août.

Nous connaissons les rafales convectives, issues de cellules convectives, et qui résultent de courants descendants, appelés 'Downdrafts', s'étalant au sol. On les confond parfois à tort avec les tornades, mais celles-ci sont des phénomènes tourbillonnaires à axe vertical (avec mouvements ascendants).

On distingue les rafales humides, accompagnées de pluies souvent fortes, et les rafales sèches sous virga, ou s'accompagnant tout au plus de quelques gouttes.



- 1: Courbe d'état proche du gradient d'une adiabatique sèche entre le sol et la base du nuage (souvent comprise entre 700 et 600 hPa).
- 2 : Courbe de la température du point de rosée et air très sec de basses couches.
- 3 : Ligne d'égal rapport de mélange. 4 : Zone humide et instable de moyenne troposphère.

Sous le nuage, le courant descendant suit d'abord une pseudo-adiabatique saturée (virga), puis rapidement, quand toutes les précipitations se sont évaporées en raison de l'air très sec, le courant descendant suit une adiabatique sèche. La courbe d'état en basses couches étant, elle aussi, proche d'une adiabatique sèche, le courant descendant reste toujours plus froid que l'environnement et conserve une flottabilité négative.

Le refroidissement dû à l'évaporation des précipitations est donc suffisant pour accélérer le courant descendant jusqu'au sol.

Le mécanisme des rafales chaudes (Heat Burst) est proche de celui des rafales sèches, mais une inversion de température est présente dans les très basses couches. Les courants descendants, refroidis sous le nuage par évaporation des précipitations dans une couche très sèche, restent d'abord plus froids que l'air environnant au cours de leur descente. Si la couche stable en très basses couches délimitée par l'inversion n'est pas trop épaisse, la vitesse descendante acquise permet de la traverser. Les rafales s'accompagnent alors en surface d'une soudaine hausse de la température et d'une baisse parfois importante de l'humidité relative.

Notons que les rafales chaudes sont assez rarement



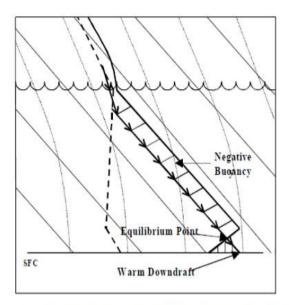
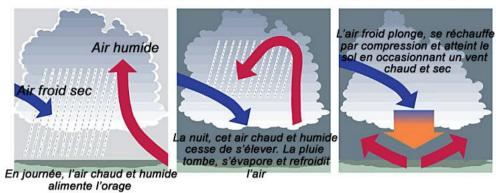


Figure 1. Skew T/log p diagram illustrating an idealized microburst producing a heatburst at the surface. The line of arrows represents the thermodynamic path of the downdraft.

Dans la nuit du 2 août 2001, cf. RS de Bordeaux ci-contre, la température a très sensiblement augmenté sur la Creuse en seconde partie de nuit de 10 °C, passant environ de 20 à 30 °C. Dans le même temps, l'humidité passait localement de 70 à 40 %. Une rafale à 65 km/h a été enregistrée.

Ce phénomène rare est donc caractérisé par des rafales de vent, un accroissement rapide de la température et un abaissement du point de rosée. Le Heat Burst se produit généralement de nuit au passage d'orages en phase de déclin. L'hypothèse la plus couramment admise est que la pluie tombant dans de l'air sec s'évapore et refroidit l'air environnant. Ce dernier devient plus dense et est accéléré vers le bas. En descendant rapidement, l'air se réchauffe par compression adiabatique alors que la quantité de vapeur d'eau reste la même, ce qui fait diminuer son humidité relative.

Formation d'un Heat Burst



Quelques exemples de Heat Burst:

- 22-23 mai 1996 en Oklahoma: élévation de la température de 31 à 39°C en 25 minutes et rafales de vent jusqu'à 150 km/h.
- 16 juillet 2006 dans le Minnesota: la température monte à 40°C avec des vents de 100 km/h.
- 25 mai 2008 dans le Kansas: en ½ heure, la température passe de 22 à 33°C. Fortes rafales de vent associées.
- 29 avril 2012 en Seine-et-Marne: en quelques minutes, la température s'élève de 14 à 25°C, tandis que de brutales bourrasques atteignent 90 à 115 km/h, provoquant quelques dégâts. De 0h30 à 0h40, l'humidité relative de l'air tombe de 65 à 16%.

Dans quelles conditions?

Brutal et parfois spectaculaire, ce phénomène est assez sournois et rien n'annonce sa survenue. Néanmoins, et avant qu'il puisse être expliqué, il a été constaté qu'il ne survenait qu'en présence d'une combinaison de plusieurs conditions:

- Les Heat Burst surviennent souvent la nuit, de préférence au printemps ou en été. Ils peuvent se produire partout dans le monde, mais sont un peu plus fréquents en Amérique du Nord, là où les conditions menant à leur naissance sont plus souvent rencontrées.
- La présence d'orages de grande étendue (MCS) ou plus localisés et puissants (supercellules) en phase de déclin brutal, lorsque les fortes précipitations qui les accompagnent diminuent d'intensité pour enfin ne plus parvenir au sol (bien qu'elles continuent à exister faiblement toutefois en altitude). Il est parfois dit que l'affaiblissement de ces orages est tellement rapide qu'ils "s'effondrent" véritablement.
- Bien que ce ne soit pas systématique, les bases nuageuses doivent être élevées par rapport au sol. Le Heat Burst peut aussi survenir sous les enclumes des cumulonimbus, qui se trouvent généralement à plus de 10 km d'altitude.
- La présence d'une couche d'air sec.
- La présence d'une inversion de températures.
- L'air est souvent stable près du sol (mais ce n'est pas vraiment un facteur explicatif).

Ouelles différences avec le Downburst?

Dans un Downburst, les précipitations soustraient de la chaleur à la masse d'air suite à leur évaporation partielle, tandis que cette masse descend. Arrivée au sol, sa température n'aura pas fondamentalement changé.

Dans le Heat Burst il n'y a plus aucune précipitation dans le courant d'air descendant. Cela a toute son importance: l'air du Heat Burst subit une compression dite adiabatique et se réchauffe. Selon l'altitude à laquelle débute ce phénomène, l'air aura donc le temps de se réchauffer plus ou moins fortement, avant qu'il ne vienne frapper le sol à toute vitesse et s'étaler sur plusieurs dizaines de kilomètres carrés, faisant exploser le thermomètre et la vitesse du vent.

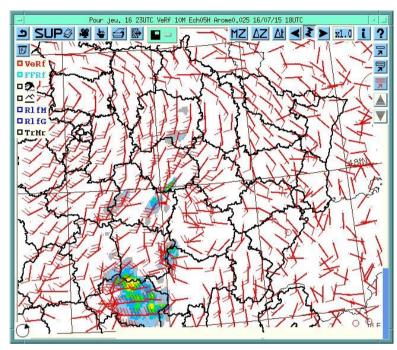
Et chez nous dans le nord-est?

1) La nuit du 16 au 17 juillet 2015

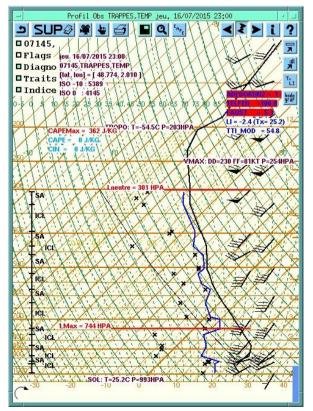
Une zone située entre le nord de l'Auvergne, la Bourgogne et la Champagne a été concernée par ce phénomène météorologique. En toute fin de soirée, ainsi qu'en milieu de nuit, les champs de température et d'humidité ont été bouleversés par le passage d'orages à bases très élevées et secs.

Globalement, à l'avant d'un thalweg d'altitude, dans un flux de sud-ouest, on a des remontées d'air chaud potentiellement instable.

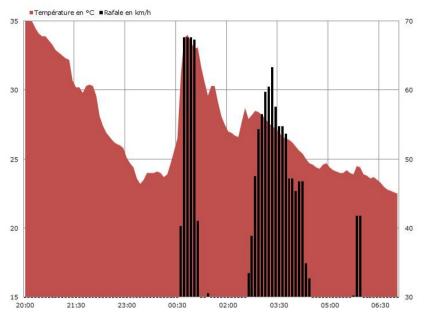
Si le zonage et la chronologie sont difficiles à établir, le schéma global prévoit des averses et peutêtre déjà des orages en matinée du côté de la Bourgogne. Puis le risque d'averses et d'orages s'étend de la Bourgogne à la Lorraine et passant par le sud Champagne-Ardenne. Orages isolés, à base élevée. mais pas forcément beaucoup d'eau qui arrive jusqu'au sol car les basses couches sont très sèches.



Arome run du 16/07 18UTC: réflectivité et rafales de vent: on note les rafales à 50kt dans le sud de l'Aube, sous des réflectivités faibles



Le RS observé de Trappes du 16/07 à 23UTC



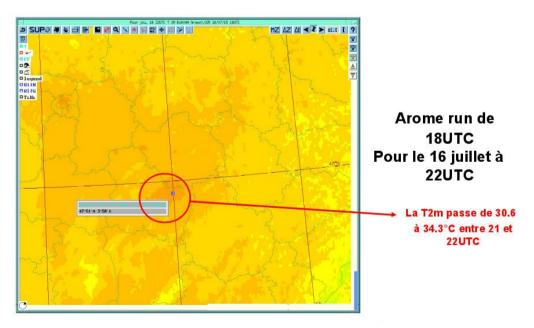
En cours de nuit du 16 au 17, alors que la température amorce sa baisse nocturne traditionnelle, une remontée brutale s'est opérée entre minuit et 1 heure locale. A Troyes, le mercure a ainsi gagné 10°C passant de 24 à 34°C. Dans le même temps, l'humidité s'est effondrée passant de 52 à 22% (le point de rosée a chuté de 14.4 à 8.4°C).

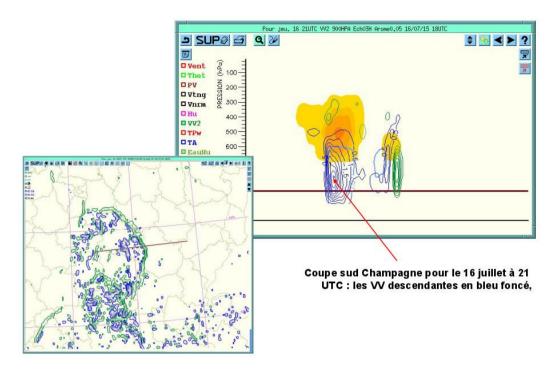
Graphes des températures, point de rosée et rafales de vent à Troyes

Un internaute de la région s'est exprimé pour dire que c'était « étouffant ».

Ce brutal réchauffement est lié au passage de nuages convectifs, très peu précipitants et assez peu orageux. Une rafale de vent à 69 km/h a été enregistrée.



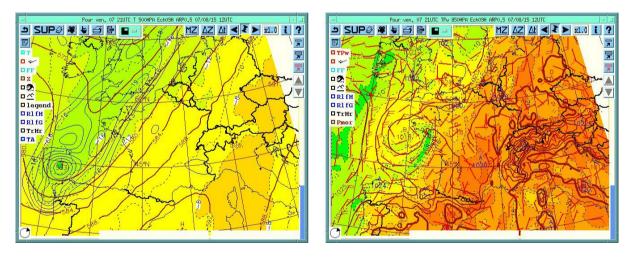




Dans cette coupe Arome orientée ouest-est sur le sud de la Champagne, on notera les fortes vitesses verticales subsidentes que prévoit ce modèle sous la cellule convective à base élevée

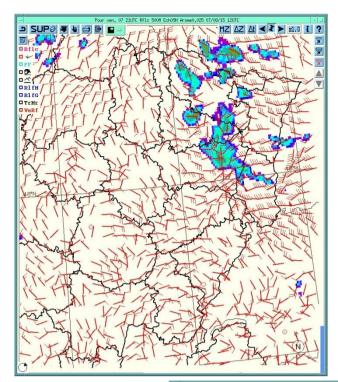
2) La nuit du 7 au 8 août 2015 :

Dans un flux de sud-ouest d'altitude, avec un contexte très chaud en basses couches le scénario des modèles grandes échelles prévoit une dégradation orageuse qui se profile sur nord Bourgogne - Champagne puis Lorraine en fin de journée et début de nuit suivante.



Arpège run du 07/08/2015 12UTC: ZT500 (à gauche) et t'w850 (à droite) pour 21UTC

La principale incertitude réside sur l'intensité des phénomènes qui peuvent survenir malgré des ingrédients favorables au déclenchement (cisaillement fourni par le jet, de l'air chaud à 21°C en t'w850, convergence, Cape,...): en effet les profils verticaux sont secs en basses couches et le forçage est trop éloigné de nos régions pour avoir une influence certaine et détruire la CIN assez importante. Le risque d'orages forts est donc très limité mais non exclu surtout sur la Champagne et la Lorraine où le dynamisme est le plus marqué, avec de l'hélicité en prime. Sur la façade Est, des orages faibles à modérés localisés à proximité du relief sont possibles, avant l'arrivée d'une nouvelle vague orageuse par le sud-ouest samedi.

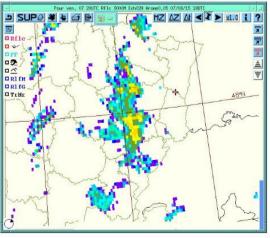


Arome run du 07/08/2015 12UTC, échéance 9h, réflectivités 500m et rafales à 10m: on remarquera les rafales attendues vers Sélestat (centre Alsace) vers 50 à 55kt, tandis que les réflectivités basses demeurent très faibles.

Météogramme observé T/Td de Sélestat du 7/8 à 19h au 8/8 à 2h: remarquer la hausse brutale et l'assèchement vers 21h30

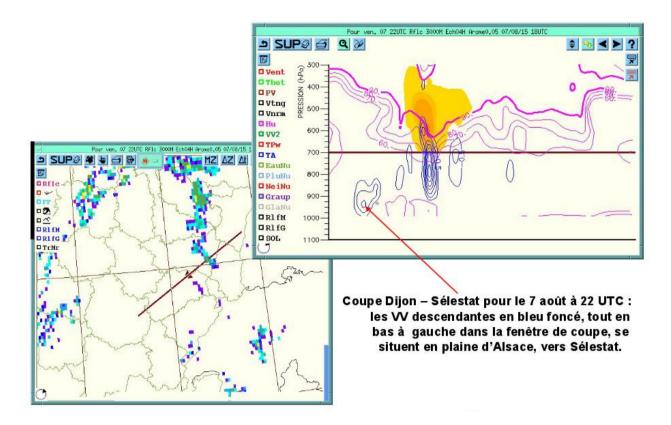






RS Sélestat Pour le 7 août à 20UTC

RS Sélestat très sec en basses couches avec début d'inversion nocturne



Arome run du 7/8/2015 à 18UT, échéance 4h: coupe verticale Dijon-Sélestat

En conclusion, il n'existe pour l'instant que très peu de rapports sur des Heat Burst, sans doute parce que ces phénomènes sont assez méconnus chez nous, et que leur ampleur ne semble pas avoir été suffisante pour qu'ils soient remarqués. Il est très probable que des Heat Burst soient survenus déjà antérieurement, sans qu'aucun lien n'ait pu être établi avec la nature du phénomène et les mécanismes qui ont été expliqués ci-dessus.

Il semblerait que cet été 2015, particulièrement chaud et sec (voir les températures caniculaires qui ont été observées), avec néanmoins des lignes orageuses à base élevée surmontant de l'air bien sec en basses couches, et remontant de nuit sur nos régions du Nord-Est, ait été favorable à la survenue de telles manifestations.

Quelques indices sur l'apparition de ces Heat Burst semblent visibles dans certains champs d'Arome en croisant les RS, les réflectivités à différents niveaux, les rafales prévues et les températures à 2m. A voir à l'avenir avec des modèles à très haute résolution (Arome 0.01 ou inférieur) si ces éléments se confirment...



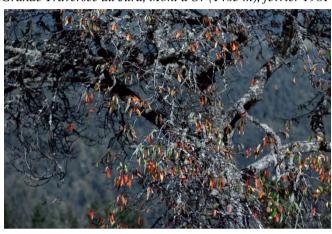
Myrtilles, Westweg Pforzheim-Basel, Forêt-Noire, juillet 1977



Grande Traversée du Jura, Mont d'Or (1463 m), février 1981



Refuge Carrel (3829m), Arête du Lion, Cervin, août 1984



Cerisier, Le Bonhomme, Vosges, octobre 1976



Repas météo, Fischerstub, Schiltigheim, décembre 2017



Sorbier enneigé, Zermatt, Valais, janvier2014



Nevado de Toluca (4704 m), Mexique, octobre 1982



Gazon de Faîte (1302 m), Vosges, janvier 2016



Weisshorn (4506 m), Valais, janvier 2014



Colloque Stuttgart, avril 2007



Signal de Chauvet (3325 m), Haute Ubaye, août 1978



Rothenbachkopf (1316 m), Vosges, janvier 2006



Lac Noir, Vosges, octobre 1975



Tanet, Vosges, janvier 2006



Mer de nuages, Obiou, Dévoluy, novembre 1979

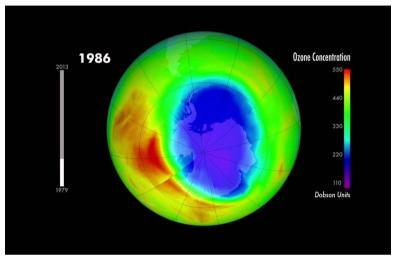


Brume devant la Tournette (2351 m), Bornes, octobre 1989

EFFET DE SERRE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

Au début des années 1980, les deux grands périls 'atmosphériques' dont la presse se faisait l'écho étaient d'une part le fameux 'trou' de la couche d'ozone et de l'autre les 'pluies

acides'. Pour le premier, les sociétés modernes se sont rapidement attelées à la tâche. Avec la mise en place du protocole de Montréal signé en 1987. elles ont banni l'industrie l'essentiel des molécules 'CFC' responsables de la raréfaction de l'ozone stratosphérique qui nous protège des UV nocifs sur terre.



Visualisation du trou dans la couche d'ozone sur le pole sud

Concernant les pluies acides, certaines stations d'observation en Amérique et en Europe

avaient noté une forte diminution du pH passant par endroits de 7 à 3. Et même nous, à Météo-France, avions participé à des campagnes de mesure (Cf. expérience Nuac). Les Allemands dont on connaît la fibre romantique et leur attachement aux arbres évoquaient le «Waldsterben», la mort des forêts et se projetaient déjà dans un pays couvert de bois moribonds voire détruits pour le début des années 2000.





Page de garde du Spiegel annonçant la mort de la forêt en Allemagne

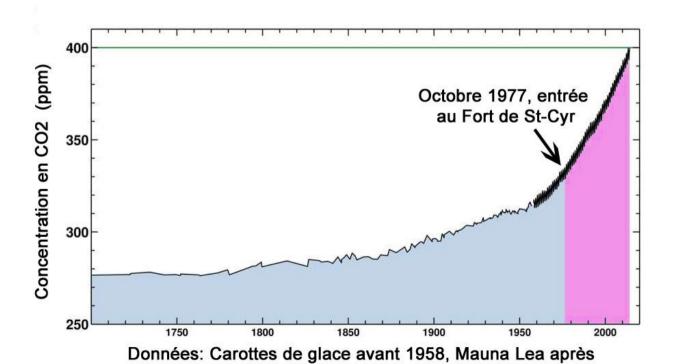
Forêt touchée par les pluies acides au début des années 1980

Il faut dire que des stigmates de ce mal apparaissaient de manière de plus en plus nette sur certains résineux, au Canada comme en Europe. Comme nous le voyons maintenant, il n'en a heureusement rien été : les émanations responsables (SO₂ pour l'essentiel, mais aussi oxydes d'azote et ammoniaque) ont été assez facilement maîtrisées, entre autres par l'utilisation de fuels non soufrés et de filtres adéquats placés sur les cheminées d'usines, sauf en Asie toujours confrontée à des niveaux de pollution dramatiques.

Personne ou presque ne parlait du CO₂ lorsque j'ai intégré la Météorologie Nationale en 1977. Ce qui n'inquiétait aucun être humain il y a 40 ans est maintenant la principale source de préoccupation concernant son avenir climatique. Un problème autrement plus grave que le précédent, car c'est un gaz de combustion et sa fabrication est directement liée à la progression de notre PIB. Un PIB que peu de monde désire remettre en question, notre niveau de vie et notre confort étant étroitement corrélé à l'utilisation des énergies fossiles. Énergies qui font que nous sommes quotidiennement entourés de dizaines, voire de centaines d'esclaves énergétiques (les machines) nous rendant la vie bien agréable. Nous ne sommes en effet pas plus intelligents que les Romains, notre cerveau n'a que très peu évolué depuis le paléolithique, et ce qui nous différencie est lié au fait que nous avons découvert des énergies dans nos sous-sols qui étaient inconnues auparavant. C'est précisément cela qui nous rend si riches et si puissants!

Mais l'homme qui a depuis environ 2 siècles rejeté de grandes quantités de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère comme si celle-ci était une poubelle se rend aujourd'hui compte de sa dangerosité en termes de dérèglements climatiques. N'oublions pas que sur une terre qui aurait un diamètre d'un mètre, notre atmosphère ne mesurerait qu'un millimètre d'épaisseur! Une atmosphère aujourd'hui dopée en GES par milliards de tonnes supplémentaires depuis le début de l'anthropocène.

L'urgence climatique est le problème numéro 1 qui ébranlera l'avenir de nos sociétés. Au début de l'ère industrielle, la concentration de CO_2 dans l'atmosphère avoisinait les 280 ppm (parties par millions en volume). En 1977 en intégrant la Météorologie Nationale, nous en étions à 330, et maintenant, un peu plus de 40 ans plus tard, nous atteignons les 410.



209

Et nous savons que nous ne devrions pas dépasser de beaucoup les 450 pour ne pas devoir subir des augmentations trop importantes de températures à l'échelle planétaire, avec toutes les implications qui lui seront liées. Dixit le GIEC.

L'air atmosphérique que nous respirons est essentiellement composé d'Azote et d'Oxygène. En troisième position arrive l'Argon (environ 1%), puis seulement le CO₂

Constituant	Symbole chimique	Pourcentage en volume	Pourcentage en masse
Azote	N_2	78,08	75,52
Oxygène	O_2	20,95	23,14
Argon	Ar	0,93	1,29
Gaz carbonique	CO ₂	0,033	0,05
Néon	Ne	0,00182	0,00013
Hélium	He	0,00052	0,00007

Eau atmosphérique H ₂ O		0,25
------------------------------------	--	------

Composition des gaz présents dans l'atmosphère, d'après Glückauf (1960)

L'effet de serre est nécessaire à la vie. Sans lui, nous aurions une température de 33 degrés inférieure à la notre! La terre serait une sphère totalement englacée, ce qui s'est d'ailleurs déjà produit à une époque très ancienne.

Le premier gaz à effet de serre est la vapeur d'eau. Gaz invisible, elle ne constitue qu'une très faible proportion de la composition de l'atmosphère : si l'on condensait toute l'eau atmosphérique à la surface de la terre, nous n'aurions en surface que 2,5 cm d'eau ! Mais son importance n'est en aucune mesure en relation avec sa concentration : elle explique tous les hydrométéores !

Mettons une casserole d'eau sur le feu et observons ce qui se passe à l'intérieur : des mouvements verticaux turbulents se créent: on augmente le chaos. De la même manière, avec le réchauffement lié à l'effet de serre, on peut logiquement s'attendre à un climat plus chaotique, davantage en «dents de scie» ces prochaines décennies.

La physique nous apprend que plus l'air est chaud, plus il peut contenir de vapeur d'eau. Lorsqu'on augmente la température de 1 degré, l'air peut contenir 6 à 7% de vapeur d'eau supplémentaire. On peut parler d'accélération ou de renforcement du cycle hydrologique.

Comme nous le savons, la machine atmosphérique qui est complexe a perpétuellement besoin de se rééquilibrer. Et ce avec ou sans l'injection massive de GES par l'homme. Cela s'effectue par l'entremise de la chaleur sensible, de la chaleur latente et du vent. Chaleur sensible sous-entend des canicules plus fortes, plus durables et/ou plus fréquentes. Ce que l'on observe des dernières décennies. Chaleur latente signifie renforcement du cycle évaporation - condensation – précipitations, ce qui peut provoquer des systèmes orageux plus violents.

Réchauffer l'atmosphère, c'est intensifier les sécheresses et les canicules mais aussi l'ampleur des précipitations intenses supérieures à 20mm. Et donc en conséquence accroître la pression sur la ressource en eau.

450ppm dépassés, c'est 1,5 degré de plus *en moyenne*, cela signifie peut-être 1 à 1,5 degré sur les océans, mais peut-être 2 voire 3 sur certaines régions continentales. Avec des effets différenciés selon les pays et les latitudes, sur les températures et la sécheresse de nos sols.

Des étiages comme nous n'en connaissons pas pourraient apparaître (en été ou en automne par exemple, mais pas que), avec les conséquences qu'on imagine sur le refroidissement de nos centrales nucléaires situées au bord des fleuves, ou la gestion de la ressource en eau dans des régions jusqu'alors considérées comme « tempérées ». Nous l'avons récemment vécu en 2018 avec un niveau du Rhin très bas, perturbant fortement la navigation fluviale. La boite de Pandore est ouverte!



Août 2003: le Giessen à sec, près de Sélestat (Bas-Rhin).

A quand le tour de l'Ill, voire du Rhin?

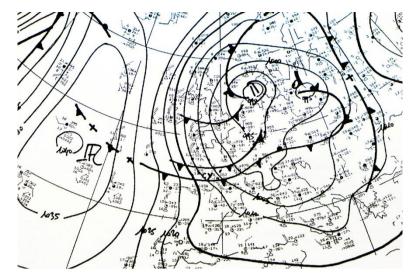
Les séries de données climatologiques les plus longues s'étalent à partir de 1850 mais les normales sont établies sur une période de 30 ans. Cela paraît bizarre à certaines personnes qui peuvent nous reprocher de 'changer' nos normales. Mais si l'on conservait des moyennes sur de très longues durées (par exemple sur un siècle), on comparerait le climat actuel avec un climat que plus personne n'a connu, et pour les températures on serait aujourd'hui presque systématiquement toujours au-dessus des normales!

Lorsqu'on regarde de près ces normales, on observe que le réchauffement climatique est désormais sans équivoque, et la décennie en cours est encore plus chaude que la précédente. Les températures moyennes dernières années sont parmi les plus élevées jamais mesurées, le 5ème rapport du Giec est catégorique là-dessus.

Pour limiter le réchauffement à 1,5 degrés, le reste à émettre ne devrait pas dépasser 550Gt de CO₂, soit 150Gt de Carbone (C=12, O=16, CO₂ = 44, donc 1tC = 3,66t CO₂).

Le niveau annuel des émissions anthropiques avoisinant 40Gt de CO₂, et donc on arriverait à ce palier des 1,5 degrés dans les années 2030 si aucune mesure limitant fortement ces émissions n'était prise. Autant dire que cela me semble impossible, d'autan plus que l'inertie fait que même en l'absence d'émissions supplémentaires, notre climat continuera d'évoluer à la hausse.

Dans une atmosphère réchauffée de 1,5 degré en moyenne mondiale, les extrêmes chauds pourraient progresser d'environ +2 à +3°C et les extrêmes froids de +4,5°, suggérant des vagues de froid moins intenses.



Comment les grands courants atmosphériques réagissent-ils à ce réchauffement planétaire? J'estime que la frontologie sur nos régions a déjà évolué en 40 ans, Les fronts chauds, secteurs chauds, fronts froids et occlusions dits 'd'école' avec leurs cortèges de limites secondaires étaient plus nombreux au début de ma carrière qu'aujourd'hui, moi qui ai tracé et colorié à la main des milliers de TH pendant près de 15 ans.

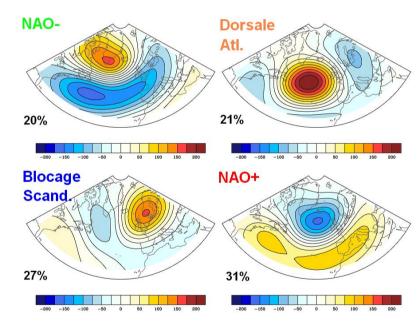
Situation classique de traîne en flux de nord-ouest avec fronts froids secondaires, années 1980

Les fronts froids secondaires, comme sur cette dernière image, sont devenus plus rares ces dernières années.

Il me semble que les régimes zonaux sont moins fréquents que par le passé, probablement en raison du changement climatique. N'oublions pas que la circulation zonale est en grande partie liée au gradient de température existant entre les Açores et l'Islande. Si ce gradient

vient à diminuer, cette circulation pourrait s'affaiblir, au profit de trajectoires plus méridiennes. Notre atmosphère se rééquilibrerait ainsi, en partie au moins.

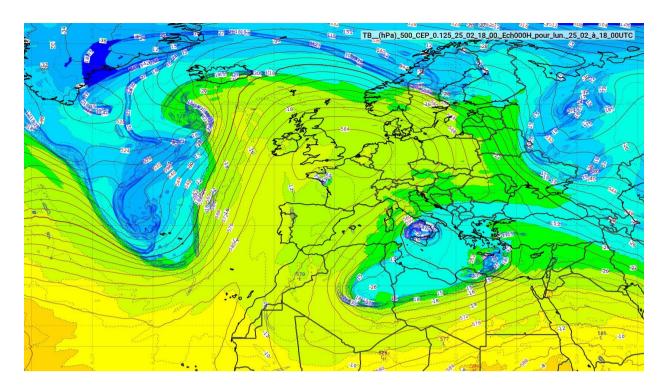
Notre bureau d'études a d'ailleurs étudié les statistiques concernant les régimes de temps depuis le début des années 1980 qui conclue que les blocages scandinaves apparaissent plus nombreux (ils ont doublé en fréquence depuis 20 ans en septembre/octobre).



Pourcentage des régimes en hiver sur l'Europe occidentale, 1981-2010

Ces dernières années nous avons assisté à de vastes mouvements synoptiques nord-sud marqués sur l'Europe, avec des cut-off associés à la plongée de gouttes froides vers le sud. Par exemple le 23 décembre 2017 ou le 8 janvier 2019, sur la face orientale de hautes valeurs centrée sur la France et le nord-ouest de l'Italie, la Grèce s'est retrouvée sous d'épaisses quantités de neige.

Mais nous savons qu'on ne peut évidemment pas relier une situation bien particulière au changement climatique. C'est par <u>l'analyse des fréquences de type de temps</u> qu'on pourra conclure.



Exemple de circulation méridienne « en Oméga »

Sur nos régions, les retours d'est pourraient s'avérer plus dynamiques et plus puissants. Ils se propageraient davantage vers l'ouest, comme ce qui s'est passé fin mai et début juin 2016 où de fortes précipitations ont provoqué des inondations vers l'Yonne et la Seine-et-Marne. Du jamais vu, de mémoire des habitants de Nemours. A surveiller ces prochaines années...

Outre l'acidification qui en résulte, nos émissions de GES dérèglent aussi l'équilibre des courants marins, de la circulation thermo-haline et peuvent affecter le climat à grande échelle en modifiant les transports de chaleur. Si par effet tampon les océans nous protègent dans un premier temps en absorbant une grande partie du CO₂ émis, ils se réchauffent également, ce qui pourra s'avérer une véritable bombe à retardement à l'avenir!

Sans parler de la remontée du niveau des mers, davantage liée à la dilatation thermique qu'à la fonte des glaces...Fonte très visible dans nos Alpes, en témoignent ces 2 photos que j'ai prises en Oisans à 32 ans d'intervalle sous le refuge du glacier Blanc.





Le Glacier Blanc(Oisans) en 1977 (à gauche) et en 2009 (à droite). Il n'y a pas photo...

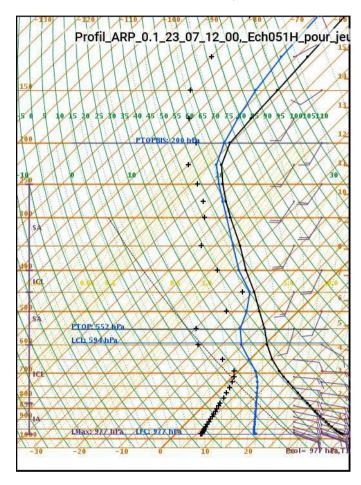
Une lutte et une adaptation sont de toute évidence nécessaires, et très urgemment! Les décideurs, les médias et même le grand public ont maintenant pris connaissance de ces enjeux climatiques. Ce n'est pas à la fin du siècle, mais très vite dans les années 2030 que l'étau des dangers va se resserrer. Il reste évidemment toujours des raisons d'espérer, tout n'a pas été découvert, loin s'en faut. Science et technique progressent chaque jour davantage, de manière plus rapide que par le passé, vu le bras de levier que l'homme possède avec l'informatique et la mise en réseau de ses centres de recherche.

Nous ne sommes plus à l'époque où un savant cherchait toute sa vie, isolé dans son

laboratoire comme Pasteur l'a été, à trouver un vaccin contre une maladie. Si nous avions pu annoncer à Louis XIV qu'il y a plus d'énergie dans un gramme d'uranium que dans une tonne de charbon, il nous aurait pris pour des charlatans, ou des mages...

Avons-nous suffisamment de temps et de volonté pour éviter que nous transformions notre belle planète terre en étuve, avec des boucles ingérables de rétroactions positives qui nous feront basculer dans une nouvelle ère ? Faune et flore auront-ils le temps de d'adapter à ces brusques changements d'environnement?

Pour pallier à ces énormes déséquilibres anthropiques que nous créons, pourrons-nous utiliser des techniques d'ingénierie d'adaptation suffisamment efficaces comme certains nous le promettent ? L'avenir nous le dira, et très vite maintenant, car il y a urgence...



Un profil d'Arpège sur la Lorraine vu lors de la canicule de juillet 2019 : de type saharien ???

Ce n'est pas la planète qu'il nous faut sauver, elle n'en a que faire des humains que nous sommes, et elle s'en est d'ailleurs passée durant des milliards d'années. Ce sont nos civilisations qui ne sont pas pérennes. La nôtre n'échappera probablement pas à cette loi.



Tempête de neige, Ebersmunster, mars 2006



Image Sat mini-cyclone sur Atlantique, octobre 2009



Cristaux de glace, Vosges, janvier 1981



Sommet du Cervin (4478 m), Valais, septembre 1985



Triglavski Dom (2515 m), Slovénie, juillet 2006



Repas météo à Scherwiller, décembre 2005



Corniches au Râteau (3809 m), Oisans, juillet 1978



Mt Blanc vu du Pecloz (2197 m), Bauges, septembre 2016



Champ du Feu (1099 m), Vosges, janvier 2004



Moisson, Blaesheim, juillet 1982



Dent d'Oche (2221 m), Chablais, septembre 1981



Rottalsattel (3885 m), Oberland bernois, septembre 1979



Seehòre, Val d'Aoste, septembre 2007



Brèche Zsigmondy, Meije (3983 m), juillet 1979



Crêt de la Neige (1720 m) vu du Salève, avril 2015



Cumulonimbus sur Jura, Oberland bernois, juin 2019

BIZARRERIES ET PERLES DIVERSES

Un peu d'humour ne fait pas de mal et c'est même, dit-on, nécessaire pour se maintenir en bonne forme mentale tout au long de la vie. Je joins ci-dessous des documents que j'ai conservés lors de mes années de service à la Prévision, et dont j'ai gommé les noms, pour ne froisser personne. Certains peuvent prêter à sourire, il y a des situations cocasses, rigolotes...et d'autres plus tendues. Mais c'est la vie, notre art météorologique ne déroge pas à la règle générale, et heureusement!

EDITORIAL

I faudra bien que les Français se résignent à considérer une bonne fois pour toutes le ciel comme un partenaire définitivement imprévisible. En cet été mouillé, ils n'ont jamais été aussi nombreux à s'en remettre aux nouveaux oracles de la météo, espérant trouver dans leurs diagnostics quotidiens sur la santé de l'anticyclone des Açores ou la virulence de la dépression de l'Atlantique nord un espoir -certes légitime- pour leurs journées de vacances.

A la télévision, la météo est devenue depuis longtemps l'émission la plus regardée de France. Des parts de marché sans doute survendeuses tant la météorologie télévisée se révèle une science de plus en plus inexacte, dans ses prévisions en tout cas.

Les vrais météorologues à la Gillot-Pétré sont hélas devenus rares. Les successeurs font de leur mieux pour analyser, l'air profond, les bulletins de Météo France, eux-mêmes fort approximatifs quand ils avouent des «indices de confiance» souvent fort modestes. Et qu'importe si le téléspectateur prend tout cela pour argent comptant.

Les déceptions sont fréquentes, évidemment. C'est forcément agaçant pour un vacancier, ou pour des enfants, mais c'est d'abord - et c'est plus positif - une formidable leçon d'humilité devant les éléments.

Dans les années 70, on nous faisait rêver avec la promesse qu'avant la fin du XX^e siècle, on pourrait prédire le temps au moins deux semaines à l'avance, sinon davantage. L'expérience nous a montré qu'on ne peut pas tout rationaliser. La nature, et la planète, se chargent de nous le rappeler, parfois cruellement.

Edito des Dernières Nouvelles d'Alsace



Message d'avertissement

METEOFLASH d'ORAGE

Strasbourg le 08/05/03 à 15h43 légales

Départements concernés :

DOUBS, JURA, HAUTE-SAONE, TERRITOIRE DE BELFORT, MEURTHE ET MOSELLE, MEUSE, MOSELLE, VOSGES, BASRHIN, HAUT-RHIN.

<u>Validité</u>: du jeudi 08 mai 03 à 16 h légales au vendredi 09 mai 03 à 06 h légales

Texte du message:

Les fortes chaleurs de l'aprés midi peuvent conduire à quelques orages isolés (très isolés même) ce soir et nuit prochaine.

Surtout au voisinnage du relief (Vosges, Jura mais aussi Forêt Noire). En fait le facteur limitant reste le manque d'humidité.

Fin de message

N.B.: La vente, rediffusion ou redistribution des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE.

Direction Interrégionale Nord-Est Bld Gonthier d'Andernach BP124 - 67403 ILLKIRCH-CEDEX Tel : 03.88.40.42.45 - Fax : 03.88.67.84.84



Vu dans les dernières Nouvelles d'Alsace le lendemain

On n'y croit pas vraiment aux orages, en tout cas pas en plaine...

FAITS DIVERS - JUSTICE

Après les violents orages dans le Bas-Rhin

Ettendorf sous la boue

● ● Les orages qui se sont abattus du sud au nord du Bas-Rhin, dans la nuit de jeudi à hier, ont provoqué des dégâts considérables, notamment dans les secteurs vallonnés comme le pays de Hanau – avec d'importantes coulées de boue, notamment à Ettendorf –, le piémont des Vosges et l'Outre-Forêt ainsi que le centre-Alsace. Les pompiers ont comptabilisé plus de 400 interventions entre jeudi 20h et vendredi 9h (500 au total en fin de journée d'hier). La communauté urbaine de Strasbourg a été épargnée.

Jeudi soir vers 22h 30,

bourg a été épargnée.

Jeudi soir vers 22 h 30,
l'orage éclate au-dessus de
Ettendorf. Quelques minutes
plus tard, une impressionnante coulée de boue traverse le village. Bilan: près de
80 maisons sont endommagées. Au petit matin, les habitants n'en reviennent pas.
Dans certaines caves, il y a
plus de 1,20 m de boue.

Hier, toute la journée, une soixantaine de pompiers et



Hier à Ettendorf, une soixantaine de pompiers sont intervenus pour venir en aide à la population. $(Photo\ DNA)$

breux habitants ont comparé ce phénomène naturel aux catastrophes du sud de la France.

A Minversheim

bottes de foin, qui ont été détruites par le feu.

Dans l'Outre-Forêt

Dans l'Outre-Forêt, c'est la région vallonnée du piézaines dans chacune des communes touchées. Emportée par le flot descendu du Wangenberg, une rue en cours de réfection à Wangen a déversé des tonnes de durant les bâtiments de la Teinturerie Centre-Alsace, pris sous 50cm d'eau; mais aucun produit nocif ne s'est écoulé. Tandis qu'à Obernai, les pompiers vidaient, hier encore, les caves inondées.

Sélestat: classement en zone sinistrée?

Le fort orage de grêle qui s'est abattu avant-hier soir sur la région de Sélestat (DNA d'hier) a occasionné des dégâts considérables pour les maraîchers et certains particuliers dont les caves ont été inondées. Les pompiers sont intervenus une centaine de fois. Le maire de Sélestat Marcel Bauer a écrit, hier, à la préfecture afin de demander le classement en zone sinistrée.

Vignes endommagées près de Guebwiller

Un soudain et violent orage de pluie mêlée de grêle a causé de considérables dégâts, jeudi entre 19h10 et 19h30, dans certains potagers, mais aussi dans les vi-

Puisqu'on vous dit qu'on manquait d'humidité!

```
WXLY01 LFLY 120600
                          FRANCE CM
SL / 72 - 35 - 40 - 20
XX / 72 - 37 - 06 - 06
                                              CMIR LYON BRON
              METEO
                        TEL.
                        FAX
                             B
                                  R
                                       Α
                                            M
               BULLETIN REGIONAL D'ALERTE METEOROLOGIQUE
1. AUTORITE ORIGINE : METEO FRANCE CMIRCE LYON BRON
2. IDENTIFICATION : BRAM 23.1 DU CMIRCE LYON BRON
3 IRGENCE . TMMEDIAT
4. DATE-HEURE DE REDACTION : 12/09/95 A 0545: UTC
5. AUTORITES DESTINATAIRES :
               CIRCOSC LYON : POUR ACTION
               CIRCOSC METZ : POUR ACTION
6. REFERENCE : ALARME : SERA REDIGEE ULTERIEUREMENT ET PORTERA LE NR
6.1
7. TEXTE
                                                                                   Vous êtes maintenant
  A/ NATURE DU RISQUE : PLUIES DANGEREUSES
                                                                                 prévenus, planquez-vous!
  B/ PERIODE DE VALIDITE : DU
                                  12 SEPTEMBRE
                                                    A 06 H UTC
                             AU
                                 13 SEPTEMBRE
  C/ REGIONS CONCERNEES :
      C1 DEBUT D'ALERTE SUR : AUVERGNE, RHONE ALPES ET BOURGOGNE
```

WXLY01 LFLY 242330 TEL / 72 - 35 - 40 - 20
FAX / 72 - 37 - 06 - 06 METEO CMIR LYON BRON В R A M BULLETIN REGIONAL D'ALERTE METEOROLOGIQUE 1. AUTORITE ORIGINE : METEO FRANCE CMIRCE LYON BRON 2. IDENTIFICATION : BRAM 9.1 DU CMIRCE LYON BRON 3. URGENCE : IMMEDIAT 4. DATE-HEURE DE REDACTION : 24/05/96 A 23H30 UTC 5. AUTORITES DESTINATAIRES : CIRCOSC LYON : POUR ACTION CIRCOSC METZ : POUR INFORMATION 6. REFERENCE : NEANT 7. TEXTE A/ NATURE DU RISQUE : ORAGE AVEC FORTES PRECIPITATIONS B/ PERIODE DE VALIDITE : DU 25/05/96 AU 25/05/96 C/ REGIONS CONCERNEES : C1 DEBUT D'ALERTE SUR : AUVERGNE ET RHONE-ALPES

A défaut de l'avoir prévu, on vous le signale...

D/ EVOLUTION:

DES ORAGES CET APRES-MIDI ONT DONNE SUR L'EST DE LA HAUTE-LOIRE DES QUANTITES DE L'ORDRE DE 50 MM EN 6 HEURES SUR L'EST DU DEPARTEMENT ET TRES LOCALEMENT 100 MM EN 3 HEURES (REGION YSSINGEAUX).

DES CELLULES ORAGEUSES IMPORTANTES SUR LE SUD-OUEST DU MASSIF CENTRAL SE SONT DEVELOPPEES EN CE MILIEU DE NUIT ET VONT SE DIRIGER POUR LES CELLULES LES PLUS ACTIVES EN DIRECTION DE LA LOZERE PUIS DU SUD DE RHONE-ALPES (ARDECHE DROME ET ISERE)

LA HAUTE LOIRE RESTERA DONC EN BORDURE DE L'ACTIVITE PRINCIPALE.

E/ DONNEES CHIFFREES : SUR LA HAUTE LOIRE QUANTITE SUR L'EPISODE DE L'ORDRE DE 10 MM PRINCIPALEMENT SUR LE SUD.

. SUR LE SUD DE RHONE-ALPES LES INTENSITES HORAIRES PEUVENT ETRE TRES PONTUELLEMENT DE L'ORDRE DE 20 MM/H AVEC DES CUMULS ATTEIGNANT 40 MM SUR L'EPISODE.

F/ COMMENTAIRES : NEANT

REMARQUE : HEURE LEGALE = HEURE UTC + 1 L'HIVER HEURE LEGALE = HEURE UTC + 2 L'ETE

. NOTE: LES PREFECTURES CONCERNEES SONT INVITEES A CONTACTER LES CDM, OU A DEFAUT LE CMIR DE LYON-BRON POUR OBTENIR LES DERNIERES PREVISIONS LOCALES DISPONIBLES ET TOUT COMMENTAIRE SUR LA SITUATION METEOROLOGIQUE.

MESSAGE RECU LE 02/08/1995 a 09h24 UTC WXRN01 LFRN 020915 1-AUTORITE ORIGINE: METEO-FRANCE CMIRO/RENNES 2-IDENTIFICATION : BRAM 8.3 DU CMIRO/RENNES 3-URGENCE : IMMEDIAT 4-DATE ET HEURE DE REDACTION: LE 02-08-95 A 0900 UTC 5-AUTORITE DESTINATAIRE: ETAT-MAJOR ZONE DEFENSE OUEST 6-REFERENCE: BRAM 8.2 7-TEXTE A-NATURE DU RISQUE: ORAGES B-PERIODE DE VALIDITE: DU MERCREDI 2 AOUT A 0900 UTC AU SAMEDI 5 AOUT A 0000 UTC C-DEPARTEMENTS CONCERNES PAR: C2-MAINTIEN D'ALERTE: FINISTERE, COTE D'ARMOR, MANCHE, ILLE-ET-VILAINE, LOIRE ATLANTIQUE, CALVADOS, ORNE, MAYENNE SARTHE, MAINE-ET-LOIRE, VENDEE, MORBIHAN D-EVOLUTION: LES ORAGES QUI SE PRODUISENT ACTUELLEMENT SUR L'OUEST BRETAGNE ET SUR LES DEPARTEMENTS DU LITTORAL ATLANTIQUE GAGNERONT L'ENSEMBLE DE

NOS REGIONS CET APRES-MIDI. ILS SERONT LOCALEMENTS VIOLENTS.

Si déjà on vous envoie un Bram, autant que cela en vaille le coup!



Bulletin destiné à FRANCE BLEUE ALSACE

Strasbourg, le jeudi 19/10/2000

à 17h30 légales

Caractère dominant: MENU SPECIAL FRANCE BLEUE

Le menu est servi!

Prévisions pour la soirée, la nuit et le lendemain (et aperçu ultérieur éventuel)

Soirée de diète sans arrosage exécif mais avec de nombreux morceaux de nuages à avaler.

Demain menu du jour :

ENTREE: Assortiment de grisailles matinales, et de nuages bas du lever du jour, servit avec son lent morcellement, en cours de matinée.

PLAT PRINCIPAL : Plateau de temps sec, avec son accompagnement de ciel nuageux , assez relevé.

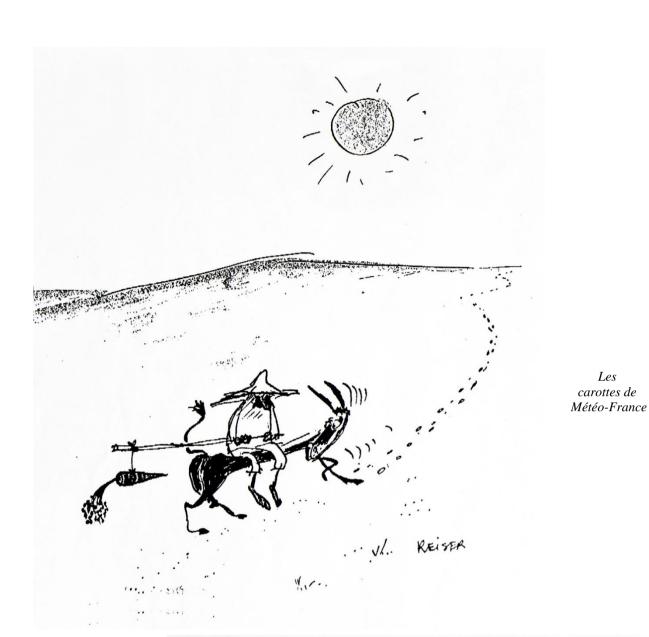
DESSERT: Ciel voilé

VIN : calme en entrée devenant variable faible sur le plat principale.

Températures extrêmes prévues pour le vendredi 20/10/2000

Ville	Wissemb.	Saverne	Strasbourg	Sélestat	Colmar	Mulhouse	St-Louis
T Mini	7	8	9	9	8	8	8
T Maxi	17	17	17	17	19	18	17

Direction Interrégionale Nord-Est
Boulevard Gonthier d'Andemach BP 124 67403 ILLKIRCH Cedex
Tel: 03 88 40 42 45 Fax: 03 88 67 84 84



Le protec aéro a signé de son nom, on pourra facilement le retrouver!

ZCZC

0110

```
METAR
0300
LFST 310300Z 32003KT CAVOK M02/M03 Q1025 NOSIG=
0300
LFSN 310300Z 02003KT CAVOK M02/M04 Q1026 NOSIG=
0250
EDDR
      03007KT CAVOK 01/M01 Q1025=
0250
EDDF
      04011KT CAVOK 01/00 Q1028 NOSIG=
TAF COURT
0009
LFST 302300Z 310009 36008KT CALIXTE BECMG 0104 32003KT=
LFSN NIL=
1904
EDDR 301904 05010KT CAVOK=
```

Les

EDDF 310110 04010KT CAVOK=

LE 31 OCTOBRE 97 A 03 H 10 MN 59 S

FEFR40 LFST 260827

BULLETIN MOYENNE ECHEANCE DU Mardi 26 Mai 1998

1- DIRECTIVES NATIONALES

DIRECTIVES MOYENNE ECHEANCE DU MARDI 26 MAI 1998

- 1- EVOLUTION GENERALE J+4/J+5: DU SAMEDI 30 AU DIMANCHE 31 MAI 1998
- SCENARIO LE PLUS PROBABLE : AUTOUR DU MINIMUM FROID DES ILES BRITANNIQUES, CIRCU-LES DES THALWEGS ; LE REGIME PERTURBE S'ENROULE AUTOUR DE CE MINIMUM EN PLUSIEURS PULSATIONS. LES HAUTES PRESSIONS D'EUROPE DU NORD RESISTENT LIMITANT LE DECALAGE DE LA GOUTTE FROIDE (A MOINS QUE CE NE SOIT L'INVERSE...) ; EN MARGE DU REGIME PER-TURBE, TEMPS CHANGEANT (ONDULANT) SUR UNE PERIODE PLUS IMPORTANTE, ET MOINS D'AC-TIVITE.
- STABILITE DE LA PREVISION D'ENSEMBLE : GLOBALEMENT ELLE RESTE STABLE D'UN POINT DE VUE SUPRA-SYNOPTIQUE ; MAIS LA MISE EN PLACE DU REGIME ONDULANT EN MARGE DU COURANT PERTURBE LAISSE UNE GRANDE LATITUDE DANS LA GESTION DU TEMPS SENSIBLE (ALTERNANCE DE TYPES DE TEMPS OPPOSES), PUISQU' ON NE RETROUVE PAS DE "SUPERPOSITION" D'UN RESEAU A L'AUTRE.
- COMPORTEMENT DE LA PREVISION D'ENSEMBLE : PAS DE TUBE A CETTE ECHEANCE, BONNE CONFIANCE DANS L'EVOLUTION D'ENSEMBLE. LE T319 EST REPRESENTATIF DE L'AMAS CENTRAL EN "GOMMANT" LES DETAILS.
- INDICE DE CONFIANCE : 4 ; ENCORE UNE FOIS, D'UN POINT DE VUE TEMPS SENSIBLE ET DANS CE TYPE DE CIRCULATION (OND SUR UNE PARTIE DU PAYS), 4 NE VEUT PAS DIRE QUE L'ON PEUT PRECISER AVEC EXACTITUDE QUAND "IL FERA BEAU" ET QUAND "IL FERA MAUVAIS". ON A UNE BONNE CONFIANCE DANS UN TEMPS CHANGEANT!
- VARIANTES ENVISAGEABLES: AUCUNE.
- TEMPS SENSIBLE SUR LA FRANCE: TEMPS PERTURBE SUR UNE MOITIE NW EN BORDURE DE LA

Ouand on vous dit qu'on a une bonne confiance, mais zut alors...

De: root <root@UNETMET.smirne.meteo.fr>
Date: Sun, 6 Apr 2008 19:36:17 +0000
Pour: symposium@nemail.smirne.meteo.fr

NXTS91 LFPW 061935

DATE DE REDACTION : DIMANCHE 6 AVRIL 2008 A 19:35

CHOIX TSR J+1 POUR L'INITIALISATION DES BASES SYMPOSIUM :

J+1 ARP 06/04/08 12 UTC FLASH-EXPERTISE POUR J+1 :

ON GARDE ARPEGE, DANS LA NUIT TEND QUE LES VV ALADIN SUIVENT ON LES GARDENT. EN DEUXIEME PARTIE DE NUIT DES BULLES DE VV AVEC LA

CONVECTION PEUVENT BROUILLER LE MESSAGE, MAIS EN LISSANT ON PEUT

SUIVRE LE SCENARIO.

AVIS SUR ALADIN :

DECLINAISON REGIONALE :

NEANT

Reception TRANSMET NXTS91LFPW 061935

FSFR67 LFST 261714
AASPA6768D67
TXT
BUL_QUO_ZPH
DEPT67
INFO
CENTRE REDACTEUR:CMIR/NE

BULLETIN D'ALERTE ASPA REDIGE LE 26/03/2003 A 16H47

SITUATION GENERALE POUR LE 26/03/03 (fin d'am et nuit)

Les hauts geopotentiels qui nous interessent depuis plusieurs jours se sont scindes en deux noyaux, l'un axe de l'Ecosse au Sud Norvege, l'autre plus vaste regresse vers une ligne Pays de Loire/Sud Allemagne, tandis que deux petits noyaux de bas geopotentiels relatifs sont presents, l'un au large de la Bretagne, l'autre sur le Nord de l'Allemagne. Le nord de notre region est sous l'influence du petit noyau de bas geopotentiel Allemand, dans un champ restant toutefois eleve. Le reste de la region conserve des conditions similaires aux jours precedents. Concernant le champ thermique, on retrouve un decoupage identique, avec d'une part pres des frontieres Nord de l'air doux de basses couches (TPW 10 dgs a 850 hPa) coiffe d'air plus froid (-25/-26 dgs a 500hPa) donc une instabilite latente se traduisant par de faibles precipitations le plus souvent sous forme d'averses l'am (presence de quelques CB/orage pres des frontieres Nord, tandis que plus au Sud d'autre part on conserve de l'air doux et sec a tous niveaux sans activite d'averses

TII

SURFACE:

Poursuite des conditions anticycloniques qui faiblissent toutefois avec presence d'une limite frontolysee donnant un peu de pluie sur une ligne Thionville/Heidelberg/Nurnberg associee a un degrade N/S d'etage moyen.

Concernant l'inversion de temperature, il n'en existe pas au moment de l'alerte (profil a gradient convectif), elle se formera lentement cette nuit. Compte tenu du delta-Z surface entre bas-rhin et haut-Rhin ainsi que du degrade N/S de nebulosite d'etages moyen et superieur, elle devrait demain matin etre un peu moins epaisse mais plus marquee sur le Sud du Haut-Rhin (7 a 8 dgs du sol a 200m sol), et un peu plus epaisse mais moins marquee sur le bas-Rhin (400m d'epaisseur pour un delta-T d'environ 5dgs), associee a un faible flux catabatique de Sud.

Après tout, quelques termes techniques ne peuvent pas faire de mal au client...

From cdm64@meteo.fr Fri Oct 2 15:21 GMT 1998
From: "cdm64" <cdm64@meteo.fr>
To: <dirtous@meteo.fr>, <meteopole@meteo.fr>, <setim@meteo.fr>
Subject: Rigolons un peu !
Date: Fri, 2 Oct 1998 17:15:06 +0200
X-MSMail-Priority: Normal
X-Priority: 3
MIME-Version: 1.0
Content-Transfer-Encoding: quoted-printable

Chers collegues

Rendons hommage à la hiérarchie... Nous tenons, par ce petit message, a rendre hommage a Notre Direction Generale pour la clairvoyance et la rapidite avec lesquelles Elle a retire son projet de "restructuration de la DG".

Cependant, permettez-nous d'avoir quelques doutes sur la suite des evenements et sur l'indice de confiance que l'on peut accorder a notre direction.

En effet, nous aimerions rappeler ici un fait qui n'a pas eu, a notre avis, le retentissement qu'il meritait: notre DG a reussi l'exploit d'augmenter sans scrupules les primes a Meteo-France dans un rapport inversement proportionnel aux salaires bruts. Jugez plutot:

entre 1997 et 1998 l'ITS mensuelle (taux superieur) dans les differents corps a evolue de la facon suivante:

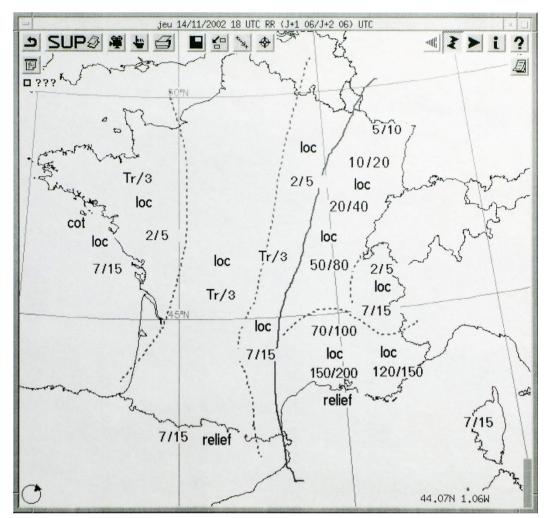
TECH: + 0 fr (pour 99% de l'effectif) + 265 fr (le reste)

IT: + 304 fr + 420 fr

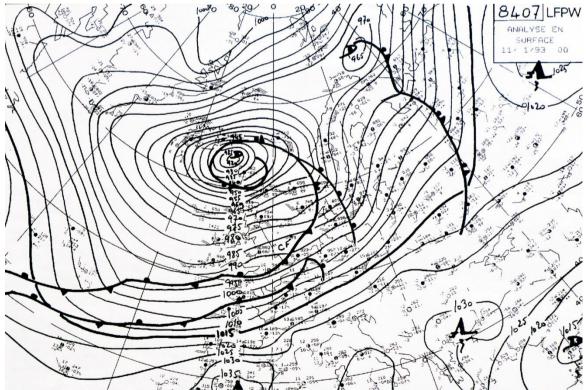
IM: + 1710 fr + 2263 fr

Malgre un vote negatif de tous les syndicats, on voit que notre direction n'a pas recule pour faire passer ce genre de decision. Apres cela ce dont on peut etre sur, c'est qu'"ils" ne vont pas s'oublier dans le nouveau projet.

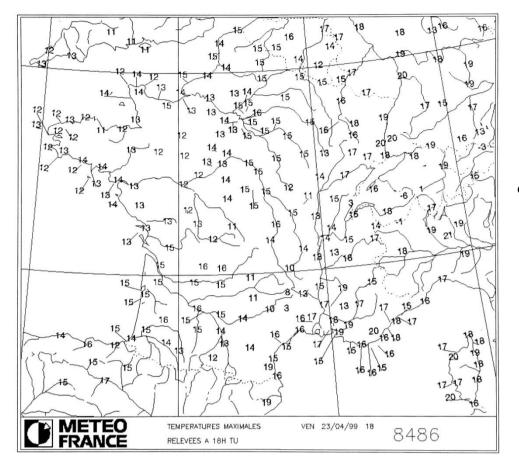
Le personnel du CDM 64.



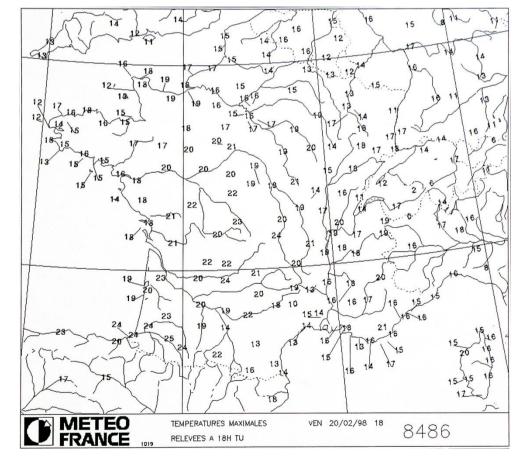
Faites vos choix, Mesdames et Messieurs, faites vos choix...



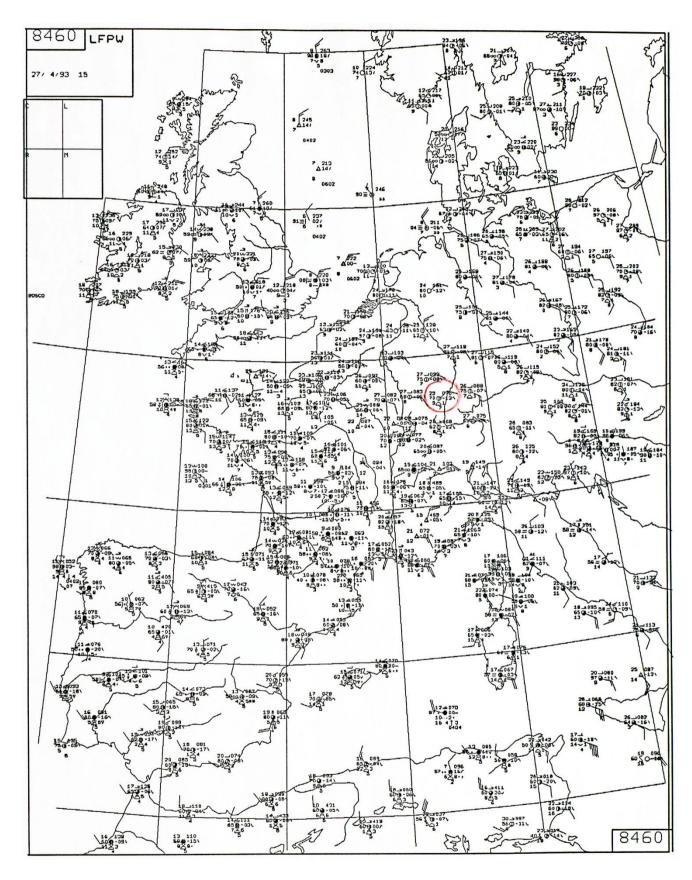
Dépression, vous avez dit dépression?



Colmar, la ville la plus chaude de France et de Navarre



Et Strasbourg la plus froide, ce qui est plus habituel...



Ville la plus chaude de l'ensemble de ce TH de 15UTC du 27 avril 1993: Strasbourg avec ses 29 degrés? Non, car c'est Sélestat avec ses 30 degrés mesurés. Vive le centre-Alsace!

FKFR42 LFPW 080733

DIRECTIVES NATIONALES MOYENNE ECHEANCE DU LUNDI 08 AVRIL 1996

EVOLUTION GENERALE DU VENDREDI 12 AVRIL AU SAMEDI 13 AVRIL

VOUS ALLEZ ME DIRE 'COMMENT FAIT-ON EN ME PUISQU'ON A SUIVI ARP A J+3 ?'. EH BIEN, CA NE FAIT AUCIN PROBLEME PUISQUE LE TYPE DE PREVISION QUE L'ON FAIT AU-DELA N'ATTACHE PAS D'IMPORTANCE A DES DIVERGENCES SYNOPTIQUES QUI APPARAISSENT COMME DES DETAILS AU VU DE LA GRANDE ECHELLE, LA SEULE PREVISIBLE A PARTIR DE J+4.

QUE PROPOSE LE CEP A GRANDE ECHELLE ? EH BIEN, UNE VASTE DORSALE QUI S'AFFAISSE ET LAISSE S'INSTALLER UN LIT PERTURBE RAPIDE, MAIS ENFONCE SUR L'ESPAGNE. LA FRANCE EST ALORS EN AIR FROID, A CARACTERE PERTURBE. DONC, MEME SI ON NE S'ATTACHEZ PAS AU DETAIL SYNOPTIQUE DE LA GOUTTE FROIDE QUE NOUS FAIT LE MODELE, ON DEVRAIT PREVOIR DU TEMPS FRAIS ET PLUVIEUX.

OR, LA MAJORITE DES AUTRES RUNS DE LA PREVISION D'ENSEMBLE (IL EN EXISTE 33 PARTIS DE LA MEME ANAMYSE PEZRTURBEE) ME PROPOSENT UNE ALTERNATIVE. LES RESULTATS DE CONTROLES MENE AU SCEM (ATGER 1995) ME DISENT QUE DANS PAREIL CAS, LE CEP OPERATIONNEL EST MOINS FIABLE QU'EN MOYENNE (AUTOUR DE 50% DE CHANCES D'AVOIR LE BON SCENARIO DE GRANDE ECHELLE), ET QUE L'ALTERNATIVE EST AUSSI PROBABLE (50%). DE PLUS, CETTE ALTERNATIVE CORRESPOND AU SCENARIO DE GRANDE ECHELLE PROPOSE HIER PAR LE CEP OPERATIONNEL. DANS CE CAS, LE GUIDE USER GUIDE TO ECMWF PRODUCTS DU CENTRE EUROPEEN ME CONSEILLE DE SUIVRE L'ALTERNATIVE.

DONC, JE REJETTE LE CEP OPERATIONNEL.

QUELLE EST CETTE ALTERNATIVE ? EH BIEN, LA DORSALE RESISTE PLUS LONGTEMPS TANDIS QU'UN VASTE MINIMUM D'ALTITUDE VIENT SE POSITIONNER AU-DESSUS DE L'ESPAGNE OU DU PORTUGAL. EN CONSEQUENCE, LA DORSALE D'ALTITUDE SE RECONSTITUE BIEN VENDREDI AVANT QUE LE CARACACTERE DE FLUX DE SUD-OUEST A SUD NE S'INSTALLE. AU SOL, LE FLUX A TENDANCE A S'INSTALLER AU SUD-EST AVEC DE L'AIR DOUX ET DES DES TEMPES 850 ENCORE A LA HAUSSE.

BREF, LE FRONT CL DEVRAIT AVOIR DISPARU ENTRE JEUDI ET VENDREDI, LE SOLEIL DOMINANT REVENANT PRESQUE PARTOUT (PLUS LENTEMENT PEUT-ETRE DANS LE SUD-EST), PUIS LA DEGRADATION (S'IL Y A) DEVRAIT AFFECTER PLUS PROBABLEMENT LES REGIONS MEDITERRANEENNES ET LA FACADE ATLANTIQUE DANS UN FLUX DE SUD CYCLONIQUE, EN MARGE DU MINIMUM IBERIQUE: VENT MARIN, PLUIES. AILEURS, TEMPS ENCORE AGREABLE.

TEMPES MINI EN HAUSSE. PAS DE GELEES.

MAXI EN HAUSSE, DE L'ORDRE DE 15 A 20 DEGRES, LOC 25 DANS LE SUD-OUEST.

Mais que fait donc la police?

FKFB48 LFPW 081800 COMMENTAIRE NEBUL_SCEM DU 98020818 SERIE 2 PARAMETRE : WW-N

PREVISION POUR LE MARDI 10/02/98 (J+2)

PREVISION POUR LE MARDI 10 FEVRIER (J+2):

CONDITIONS ANTICYCLONIQUES SUR L'ENSEMBLE DU PAYS. LES PHENOMENES A GERER SONT ESSENTIELLEMENT DES PROBLEMES DE BASSES COUCHES. L'ADVECTION CHAUDE ET HUMIDE QUI ARRIVE SUR LE NORD-OUEST DU PAYS (CF TPW850) EST CONFIRMEE PAR LE MODELE DE CE SOIR ET MEME AMPLIFIEE PAR RAPPORT A LA PREVISION ARPEGE DE CE MATIN (CEP ETAIT ENCORE PLUS ATTENUE). ON CHOISIT DE RENFORCER LA NEBULOSITE (VOIR COMMENTAIRES ZONE 13).

COMMENTAIRES DES ZONES:

ZONE 10: MOINS DE BRASSAGE QU'AILLEURS DEVANT DONNER BEAUCOUP DE GRISAILLE AVEC FREQUENTS BROUILLARDS DISSIPATION FAVORISEE PAR L'EXISTENCE TOUT DE MEME DE BRASSAGE ET DEVANT ETRE LARGEMENT DOMINANTE RISQUE DE PERSISTANCE LIMITEE A VALLEE DE LA SAONE ET ALSACE. RELIEF CLAIR TOUTE LA JOURNEE.

7

ZONE 11: FLUX DE BASSES COUCHES UN PEU PLUS MARQUE D'OU MOINS DE BROUILLARDS QU'EN ZONE 10 ET DISSIPATION GENERALISEE. RELIEF CLAIR TOUTE LA JOURNEE.

ZONE 12: FLUX DE SUD FAIBLE MAIS ETABLI DEPUIS LA VEILLE D'OU DES BASSES COUCHES MOINS HUMIDES QU'EN ZONE 10. EVOLUTION

Brassage ou pas brassage, that is the question...

DEUXIEMES DIRECTIVES COURTE ECHEANCE (J+2)

1) EVOLUTION POUR LE DIMANCHE 09/02/2003

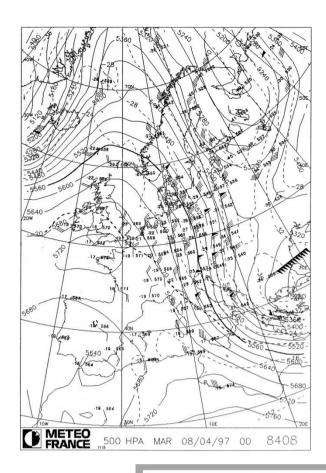
Temps calme avec la dorsale qui bascule sur la région, assèchement des basses couches. Il ne reste d'une nebul à 60 % à 850 Est région; idem en direction des Ardennes. Donc éclaircies en conditions anticycloniques sur le nord région, un peu plus tard sur le sud région car grisailles souvent lentes à évoluer. Une onde en frontolyse arrive dans le flux de nord ouest, elle touche le nord ouest région en soirée. Ciel se couvrant en première partie de nuit. - estimation de lame d'eau :tr/1 loc 2/3 relief.

2) TEMPS SENSIBLE POUR LE DIMANCHE 09/02/2003

Début de matinée dans des grisailles givrantes, avec des formations brumeuses de plus en plus fréquentes en allant vers le sud région. Elles seront assez belles dans l'après-midi, voire belles sud région. En soirée le ciel se couvre par le nord ouest. Ces nuages donneront une faible activité dans la nuit. Généralement solides (neiges, plaques de verglas)

- températures : Tn -1/-2 en général, jusqu'à -3/-4 sud région. Tx 3/5.
- vent : faible de sud ouest.

Mais oui, les grisailles peuvent s'avérer très belles sous l'anticyclone!



Avis de tempête à Sofia!

Transmis par M.
Latscha, Geishouse
(Haut-Rhin).
Enfin une véritable
observation humaine!
Qui dit mieux?

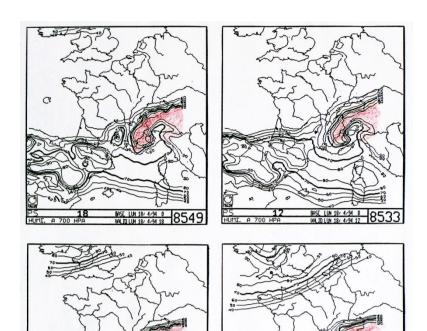
de Geishouse - Grand-Ballon Tour d'horizon visuel Observation du jeudi 8 décembre 2016 à 8h00 loc c'est quasiment la même que celle d'hier 1º Ciel observé tous azimuts depuis Geishouse à 700m st.: Clair tous azimuts dans atmosphère limpide. Brouillard au sol en plaine de faible épaisseur du sol à 340 m sans transition avec l'air limpide (visi 150 km) sous ciel clair avec quelques ci fib. - Temps présent, phénomènes : rosée faible à la station mais en gelée blanche assez forte au dessous de 440m - Température relevée au thermomètre manuel : de l'ordre de + 6° Pluviométrie / 24h relevée au pluviomètre manuel spiea: 0,0 mm - Limite des sapins blancs : 460 m et au dessous par givre 3° Ciel et temps présent au Grand-Ballon observés ou estimés à 1400 m alt: Etat du ciel: Clair tous azimuts quelques Ci Temps présent: Nil - Température interp. à 1400m : ordre de +8 en ce moment Pluviométrie /24h: 0,0 mm - Limite de la neige au sol : Aucune Plus de neige dans les Vosges . Mais givre et gelée blanche au dessous de 440m sur vallées et plaine du Rhin 4º Observation vers le sud depuis Geishouse 700m et - Alpes (bernoises) : visibles nettes dans air limpide sous ciel clair (quelques ci) - Jura Alsacien et Francomtois : visible net dans air limpide - Plaine du Sundgau (Altkirch) Alt 350m : invisible par brouillard ciel visible mince sommet 340m sous ciel clair

Plaine Ochsenfeld (Cernay) Alt 300m: visible flou par brume épaisse sommet 320 m sous ciel clair -Vallée de la Thur (Moosch) Alt 400m: visible net par brume faible sommet 480 m 5º Isotherme 0º: probablement en air libre vers 2400m avec 0º dans air radiatif à 480 m brumeux et dans brouillard de plaine qui donne l'impression de vouloir disparaitre mais subsiste jusqu'à 15 h alors qu'il se renforce après. Le défaut de disparition de cet air glacial quasi saturé vient sans doute de la réfraction des rayons solaires par la couleur blanche de la couche de givre et de la faible durée du jour insolé proche des jours les plus courts de l'année. Il faut aussi noter qu'il faut que cet air de basse couche 5° Isotherme 0°: probablement en air libre noter qu'il faut que cet air de basse couche devrait dans son échauffement
consacrer beaucoup de calories à la
sublimation de cette glace en eau ce qui
n'est pas possible avant 15 h à partir du
moment où la chaleur reçue ne dépasse plus
la dépendition par rayonnement des terres au dessus de l'inversion qui vont envoyer l'air froid vers le bas et s'ajouter à l'air glacé existant. Ce serait pourquoi ce froid perdure jour après jour en basse couche et que c'est précisément ce qui se remarque puisque 90% de la population humaine se tient au dessous de ce niveau ! Si un de mes correspondants a eu le temps de lire tout ça et peut me donner son avis!... <u>7° Visibilité horizontale :</u> -azimut SUD vers Jura : 150 km - azimut NW vers Grand-Ballon: 150 km

8° Situation de l'enneigement :

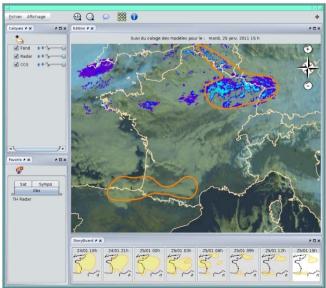
Plus de neige visibl

Bonne journée



Viagra à prescrire d'urgence pour le Centre-Est....





...par contre le Nord-Est demeure très dynamique!

DEUXIEMES DIRECTIVES COURTE ECHEANCE (J+2)

1) EVOLUTION POUR LE SAMEDI 29/11/2003

Peu nuageux au petit matin, formations de grisailles (faiblement givrantes) dans les éclaircies nocturnes et il va faire très frais avec le retour de gelées matinales: Tn 0/-2.

Elle s'appelle O, elle est bien chaude en basses couches (12/14 en T'w850) mais aussi -15/-16. Bien ouverte thermiquement. Prise dans un flux rapide d'un bon 30 kt à 850 hpa, elle va arriver assez rapidement, un peu plus vite que ne le donne ARP.

Marge cirriforme envahissant à partir de 12 tu par l'ouest de la Lorraine. On se couvre pour la nuit (couvert entre 15/18 tu, donc "tardivement" sur l'Est région, qui verra surtout un voile en Ci s'épaissir dans l'aprés midi, soit un net mieux que la journée de vendredi, passée dans de fortes humidités.

Elle ne commencera à mouiller qu'en seconde partie de nuit (0 tu en Meuse).

Une fin de nuit qui devient plus que douce avec une zro vers 2500/2700 m , à 12 h dimanche 3000 m .

Et l'iso ZRO commencera à s'envoler : 2500/2700 m en fin de nuit de samedi à dimanche, 3000 m dimanche 12 tu.

Histoire d'O

PREMIERES DIRECTIVES NORD EST

1) NIVEAUX DE VIGILANCE EN COURS (si NON VERT, avec départements concernés):

Jaune pour tous (orages)

BAP, METEOFLASH EN COURS:

Météoflash orage en cours, valable jusqu'à 8h ce matin

- 2) SITUATION GENERALE ET EVOLUTION POUR LE MARDI 27/08/2002 :
- accord, désaccord par rapport à la veille :

Accord sur le synoptique

- remarques sur les modèles (s'il y a lieu) :

Aide-toi et le ciel t'aidera!

- situation:

Celle-ci reste gouvernée en altitude par un minimum principal qui migre lentement d'Espagne vers la Corse. Autour de celui-ci pivotent de petits talwegs qui provoquent des forçages sur nos régions, difficiles à suivre sur les modèles. En basses couches on conserve beaucoup d'air chaud (tpw850 vers 16 à 18°) avec une vaste zone dépressionnaire centrée sur le Palatinat proche. Avec ces éléments, on garde une masse d'air humide et instable, favorable aux déclenchements orageux, tels ceux de cette nuit. Les modèles nous donnent des signes, mais évidemment pas au bons endroits (pour mémoire, Aladin d'hier soir ne mettait rien sur Nord Alsace, ni sur son run de 12h ni sur celui de 18h, sans parler de son run de ce matin...), d'où l'intérêt de suivre les cellules de près au Radar.

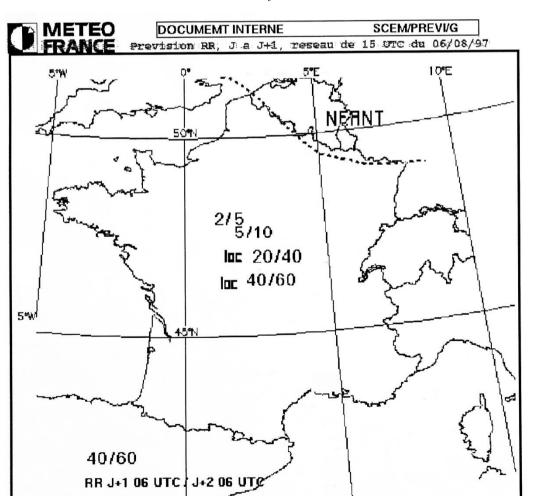
Si l'on en croit le CEP, les pluies orageuses les plus marquées devraient de déplacer vers la Lor-

Au secours, c'est qui la TSR?

EVOLUTION GENERALE DU MERCREDI 11 AOUT AU VENDREDI 13 AOUT :
LE MODELE EUROPEEN CONTINUE DE DELIRER. APRES AVOIR PREVU AVANTHIER UNE DEGRADATION PLUVIO-ORAGEUSE POUR MERCREDI, APRES AVOIR
ENVISAGE HIER L'ENFONCEMENT D'UN FRONT FROID ACTIF DANS UN FLUX
D'OUEST, IL FAUT AUJOURD'HUI SE RENDRE A L'EVIDENCE : LA
PREVISION A MOYENNE ECHEANCE EST UN ART DIFFICILE. MERCREDI LE
FRONT NE S'ENFONCE PAS, AU CONTRAIRE LA PARTIE ACTIVE DU COURANT
PERTURBE REMONTE VERS LE NORD AVEC LE DEVELOPPEMENT D'UNE ONDE
SUR LES ILES BRITANNIQUES. JEUDI LE FLUX S'ORIENTE AU SUD-OUEST A
L'AVANT D'UNE NOUVELLE ADVECTION FROIDE, ET ON PEUT A NOUVEAU
PARLER D'EVOLUTION ORAGEUSE, A PARTIR DE JEUDI SOIR. GUANT A LA
CONFIANCE QU'ON PEUT ACCORDER A CETTE EVOLUTION... ON VERRA
DEMAIN.

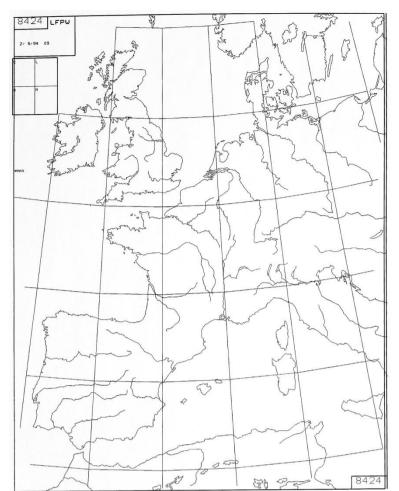
MERCREDI 11 AOUT :

LE CHAMP CONTINUE DE BAISSER MAIS LE FLUX BASCULE DU NORD-OUEST AU SUD-OUEST (SURTOUT EN BASSES COUCHES) AVEC LE DEVELOPPEMENT D'UNE ONDE SUR LES ILES BRITANNIQUES. LE CORPS FAIBLEMENT PLUVIEUX PRESENT LE MATIN AU NORD DE LA LOIRE (LES REGIONS DE L'EXTREME NORD ENCORE TEMPORAIREMENT EN TRAINE) VA SE DECALER VERS LE NORD-EST, LES ECLAIRCIES GAGNANT DANS LE SECTEUR CHAUD

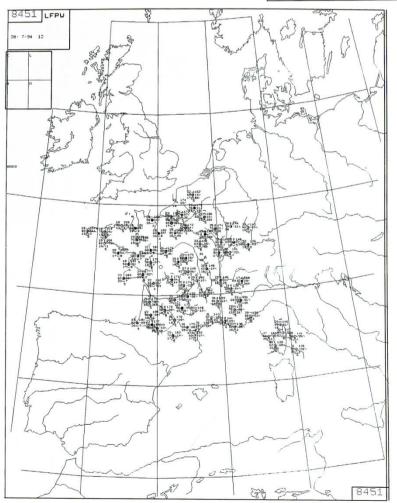


Oui, il faut se rendre à l'évidence...

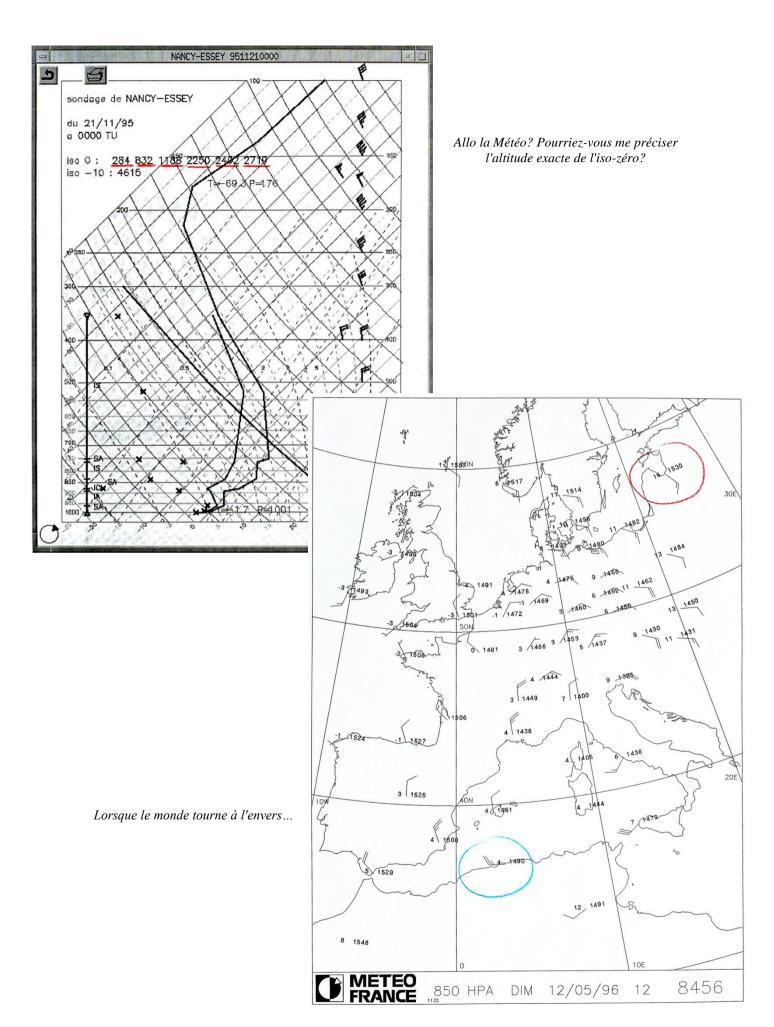
A vous d'affiner, Mesdames et Messieurs les Prévisionnistes régionaux...



Tous en grève...



... sauf Météo-France!



Objet: participation au groupe SITEX

Ce fut une belle aventure que le travail dans ce groupe. Enfin on allait pouvoir parler de l'évolution de notre métier. Et de faire bouger les choses dans un environnement un peu trop léthargique.

Ce groupe, né ORGASME, a grandi SITEX. Moins d'un an après sa création, il me semble quasiment mort, du fait que, par exemple, réformer notre production et/ou notre organisation est dés lors suspendu aux conclusions nationales de la mission de la direction relative à l'évolution du métier de prévisionniste.

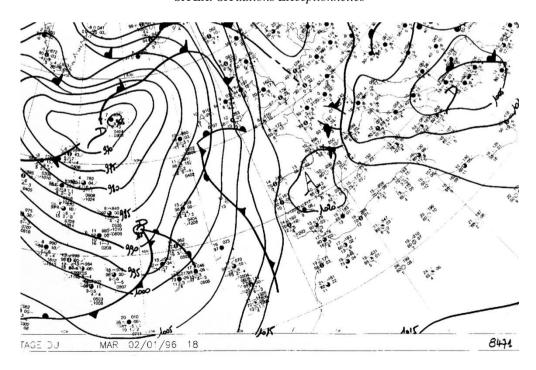
Les espoirs que nous mettions dans ce groupe pour qu'à DPR on fasse "mieux", que l'on soit plus "efficace", à travers d'un diagnostic partagé entre tous les agents de DPR, se sont heurtés à un immobilisme décisionnel interne d'une part, et la poursuite d'objectifs unanimement refusés. Le but était de mieux travailler en cas de surcharge de travail, et je pense avoir assez bien répondu à cette question. Mais cela ne passe pas par un MO.

Le dynamisme dans le groupe est tombé à zéro, on l'a déploré lors de la dernière réunion les 31/8/06. La lecture du CR de cette réunion pointe l'absence de confiance et à mon sens il n'y a aucune chance que l'on retrouve un climat meilleur.

DPR/D m'a encore démontré ce matin qu'il était impossible d'œuvrer ensemble, je ne fais qu'accumuler critiques sur mon travail. Rien ne trouve grâce à ses yeux. Ces dernières années je n'ai rien fait de positif, et je "ne sais même par m'organiser dans mon travail". Que je fais forcément mal probablement. On sait ainsi où sont les compétences et où elles ne sont pas. Brisons là.

Dans ces conditions je ne poursuivrai pas ma participation à ce groupe. Désolé mon cher collègue mais j'arrête là. Cette décision a été mûrement réfléchi, je n'y crois plus et je ne viens pas travailler pour me faire engueuler à tout bout de champ.

Vive les groupes de travail. Pour ceux qui l'ignorent: ORGASME: ORGAnisation en Situation Météo Exceptionnelle SITEX: SITuations EXceptionnelles



3 petites occlusions... Et puis s'en vont! Vivement les Anasyg!



Message d'avertissement METEOFLASH d'ORAGE

Strasbourg le 02/06/99 à 15.50 légales.
Départements concernés :
MEUSE, MEURTHE et MOSELLE, MOSELLE, VOSGES,
HAUTE-SAONE, DOUBS, JURA, TERRITOIRE DE BELFORT,
HAUT-RHIN, BAS-RHIN.

Validité du 02/06/99 à 15.50h au 03/06/99 à 08h00 légales

Texte du message :

Les orages qui éclatent sont effectivement localement violents (voir BRAM 9.1). L'imagerie radar montre et confirmes des échos puissants qui sont dus probablement à des **orages grêlidénes**

Ces orages s'accompagnent des rafales pouvant atteindre **115 à 120 kmh** (ce fut la cas à LUXEUIL à 15 h lég).

Il vient d'y avoir l'émission d'un BRAM 10.1 concerant ces rafales, reprenant les valeurs ci dessus.

Fin de message

N.B.: La vente, rediffusion ou redistribution des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE.

Direction Interrégionale Nord-Est
Bld Gonthier d'Andernach BP124 - 67403 ILLKIRCH-CEDEX
Tel: 03.88.40.42.45 - Fax: 03.88.67.84.84

On croit savoir qu'ils seraient violents, ces orages...

PAS QUESTION DE REJETER LA PREVISION POUR J+3, QUI CONDUIT A
L'ETABLISSEMENT DES CONDITIONS ANTICYCLONIQUES MARDI, MEME SI LA
PETITE DIVERGENCE ENTRE ARPEGE ET CEP SUR LA STRUCTURE DE L'AIR
FROID POURRAIT NOUS FAIRE ENVISAGER UNE AMELIORATION UN PEU PLUS
TARDIVE. POUR LA SUITE, TOUT EN ACCORDANT UNE BONNE CONFIANCE A
L'EVOLUTION VERS UN BLOCAGE DE GRANDE ECHELLE, ON PEUT ETRE
MEFIANT SUR PLUSIEURS POINTS. IL N'EST PAS IMPOSSIBLE, PAR
EXEMPLE, QUE LE THALWEG QUI CIRCULE SUR L'ALLEMAGNE A 120/132H SE
TROUVE BEAUCOUP PLUS A L'OUEST DE LA DESCENTE FROIDE PRINCIPALE,
AUQUEL CAS IL CONCERNERAIT PLUS OU MOINS LE NORD ET LE NORD-EST
DU PAYS (SURTOUT SI UN PEU D'AIR CHAUD DE LA PERTURBATION
ATLANTIQUE PARVIENT A S'INFILTRER PAR LE NORD DE L'ANTICYCLONE).
PAR AILLEURS, SUIVANT LA POSITION EXACTE DU MINIMUM PORTUGAIS (ET
SUIVANT SON CREUSEMENT), ON PEUT ENVISAGER DES REMONTEES DE SUD
SUR LES REGIONS MERIDIONALES. BREF, ON N'EST SUR DE RIEN.

COMME ON NE VA PAS REFAIRE LE MONDE, ON RETIENDRA QUAND MEME L'IDEE D'UN TEMPS GLOBALEMENT ANTICYCLONIQUE SUR LA FRANCE MERCREDI ET JEUDI. DE TOUTE FACON IL SERAIT UN PEU ILLUSOIRE DE S'AMUSER A NUANCER A CETTE ECHEANCE EN PARLANT DE PASSAGES NUAGEUX SUR L'EXTREME NORD DU PAYS OU D'UN CIEL VOILE SUR LE SUD. CETTE LONGUE INTRODUCTION N'AURA DONC PAS SERVI A GRAND CHOSE POUR LA PREVISION OPERATIONNELLE, MAIS ELLE AURA AU MOINS PERMIS DE METTRE EN EVIDENCE LE CARACTERE PROFONDEMENT INCERTAIN DE LA PREVISION A MOYENNE ECHEANCE.

On n'est sûr de rien, mais on gardera le moral, Na!

--J+ 1 A J+ 5

CIEL NUAGEUX A TRES NUAGEUX LE LONG DES FRONTIERES NORD. ELLES DEMEURENT DANS L'AIR FROID ET LES MINIMALES SERONT DE -2 A -3 LOC -4 DEGRES. DU SUD ALSACE A LA FRANCHE COMTE ET EXTREME SUD LORRAINE C'EST LE RADOUCISSEMENT QUI REDONNE DES MINIMALES DE L'ORDRE DE 0 A 2 DEGRES SUD REGION. COTE PRECIPITATIONS CE SERA DES NEIGES ASSEZ EPARSES, TRES FAILBLES NORD LORRAINE A NORD ALSACE, MELEES A DE LA PLUIE SUR LE SUD DE LA REGION, NEIGEUSES ENTRES LES DEUX ZONES. MAIS LA TENDANCE EST AU DESSERREMENT DU GRADIENT AUSSI LES PRECIPITATIONS SERONT FAILBES ET EPARSES. ELLES SE CANTONERONT PROGRESSIVEMENT AU RELIEF DES VOSGES. MAXIMLES 0/1 NORD REGION LOC FAIBLEMENT NEGATIVES A 6 DEGRES POUR LA FRANCHE COMTE.

LE PREVISIONNISTE REGIONAL EN A ASSEZ DE GALERER SANS ARRET POUR OBTENIR NUMEROS DE TEL, CARTES, RENSEIGNEMENTS ET BULLETINS A QUESTIONNER DES BANQUES DE DONNEES VIDES

TOUT LE MONDE S'EN FOUT. RAS LE BOL

FIN

Puisqu'on te dit qu'on s'en tamponne tous le coquillard!

Bonjour

Un petit mot comme pour décompresser ; un cri d'alarme en quelque sorte, oui après une vacation « speed » et difficile, il me faut bien le constater que j'en ai ras la casquette, plein le dos etc.

Pourquoi me dites vous ? Oui pourquoi une telle ire, n'êtes vous pas des privilégiés de travailler comme prévisionniste ?

Aujourd'hui, jeudi 10^{ème} jour de juin de l'an 2010 la situation est tangente, c'est à dire que rien n'est tout à fait blanc ou noir, après des hésitations, des options plus ou moins sous pesées on se décide vers de l'orange en Franche-Comté et du Jaune à Enjeu de Sécurité ailleurs. Rien de bien extraordinaire, mais voilà il faut assurer, directives, conférences avec Toulouse, conférences avec les CDMs, conférences ou appels vers le COZ, le CRICR, les SPC, conférences avec Pierre, Paul, Jacques. Messages atmo divers et variés (orage, vent vent90), extranet de crise alimenté par INFOCOMP, répondre au téléphone de divers administrations plus ou moins inquiètes, courir après la doc (vous savez où trouver les N° de téléphone des divers SPC, Diren et j'en passe). Bref il est impossible d'être à l'heure. Moi je ne sais pas faire, alors quelle solution? Porter plainte auprès de qui? les différents SOS envoyés par les prévis (salut Claude) sont lettres mortes. Des réformes de directives devant alléger le bat sont passées à la trappe. Stop!

Hier je suis venu en renfort car en plus de la situation difficile, un exercice PUI s'est rajouté, exercice prévu et personne de l'encadrement pour assister ou décider de laisser tomber. Tout va bien mais trop c'est trop.

D'abord on a besoin de véritable fiches « réflexe », par exemple il existe une fiche pour organiser une conférence inter régionale, très bien, lisible bref ce serait le Pérou, mais voila qu'il me prend l'envie d'envoyer une carte pour illustrer mes propos, et là, cela déraille car il existe, avec le mode d'emploi « conférence » une fiche « pour mettre à dispo des centres une image synergie ». Mais , car il y a un mais on vous prie d'utiliser le mini site TSR-CMIR/CDM etc. Comme c'est quelque chose que l'on fait tous les jours...... Vous imaginez le « gain » de temps. Vous pouvez vérifier, si vous avez l'envie de consulter ce document (classeur rouge « Doc du PI » partie N° 5) , que l'on a utilisé une page entière pour une instruction quasiment inutile d'une ligne.

Des fiches « réflexe » qui nous donnent l'essentiel, les seuils par exemple.

Des N° de téléphones programmés c'est aussi pas mal. On court partout essayez de saisir CMIRN au téléphone pour voir, pourtant si vous faîtes défiler le menu avec la flèche « bas » vous trouverez Cmirn, mais voilà (toujours le même leitmotiv) faut le savoir. Rien n'est ergonomique dans nos outils. Si vous faites un atmo orage, il faudra aussi valider avant ou après, je ne sais plus, un message « atmo orage ma ». sans doute un mail ou une consigne a du me parler de cela, mais voilà je croule sous les infos. Chargez, chargez la barque. Ne pas oublier aussi ce nouveau seuil de 90 km/h, ni celui de 100, à quand des paliers tous les 10 km/h entre 20 et 150 km/h.

Tout est devenu compliqué, plein de délicats détails et spécificités diverses. Vive nos technocrates !!!!!!

Il faut revoir notre métier mais pas dans le sens envisagé par notre direction. Arrêtons de vouloir plaire à tout le monde, d'aller au devant de trucs qui montrent seulement que personne ne défend notre service. Hier personne pour décider que la situation primait sur l'exercice. C'est toujours comme cela, on doit même se justifier devant des réclamations anonymes (authentique), se justifier de n'avoir pas passer d'orange sur 1 (Un) département qui le devint, orange, 10 h après votre vacation pour arranger la Préfecture......Bon j'arrête.... Marre!

Assumons ce dur métier au service de tous...

WPPI90 LFST 251558	**
******EXERCICE*******EXERCICE********EXERCICE*******	**
FIN ALERTE # PPI/TMD/AUTOROUTE/INONDATION	
URGENT URGENT URGENT	
DESTINATAIRES:	
MONSIEUR LE PREFET DU JURA TOUTES AUTORITES DE METEO-FRANCE : DG-DPREVI/D-, TOUTES STATIONS.	
ORIGINE : METEO-FRANCE REGION NORD-EST CENTRE INTER REGIONAL STRASBOURG ILLKIRCH	
TELEPHONE - PREVISION : 03.88.40.42.43 TELECOMMUNICATIONS : 03.88.40.42.52	
FAX : 03.88 67.84.84	
URGENT URGENT URGENT URGENT URGENT	Ils ont bien fini par l'avouer

CONFIRMATION DE LA FIN DE L'ALERTE

Les services de LA PREFECTURE DU JURA ont fini par avouer que l'exercice PPI chimique de SOL-VAY était terminé depuis 15 h 30. Et que , comme d'habitude, ils ne nous ont pas prévenu. C'est sur mon appel téléphonique réitéré que l'on a apris la nouvelle à 17 h 55. On attendait le FAX de confirmation. Il vient d'arriver à 17 h 57.

LE: 25/6/2003

TEXTE -

A 18 h 00 HEURES LEGALES

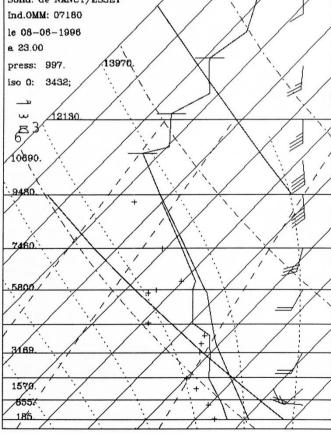
SIGNE - DIR/NE/DPR/PREVI : le prévisionniste, écoeuré.

QSL PAR LE PROCEDURE HABITUELLE POUR LES STATIONS DE LA DIR/NE

FIN=

Sond. de NANCY/ESSEY
Ind.OMM: 07180

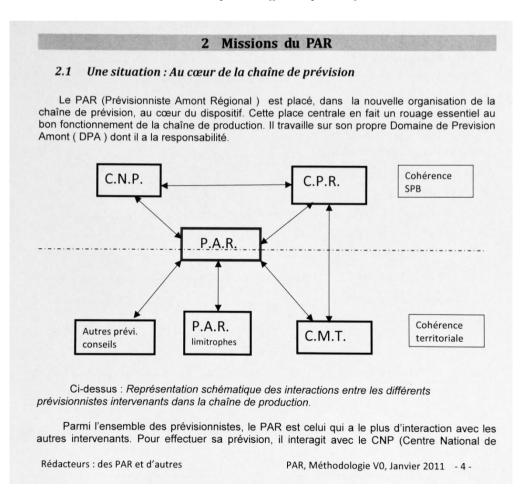
...Dites-moi, Monsieur le Prévisionniste, pourriez-vous me préciser le niveau exact de la Tropopause aujourd'hui ?



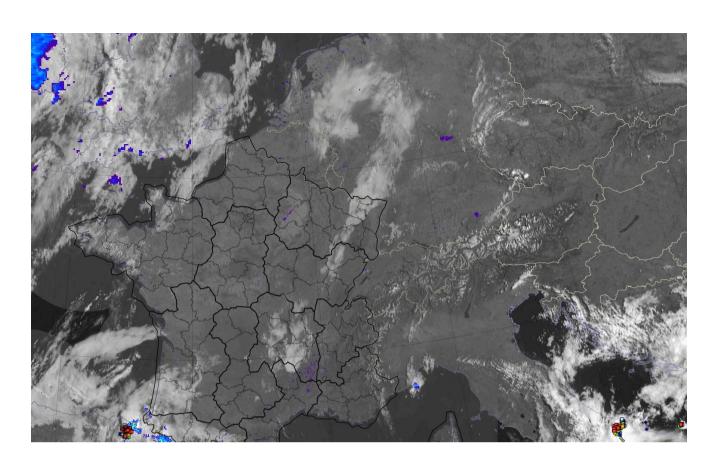
j'estime fondamentales, Météo-France ne s'engagera pas dans la voie de la réduction du nombre des échelons de prévision. Certes, pour des raisons qui sont fortes, y compris sur le plan scientifique, certains ont considéré qu'il fallait envisager une réduction du nombre d'échelons, ou en tout cas une spécialisation d'une partie du troisième échelon. Météo-France ne s'engage pas dans la réduction du nombre des échelons.

Je pense que nous ne devons pas nous engager dans cette voie, et je demande à tout le monde de considérer qu'aujourd'hui ce débat est clos, car nous mettrons en œuvre trois échelons de prévision à Météo-France. Disant cela, et ajoutant qu'il faut que l'échelon départemental se cantonne à la prévision J, J+1, je sais que l'on n'a pas répondu complètement à la question. Je vais donc essayer

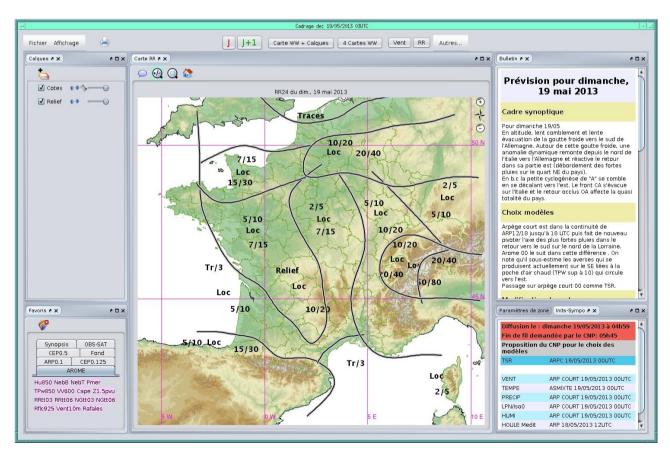
On ne réduira pas le staff, c'est promis, juré!



On vous assure que le PAR est au cœur du dispositif. C'est même l'élément indispensable de la chaîne de production!



Quel temps fait-il? Point d'interrogation!



Ne vaudrait-il finalement pas mieux mettre tout simplement le champ modèle RR24 à la place ?



Prévision à 7 jours Alsace Lorraine et Franche-Comté



Strasbourg, le 4 septembre 2011

Caractère dominant de la période :

Changeant, puis ensoleillé.

Prévisions journalières

LUNDI 5 SEPTEMBRE 2011:

En matinée on va évacuer les restes nuageux agrémentés d'averses d'une perturbation; cette évacuation se fera comme d'habitude vers nos voisins et néanmoins ex-ennemis, les germains et aussi vers les suisses alémaniques (est-ce vraiment des amis?). Derrière, une nouvelle onde arrivera en matinée sur la Lorraine, cette perturbation en pleine désorganisation sera peu active et ne donnera que quelques pluies. L'après-midi; la perturbation ne sera plus détectable et un ciel variable se généralisera, certains passages nuageux apportant des averses isolées. Le ciel restera un peu plus chargé sur le relief du Jura jusqu'en soirée.

- Vent :

Sud faible à sud-ouest faible à modéré , max 20/40 km/H

- Températures :

Minimales :12 à 15° du nord au sud, localement 16° en Alsace. Maximales: 17 à 21° du nord au sud, localement 22/23° en Alsace.

MARDI 6 SEPTEMBRE 2011:

Ciel bien nuageux en fin de nuit de lundi à mardi sur l'inter région, les éclaircies vont rapidement s'élargir en Franche-Comté puis sur Alsace et finalement, avec un peu moins de succès, en Lorraine, Après-midi agréable donc mais malheureusement ce temps béni ne durera quère; les nuages revenant en soirée et en force sur la Lorraine. Ces sympathiques non-invités ne viendront pas les mains vides, car ils auront de quoi nous rincer la dalle, bref la pluie arrivera, ces pluies gagneront dans la nuit de mardi à mercredi l'Alsace et le nord de la Franche-Comté

- Vent :

Sud-ouest faible à modéré, se renforçant jusqu'à 50/60 km/h à partir de la soirée.

- Températures : Minimales :9 à 13° Maximales:19 à 23°

PRÉVISIONS DÉTAILLÉES SUR VOTRE DÉPARTEMENT | TOUTES LES PRÉVISIONS DE MÉTÉO FRANCE

① 08 99 71 02 XX | 1,35 €/appel + 0,34 €/mn | ② 32 50 | 1,35 €/appel + 0,34 €/mn

N.B.: la vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est METEO FRANCE est certifié ISO 9001 strictement interdite sans l'accord de METEO FRANCE.

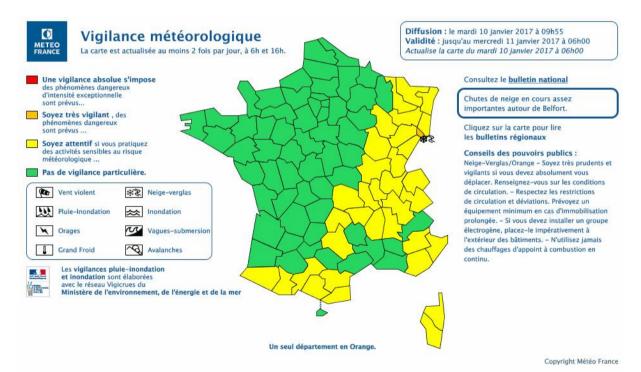
Direction Interrégionale Nord-Est BP 50120 - Parc Innovation 67403 ILLKIRCH CEDEX Tél.: 03-88-40-42-43 / Fax: 03-88-67-84-84

Mél.: prevision_strasbourg@meteo.fr



Nos voisins seraient-ils par hasard destinataires de ce bulletin envoyé sur les réseaux de Météo-France?





Qui l'eut cru? Le département du Territoire de Belfort tout seul en vigilance orange neige ce 10 janvier 2017. Une vigilance d'observation, sans anticipation: il était tombé localement 10 à 20cm de neige sur l'A36 ce mardi matin, et un poids-lourd s'était mis en portefeuille, avec à l'arrière des voitures piégées sur l'autoroute et des lignes de bus fermées.

Au début des années 1980, une certaine Mme D..., veuve d'officier, nous téléphone régulièrement (à l'époque n'importe qui peut joindre le Chef Prévisionniste dont le numéro figure dans l'annuaire). Cette dame craint par-dessus tout les orages. Elle nous demande s'il y a des risques pour la soirée et la nuit à venir. Nous la renseignons avec courtoisie, en utilisant les moyens rudimentaires de l'époque. Quelques années plus tard nous héritons d'un radar précipitations à Nancy, et lors de nos entretiens nous lui faisons part de nos observations sur l'écran du radar. Si bien que peu à peu cette dame apprend à connaître certaines subtilités de notre métier. Au point qu'un soir où je suis de service je reçois cet appel de sa part:

" - Bonsoir Monsieur de Prévisionniste, pourriez-vous m'indiquer si, sur le radar de Nancy, vous détectez un écho dont la réflectivité dépasse 45dBz dans un rayon de 20 nautiques autour d'Entzheim. Et si oui, pouvez-vous me dire dans quelle direction celui-ci se dirige-t-il?"

Nous sommes en hiver, une nuit de pleine lune, et je reçois un appel téléphonique d'une personne de Franche-Comté:

- "- Pourriez-vous me dire quelle sera la température minimale prévue cette nuit à Besançon?
- Entre -10 et -12 degrés
- C'est bien ce que je pensais, la lune attire le froid"

Je suis étonné par cette réponse.

- "- Oui, la lune attire le froid. Elle attire bien les marées. C'est pareil pour l'atmosphère."
- Je lui réponds alors que, devant toutes les forces en présence l'attraction lunaire est considérée comme négligeable, car beaucoup plus faible en intensité, mais rien n'y fait. Je tente de lui expliquer certains phénomènes radiatifs, et je fais une analogie avec une personne qui dort dans son lit sans couverture, et qui prend froid. Ensuite je lui fais part du nombre de fois qu'il y a pleine lune mais que le temps est couvert, et donc que la température ne baisse que peu. Rien à faire, c'est une discussion de sourds. Avant de raccrocher, l'individu me rétorque:
- "- Vous les météorologues, vous avez des dogmes. Un jour, vous verrez, vous reviendrez sur vos certitudes, car la lune, je vous l'affirme, attire le froid."

Un matin d'hiver qui fait suite à une nuit de vigilance orange verglas (une des premières vigilances de ce type au début des années 2000), un responsable de la préfecture des Vosges m'appelle, visiblement assez remonté:

"- Alors vous, avec votre vigilance, vous exagérez: le soir vous nous dites qu'il y a des risques de verglas pour la nuit. Soit. Et toutes les 3 heures je reçois sur mon téléphone un nouveau message qui me raconte la même histoire."

Dans cette situation particulière, des échos radar plus ou moins évanescents remontaient depuis la Franche-Comté vers la Lorraine, et le Prévisionniste Interrégional ne pouvait guère ajouter du détail par rapport au premier bulletin de la soirée. Je lui explique que ces bulletins de suivi ont été prévus dans la procédure Vigilance pour apporter le cas échéant des précisions, mais que durant cette nuit cela n'avait malheureusement pas été possible.

- "-Vous savez, chez nous dans les Vosges, lorsqu'on annonce à la population qu'il y aura du verglas, les personnes le comprennent, ce n'est pas la peine de le leur marteler. Et d'ailleurs la nuit ces braves gens dorment.
- Et le pire, c'est qu'à 1 heure du matin, je reçois un nouveau message sur mon téléphone, et qui est exactement le même que le précédent de minuit, mais qui m'indique que le numéro de ce bulletin de suivi était faux!"

(Il faut préciser que le prévisionniste interrégional avait oublié de changer la numérotation du bulletin, qui devait reprendre à 0 après minuit, et suite à un appel du Chef Prévi de Toulouse, il avait dû renvoyer le même bulletin avec le bon numéro!)

Je lui ai transmis un responsable qui avait œuvré à Strasbourg sur la procédure de Vigilance!

Je suis en haute Tarentaise (Savoie) en mars 2003 pour un raid à ski de randonnée. Dans un refuge au fond de la vallée, à proximité de l'Italie. Le gardien de la cabane qui se rend compte que je travaille à la météo me tire dessus à boulets rouges:

- Alors vous les météos, avec vos vigilances, vous exagérez!
- Vous faites maintenant des prévisions à la semaine. Dès lundi vous nous annoncez le temps prévu le week-end prochain: il fera beau, et vos présentateurs se font une joie de l'annoncer à la télévision. Résultat: je reçois beaucoup d'appels téléphoniques de personnes qui comptent passer le week-end dans mon refuge, et y souper. Comme il n'est pas accessible par la route, je commande de la nourriture que je me fais livrer en hélicoptère. Vendredi soir changement de décors: vigilance météo orange orages sur les Alpes pour le lendemain. Dans les conseils de comportement de vos bulletins il est explicitement conseillé d'éviter les sorties en montagne. Un grande partie des randonneurs décommandent leur nuitée. Samedi je me retrouve quasi-seul dans mon refuge, avec une tonne de bouffe et, le pire, pas un seul orage à l'horizon...

Je lui donne alors le point de vue du météorologiste:

-Mettez vous maintenant à la place du responsable de la vigilance sur votre région. Cette personne travaille au centre inter-régional de Lyon.

Lorsqu'il détecte dans ses éléments d'expertise qu'il y a des ingrédients dans l'atmosphère pour qu'il y ait des phénomènes orageux marqués dans les 24 heures à venir sur un département, il a des consignes qui lui demandent de passer en vigilance orange pour ce phénomène, c'est de sa responsabilité. Ce qu'il a fait ce jour sur la Savoie. La vigilance est une prévision de risque à l'échelle du département, et on sait qu'assez souvent les orages violents ne se produisent pas sur l'ensemble d'un département. Chez vous qui êtes situé à proximité de la frontière italienne, il ne s'est peut-être rien passé, mais que savez-vous sur le reste de la Savoie, entre autres la région de Chambéry ?

C'est un dialogue de sourds. Ne serait-il pas plus prudent à l'avenir de ne pas commander trop de nourriture périssable dans ces situations?...

Et pour terminer, quelques perles et blagues concernant notre métier...

- Il y aura alternances de beau et de mauvais temps, dit un vacancier à sa femme, après avoir écouté la météo.
- Alors, avant de partir, pensons à mettre, dans notre sac de plage, l'huile à bronzer et le sirop pour la toux, le ventilateur portatif et les pull-overs, ainsi que les glaçons et une Thermos pleine de tisane bouillante.

Après quarante jours de navigation, à bord de l'Arche, Mme Noé dit à son mari : - J'ai bien peur que, contrairement aux prédictions de la météo, ça ne s'arrête pas de sitôt, la pluie.

- Qu'est-ce qui te fait penser cela ?
- Les deux rats viennent de quitter le navire.

Perles à des assurances:

Aveu: "La foudre est tombée sur le hangar et a endommagé la toiture. Depuis notre mariage, c'est le deuxième coup de foudre que nous subissons "

Force majeure: "Il faut dire à ma décharge que le poteau que j'ai buté était caché par l'invisibilité du brouillard".

Destin: "Ne pouvant travailler à la suite de mon accident, j'ai du vendre mon commerce et devenir fonctionnaire".

- Tu as vu, dit une dame à son mari : notre voisin a démonté son antenne de télévision pour la remplacer par un gigantesque parapluie qui protège toute sa maison.
- Ce qui m'inquiète surtout, répond le mari, c'est qu'il travaille à la Météorologie nationale, au service des prévisions à long terme.
- Décrivez brièvement, avait demandé la maîtresse, les effets d'une tempête de neige. Une petite fille se contenta de dessiner un écriteau portant ces mots : AUJOURD'HUI PAS D'ECOLE

Un employé de Météo-France reçoit ce coup de fil d'un banlieusard :

- Si vous aviez cinq minutes, pourriez-vous passer chez M. Durand, au 10 avenue de la Gare à Asnières, pour évacuer de la cave de mon pavillon, environ douze mètres cubes de votre «temps bien ensoleillé, avec un faible risque d'averse »??

Un chauffeur de poids lourd qui s'est arrêté pour déjeuner dans un petit restaurant au bord de la nationale, voit débarquer un routier anglais.

- Dis donc, fait le Français, quel brouillard!
- Ce n'est rien, dit l'Anglais, à côté de celui que nous avons chez nous.
- Tu veux rigoler? Vous avez plus de brouillard que ça en Angleterre?
- -Sûrement. On avance parfois tellement à tâtons, là-bas, que tous nos panneaux de signalisation sont en braille!

Comment appelle-t-on un vieux bonhomme de neige? Eau!

Pourquoi les Belges courent à la fenêtre quand il y a de l'orage?

- Pour être sur la photo!

L'église est proche, mais la route est verglacée. Le bar est loin, mais je marcherai avec prudence. (Proverbe russe)

Deux anges font la causette :

- Quel temps fera-t-il demain?
- Nuageux.
- Ah tant mieux, on pourra s'asseoir!

La météo est une science qui permet de connaître le temps qu'il aurait dû faire (Philippe Bouvard)

Un météorologue a changé d'emploi pour aller dans une autre région du pays. Lorsqu'on lui demande pourquoi il a été transféré, il répond : «Le temps n'était pas d'accord avec moi».

Au journal météo, un présentateur honnête dit : «Aujourd'hui, les prévisions météo annoncent un ciel clair et ensoleillé avec une probabilité d'erreur de 80% ».

Un homme, c'est comme le temps qu'il va faire: quoiqu'on fasse, impossible de le changer.

Si le temps ne changeait jamais, la moitié des hommes n'auraient aucun sujet de conversation. (Jules Renard).

Qui trop écoute la météo, passe sa vie au bistrot (dicton de marin breton)



Les

Prévisions devant la station météo de Saint-Jean-de-Côle (Dordogne)...



Popocatépetl (5454 m), Mexique, octobre 1982





Visite météo Troyes, mai 2011



Edelweiss, Cmir (2393 m), Slovénie, juillet 2006



Faces Nord et Sud, Hoh Brisen (2413 m) Uri, octobre 2005



Mont Kenya (5199 m), Kenya, janvier 1985



Altocumulus lenticulaires, Abruzzes, juillet 2002



Repas météo à l'Aigle, Pfulgriesheim, décembre 2013



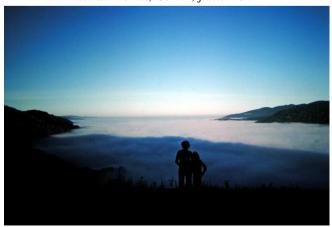
Frégate météorologique France 2, mai 1978



Salle prévi CMIRNE, Illkirch, octobre 2011



Arête du Hörnli, Cervin, juillet 1982



Col des Bagenelles (904 m), Vosges, novembre 1975



Corniches au Dammastock (3630 m), Uri, juin 1979



Halo sur Cirrostratus, Hautes-Alpes, août 1978



Petite France, Strasbourg, février 1978



Coucher de soleil, CMIRNE, Illkirch, juin 2006

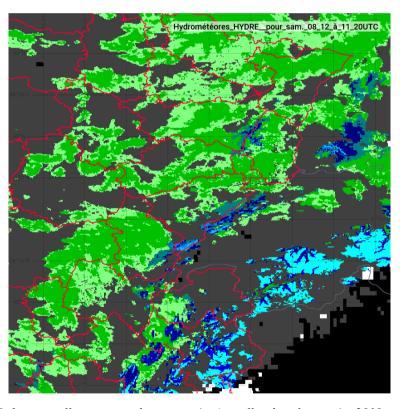
EVOLUTIONS DU METIER ET PERSPECTVES

Dans un domaine aussi scientifique et technique qu'est la météorologie, nos manières de travailler ont profondément évolué en quarante ans. Partant d'un fonctionnement sans écran, avec une trousse de crayons de couleurs, un taille-crayon et une gomme en 1977, nous sommes passés à l'Elvir puis à l'Emir, aux Météotel, Météofac, Cotel, Mistral, avant de franchir la grande étape de Synergie en 1994 puis Synopsis en 2015. Nous nous sommes régulièrement adaptés à de nouveaux environnements et outils. La formation permanente a ainsi été une nécessité tout au long de ma carrière. Pendant des décennies j'ai assuré la formation des prévisionnistes de ma région, d'une part à leur station de travail et à ses applicatifs, mais également aux particularités locales et spécificités nord-est dans le domaine qui est le mien. Entre autres à l'occasion d'ateliers de la prévision, nationaux ou régionaux.

La zone de responsabilité du prévisionniste du CMIRNE couvrait au départ l'Alsace, la Franche-Comté et la Lorraine. Avec l'avènement de la Prévision Amont - Prévision Conseil en 2012, elle s'est notablement agrandie et englobe également la Bourgogne et la Champagne-Ardenne. 18 départements en tout, soit une zone géographique plus étendue que

Belgique et Suisse réunies! Plus de responsabilités, mais un avantage pour assurer la cohérence interne de la Zone de Défense Est. Une bonne maîtrise des outils ainsi qu'un esprit de synthèse sont nécessaires pour assurer la tenue du poste dans des conditions optimales.

Les modèles se sont affinés et plus complexifiés. Ils sont nombreux et possèdent davantage de runs. En sortie de chaîne les paramètres sont plus élaborés, avec tout récemment des différentiations concernant les précipitations. Les produits de fusion de données sont devenus légion, avec leurs noms d'animaux comme Vison, Capricorne, Caribou, Cervus, Antilope, Piaf ou Hydre.



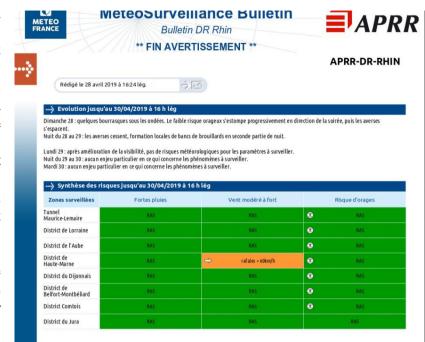
Hydre, nouvelle mosaïque devenue opérationnelles dans les années 2010

Ces produits pallient entre autres à l'absence de données d'observations humaines, toujours moins nombreuses car coûteuses. Les mosaïques radar sont plus complètes et performantes, discriminant mieux d'année en année les précipitations et leurs types. Inconnues au début de ma carrière, les données foudre se sont multipliées. L'imagerie satellite s'est affinée, Météosat, MSG, Metop et les autres satellites récemment mis en orbite nous permettent de mieux observer les nuages, et nul doute que Météosat Troisième Génération rajoutera une acuité visuelle supplémentaire à cette palette déjà riche.

Enfin, la prévision d'ensemble est un composant devenu indispensable, à moyenne échéance mais aussi désormais à courte échéance.

Avec l'amélioration qualitative de nos prévisions, clients et usagers sont naturellement devenus plus exigeants. Nous avons adapté nos méthodes de travail, la pro-activité est devenue une nécessité.

D'importantes évolutions ont productions, concerné nos grand bulletins entre les faits main public enregistrés sur répondeur des années 1980 et les Extranets MétéoSurveillance Bulletins en très grande partie automatisés et basés l'expertise de Sympo2.



Exemple de MétéoSurveillance Bulletin

La prochaine étape que je ne connaîtrai pas mais qui s'approche à grand pas est celle de la base de données 'alpha' totalement automatisée, et en grande partie assise sur la prévision probabiliste. Elle sera alimentée par un grand nombre de données modèles, ensemblistes et déterministes, de données télé-détectées, d'adaptations statistiques et de produits de fusion. Un choix effectué depuis un certain nombre d'années par beaucoup de pays, et que Météo-France a décidé de franchir pour l'horizon 2021-2022.



Oue de changements entre mon entrée à l'E.N.M. le 3 octobre 1977 et mon départ à la retraite le 1^{er} décembre 2019! Oue de situations différentes vécues, en direct ou non sur le poste d'exploitation: pluies verglaçantes généralisées, chutes de neige de plus de 50cm en plaine, brouillards givrants très épais avec inversions dépassant 15 degrés en 300m seulement, lignes de grains et orages de neige en plein hiver, tempêtes exceptionnelles Lothar Martin de décembre 1999, tornades comme celle de juillet 1984 ou plus

récemment Gerbépal dans les Vosges en 2015, très fortes précipitations à Berg en septembre 2006 ou à Nancy en mai 2012, vagues de froid avec un mois complet sans dégel en 1997 et canicules extrêmes de l'été 2003... Et j'en passe! Plus une centaine d'alphabets en fronts froids, chauds, occlusions: CA, WA, CB, OC, CD, ...et WC (front chaud 'C') qui revient régulièrement!...Plus de 6000 directives, des milliers de BMS, météoflash, AP/BP...

Sans oublier les conditions atypiques, comme en avril 2007 où l'ensoleillement a atteint 346h à Entzheim (soit en moyenne plus de 11 heures de soleil par jour, ce qui signifie qu'il n'y a eu pratiquement aucun nuage durant le mois!) ou au contraire des étés dits 'pourris' comme en 1984 où il n'y avait pas un rayon de soleil à Strasbourg entre le 8 et le 13 août.



Et l'on en connaîtra d'autres, car avec l'effet de serre qui va s'amplifier voire s'emballer, la boîte de Pandore est ouverte. De celle-ci sortiront des situations que nous n'avons encore jamais vues. De nouveaux risques apparaîtront, car oui, la vie n'est pas toujours un long fleuve bien tranquille! Et tel le Gaulois Abraracourcix, nous devrons toujours nous méfier que le ciel ne nous tombe pas sur la tête!

Le métier de prévisionniste a-t-il encore un avenir? Certains pourraient en douter, vu l'évolution des techniques et de la science météorologique. **Depuis** premier 1e ordinateur Eniac de Von Neumann en 1945 et ses 30 tonnes, le micro-processeur a bouleversé l'informatique en multipliant sa puissance de calcul par un facteur que personne n'osait imaginer. La révolution numérique est en marche forcée. Les algorithmes, systèmes experts et intelligence artificielle se développent à grande échelle, la prévision probabiliste où tout n'est plus

que calcul prend le dessus. De nouvelles découvertes nous attendent, des surprises également, dont certaines enchanteront notre avenir, ...et d'autres le menaceront ! Je note toutefois que, d'une manière générale, notre capacité à prévoir le futur reste faible, même en-dehors de notre champ d'investigation qui est « le temps qu'il fera ».

Lorsque l'homme a marché sur la lune en 1969, les journaux de l'époque nous montraient des images de synthèse d'un homme sur Mars ou encore d'un être humain doté d'une 'rétrofusée' volant dans le ciel en l'an 2000! Par contre personne n'avait prévu l'explosion de la téléphonie mobile avec les Smartphones à tout faire, ou l'IA (intelligence Artificielle) et les objets connectés...

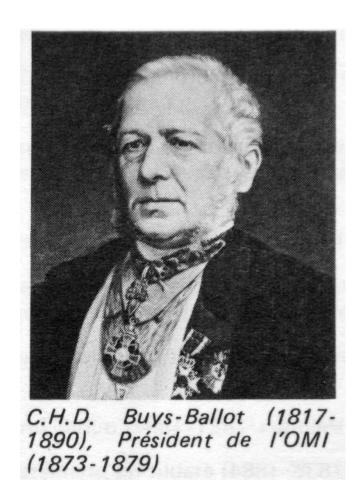
Bien malin celui qui est capable de dire ce qu'il restera dans 40 ans d'une « expertise humaine » dans la science qui est la nôtre, la météorologie! Nous ne sommes pas - et loin s'en faut-les seuls concernés : tous les domaines concernant l'expertise seront chamboulés par cette évolution numérique fulgurante.

Du fait de l'aspect chaotique de l'atmosphère nous savons que la prévisibilité du temps a une limite. Elle a pendant longtemps été fixée à environ 15 jours pour une description 'déterministe'. On peut affirmer aujourd'hui qu'il y a probablement autant de limites différentes que phénomènes météorologiques à prévoir : pour chaque phénomène il existe bien une frontière au-delà de laquelle sa prévisibilité disparaît.

Les prévisions mensuelles, saisonnières, annuelles et climatiques ont vocation à s'affiner, devenant ainsi plus pertinentes dans un monde toujours plus complexe et inter-corrélé. On continuera de progresser, à toutes les échéances, depuis la prévision immédiate jusqu'à la très longue échéance. A la condition de conserver viables nos sociétés modernes très énergivores et terriblement prédatrices sur l'environnement. Un véritable défi, pour moi le problème numéro un. Mais ceci est un autre débat.

Ce n'est pas sans une certaine émotion que je quitte Météo-France, après presque 40 années de prévisions dans nos régions du nord-est. Mes expériences vécues ne seront pas partagées, les normales évoluent et les circulations atmosphériques se modifient avec le changement climatique. Mais au moins ce livre témoignera d'une époque où la prévision du temps s'est fortement améliorée.

Je terminerai cet ouvrage avec la fin du discours de Buys-Ballot au Congrès Météorologique de Vienne en 1873 : « ...il en ressort que celui qui doit prévoir le temps, s'il le fait avec conscience et application, ne peut plus avoir une vie tranquille et cours un grand danger de voir craquer ses nerfs et devenir fou ».



Avis donc à tous les prévisionnistes humains en poste à la météo!

Pascal BURCKEL Ingénieur des Travaux Hors Classe Ebersmunster/Illkirch Novembre 2019

EPILOGUE

ICIC
INSTABILITE
APRES DISIPATION DES BRUMES MATINALES
BEAU TEMPS ENSOLEILLE ..., DISAIT LE BULLETIN
J'AI COIFFE AUSSITOT MON CHAPEAU ALSACIEN,
ENFILE MON VIEUX JEAN'S ET CHAUSSE MES SANDALES.

L'OUEST ETAIT CHARGE DE GROS NUAGES GRIS.
MAIS L'OUEST, APRES TOUT, C'EST LE QUART DE L'AFFAIRE.
LE NORD, L'EST ET LE SUD NE NOUS MENACAIENT GUERE.
L'OPTIMISME REGNAIT DES TRANS, A L'OBS, A LA PREVI.

L'OBSERVATEUR PASSAIT DIX SEPT AU TEMPS PRESENT : CE N'ETAIT PAS L'AVIS DE TOUT L'AEROPAGE. PUISQU'ON AVAIT PREDIT UN BEAU CIEL SANS NUAGE LE BRUIT, A L'HORIZON, ETAIT PRESQUE INDECENT.

LE VIEUX RADAR POUSSIF VENAIT DE RENDRE L'AME (LA CHOSE ETAIT FREQUENTE, HELAS, EN PAREIL CAS) L'ENGIN AVEC LE TEMPS DEVENAIT DELICAT. LA MOINDRE SUR-TENSION ETAIT POUR LUI UN DRAME.

SOUDAIN, ON ENTENDIT-CHOSE EXTRAORDINAIRE-TOMBANT DU CIEL VINEUX QUI AVANCAIT TOUJOURS ET TANDIS QU'UN ECLAIR RAYAIT LE CONTRE JOUR INCROYABLE MAIS VRAI, UN ENORME TONNERRE.

UN B.M.S. ALORS, PARTIT POUR LES STATIONS. LE STANDARD, DEBORDE, FAISAIT FRONT SANS PAROLES. LE COURANT FIT UN SAUT PERTURBANT LES CONSOLES ET COUPANT, D UN SEUL COUP, TOUTE LA DIFFUSION.

SOMBRERO A LA MAIN, JE SUIS RENTRE CHEZ MOI. L'AVERSE, DANS MON DOS, COULAIT JUSQU'AUX BABOUCHES J'AI BU UN GROG BIEN CHAUD EN SORTANT DE LA DOUCHE. CALE DANS UN FAUTEUIL, J'AI PRIS F.R. 3.

''APRES DISSIPATION DES BRUMES MATINALES, BEAU TEMPS ENSOLEILLE, DISAIT LE BULLETIN=

NNNN.

Poème rédigé par un appelé du contingent affecté aux transmissions, et tapé sur télétype Entzheim, 1980



La France vue du ciel par nuit de pleine lune le 27 mars 2016 à 03h57 - Satellite Suomi NPP

Abréviations & Sigles

Dans notre univers météorologique de travail, nous utilisons quotidiennement un grand nombre d'abréviations, d'acronymes et de sigles. Ci-dessous une liste, non-exhaustive, de certains d'entre eux que vous trouverez dans cet ouvrage.

ANASYG: ANAlyse SYnoptique Graphique

AP/BP: Bulletins d'Alerte Précipitations (selon des seuils locaux) et Bulletin de Précipitations quotidiens, destinés aux SPC

APIC: Avertissement de Précipitations Intenses à l'échelle Communale

ARO: modèle numérique français à maille fine Arome

ARP: modèle numérique français global Arpège

AS: Adaptation Statistique

BA124: Base aérienne de Strasbourg-Entzheim

BA132: Base aérienne de Colmar-Meyenheim

BMS: Bulletin Météorologique Spécial, et envoyé à un client ou usager, en prévision du franchissement d'un seuil sur un paramètre météorologique

BPU: Bulletin Plan d'Urgence, rédigé lors d'une alerte environnementale

BR: Bureau de Renseignements

BRAM: Bulletin Régional d'Alerte Météorologique, mis en place en novembre 1993 et qui a disparu en 2001 avec la mise en place de la carte de vigilance

BRS: Bulletin Régional de Suivi (Vigilance météorologique)

CAPE: Convective Available Potentiel Energy, énergie potentielle de convection disponible

CEN: Centre d'Etudes de la Neige (Grenoble)

CEP: Centre Européen de Prévision, qui élabore un modèle de prévision

CIN: Convective INhibition, énergie qu'il faut fournir à la particule pour qu'elle atteigne le niveau de convection libre (LFC)

CIRCOSC: Centre Inter-Régional de COordination de Sécurité Civile, situé à Metz (a été remplacé par le COZ)

CMIR: Centre Météorologique Inter-Régional (par exemple Strasbourg), a remplacé le CMR dans les années 1980

CMR: Centre Météorologique Régional (par exemple Strasbourg, Lyon, Bordeaux, ...)

CMS: Centre Météorologique Spatial de Lannion

COSMO-DE: Modèle atmosphérique allemand à maille fine (équivalent d'Arome)

COZ: Centre Opérationnel de Zone, qui se situe à Metz dans la Zone de Défense Est. A remplacé le CIRCOSC

CNP: Centre National de Prévision (à Toulouse)

CNRM: Centre National de Recherche Météorologique (a remplacé l'EERM)

CNRS: Centre National de Recherche Scientifique

COTRA: Trainée de Condensation, provoquée par les avions en haute altitude

CPR: Chef Prévisionniste Régional

CRQ: Compte-Rendu Quotidien, synthèse du temps observé sur une journée dans une station météorologique

CT: Chef Technicien

CUS: Communauté Urbaine de Strasbourg

CUT-OFF: 'coupure', heure à laquelle on cesse la prise en compte des observations pour lancer le calcul de l'analyse qui servira de base au modèle.

CUT-OFF: Dépression froide déplacée vers le sud et qui s'isole, hors des grands courants d'ouest dans lesquels elle se trouvait à l'origine.

DG: Directeur Général

DIRCE: Direction Inter-Régionale Centre-Est

DIRIC: Direction Inter-Régionale Ile-de-France Centre

DIRN: Direction Inter-Régionale Nord

DIRNE: Direction Inter-Régionale Nord-Est

DMA: Détachement Météorologique aux Armées

DPA: Domaine de Prévision Amont

DWD: Deutscher Wetterdienst, service météorologique allemand

EERM: Etablissement d'Etudes et de Recherches météorologiques

EITM: Elève Ingénieur des Travaux Météorologiques

Elvir : système primaire d'acquisition d'images satellites présent au Cmirne en 1982

EMIZ: Etat-Major Interministériel de Zone

ENM: Ecole Nationale de la Météorologie

FASTEX: Front Atlantic STorm EXperiment: campagne internationale de mesures sur

l'Atlantique en 1997, basée à Shannon en Irlande

FRANCE 1 et FRANCE 2: frégates météorologiques observant le temps sur l'Atlantique au point Roméo (47°N, 17°W). Elles ont été désarmées le 31 décembre 1985

GES: Gaz à Effet de Serre

GIEC: Groupement International sur l'Evolution du Climat

IA: Instabilité Absolue

ICL: Instabilité Convective Latente

ICS: Instabilité Convective Sélective

IDT: Ingénieur Divisionnaire des Travaux

IFR: Instrument Flight Rules, régime de vol aux instruments pour les avions

IR: InfraRouge (canal satellite)

IRE: Indice de Refroidissement Eolien, utilisé pour la vigilance Grand Froid, et qui tient compte des températures et du vent.

ITM: Ingénieur des Travaux de la Météorologie

J+1, J+2, ...: le lendemain, le surlendemain, ..., J étant la journée en cours

LFC: Level of Free Convection, niveau de convection libre

LPN: Limite Pluie-Neige: altitude à laquelle les précipitations passent de la neige à la pluie

MAS: Message d'Avertissement Standard, analogue au BMS, et envoyé à un client en prévision du franchissement d'un seuil sur un paramètre météorologique

METAR: Meteorological Aerodrome Report, rapport d'observation météorologique pour l'aviation

METEOFLASH: Bulletin Météorologique Flash, envoyé à un client ou usager, en prévision du franchissement d'un seuil sur un paramètre météorologique. Analogue au BMS ou MAS

METEOTEL: Appareil de visualisation d'images météorologiques (Radar, Satellite, foudre, modèles, ...), doté de certains fonctionnalités. Météotel CMG puis Météotel PC

METOP: Satellites METéorologiques européens à Orbite Polaire

MSG: Satellites Météorologiques européens de Seconde Génération

NébulB: Nébulosité basse

NUAC: NUage ACide, campagne de mesure sur la pollution acide dans les nuages en 1990

OBS: Abréviation pour l'observation météorologique

OMM: Organisation Météorologique Mondiale, dont le siège se trouve à Genève, qui a remplacé l'OMI (Organisation Météorologique Internationale) en 1951

OPIC: Objet de Prévision Immédiate concernant la Convection. Logiciel qui permet de détecter et de suivre l'évolution de la convection en France, et qui utilise l'imagerie Radar

PC: Personal Computer

PE: Prévision d'Ensemble

PEARP: Prévision d'Ensemble ARPège

PI: Prévisionniste Inter-régional

POI: Phase d'Observations Intensives, lors d'une campagne de mesures dans une expérimentation

Pmer: Pression réduite au niveau mer

PNT: Prévision Numérique Terrestre

PPI: Plan Position Indicator: affichage radar qui donne une vue en coupe des données à une altitude constante

PPI: Plan Particulier d'Intervention, dispositif local défini pour protéger les populations, les biens et l'environnement, face aux risques liés à l'existence d'installations industrielles

PR: Prévi Renseignements

PRESSYME: Carte de Prévision Synoptique pour la Moyenne échéance

PROTEC AERO: Agent en charge de la protection de météorologie aéronautique

PVU: Potentiel Vorticity Unit, unité de tourbillon potentiel. La tropopause dynamique est la surface correspondant à une valeur du tourbillon potentiel égal à 1,5 ou 2 PVU

RCP: Representative Concentration Pathway: scénario de trajectoire du forçage radiatif jusqu'à l'horizon 2300 par le GIEC, en W/m²

RDT: Rapid Developping Thunderstorm, logiciel permettant de visualiser l'évolution de la convection en utilisant l'imagerie Satellite et la détection de la foudre

RETEX: RETour d'EXpérience

RHI: Range-Height Indicator: image Radar, sous forme de coupe verticale dans un plan vertical d'azimut déterminé

RIP: Responsable Inter-régional de Permanence

RR: Rain Rate, sigle utilisé pour les précipitations

RRtt06: précipitations totales en 06h

RRsm12: Précipitations sous-maille en 12h

RS: Radio-Sondage (profil vertical de l'atmosphère en un point donné)

Run: Exécution d'un modèle numérique, pour un réseau donné: ex: run de 00, 06, 12, 18UTC

SA: Stabilité absolue

SAC: Services d'Annonce de Crues, qui ont évolué en SPC dans les années 1990

SCEM: Service Central d'Exploitation Météorologique, qui a été remplacé par le CNP

SCP: Supercell Composite Parameter

SIGMET: SIGnificant METeorological Information, message signalant les phénomènes dangereux et organisés observés et/ou prévus pour les aéronefs en vol

SMIRNE: Service Météorologique Inter-Régional Nord-Est

SMM: Service Météorologique métropolitain, a été remplacé par le SCEM dans les années 1980

SMS: Situation Météorologique à Surveiller

SP: Station Principale

SPC: Service de Prévision des Crues

SPECI: Message d'observation Spécial d'aggravation ou d'amélioration

SPEZF: Bulletin météorologique Spécial pour la Zone de Défense

Spin-up: temps de chauffe, mise en équilibre d'un modèle atmosphérique

SRO: Station de Renseignement et d'Observation

SWI: Soil Water Index

SYMPOSIUM: SYstème Météo de Prévision Orienté Services Intéressant les Usagers Multiples: base informatique de données météorologiques prévues expertisée à Météo-France SYNERGIE: Station de travail du prévisionniste en CMIR et au CNP entre 1994 et 2018

SYNOPSIS: Station de travail du prévisionniste à Météo-France depuis 2013

SYNOP: message synoptique diffusé par une station d'observation

TAF: Terminal Aerodrome Forecast, prévision météorologique pour un aérodrome valide pour 6 à 30 heures

TA500: Tourbillon absolu à 500hPa

Tc: Température de chaussée

TCM: Tableau Climatologique Mensuel, synthèse du temps observé sur un mois dans une station météorologique

TE: Technicien d'Exploitation

TEMSI: TEMps SIgnificatif (carte de météo aéronautique)

TH: Tour d'Horizon

Théta'w ou θ 'w: paramètre qui caractérise une masse d'air donnée. Il est quasi-conservatif, c'est-à-dire qu'il ne change pas, même s'il y a changement d'état au sein de la masse d'air

TI: Technicien Instruments

Tn: Température minimale

TSR: Trajectoire Synoptique de Référence (modèle choisi pour une journée donnée)

TTI: Traitement et Transmission de l'Information

Tx: Température maximale

UTC, ou TU: Temps Universel Coordonné (en France l'heure légale est en avance d'une heure sur l'heure UTC en hiver, et de 2 heures en été)

VeRf: paramètre Vent Rafales

VFR: Visual Flight Rules, régime de vol à vue pour les avions

VIS: VISible (canal Satellite)

VV600: Vitesses verticales à 600hPa

ZdD: Zone de Défense. La ZdD Est compte 18 départements sur les 5 régions économiques que sont l'Alsace, la Bourgogne, la Champagne-Ardenne, la Franche-Comté et la Lorraine ZT500: Géopotentiels (Z) et Températures (T) au niveau de pression 500hPa



