

# Plan type d'élaboration du cours

---

## Présentation générale

### Je choisis comme sujet :

#### « La prévision du jet et de la turbulence en ciel clair (Jet et CAT) »

Actuellement, les prévisionnistes au sein de notre centre de veille météorologique national, se basent sur les sorties des centres mondiaux de prévision de zone (WAFS de Londres et Washington) pour prévoir les courants Jets et la CAT.

En effet la CAT est généralement un phénomène de micro-échelle, donc il sera judicieux de travailler avec notre modèle national de prévision numérique du temps pour la localiser et la prévoir, plutôt que de travailler avec la macro-échelle ou l'échelle synoptique pour faire la prévision.

### L'objectif de cette formation est :

- aider les prévisionnistes aéronautiques et leur montrer comment localiser et déterminer les Jets et les CAT à travers les images satellitaires.
- montrer aux prévisionnistes les nouvelles pratiques pour la prévision des jets et des CAT en se basant sur les champs de notre modèle numérique de prévision du temps.
- expliquer aux prévisionnistes l'intérêt de travailler avec le modèle national ayant une résolution plus fine et par conséquent il donnera des prévisions plus proches de la réalité.

### Les critères de performances :

- Créer un cadre propice à l'apprentissage.
- Convaincre les prévisionnistes et leur expliquer clairement l'utilité de travailler avec notre modèle national.
- Travailler sur des situations intéressantes et efficaces qui montrent l'intérêt de la nouvelle méthode (comparaison et écart entre l'observation réelle et les prévisions des deux modèles national et global).
- Préparer des présentations et des ressources pédagogiques.
- Archiver un certain nombre de situations pertinentes à étudier.

- Collaborer avec les services de prévisions numériques et le service Radar et Satellite pour pouvoir retourner le modèle numérique pour les échéances choisies.

### **Public visé**

- Public primaire : personnel du centre de veille météorologique chargés de la prévision des phénomènes aéronautiques (en particulier les jets et les CAT) et l'élaboration des cartes de temps significatif (TEMSI) ou les bulletins d'alerte (SIGMET) dans le cas de la prévision d'une turbulence sévère.
- Public secondaire : les observateurs, les protectionnistes aéronautiques ainsi que les prévisionnistes générales.

### **Les compétences supposées :**

- Le public visé est supposé avoir des connaissances générales sur la prévision météorologique et les phénomènes aéronautiques en particulier.
- Être familiarisé avec la station de travail synergie pour pouvoir extraire les champs du modèle et faire les coupes verticales, les superpositions et les différentes manipulations nécessaires.

### **Besoins organisationnels**

- Améliorer la qualité de la prévision des phénomènes aéronautiques qui représentent un danger pour la circulation aérienne et notamment la turbulence sévère.
- Augmenter le taux de fiabilité des messages d'alertes (SIGMET de turbulence sévère).
- Envoie des messages d'alerte dans les plus brefs délais, une fois une turbulence sévère est observée ou prévue.

### **Objectifs d'apprentissage et de performance**

- *Compétences professionnelles visées par la formation*
  - Détecter et localiser les zones de turbulence en air clair (CAT) et les Jets à travers les images satellitaires (le canal visible, IR, Vapeur d'eau et les canaux RGB).
  - Prévoir les jets et les zones de CAT en se basant sur les champs du modèle numérique de prévision du temps.
  - Élaborer des SIGMET d'alerte en cas de prévision d'une turbulence forte et déterminer les niveaux de vol intéressés par cette dernière.
- *Le cas échéant, lacunes spécifiques à combler en matière de performances*

Suite à l'absence d'un produit de prévision, dans notre modèle numérique de prévision du temps, qui met en évidence la CAT, les prévisionnistes utilisent les prévisions des centres mondiaux de prévision de zone (WAFS de Londres et Washington) pour prévoir les courants Jets et la CAT.

Le but de cette formation est de combler cette lacune et leur montrer les pratiques et les techniques qu'ils peuvent utiliser, en se basant sur d'autres paramètres du modèle

(comme l'anomalie de tropopause PVU, les tourbillons absolus et les gradients du vent) pour prévoir la CAT et les jets.

- *Résultats d'apprentissage attendus de l'événement organisé, énoncés comme -objectifs d'apprentissage*
- Rendre les prévisionnistes compétents et capables de détecter et prévoir avec performance les jets et les CAT.
- Avoir les connaissances et les compétences requises pour l'élaboration des SIGMET d'alerte en cas de prévision d'une turbulence forte.

### **Portée du contenu**

- *Poser les grandes lignes du contenu en fonction des objectifs d'apprentissage ou des résultats attendus*
- Rappels sur les définitions.
- Localisation des jets et des CAT à partir des photos Satellitaires.
- Méthodes de Prévision des jets et des CAT en se basant sur les indices.
- Méthodes de Prévision de CAT en utilisant les paramètres du modèle numérique (pratique via synergie).
- Technique de prévision du niveau du jet (cœur du jet) et les niveaux de vol ou la turbulence sera suspectée.

### **Contraintes**

- *Répertorier toutes les contraintes relatives au projet de formation, et les difficultés pouvant entraver sa réalisation (risques).*
- Les participants doivent maîtriser les compétences professionnelles pour la prévision de la turbulence en air clair (CAT) et du jet.
- La formation est nécessaire pour **neuf** prévisionnistes du centre de veille météorologique de Casablanca (CVM); (les protectionnistes travaillant aux stations météorologiques d'aérodromes ainsi que les observateurs et les prévisionnistes générales sont des publics secondaires ces derniers exploitent ces données, mais ils ne les prévoient pas).
- Trois prévisionnistes au CVM (centre de veille météorologique) ont une expérience professionnelle principale comme ingénieurs en météorologie et six sont des techniciens météorologistes.
- Un membre du personnel de formation est disponible pour ce projet pendant dix mois chaque année.
- Le personnel de formation a déjà utilisé l'apprentissage à distance, mais ils ne connaissent pas bien les modules de COMET et ASMET.
- Les prévisionnistes ingénieurs ont déjà utilisé l'apprentissage à distance mais les techniciens sont peu habitués à l'utiliser.

- Tous les prévisionnistes travaillent dans le centre donc pas de problème de déplacement (je parle uniquement du public primaire qui a besoin d'une formation pour améliorer leurs compétences).
- Aucune idée sur le budget disponible (ça dépend du service formation).
- De l'expertise supplémentaire sur les contenus n'est pas disponible en interne
- Une salle de classe est disponible.
- Les prévisionnistes aéronautiques acquièrent traditionnellement la plupart de leurs connaissances et compétences sur le tas, en tutorat avec les prévisionnistes les plus expérimentés.
- Il peut y avoir des ressources en ligne, en français ou en anglais.

### **Solutions d'apprentissage**

*Répertorier les solutions d'apprentissage retenues et les motifs de ces choix.*

On propose une solution composite ;

- Une formation formelle en classe, pendant trois jours, durant laquelle on va expliquer l'utilité et l'apport de la nouvelle méthode et quelles sont les techniques et les pratiques pour détecter et prévoir les zones de CAT et des Jets, nous pouvons aussi consulter un expert des organisations partenaires telles que les centres régionaux de formation (RTC) et les centres d'excellence du Laboratoire virtuel (VLab Centers of Excellence).
- Une deuxième est informelle : on va planifier des séances d'apprentissages individuelles ou groupées (car on ne peut pas rassembler tout le personnel du service vu leur horaire technique) afin de travailler sur des cas réels ou simulés et pratiquer sous la guidance d'un expert dans la prévision de ces phénomènes.

### **Activités d'apprentissage**

- *Décrire les principales activités d'apprentissage qui seront mises en œuvre*
  - Analyser les images satellitaires (VIS, WV et IR).
  - Analyser les observations AMDAR (observation de la turbulence).
  - Prévoir la CAT et le JET en utilisant les modèles numériques de prévision.
  - Tracer le jet et la CAT dans la carte TEMSI.
  - Détecter la CAT sévère et envoyer l'alerte.
- *Décrire le rôle des instructeurs et des apprenants pendant la formation*

### **Le rôle des instructeurs :**

- Présenter des situations pertinentes à étudier.
- Préparer des travaux pratiques sur des situations qui montrent l'écart entre les observations réelles et les prévisions des différents modèles.

- Créer des travaux pratiques qui placent les apprenants en situation réel de prise de décision et mettre en pratique les compétences acquises.
- Encourager les apprenants à réfléchir profondément pour trouver des réponses et des argumentations.
- Animer et orienter les discussions plutôt que de donner des cours magistraux.

### ***Le rôle des apprenants***

- Participer activement pendant la formation et échanger des questions-réponses.
- Réfléchir soigneusement pour trouver des réponses.
- Discuter avec les collègues pour résoudre les problèmes et trouver les informations nécessaires à la prise de décision.

### **Ressources**

#### ***Ressources humaines***

- *Internes* :
  - Formateur en interne.
  - Personnels du service formation pour assurer la logistique (préparer le lieu de la formation et les équipements requis, la pause café...).
- *Externe* :
  - spécialistes du contenu : On peut consulter un expert des organisations partenaires telles que les centres régionaux de formation (RTC) et les centres d'excellence du Laboratoire virtuel (VLab Centers of Excellence).

#### ***Ressources relatives au contenu***

- *Ressources disponibles pour les lectures ou les exposés, les activités, les données, les éléments visuels, etc. relatifs au contenu.*

La leçon sera divisée en deux parties. La première partie présente des informations générales sur la turbulence en air clair (CAT) et la deuxième partie sera une étude de cas sur la détection de la CAT grâce à l'imagerie satellitaire, le radiosondage et les sorties de la prévision numérique du temps (NWP).

Le lien suivant <http://www.eumetrain.org/data/3/304/index.htm> sur **Eumetrain** aide à détecter les zones à risque pour la (CAT).

On va se baser également sur une étude de cas sur l'Afrique du Sud en mai 2013, lorsque la turbulence est possible le long d'une route de Cape Town et à destination de Durban, cette étude est disponible sur le site **MetEd** dont le lien est le suivant :

[https://www.meted.ucar.edu/asmets\\_africa\\_a7/navmenu.php?tab=1&page=3.2.0](https://www.meted.ucar.edu/asmets_africa_a7/navmenu.php?tab=1&page=3.2.0)

On peut aussi compléter par une formation sur le tas, dans laquelle on utilisera les paramètres de notre modèle de prévision sur le domaine du Maroc ainsi que les images satellitaires et les radiosondages nationaux.

- *Toutes les lacunes connues par rapport aux ressources requises relatives au contenu*

Les lacunes qu'on peut citer c'est le manque des observations fiables pour confirmer la présence de la turbulence ainsi que son intensité, parce que la CAT change rapidement son caractère dans le temps et dans l'espace, donc, souvent, elle n'est pas détectée par le réseau d'observation d'altitude.

En plus bien que les images satellitaires donnent des indications sur la présence du CAT, elle peut parfois se produire sans être perçue par les satellites météo comme le cas par exemple de la Turbulence orographique.

La détection de la CAT par les moyens de la télédétection est très difficile, je crois qu'il faut solliciter la coopération avec les pilotes pour recevoir leur feedback par l'envoi des PIREP (pilot report) en cas de rencontre d'une zone de CAT.

### **Ressources et outils pédagogiques**

- *Décrire les technologies qui seront employées pour élaborer et mettre en œuvre les programmes de formation*
- Une classe de cours équipée d'un ordinateur pour présenter (Présentation par Power Point).
- Logiciel de visualisation Graphique **Synergie**.
- (Sadis et MSG sont optionnels parce qu'on peut travailler seulement avec Synergie).
- Connexion Internet.
- Projecteur.
- Écran.
- Stylos et papiers.
- Tableaux à feuilles et marqueurs ou tableau blanc / noir.

Si on consulte un expert du CoE ou du RTC on peut utiliser un outil de Web conférence comme Saba par exemple.

### **Évaluation et appréciation**

- *Plan d'essai/d'évaluation, portant notamment sur des projets ou des produits présentés par les participants*

Les apprenants seront évalués sur la base :

- des questions, qui seront incorporées tout au long du cours pour évaluer leur compréhension du contenu.

- des études de cas pratiques dans lesquels ils seront appelés à détecter et localiser les zones de turbulence en air clair (CAT) et les Jets à travers les images satellitaires, les radiosondages et les sorties des modèles numériques.
- un quiz final qui va permettre aux prévisionnistes d'évaluer leurs rendements et performances.

L'évaluation portera sur les connaissances acquises et les techniques d'interprétation et d'analyse pour :

- Détecter et localiser les zones de turbulence en air clair (CAT) en analysant les images satellitaires
- Prévoir les jets et les zones de CAT en se basant sur les champs du modèle numérique de prévision du temps
- Élaborer des SIGMET d'alerte en cas de prévision d'une turbulence forte.

- *Méthodes d'évaluation des cours*

**Le formateur**

- Maîtrise du sujet.
- Qualités pédagogiques (animation et échanges entre les apprenants).
- Compréhension des problèmes.

**Le déroulement pédagogique de la formation**

- la méthode pédagogique utilisée favorise la dynamique du groupe.
- le rythme de la formation est satisfaisant.
- la durée totale de la formation est satisfaisante.
- les objectifs annoncés sont atteints.
- le contenu de la formation répond aux objectifs annoncés.
- la documentation fournie est pertinente.

**Impact de la formation**

- La formation vous a permis :
  1. D'améliorer sensiblement vos pratiques professionnelles.
  2. D'améliorer à la marge vos pratiques professionnelles.
  3. Ne vous a pas permis d'améliorer vos pratiques professionnelles.

- Quelles sont les pratiques ou activités professionnelles sur laquelle la formation a eu une influence positive ?
- Quels sont les résultats que la formation vous a permis d'obtenir ou d'améliorer :
- Vous considérez que la formation :
  1. Vous a permis d'acquérir de nouvelles compétences.
  2. Vous a permis de conforter des compétences déjà existantes.
  3. Ne vous a rien apporté.
- Avez-vous eu l'occasion d'utiliser les compétences acquises :
 

Si non, pourquoi :
- Quels sont les effets les plus positifs de la formation :
- La formation suivie vous paraît-elle :
  1. Indispensable.
  2. Constituer un plus intéressant.
  3. Inutile.

#### **Aspects logistiques**

- Salle de formation.
- Matériel informatique.
- Support de cours.

#### **Commentaires**

- Vos remarques et vos propositions d'amélioration.

#### **Étapes et calendrier**

- *Description des principales étapes assorties d'échéances. Il peut s'agir des étapes énumérées ci-après et de toute autre étape qui vous semble pertinente:*

<b>Étapes</b>	<b>Timing</b>
1- terminer le plan de projet	Semaine 1 et 2
2- évaluer les besoins en matière d'apprentissage	Semaine 3

3- relever les écarts entre les performances réelles et celle souhaitées et fixer les objectifs d'apprentissage	Semaine 4
4- développer les activités d'apprentissage	Semaine 5
5- planifier toutes les ressources humaines, techniques et installations	Semaine 6
6- développer les grandes lignes du contenu	Semaine 7
7- développer et adaptés les ressources d'apprentissage	Semaine 8
8- livrer la formation en classe (date de début/date de fin)	Semaine 9
9- assurer une formation sur le tas (date de début/date de fin)	au moins Semaine 10, 11, 12 et 13
10- évaluer les apprenants	Semaine 14
11- conclure l'évaluation de la formation	Semaine 14