

Marché passé selon la procédure adaptée

CAHIER DES CHARGES TECHNIQUES

Objet : Fourniture d'un site de prévisions météorologiques.

Pouvoir adjudicateur : le département du Cantal; représenté par Monsieur le Président du Conseil départemental

Maître d'œuvre : le Directeur du Pôle Routes Départementales et Infrastructures

Sommaire

Table des matières

1	Généralités	3
1.1	Objet du Marché	3
1.2	Les références	3
1.3	L' Environnement technique	3
1.4	Les acteurs de l'exploitation de la route	3
1.5	Le territoire	4
1.6	Le rattachement des paramètres météorologiques	4
1.7	La période hivernale et la période estivale	5
2	Les prestations de la période hivernale	5
2.1	Les observations	5
2.2	La prévision détaillée à court terme	5
2.3	La prévision à moyen et long terme	6
2.4	L'assistance d'un prévisionniste	6
2.5	Les « bulletins texte » de surveillance	6
2.6	Eléments de climatologie	7
2.7	La temporalité	8
3	Les prestations de la période ESTIVALE	9
3.1	La prevision à court terme	9
3.2	La prévision à moyen et long terme	9
3.3	La temporalité	9
4	La visualisation	10
5	La mise à disposition des paramètres	11
6	Site utilistateurs	12
7	Les images radars	12
8	Les données climatologiques de chantier	13
9	Les bilans climatologiques mensuels	13
10	La formation	14

1 Généralités

1.1 Objet du Marché

L'objet du présent du marché est une prestation de services météorologiques tels que décrits ci-après :

L'appréciation de la valeur technique de l'offre du présent marché se fera sur la base du mémoire technique fourni par le soumissionnaire dont le cadre sera scrupuleusement respecté. Ce cadre est joint en **annexe 1** au présent cahier des charges.

1.2 Les références

Sont applicables au présent contrat les documents suivants :

La norme NF P 99-320 – météorologie routière – recueil des données météorologiques et routières – terminologie.

Le guide des instruments et des méthodes d'observation météorologiques – OMM (Organisation météorologique Mondiale) pour les points non traités dans la norme précitée.

1.3 L' Environnement technique

Les postes de travail des sites utilisateurs sont équipés de Windows 11 avec Microsoft Edge ou Google Chrome (ce sont les deux seuls navigateurs officiels de la collectivité). Le soumissionnaire détaillera dans son mémoire technique les préconisations permettant de garantir de bon fonctionnement du site extranet sur les postes utilisateurs de la collectivité.

1.4 Les acteurs de l'exploitation de la route

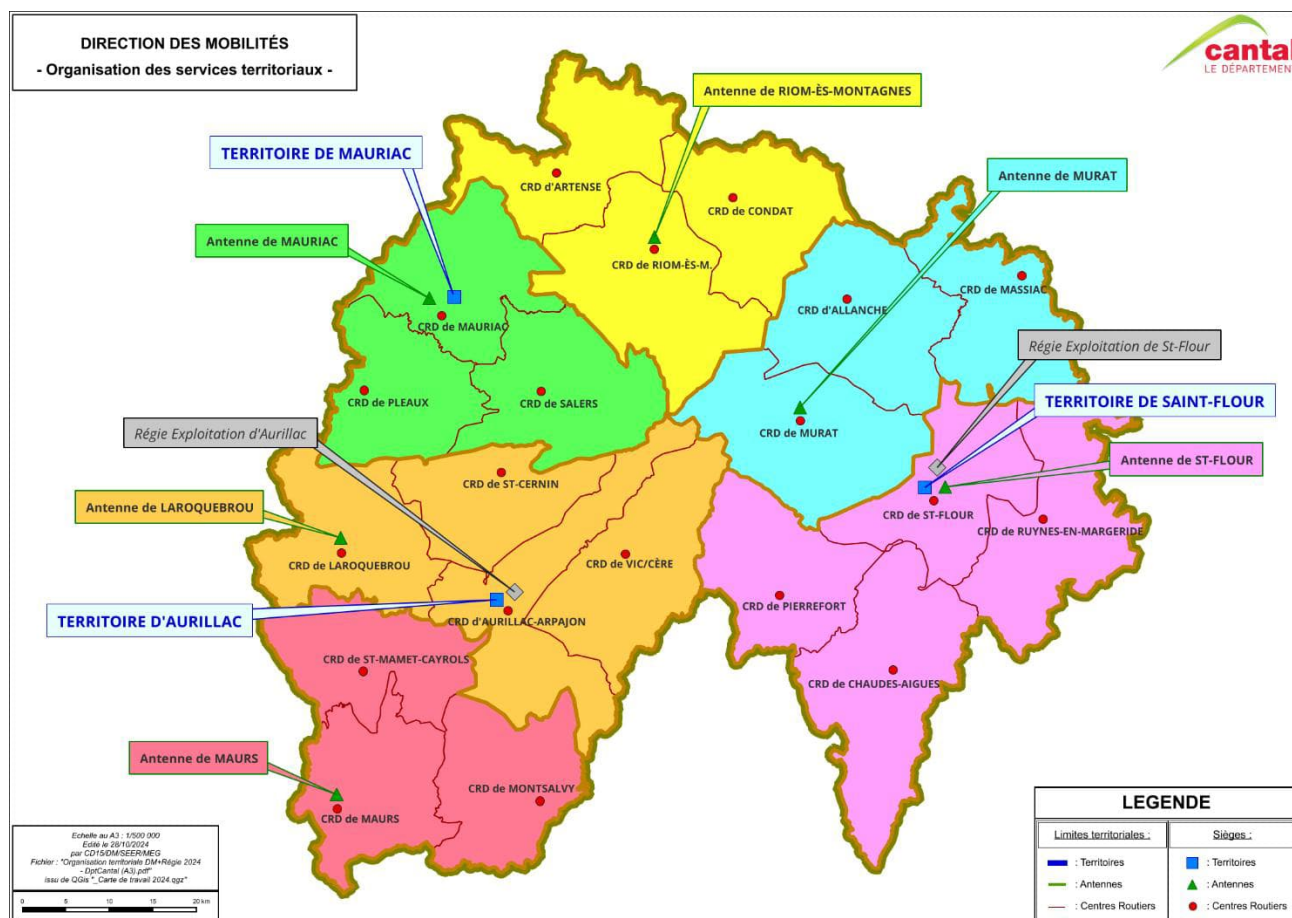
La Direction Entretien Exploitation et Réglementation du Conseil Départemental assure la maîtrise d'œuvre des activités de viabilité sur l'ensemble du réseau départemental.

Les antennes techniques départementales organisent ces activités sur leur territoire, les personnels d'encadrement des centres routiers participent aux opérations de surveillance du réseau et ont la responsabilité des interventions.

La carte ci-après (paragraphe 1.5) présente le découpage territorial de cette organisation.

1.5 Le territoire

L'organisation des services routiers du département repose sur des antennes techniques. Elles sont au nombre de six : Maurs, Laroquebrou, Mauriac, Riom-ès-Montagnes, Murat et Saint-Flour.



1.6 Le rattachement des paramètres météorologiques

La terminologie est définie par la norme NF P 99-320.

Les valeurs d'observation sont attachées à l'horaire considéré et à un point de relevé. Les points de relevé souhaités par l'acheteur sont situés sur les communes suivantes : Aurillac, Le Lioran, St-Flour, Marcenat, Mauriac, Maurs. Le soumissionnaire pourra proposer des points de relevé de substitution qui devront être approuvés par l'acheteur.

Les valeurs de prévision sont attachées à l'horaire considéré et à un point de référence.

Les points de référence sont à minima ceux définis ci-après, ils devront être scrupuleusement respectés par le soumissionnaire.

Quézac, Montvert, Mauriac, Lafeuillade-en-Vézère, Aurillac, Salers, Pierrefort, le Lioran, Riom-ès-Montagnes, Champs-sur-Tarentaine, Deux-Verges, Coltines, Marcenat, Ruynes-en-Margeride, Saint-Poncy, Massiac.

En plus de ces points de référence, des points supplémentaires peuvent être proposés par le soumissionnaire, notamment à l'extérieur du département. La liste complète des points de référence sera validée par l'acheteur.

1.7 La période hivernale et la période estivale

La période hivernale court du 15 octobre de l'année N au 15 avril de l'année N+1.

L'activité de viabilité de la route sur cette période requière des prévisions spécifiques définies au paragraphe 2 ci-dessous.

En dehors de cette période, les prestations demandées sont celles de la période estivale (du 16 avril au 14 octobre) définies au paragraphe 3 ci-dessous.

Pour aider la lecture globale des besoins, un récapitulatif des prestations attendues par période (document non contractuel) est proposé en **annexe 2** au présent CCTP.

2 Les prestations de la période hivernale

2.1 Les observations

Ces valeurs portent sur les paramètres météorologiques suivants :

- Températures de l'air en degré Celsius – « Ta ».
- Vent moyen – vitesse du vent en km/h (par dérogation à l'article 3.2.2 de la norme NF P 99-320) et direction par un symbole de type « flèche ».
- Précipitations : quantités cumulées (en mm) et hauteur de neige cumulée (en cm).

2.2 La prévision détaillée à court terme

Elle porte sur les paramètres météorologiques suivants :

- Nébulosité totale définie selon l'article 3.6 de la norme NF P 99-320. Pictogrammes possibles.
- Type de temps. La liste des pictogrammes utilisés sera soumise à l'approbation de l'acheteur, chacun d'eux devra pouvoir être modifié par le soumissionnaire.
- Précipitations : la nature des précipitations définie selon l'article 3.3.1 à 3.3.7 de la norme NF P99- 320, à savoir « brouillard précipitant – bruine – pluie – grêle – neige), l'intensité des précipitations définie selon l'article 3.3.11 de la norme NF P99-320, à savoir « très faible – faible – modéré – forte », la quantité des précipitations (en mm pour la pluie et en cm pour la neige).
- Températures de l'air en degré Celsius – « Ta ». Les valeurs fournies sont attachées à l'horaire considéré (au pas tel que défini au paragraphe 2.3) et à un point de référence.
- Températures du point de rosée en degré Celsius – « Td ». La prévision du point de rosée correspond à la valeur susceptible d'être atteinte à l'horaire considéré.
- Températures de chaussée en degré Celsius – « Tc ».
- Vent moyen – vitesse du vent en km/h (par dérogation à l'article 3.2.2 de la norme NF P99-320) et direction par un symbole de type « flèche ».
- Rafale en km/h (par dérogation à l'article 3.2.5 de la norme NF P 99-320).
- Cote altimétrique de l'isotherme 0°C en m et altitude de la limite pluie/neige en m.

L'ensemble des paramètres de la prévision détaillée à court terme doivent faire l'objet d'une expertise par un prévisionniste. Ils ne peuvent être directement issus des modèles numériques et fournis sans cette expertise. Cet élément devra être **explicitement confirmé** par le soumissionnaire.

2.3 La prévision à moyen et long terme

Une prévision est fournie au-delà de l'échéance à court terme. Elle porte sur les paramètres définis au paragraphe précédent selon la temporalité définie au 2.2 ci-après.

2.4 L'assistance d'un prévisionniste

L'assistance apportée par le prévisionniste se fait oralement en langue française. Elle porte sur une description de la situation météorologique générale et surtout sur une analyse à l'échelle locale (zones météorologiques). Il doit disposer d'une connaissance fine du territoire concerné et savoir décliner la prévision détaillée à court terme (zones sensibles, zones d'apparition des phénomènes météo à surveiller tout particulièrement, importance du relief...) L'organisation du prestataire devra prendre en compte les exigences décrites ci-après.

Les interlocuteurs pouvant utiliser ce service sont les suivants :

- Le référent VH, responsable de la Mission « Exploitation Réglementation et Laboratoire routier » et l'ensemble de sa hiérarchie.
- Le cadre de permanence du Conseil départemental (en dehors des heures de bureau).

L'accès téléphonique du prévisionniste est garanti tous les jours de la saison hivernale H24, 7 jours sur 7.

2.5 Les « bulletins texte » de surveillance

En période de viabilité hivernale, quotidiennement 14h00, un bulletin texte de surveillance est déposé sur le site internet dédié à l'acheteur. Celui-ci décrit pour les 24h00 à venir la situation météorologique globale du département ainsi que les phénomènes remarquables attendus en précisant les zones les plus impactées. Pour chacune des six antennes présentées sur la carte au paragraphe 1.5, ce bulletin produit un état récapitulatif des critères météorologiques suivants :

- Fortes précipitations
- Chute de neige
- Pluie en surfusion
- Pluie sur sol gelé
- Vent fort
- Gelée blanche
- Congélation d'eau préexistante
- Risque d'inversion de températures

La tendance H+48 est décrite dans un paragraphe spécifique. Elle s'intéresse à l'ensemble du département en précisant l'évolution attendu des phénomènes décrits pour la prévision h+24, zone par zone.

En **cas de dépassement des critères définis ci-dessous**, en plus de sa mise en ligne sur le site internet, le bulletin texte de surveillance est envoyé par mail à l'adresse générique suivante exploitation.ddi@cd15.fr. L'objet du mail sera le suivant : « Fourniture bulletin météo surveillance ».

Une analyse par zone est alors ajoutée au bulletin pour chacun des paramètres faisant l'objet d'un dépassement de seuil.

Fortes précipitations	>25mm en 12h00
Chute de neige	>5cm en 24h00
Pluie en surfusion	localement
Pluie sur sol gelé	localement
Vent fort	Rafales > 80 km/h
Gelée blanche	Dépôt de gelée blanche lorsque la $T_{\text{Chaussée}} < T_d < 0^{\circ}$
Congélation d'eau préexistante	Risque de regel si température de chaussée devient négative
Inversion de température	Risque température de surface $< 1^{\circ}\text{C}$

2.6 Eléments de climatologie

Afin d'étayer le bilan d'activité de la saison hivernale les éléments suivants sont fournis en fin de saison :

1. Bilan climatologique hivernal écoulé sur la base des observations des points de relevé, à savoir :

- Physionomie de l'hiver.
- Commentaires et évolution comparativement aux hivers antérieurs (sur une à deux décennies).
- Températures (analyses et commentaires, comparaison le cas échéant).
- Précipitations (analyses et commentaires, comparaison le cas échéant).
- Vent (analyses et commentaires, comparaison le cas échéant).

2. base statistique hivernale fournie en fin de saison dans un format numérique de base de données (xls, dbf, csv, etc...) faisant apparaître à minima les paramètres suivants, par agence (Aurillac, Mauriac et St-Flour) :

Moyenne des températures minimales, Moyenne des températures moyennes, Moyenne des températures maximales, Nombre de jours avec gelée, Nombre de jours sans dégel, Hauteur totale des précipitations, Nombre de jours avec chute de neige, Nombre de jours avec neige fraîche supérieure à 1 cm, Nombre de jours avec neige fraîche supérieure à 5 cm, Nombre de jours avec neige au sol.

Le prestataire fournira ces quatre fichiers numériques (un par agence plus un pour l'ensemble du département) dans la première quinzaine de mai.

2.7 La temporalité

Toutes les informations horaires sont données en heure égale.

Le tableau ci-après détaille la temporalité pour chaque prestation dans sa configuration minimale :

Horaires de mise à jour des paramètres	07h00	12h00	15h00
Les observations			
Spatialité	Par zone (point représentatif)	Néant	Néant
Fourniture des paramètres au pas de	1h	Néant	Néant
Période de validité	24h	Néant	Néant
Les prévisions détaillées à court terme			
Spatialité	Par zone (point représentatif)	Par zone (point représentatif)	Par zone (point représentatif)
Fourniture des paramètres au pas de	1h00	1h00	1h00
Période de validité	24h00	24h00	24h00
La prévision à moyen terme			
Spatialité	Par zone (point représentatif)	Par zone (point représentatif)	Par zone (point représentatif)
Fourniture des paramètres au pas de	3h00	3h00	3h00
Période de validité	72h00	72h00	72h00
La prévision à long terme			
Spatialité	Par zone (point représentatif)	Par zone (point représentatif)	Par zone (point représentatif)
Fourniture des paramètres au pas de	6h00	6h00	6h00
Période de validité	9 jours	9 jours	9 jours

3 Les prestations de la période ESTIVALE

3.1 La prevision à court terme

Elle porte sur les paramètres météorologiques définis au 2.1.à 2.3 ci-dessus selon la temporalité définie au 3.3 ci-après.

3.2 La prévision à moyen et long terme

Une prévision est fournie au-delà de l'échéance à court terme. Elle porte sur les paramètres définis au paragraphe au 2.1.à 2.3 selon la temporalité définie au 3.3 ci-après.

3.3 La temporalité

Toutes les informations horaires sont données en heure légale.
Le tableau ci-après détaille la temporalité pour chaque prestation dans sa configuration minimale :

Horaires de mise à jour des paramètres	07h00	12h00
Les prévisions détaillées à court terme		
Spatialité	Par zone (point représentatif)	Par zone (point représentatif)
Fourniture des paramètres au pas de	1h00	1h00
Période de validité	24h00	24h00
La prévision à moyen terme		
Spatialité	Par zone (point représentatif)	Par zone (point représentatif)
Fourniture des paramètres au pas de	3h00	3h00
Période de validité	72h00	72h00
La prévision à long terme		
Spatialité	Par zone (point représentatif)	Par zone (point représentatif)
Fourniture des paramètres au pas de	6h00	6h00
Période de validité	9 jours	9 jours

4 La visualisation

Les affichages et fonctionnalités présentes sont conformes aux spécialités suivantes :

- La rédaction est en français.
- La terminologie adoptée est celle de la norme NF P 99-320.
- La spatialité et temporalité sont définies précédemment.
- La date et l'heure de la dernière mise à jour apparaissent clairement sur toutes les vues.
- L'expression des paramètres est faite en valeur ou dans certains cas par l'emploi des pictogrammes conformément aux spécifications des chapitres 2.1 à 2.5 ci-dessus.
- Les conventions de police, de couleurs et des pictogrammes utilisés pour les différents paramètres météorologiques sont les mêmes dans toutes les vues.
- Des commandes permettent des bascules entre les différentes vues décrites ci-après.
- Un menu d'aide explicite la terminologie et les pictogrammes et est activé par positionnement sur la donnée.
- Dans toutes les vues, une fonction permet l'impression avec mise en forme. Le résultat de l'impression doit être lisible en noir et blanc.
- Dans les vues graphiques d'observations et de prévisions à court terme de chaque zone, une commande permet la sauvegarde dans un dossier dédié.

Sont notamment disponibles sur écran les vues agrégées suivantes :

1. Des vues graphiques par point de référence (atmogrammes) définis au paragraphe 1.6 ci-dessus, pour la prévision et pour les observations. Les mesures de type continues (températures, ...) y sont représentées sur un graphique par des courbes, les autres par des pictogrammes. Le quadrillage en trame de fond offre une bonne lisibilité des échelles d'abscisse et d'ordonnée.

Pour les abscisses, plusieurs amplitudes et échelles sont possibles pour visualiser à l'écran tout ou partie de la période de validité des prévisions ou observations. L'heure de consultation (t_0) y apparaît clairement.

La vue graphique comporte une commande temporelle permettant de se déplacer sur l'échelle de temps, une commande de bascule vers une autre échelle et une commande de bascule vers une autre zone géographique.

Une fonction d'accès à l'historique des vues graphiques est proposée par le soumissionnaire. Elle doit permettre à l'acheteur de retrouver la vue graphique qu'il a consultée antérieurement, jusqu'à un an auparavant.

2. Une synthèse H+72.

Il s'agit d'une synthèse de la prévision. Elle propose sous forme de tableau la prévision des 16 points de référence pour les prochaines 72 heures, découpées par période de 24h00.

Les paramètres affichés sont ceux de la liste suivante :

temps sensible (picto) des 6 premières heures, temps sensible (picto) H+6 à H+12, temps sensible (picto) H+12 à H+18, temps sensible (picto) H+18 à H+24, Température de CHAUSSEE max (°C), Température de CHAUSSEE min (°C), Temp. AIR maxi (°C), Temp. AIR mini (°C), Temp point de ROSEE (°C) maxi, Temp point de ROSEE (°C) mini, Quantité Pluie 24h (mm), Limite pluie neige la plus basse sur la période, Intensité chute de neige maximale sur la période (cm/h), Potentiel de Neige 24h (cm), Direction du vent à 10m, Vent à 10m (km/h), Rafales à 10m (km/h).

L'annexe 3 présente la synthèse H+72 telle qu'elle est attendue par l'acheteur. L'ordre de présentation des points de référence devra être rigoureusement identique à celui de cette annexe 3.

L'affichage est centré à l'écran sur la première période à savoir, les « prochaines 24h ». Le défilement vertical permet d'accéder aux périodes suivantes « de H+24 à H+48 » puis « de H+48 à H+48 ».

Une impression en csv et pdf est possible, chacune des trois périodes est imprimée sur une page distincte. De plus, l'extraction csv permettra de regrouper toutes les données des différents points de référence au sein d'un même fichier.

3.Des vues cartographiques du référentiel routier, pour la prévision à court terme, du territoire départemental comportant le réseau routier. Le fond cartographique peut être alimenté par quelques éléments essentiels de l'environnement (urbain, relief, hydrologie).

A partir d'un clic sur une portion du réseau, une fenêtre contextuelle qui reprend les paramètres de la prévision immédiate détaillés au 2.1.3 s'affiche. L'intégralité des paramètres est accessible, y compris le potentiel de neige sur le tronçon routier considéré.

Une commande permet de paramétrer le contenu de la fenêtre (afficher ou masquer les différents paramètres). Le déplacement temporel est accessible par une commande spécifique.

La vue cartographique n'est pas demandée pour les données d'observations.

5 La mise à disposition des paramètres

Le titulaire met à disposition des services routiers du département un site internet dédié et sécurisé. Le code utilisateur et le mot de passe, auront une validité d'un an et seront transmis par le prestataire au référent pour la mise en service. Sur le site un lien permettra d'accéder à la carte de vigilance de météo France.

La mise en service du site internet sera rémunérée par le prix n°1 du bordereau des prix pour la période initiale du marché, uniquement pour le cas d'un nouveau fournisseur. En cas de reconduction, cette mise en service ne pourra être à nouveau rémunérée.

Le mode dégradé, défini dans le tableau ci-après, permet au prestataire de transmettre par courriel les prévisions lorsque la connexion au site internet n'est plus possible.

Au sein des services routiers du département, les utilisateurs du site internet faisant l'objet du présent marché sont ceux énumérés ci-dessous :

6 Site utilisateurs

Fonction	Lieu	email
Reférent Viabilité Hivernale	Hôtel du département	
Niveau hiérarchique 1 du référent VH	Hôtel du départemental	
Niveau hiérarchique 2 du référent VH	Hôtel du départemental	
Cadre de permanence	Indéterminé	permanence@cantal.fr
Territoire	Territoire	
Territoire d'Aurillac	Territoire	
Antenne de Laroquebrou	Antenne	
CRD de Laroquebrou	CRD	crd-laroquebrou@cantal.fr
CRD d'Aurillac	CRD	crd-aurillac@cantal.fr
CRD de St-Cernin	CRD	crd-stcernin@cantal.fr
CRD de Vic sur Cère	CRD	crd-vic@cantal.fr
Antenne de Maurs	Antenne	
CRD de Maurs	CRD	crd-maurs@cantal.fr
CRD de St-Mamet	CRD	crd-stmamet@cantal.fr
CRD d'Arpajon	CRD	crd-arpajon@cantal.fr
CRD de Montsalvy	CRD	crd-montsalvy@cantal.fr
Territoire de Mauriac	Territoire	
Antenne de Mauriac	Antenne	
CRD de Mauriac	CRD	crd-mauriac@cantal.fr
CRD de Pleaux	CRD	crd-pleaux@cantal.fr
CRD de Salers	CRD	crd-salers@cantal.fr
Antenne de Riom	Antenne	
CRD de Riom	CRD	crd-riom@cantal.fr
CRD de Artense	CRD	crd-artense@cantal.fr
CRD de Condat	CRD	crd-condat@cantal.fr
Territoire de St-Flour	Territoire	
Antenne de St-Flour	Antenne	
CRD de St-Flour	CRD	crd-stflour@cantal.fr
CRD de Pierrefort	CRD	crd-pierrefort@cantal.fr
CRD de Chaudes Aigues	CRD	crd-chaudesaignes@cantal.fr
CRD de Ruynes	CRD	crd-ruynes@cantal.fr
Antenne de Murat	Antenne	pmeissonnier@cantal.fr
CRD de Massiac	CRD	crd-massiac@cantal.fr
CRD d'Allanche	CRD	crd-allanche@cantal.fr
CRD de Murat	CRD	crd-murat@cantal.fr

7 Les images radars

- Imagerie radar – à l'échelle de la France entière, avec un fond cartographique en trame de fond comportant au moins les limites départementales et les villes principales. Elle permet la visualisation à l'écran des précipitations, notamment de leur étendue géographique, de leur intensité (selon la norme NP P 99-320) et de leur déplacement (images animées). L'actualisation est faite au minimum tous les 1/4 heure. Une extrapolation de l'observation est proposée jusqu'à H+1.

8 Les données climatologiques de chantier

La direction des Routes utilise des données climatologiques pour la gestion de ses marchés d'investissement. Chaque mois, le prestataire fournira à l'acheteur les données quotidiennes suivantes sur les points de relevé définis au paragraphe 1.6 :

- Température minimum (de 18h00 à 18h00) et maximum (de 6h00 à 6h00).
- Cumul de précipitations sur 24h00 (de 6h00 à 6h00) et sur 12h00 (de 6h00 à 18h00).
- Vitesse maximale du vent et son heure d'enregistrement.
- Hauteur totale de neige.
- Durée cumulée des périodes où l'humidité est supérieure ou égale à 80%.
- Durée cumulée des périodes de gel.
- Pour chaque jour du mois (24h00) le détail :
 - Des heures où la température mini sous abri est inférieure ou égale à 0°C.
 - Des heures où le cumul de précipitations atteint ou dépasse 1 mn.
 - Des heures où l'humidité relative est supérieure ou égale à 80%.
 - Des heures où le vent instantané est supérieur ou égal à 60 km/h.

9 Les bilans climatologiques mensuels

Chaque fin de mois le prestataire fournira un bilan climatologique mensuel sur les 6 points de relevé définis au 1.6 ci-dessus. Il reprend par décade et par mois les paramètres ci-dessous, chacun d'eux étant comparé à la « normale », et aux « extrêmes » :

- Moyenne des températures minimales (TN)
- Moyenne des températures minimales
- Moyenne des températures minimales (TX)
- Nombre de jours avec gelée ($TN < + 0^{\circ}\text{C}$)
- Nombre de jours avec forte gelée ($TN < - 5^{\circ}\text{C}$)
- Nombre de jours sans dégel ($TX \leq 0^{\circ}\text{C}$)
- Nombre de jours chauds ($TX \leq 0^{\circ}\text{C}$)
- Nombre de jours très chauds ($TX \leq 0^{\circ}\text{C}$)
- Durée d'insolation (en heure et mn)
- Hauteur totale de précipitation (en mm)
- Nombre de jours avec précipitations ≥ 1 mm
- Nombre de jours avec précipitations ≥ 10 mm
- Nombre de jours avec chute de neige
- Nombre de jours avec orage
- Nombre de jours avec grêle
- Nombre de jours avec brouillard (visibilité $< 1\text{km}$)
- Nombre de jours avec vent vitesse max ≥ 58 km/h
- Valeurs remarquables, T° la plus basse du mois (à comparer aux extrêmes mensuelles sur la période)
- Valeurs remarquables, T° la plus élevée du mois (à comparer aux extrêmes mensuelles sur la période)
- Valeurs remarquables, hauteur max de précipitations quotidiennes (à comparer aux extrêmes mensuelles sur la période)
- Valeurs remarquables, vitesse max du vent en km/h (à comparer aux extrêmes mensuelles sur la période)

10 La formation

La prestation comprend l'organisation d'une session de formation à l'utilisation des prévisions fournies par le prestataire. Cette formation est assurée par un prévisionniste.

- Public : environ 18 personnes max.
- Contenu : au terme de la formation, les personnes ont une bonne connaissance de tous les paramètres présents sur le site et maîtrisent toutes les fonctionnalités proposées. Ils sont informés des consignes d'utilisation.
- Durée minimale : 0.5 jour par séance.
- Contraintes matérielles : Le lieu de formation pourra être fixé à Aurillac, à Mauriac ou à Saint-Flour.