

# **Notice d'impact et évaluation d'incidence au titre de Natura 2000 ZPS et ZCS et du décret de la Réserve Naturelle de France de la Grande Sassièr**

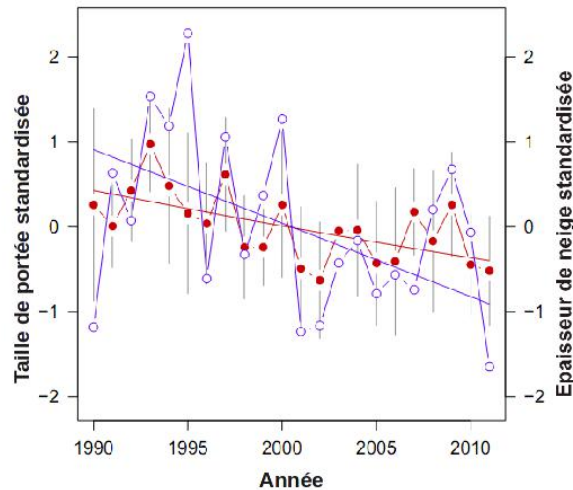
## **Installation d'une station météorologique à des fins de suivi scientifique**

### **Contexte et historique du projet**

Le projet "Marmotte Alpine" est un projet scientifique du CNRS et de l'Université Claude, mis en oeuvre par le laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive. Il a été initié sur une demande du Parc National de la Vanoise et implique aujourd'hui six chercheurs permanents, deux personnels techniques, deux post-doctorants, quatre thésards et huit stagiaires de licence au master au sein du laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive. Il implique également des collaborations avec douze laboratoires français, 10 laboratoires européens et un laboratoire canadien (soit plus d'une trentaine de chercheurs, post-doctorants et thésards). Au delà des scientifiques, ce projet s'attache à impliquer le grand public via notamment un partenariat avec l'organisme non gouvernemental Earthwatch conduisant à accueillir jusqu'à 64 volontaires internationaux lors des deux mois de campagnes de récolte de données et à des partenariats avec des écoles primaires de la région Rhône-Alpes. Ce projet a conduit à la publication de treize thèses de doctorat, 38 articles dans des revues scientifique internationales, à de nombreuses publications dans des média grand public (e.g. le Dauphiné Libéré, Alpe Magazine, The economist) et le projet scientifique de l'équipe de recherche a été classé A+ en 2010 par l'AERS (Agence d'Evaluation de la Recherche Scientifique).

Vingt ans après le premier Sommet de la Terre en 1992, la conférence Rio+20 réaffirme que les changements climatiques représentent la plus grande menace du XXIème siècle. Le milieu alpin compte parmi les écosystèmes les plus menacés (IPCC 2007, European Environment Agency 2009). Selon un rapport de l'Observatoire National des Effets du Réchauffement Climatique, les changements du climat observés dans les Alpes sont sans précédents. Les principales modifications du climat conduisent à: (1) une augmentation des températures plus de deux fois supérieure à la moyenne observée dans l'hémisphère Nord avec des températures moyennes dans les Alpes qui pourraient augmenter de 3°C à 6°C d'ici à 2100 ; (2) une diminution de la durée et de l'épaisseur du manteau neigeux dans l'ensemble de l'arc Alpin, (3) une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques extrêmes (épisodes orageux, sécheresses).

De plus, les espèces de montagnes sont des espèces présentant un fort degré de spécialisation à leur milieu. Ce degré de spécialisation s'accompagne d'une faible capacité d'ajustements aux variations du milieu conférant une sensibilité toute particulière aux changements climatiques. Conformément aux prédictions théoriques, les résultats récents concernant directement la population de marmottes alpines de la réserve naturelle de la Grande Sassièr, publiés dans la revue Ecology (Tafari M., Cohas A., Bonenfant C., Gaillard J.-M., Allainé D. (2013) Decreasing litter size of marmots over time: a life-history response to climate change? Ecology, 94:580–586. <http://projetmarmottealpine.files.wordpress.com/2012/12/tafari2012.pdf>) montrent un déclin du nombre de jeune produit au cours de ces 20 dernières années lié aux changement climatique.

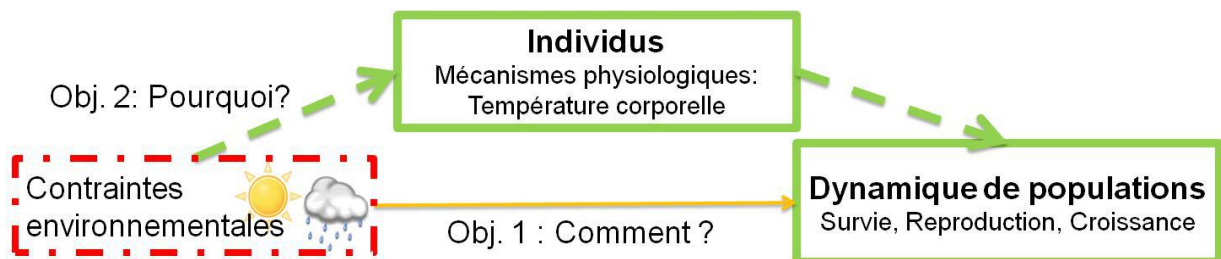


**Figure 1:** Diminution de la taille de portée des marmottes alpines dans la réserve de la Grande Sassièrre et de la hauteur de neige observée depuis 1990. Points rouge: taille de portée standardisée observée, droite rouge: diminution observée. Points bleu: hauteur de neige moyenne standardisée observée à Tignes entre décembre et avril, droite bleu: diminution observée.

Dans ce contexte les chercheurs se doivent d'accroître les connaissances liées à ces thématiques de manière à pouvoir apporter des réponses aux interrogations de la société. Le projet "Marmotte Alpine" représente le seul programme à long terme de suivi d'un mammifère mené par le CNRS et une université sur le territoire métropolitain et à ce titre une opportunité unique d'apporter des réponses aux questionnements actuels.

Initié en 1990, dans la réserve naturelle de la Grande Sassièrre (Tignes, Savoie), ce programme comprend à la fois un suivi par capture-marquage-recapture mais également un suivi par observations comportementales des 26 groupes familiaux présents sur la zone d'étude. Il permet d'acquérir des paramètres génétiques, physiologiques, immunologiques, comportementaux et démographiques aussi bien à l'échelle individuelle qu'à l'échelle populationnelle. Compte tenu des enjeux actuels, il est indispensable non seulement de continuer à enregistrer les paramètres caractérisant la population de marmottes alpines mais également d'enregistrer les paramètres météorologiques nécessaires à la caractérisation des conditions environnementales.

Grâce à une approche intégrée et mécanistique nous pourrions alors identifier l'impact des modifications environnementales sur les populations de marmottes alpines (Figure 2). Nous pourrions alors non seulement déterminer comment les changements climatiques affectent la dynamique des populations mais également pourquoi.

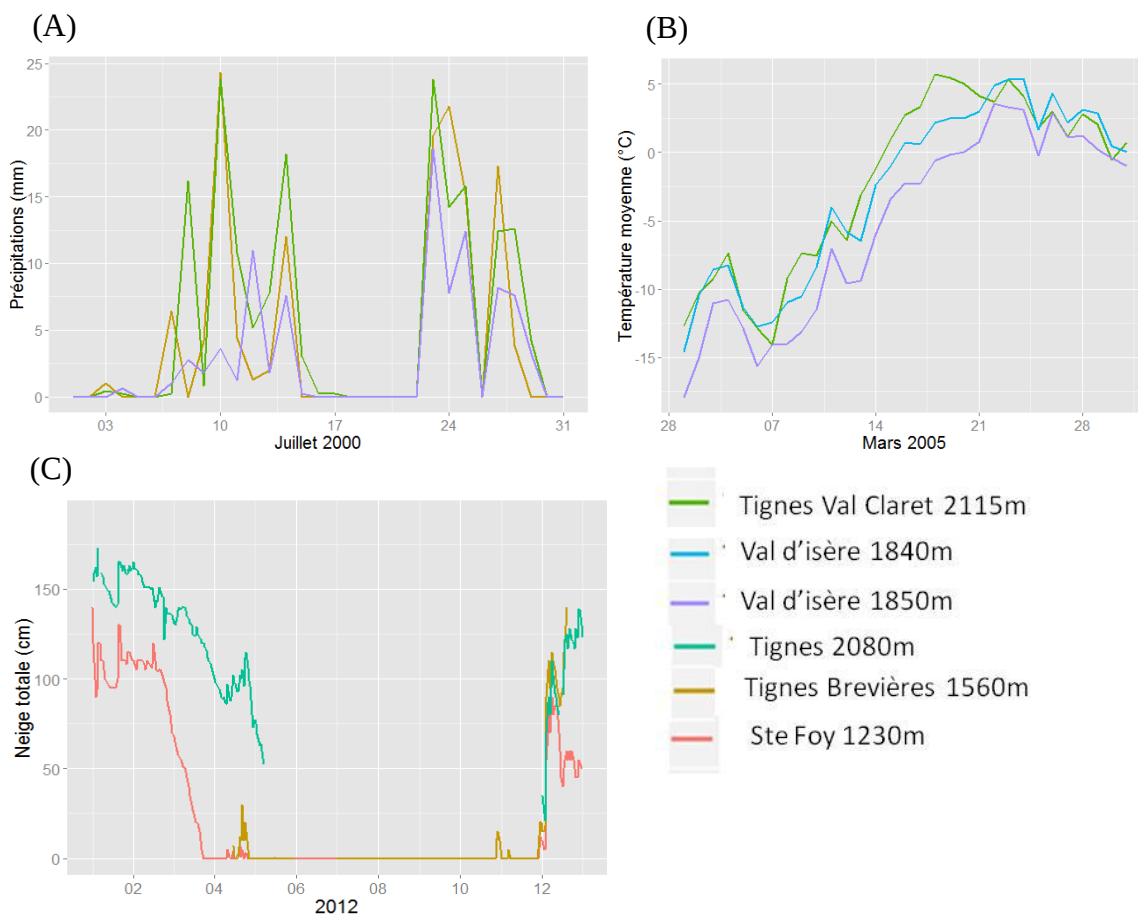


**Figure 2:** Les données concernant la dynamique de populations et les mécanismes à l'échelle individuelle sont actuellement disponibles grâce au projet Marmotte Alpine. Or ce jeu de données précis n'est malheureusement pas disponible en ce qui concerne les données environnementales.

Les données fournies par l'ensemble des stations météorologiques présentes autour de la zone d'étude a donc été réalisée. A l'heure actuelle, Météo France fournit différentes données environnementales sur différents sites :

- précipitations totales journalières(Tignes Brevières, 1560m)
- température minimale journalière (Val d'Isère, 1850m)
- température maximale journalière(Val d'Isère, 1850m)
- neige totale journalière (Tignes, 2080m)
- neige totale, température maximale et minimale journalière(Le Chevril 2560m ).

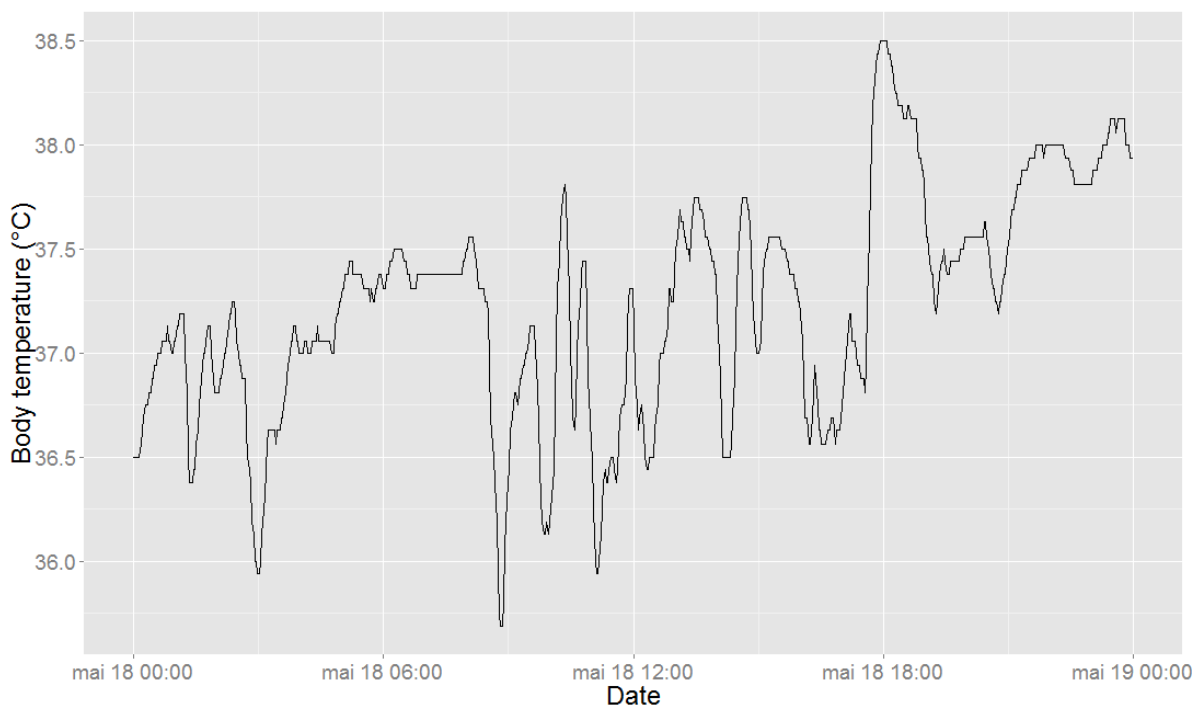
Néanmoins, ces données présentent de nombreuses limitations. Les stations météorologiques sont éloignées (3 km au plus près) et à des altitudes peu compatibles avec celles du site d'études (2340 soit 300 m de dénivelé au dessus et 200 m de dénivelé au dessous des stations disponibles). Or, l'analyse des series de données montrent une grande variabilité des données environnementales en fonction des sites (Figure 3). Les paramètres proposés ne sont pas toujours suffisants (impossibilité d'avoir l'ensemble température, précipitations, enneigement, vent sur une seule station), disponible sur des pas de temps journalier et présentent des interruptions dans les series d'enregistrement des paramètres d'intérêts (notamment concernant l'enneigement mesurée uniquement pendant les périodes d'ouverture des stations de ski pour plusieurs stations météorologiques).



**Figure 3:** Variations mensuelles des (A) précipitations, (B) températures ambiantes, et (C) annuelles du couvert neigeux. La pluviométrie d'un site à l'autre peut varier jusqu'à 20mm par jour (A). Les variations de températures moyennes journalières peuvent varier de 7°C (B). Le couvert neigeux

quant à lui est très peu représentatif d'un site à l'autre puisque ni le couvert ni la fonte ne s'effectuent au même rythme : 50cm de Neige à Tignes en Mai 2012 contre 0cm à Tignes Brevières (C).

Le CNRS et l'université Claude Bernard-Lyon 1 ont donc installé, en 2011, des enregistreurs de températures et de luminosité horaire (modèle de référence: HOBO Pendant Temperature/Light Data Logger 64K - UA-002-64) afin d'évaluer la faisabilité de caractériser les conditions climatiques subies par les marmottes avec ce type d'instrumentation. Ces enregistreurs ont rapidement montré leurs limites: paramètres météorologiques pouvant être enregistrés réduits (température, luminosité et humidité essentiellement), capacités de mémoire réduite limitant le nombre de données pouvant être recueillies pour chaque paramètre, précision des mesures insuffisantes (e.g. mesure  $\pm 0.53^{\circ}\text{C}$ , dérive de  $0.1^{\circ}\text{C}$  par an), difficulté à enregistrer les différents paramètres de manière simultanée (dérive de l'horloge interne des capteurs importante) et fiabilité décevante dans les conditions climatiques rencontrées sur la réserve (3 enregistreurs sur 12 se sont arrêtés de manière inopinée). Ce degré de précision n'est toujours pas suffisant pour établir le lien de causalité puisque contrairement à nos attentes, la température corporelle des marmottes alpines présentent une grande variabilité journalière au cours de la saison estivale (Figure 4)



**Figure 4:** Variations journalière de la température corporelle d'une marmotte alpine sur le site d'étude de la Grande Sassière.

En 2012, le CNRS et l'université Claude Bernard-Lyon1, ont donc envisagé d'installer une station météorologique dans la réserve de la Grande Sassière et ce malgré le coût financier que cela représente (Annexe 2). Des experts ont alors été consultés auprès de Météo France, du Laboratoire d'Ecologie Alpine et du laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement de l'université Joseph Fourier – Grenoble, du CEREEP-Ecotron IleDeFrance et de l'université d'Oxford. Suite aux avis convergents des différents experts, la nécessité d'installer une station météorologique a été confirmée et le choix s'est arrêté sur une station météorologique de la marque

Campbell Scientific.

En 2013, le parc national de la Vanoise, organisme gestionnaire de la réserve, a accueilli la demande du CNRS et de l'université Claude Bernard-Lyon1 favorablement car se justifiant parfaitement d'un point de vue scientifique et répondant à une nécessité pour le parc national de la Vanoise d'installer des stations météorologique dans les sites dont il a la gestion à des fins de monitoring des changements climatiques en milieu alpin. Le parc national de la Vanoise a alors proposé de faire don d'une station météorologique neuve, alors en sa possession, à l'université Claude Bernad-Lyon1. Cette station météorologique étant du modèle sur lequel le choix du CNRS et de l'université Claude Bernard-Lyon 1, s'était arrêté, cette offre a été acceptée. En échange de ce don, le CNRS et l'université Claude Bernard-Lyon 1 se sont engagés à faire profiter le Parc National de la Vanoise de leur expertise et ainsi d'assurer la mise à niveau, le fonctionnement et la maintenance de cette station météorologique (convention en cours de rédaction).

Par la suite, des discussions ont été entamées avec les différents propriétaires des terrains alentours (EDF, commune de Tignes) toujours en concertation avec les différents experts et parties sus-citées, afin de décider du site exact d'implantation (Annexe 4). Une implantation hors réserve a été envisagée mais n'a pu être retenue, compte tenu du caractère extrêmement local du climat alpin, car trop loin du site d'étude. Un emplacement à l'entrée immédiate de la réserve a également été envisagé puis rapidement éliminé du fait des effets sur les mesures qu'auraient le lac du Saut et le parking attenant (site n°3, Annexe 4). Une implantation de la station à proximité immédiate du chalet du Santel a alors été suggérée car cette zone est déjà anthropisée et est située au sein de la zone d'étude (site n°1 et 2, Annexe 4). Deux sites ont été examinés un à l'ouest (site n°2, Annexe 4) et l'autre à l'est (site n°1, Annexe 4) du chalet du Santel. Le site à l'ouest a été écarté car il se trouve dans une cuvette et présente une végétation dominée par les rumex non représentative de la réserve, deux paramètres susceptibles de fausser les mesures. Le site à l'ouest s'est révélé adéquat car ouvert, sur une végétation typique de la réserve et protégé des coulées d'avalanche.

Le CNRS, l'université Claude Bernard-Lyon 1 et le parc national de la Vanoise à la vue des différents éléments et des temps d'échange et de réflexion souhaitent installer une station météorologique sur le site à l'est du chalet du Santel (site n°1, Annexe 4). La commune de Tignes, propriétaire du terrain concerné, a été rencontrée et a donné son accord. Le projet a également été présenté au conseil consultatif de la réserve de la Grande Sassièrre qui a également donné son accord.

Cette station météorologique (Annexes 1 et 2) permettra d'enregistrer l'ensemble des paramètres nécessaires à la bonne caractérisation des conditions climatiques subies par les marmottes alpines mais également à la bonne caractérisation des conditions climatiques sur ce site à des fins de monitoring sur le long terme et de comparaison entre les sites d'ores et déjà instrumentés, soient:

- vitesse et direction du vent,
- rayonnement solaire,
- température (air, sol à terme, financement pas encore sécurisé),
- humidité relative,
- précipitation (quantité, durée),
- hauteur de neige,
- NDVI (à terme, financement pas encore sécurisé).

Les données recueillies seront envoyées par GPRS journalièrement sur les serveurs informatiques

du laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive (CNRS-UCBL1) afin de pouvoir apporter une réponse rapide en cas de dysfonctionnement.

## Présentation du projet

L'emplacement retenu (site n°1) est indiqué sur la carte jointe en annexe 4. Il est situé sur une plateforme autrefois nivelée dans l'optique d'installer une instrumentation météorologique. (Annexe 4). Cette plateforme se situe à proximité immédiate du chalet du Santel, lui même situé au centre de la zone de suivi des marmottes alpines pour des mesures météorologiques représentatives des conditions climatiques subies par les marmottes.

La station météorologique est un modèle de chez Campbell Scientific, leader mondial dans le domaine (<http://www.campbellsci.com/>) et choisi par Météo France. L'ensemble du système est décrit en détail dans les annexes 1 et 2. Il comprend un tripode de 3 m de haut, équipé d'un paratonnerre (modèle ST10) Sur ce tripode sera fixé, à 2,5 m, un bras horizontal de 1,80 m de long et 3.5 cm de diamètre. Cette station météorologique permettra d'enregistrer à l'aide de capteur homologué par Météo France:

- vitesse et direction du vent grâce à l'anémomètre 05103,
- rayonnement solaire grâce au capteur CS300,
- température de l'air grâce à la sonde 107 (+sol à terme, financement pas encore sécurisé),
- humidité relative grâce au capteur CS300,
- quantité de précipitation grâce au pluviomètre ARG100,
- durée de précipitation grâce au capteur RD01,
- hauteur de neige grâce au capteur CR50A combiné avec la sonde de température 107
- NDVI (à terme, financement pas encore sécurisé).

Conformément aux normes Météo France, les capteurs température et humidité relative seront placés dans un abris de modèle 41303-5A et seront fixés sur le trépied à 2 m du sol, le capteur durée de précipitation sera fixé directement sur le trépied à 2 m du sol, les capteurs neige et rayonnement solaire seront placés chacun à une extrémité du bras horizontal, lui même orienté de manière à éviter toute interférence entre le capteur rayonnement solaire et les ombres portées de la station météorologique, A terme, le capteur NDVI sera placé à coté du capteur rayonnement solaire et la sonde température du sol sera enterrée dans le sol à 10 cm de profondeur au pied du trépied. Le pluviomètre sera quant à lui fixé à 1m du trépied à une hauteur de 80 cm au dessus du sol.

La centrale d'enregistrement est une centrale de type CR800 équipée d'un module GPRS pour assurer l'envoi quotidien des données vers les serveurs informatiques du laboratoire Biométrie et Biologie Evolutive. La central d'enregistrement de dimensions XXxXXxXX cm sera fixée à 1,5 m du sol sur le trépied.

L'énergie nécessaire sera fournie par un panneau solaire (18 W) de dimension XXxXXxXX cm et fixé à 2,3m du sol sur le trépied.

L'enregistrement des mesures se fera conformément aux recommandations de Météo France, soit un enregistrement par minute intégré sur différents pas de temps en fonction des paramètres considérés.

La station météorologique sera acheminée en véhicule motorisé sur la piste carrossable allant au chalet du Santel puis sera porté jusqu'à son emplacement final. Les services du parc national de la Vanoise accompagnés de l'équipe de recherche assureront son installation.

## Évaluation des incidences sur le site

La création de la réserve naturelle de la Grande Sassièrè est intervenue en compensation du déclassement partiel de la réserve naturelle nationale de Tignes-Champagny (portion de la réserve comprise entre la Grande Motte et la Sache), en raison de l'aménagement du glacier de la Grande Motte pour l'activité « ski ». Elle a, comme toutes les réserves nationales de France, pour objectif premier de préserver des ressources naturelles remarquables telles que des espèces végétales ou animales rares, menacées ou endémiques, des habitats patrimoniaux, des formations géologiques ou encore des paysages exceptionnels à forte naturalité. Une Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique de type I et une de type II (ZNIEFF n° 7315 0014 et n° 7315, version 2007) englobent la réserve. Cette dernière fait également partie d'une Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO n° RA11, Directive européenne 79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages), mais n'a pas été incluse dans la Zone de Protection Spéciale correspondante (ZPS n° FR8210032). Cependant, elle est comprise dans la Zone Spéciale de Conservation (ZSC n° FR8201780, Réseau de vallons d'altitude à Caricion). Les enjeux de préservation d'espèces et d'habitats sont décrits dans le plan de gestion de la réserve (disponible sur demande auprès du parc National de la Vanoise).

L'installation de la station météorologique est prévue sur une plateforme pré-existante (Annexe 4) et sera réalisée par les services compétents du parc National de la Vanoise. La zone impactée ne dépassera pas 61 cm<sup>2</sup>. Son installation nécessite de couler une plot en béton de 61x61 cm de côté et de 61 cm de profondeur afin de fixer le trépied dans le sol. Le pluviomètre est quant à lui à placer à 1 m de distance du trépied et nécessite de creuser un quatrième trou de 3,5 cm de diamètre et de 60 cm de profondeur.

**Figure 5:** Simulation de l'implantation de la station météorologique sur le site n°1 retenu.

### Sur les habitats

L'impact sur les habitats peut être considéré de très faible à inexistant. En l'état des connaissances, le site d'implantation choisi ne fait parti ni de la zone de présence potentielle ni de la zone de présence effective de l'habitat Caricion Natura 2000 (Annexe 5).

### Sur la flore

L'impact sur la flore peut être considéré de très faible à inexistant. En l'état des connaissances, aucune des espèces Natura 2000 n'est présente sur le site d'implantation choisi (Annexe 5) et le site d'implantation ne représente pas un site favorable au développement de ces espèces (Annexe 5). Concernant les autres espèces protégées présentes dans la réserve (Table 1), une attention particulière sera apportée à ce que la station météorologique soit implantée de manière à ne détruire aucune de ces espèces, *Astragalus leontinus* étant susceptible d'être présente sur la zone d'implantation bien qu'à l'heure actuelle sa présence n'aie pu être attestée.

Table 1: Liste des espèces protégées répertoriées sur l'ensemble de la réserve naturelle de la Grande Sassièrè

---

Androsace alpina (L.) Lam., 1779
Androsace helvetica (L.) All., 1785
Androsace pubescens DC., 1805
Aquilegia alpina L., 1753
Artemisia campestris subsp. borealis (Pall.) H.M.Hall & Clem., 1923
Astragalus leontinus Wulfen, 1781
Carex atrofusca Schkuhr, 1801
Carex bicolor All., 1785
Carex bipartita Bellardi ex All., 1785
Carex lachenalii Schkuhr, 1801
Carex maritima Gunnerus, 1772
Carex microglochis Wahlenb., 1803
Carex ornithopoda subsp. ornithopodioides (Hausm.) Nyman, 1882
Chamorchis alpina (L.) Rich., 1817
Cirsium heterophyllum (L.) Hill, 1768
Cortusa matthioli L., 1753
Crepis rhaetica Hegetschw., 1839
Diphasiastrum alpinum (L.) Holub, 1975
Gentiana utriculosa L., 1753
Gymnadenia odoratissima (L.) Rich., 1817
Juncus arcticus Willd., 1799
Koeleria cenisia Reut. ex E.Rev., 1873
Potentilla prostrata subsp. floccosa Soják, 1989
Primula pedemontana E.Thomas ex Gaudin, 1828
Salix breviserrata Flod., 1940
Salix glaucosericea Flod., 1943
Salix helvetica Vill., 1789
Saxifraga diapensioides Bellardi, 1792
Saxifraga muscoides All., 1773
Sesleria ovata (Hoppe) A.Kern., 1881
Tofieldia pusilla (Michx.) Pers., 1805
Trichophorum pumilum (Vahl) Schinz & Thell., 1921
Viola pinnata L., 1753
Viscaria alpina (L.) G.Don, 1831

### Sur la faune

L'impact sur la faune peut être considéré de très faible à inexistant. Concernant les mammifères: aucun terrier n'est présent sur le site d'implantation et les ongulés de montagne évitent cette zone du fait de la proximité du chalet du Santel. Concernant, les oiseaux, la pelouse est trop rase pour autoriser leur nidification. Concernant les reptiles et amphibiens, aucun impact n'est également à prévoir. Seuls la faune du sol pourrait être dérangée temporairement lors de l'installation de la station: ce dérangement est néanmoins extrêmement mineur.

### Précautions pour la tenue du chantier

Les services habilités du parc National de la Vanoise procéderont à l'installation avec toutes les précautions nécessaires.



## **Avis du conseil consultatif de la réserve**

## **Avis du gestionnaire de la réserve**

## **Avis du directeur du Parc de la Vanoise**

## **Avis de la commune de Tignes**

## **Conclusion**

Ce projet et l'étude d'impact sont le fruit d'échanges et de réflexions entre les différents partenaires (le CNRS, L'Université Claude Bernard-Lyon1, le comité consultatif de la réserve naturelle de la Grande Sassièrre, le Parc National de la Vanoise, la commune de Tignes et la DREAL).

Enregistreurs et station météorologique ont été étudiés. La station météorologique a été retenue car:

- elle n'est pas plus impactante que la pose d'enregistreur (ces deniers nécessitant également la pose d'un mat pour enregistrer la température à 2 m du sol),
- elle présente la seule solution technique permettant:
  - d'enregistrer l'ensemble des paramètres nécessaires simultanément,
  - sur des pas de temps suffisamment courts,
  - avec des degrés de précision et de fiabilité suffisants,
  - comparables avec les autres paramètres météorologiques enregistrés sur l'ensemble du territoire français.

L'implantation de la station météorologique détruira 61 cm<sup>2</sup> de pelouses alpines. Les services habilités du parc National de la Vanoise se chargeront de l'installation avec toutes les précautions nécessaires.

La station météorologique n'a pas d'incidence ni sur les habitats et espèces Natura 2000, ni plus généralement sur l'ensemble des habitats et espèces de la réserve.

## **Annexes**

- Annexe 1: Station météorologique: éléments techniques
- Annexe 2: Comparatif avec les autres solutions envisagées
- Annexe 3: Devis du projet station météorologique commenté
- Annexe 4: Carte de localisation avec photographies des différents sites d'implantation envisagés dont le site retenu et tableau comparatif des sites
- Annexe 5: Carte des habitats et relevés botaniques concernés sur la réserve naturelle de la Grande Sassièrè

# Annexe 1: Station météorologique et autres solutions envisagées: éléments techniques

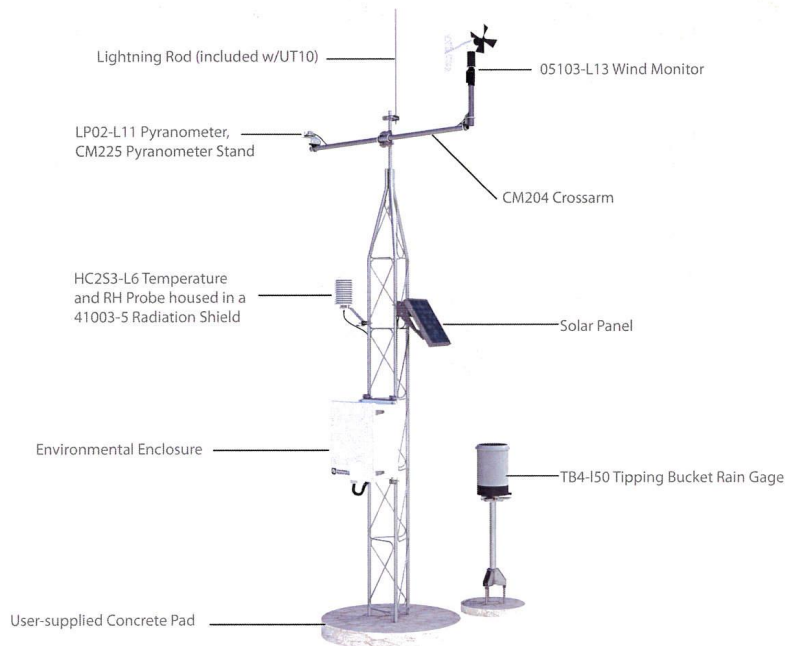


**CAMPBELL  
SCIENTIFIC**  
WHEN MEASUREMENTS MATTER

COMPONENTS

**UT10**  
10 ft Instrument Tower





## Overview

The UT10 is an aluminum, corrosion-resistant tower that provides a 10-ft (3 m) crossarm height (see specifications). This general-purpose tower supports the attachment of sensors, mounts, solar panels, antennas, and environmental enclosures. A lightning and grounding rod, grounding cables, grounding cable clamps, hinged base, anchor bolts, and UV-resistant cable ties are included with the tower.

The UT10 is used as a sturdy, long-term instrument mount for a variety of applications. It can be augmented with mounts (e.g., CM204, CM220, CM225) that allow attachment of meteorological sensors such as wind sets, pyranometers, and temperature/relative humidity probes. Other meteorological sensors such as barometers, soil temperature and moisture probes, and rain gages can also be used with a UT10-based station.

## Benefits and Features

- › Sturdy, long-term instrument mount
- › Base and grounding kit included

[www.campbellsci.com/](http://www.campbellsci.com/)

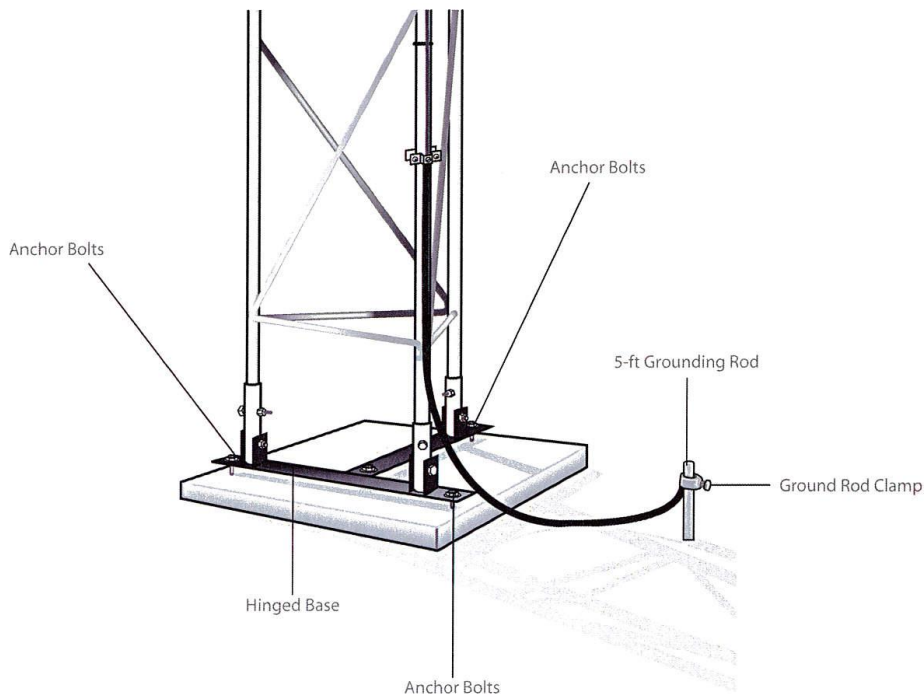
## Specifications

- Material: Hardened Aluminum
  - Leg Spacing: 26 cm (10.25 in.) between legs (center to center)
  - Wind Load Recommendation<sup>a</sup>: 177 km/h (110 mph) maximum
  - Required Concrete Pad Dimensions<sup>b</sup>: 61 x 61 x 61 cm (24 x 24 x 24 in.)
  - Weight: 17.2 kg (38 lb)
  - Height: 3 m (10 ft)
- Crossarm Height (attached to mast)
- Standard: 3 m (10 ft)
  - Maximum (mast fully extended): 3.7 m (~12 ft)
  - Minimum: 2.7 m (~9 ft)
- Pipes Outer Diameter (OD)
- Vertical: 2.5 cm (1 in.)
  - Cross Support: 0.953 cm (0.375 in.)

### Notes:

<sup>a</sup>Wind load recommendation assumes proper installation, proper anchoring, adequate soil, and total instrument projected area of less than 0.19 m<sup>2</sup> (2 ft<sup>2</sup>). The amount of wind load that this mount can withstand is affected by quality of anchoring and installation, soil type, and the number, type, and location of instruments fastened to the tower.

<sup>b</sup>Concrete pad requirements assume heavy soil; light, shifting, or sandy soils require a larger concrete pad.



A hinged base, three anchor bolts, a grounding rod, and a ground rod clamp are included with the UT10.

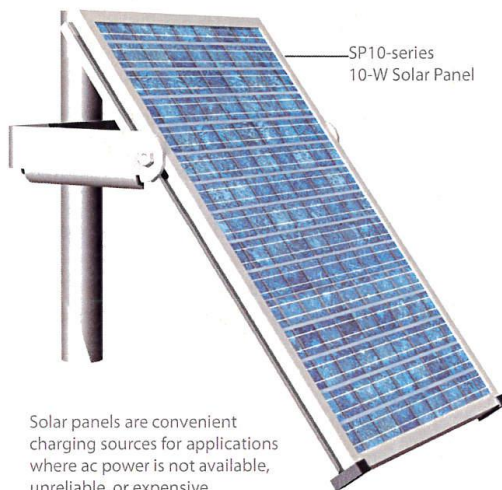


Campbell Scientific, Inc. | 815 W 1800 N | Logan, UT 84321-1784 | (435) 227-9000 | [www.campbellsci.com](http://www.campbellsci.com)  
AUSTRALIA | BRAZIL | CANADA | COSTA RICA | ENGLAND | FRANCE | GERMANY | SOUTH AFRICA | SPAIN | USA

© 1993, 2013  
January 16, 2013

# Solar Panels

SP5 Series, SP10 Series, SP20 Series, SP50-L, SP90-L



Solar panels are convenient charging sources for applications where ac power is not available, unreliable, or expensive.

Solar panels are photovoltaic power sources capable of recharging batteries. The minimum battery size and solar panel output required depends on 1) the average current drain of the system, 2) the maximum time the battery must supply power to the system without being charged, and 3) the location of the site. If you need assistance in selecting a solar panel, refer to our Power Supplies brochure, application note, or contact a Campbell Scientific Applications Engineer.

Solar panel characteristics assume 1 kW m<sup>-2</sup> illumination and 25°C solar panel temperature. Individual panels may vary up to 10%. The output panel voltage increases as the panel temperature decreases. All solar panels are shipped with hardware for mounting to a tripod or tower.

## SP5-Series 5 Watt Solar Panels

The SP5-series solar panels are intended only for CR200(X)-series applications that have minimal power requirements.

The difference between the models is their cable:

- **SP5's** cable has a 3 ft length and is fitted with a connector that mates with the ENC200 enclosure's power connector.
- **SP5-L's** cable has a user-specified length and terminates in pigtailed wires that attach to the terminal strip of a CR200(X)-series datalogger.

## SP10-Series 10 Watt Solar Panels

The SP10-series solar panels source sufficient current for many system configurations at most tropical to temperate latitudes. These solar panels include a 20 ft cable. The models differ as follows:

- **SP10** uses the regulator in the PS100, PS200, CR3000, CR5000, CR7, or CR9000X to recharge their internal batteries. A CH100 or CH200 regulator is required to recharge the BP12 or BP24 batteries. The SP10's cable has stripped and tinned leads that connect to the power supply or datalogger battery base.
- **SP10-PW** is the same as the SP10, except its cable terminates in a connector for attachment to a prewired enclosure.
- **SP10R** contains an on-board regulator. It can recharge a BP84, PS84, or user-supplied deep-cycle battery. The SP10R's cable has stripped and tinned leads that connect to the battery. Please note that the SP10R draws a continuous 2 mA current drain.
- **SP10R-PW** is the same as the SP10R except its cable is fitted with a connector that attaches to a prewired enclosure.

## SP20-Series 20 Watt Solar Panels

The SP20-series solar panels are often used for system configurations that have higher than average power requirements, or in higher elevation and latitude locations. The models differ as follows:

- **SP20** uses the regulator in the PS100, PS200, CR3000, CR5000, CR7, or CR9000X to recharge their internal batteries. A CH100 or CH200 regulator is required to recharge the BP12 or BP24 batteries. The SP20 has a 15 ft cable with stripped and tinned leads that connect to the power supply or datalogger battery base.
- **SP20-PW** is the same as the SP20, except its cable terminates in a connector for attachment to a prewired enclosure.
- **SP20R** contains an on-board regulator. It can recharge a BP84, PS84, or user-supplied deep-cycle battery. This solar panel has a 20 ft cable with stripped and tinned leads that connect to the battery. Please note that, the SP20R draws a continuous 2 mA current drain.
- **SP20R-PW** is the same as the SP20R except its cable is fitted with a connector that attaches to a prewired enclosure.

### SP50-L 50 Watt Solar Panel

The SP50-L solar panel is used for our CS110 Electric Field Meter or other systems that require 50 W solar panels. It needs to be connected to either a CH200 Smart Charge Controller or 18529 Morningstar SunSaver regulator (see below).

The SP50-L has a user-specified cable length. A 20 ft length is typical; maximum length is 50 ft. The following cable termination options are offered:

- With the -PT option, the cable terminates in spade lugs for connection to the CH200 Smart Charge Controller or 18529 regulator.
- With the -PW option, the cable is fitted with a connector that attaches to a prewired enclosure.

### SP90-L 90 Watt Solar Panel

The SP90-L solar panel is used in CO<sub>2</sub> Bowen Ratio, CO<sub>2</sub> Eddy Covariance, or other systems that require high-power solar panels. This solar panel needs to be connected to either a CH200 Smart Charge Controller or 18529 Morningstar SunSaver regulator (see below).

The SP90-L has a user-specified cable length. A 20 ft length is typical; maximum length is 50 ft. The following cable termination options are offered:

- With the -PT option, the cable terminates in spade lugs for connection to the CH200 Smart Charge Controller or 18529 regulator.
- With the -PW option, the cable is fitted with a connector that attaches to a prewired enclosure.

### Regulators for the SP50 and SP90

#### CH200 Smart Charge Controller

The CH200 limits charging current to approximately 3.6 A, has a quiescent current drain of only 0.3 mA and can precisely charge the following battery families: EnerSys Genesis NP Series (includes our PS200, BP12 and BP24), EnerSys Cyclone Series, Concorde Sun Xtender Series (includes our BP84 and PS84) or a custom battery.

#### 18529 MorningStar SunSaver

The 18529 Morning Star SunSaver limits charging current to approximately 10 A, has a quiescent current drain of approximately 8 mA, and can charge sealed batteries (includes our BP12, BP24 and BP84) or flooded batteries.

### Solar Panel Specifications

	SP5 Series <sup>1</sup>	SP10 Series <sup>1</sup>	SP20 Series <sup>1</sup>	SP50-L <sup>1</sup>	SP90-L <sup>1</sup>
<b>Power</b>	4.5 W maximum	10 W maximum	20 W maximum	50 W maximum <sup>2</sup>	90 W maximum <sup>3</sup>
<b>Current at Peak</b>	0.27 A	0.59 A	1.19 A	2.9 A	4.8 A
<b>Voltage at Peak Power</b>	16.5 V	16.8 V	16.8 V	17.5 V	17.8 V
<b>Dimensions</b>	25.1 x 26.9 x 2.3 cm (9.9 x 10.6 x 0.9 in.)	41.9 x 26.9 x 2.3 cm (16.5 x 10.6 x 0.9 in.)	50 x 42.2 x 5.1 cm (19.7 x 16.6 x 2 in.)	83.9 x 53.7 x 5 cm (33 x 21.1 x 2 in.)	120.9 x 53.7 x 5 cm (47.6 x 21.1 x 2 in.)
<b>Weight</b>	0.9 kg (2 lb)	SP10, SP10-PW: 2.1 kg (4.5 lb) SP10R, SP10R-PW: 3.0 kg (6.9 lb)	SP20, SP20-PW: 4.4 kg (9.6 lb) SP20R, SP20R-PW: 6.2 kg (13.6 lb)	6 kg (13 lb)	7.7 kg (17.0 lb)

<sup>1</sup>Mounting hardware consists of a mounting bracket, U-bolts, nuts, and washers. The 17492 U-bolt is included with all of the solar panels. This U-bolt provides a 2.125 in. (5.398 cm) space between the U-bolt legs, which allows the solar panel to be mounted to a 0.75 in. to 1.5 in. IPS pipe (1 in. to 2 in. outer diameter). The mounting hardware for the SP50-L and SP90-L solar panels also include the 17446 U-bolts, which are used to attach the solar panel to a tower's legs. The 17446 provides a 1.5 in. (3.8 cm) space between the U-bolt legs.

<sup>2</sup>The 50 W maximum power for the SP50 assumes one solar panel is used. Two SP50 solar panels can be connected to one 18529 Morning Star SunSaver Regulator to get a maximum power of 100 W.

<sup>3</sup>The 90 W maximum power for the SP90 assumes one solar panel is used. Two SP90 solar panels can be connected to one 18529 Morning Star SunSaver Regulator to get a maximum power of 180 W.



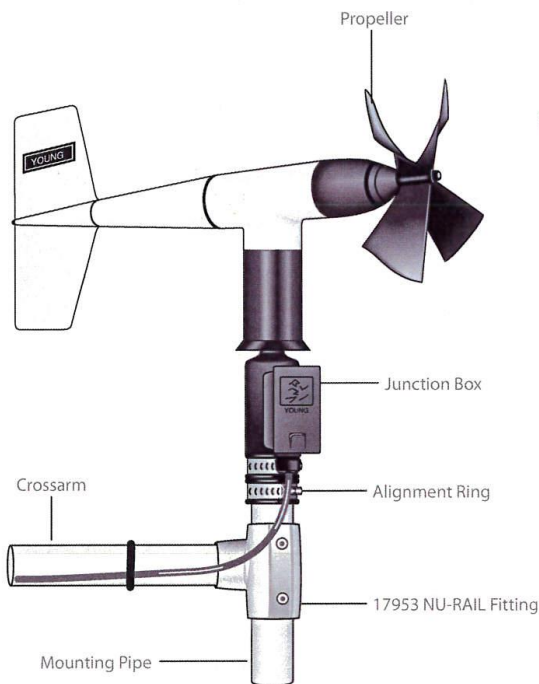
Campbell Scientific, Inc. | 815 W 1800 N | Logan, UT 84321-1784 | (435) 227-9000 | www.campbellsci.com  
AUSTRALIA | BRAZIL | CANADA | COSTA RICA | ENGLAND | FRANCE | GERMANY | SOUTH AFRICA | SPAIN | USA

Copyright © 1999, 2013  
Campbell Scientific, Inc.  
Printed January 21, 2013



05103, 05103-45, 05106, and 05305

R. M. Young Wind Monitor Series



## Reliable, Accurate Wind Measurements

Compatible with all Campbell  
Scientific dataloggers

### Overview

The Wind Monitors\* are light-weight, sturdy instruments for measuring wind speed and direction in harsh environments. Its

simplicity and corrosion-resistant construction make it ideal for a wide range of wind measuring applications.

### Benefits and Features

- Rugged enough for harsh environments
- Constructed with thermoplastic material that resists corrosion from sea-air environments and atmospheric pollutants
- Uses stainless-steel, precision-grade ball bearings for the propeller shaft and vertical shaft bearings
- Ideal for wind profile studies
- Compatible with the LLAC4 4-channel Low Level AC Conversion Module, which increases the number of anemometers one datalogger can measure
- Compatible with the CWS900-series interfaces, allowing it to be used in a wireless sensor network

\*The Wind Monitors are manufactured by RM Young (Traverse City, MI) and cabled by Campbell Scientific for use with our dataloggers.

questions & quotes: 435.227.9000

[campbellsci.com/05103-I](http://campbellsci.com/05103-I)



## Technical Description

### Wind Speed

The wind speed sensor for all the Wind Monitors is a helicoid-shaped, four-blade propeller. Rotation of the propeller produces an ac sine wave that has a frequency directly proportional to wind speed. The ac signal is induced in a transducer coil by a six-pole magnet mounted on the propeller shaft. The coil resides on the non-rotating central portion of the main mounting assembly, eliminating the need for slip rings and brushes.

### Wind Direction

All of the Wind Monitors use a potentiometer to measure wind direction. The datalogger applies a known precision excitation voltage to the potentiometer element. The output is an analog voltage signal directly proportional to the azimuth angle.



05103 Wind Monitor



05103-45 Alpine  
Wind Monitor



05106 Wind Monitor-MA



05305 Wind Monitor-AQ

## Model Descriptions

### 05103 Wind Monitor

The 05103 Wind Monitor is a sturdy instrument for measuring wind speed and direction in harsh environments. Its simplicity and corrosion-resistant construction make it ideal for a wide range of wind measuring applications.

### 05103-45 Alpine Wind Monitor

The 05103-45 Wind Monitor is a rugged instrument designed for harsh alpine conditions. The 05103-45 has a smaller propeller diameter than the other wind monitor models, which minimizes vibration at high wind speeds. To discourage ice buildup, the sensor's housing is black and covered with an ice-resistant coating.

### 05106 Wind Monitor-MA

The 05106 Wind Monitor-MA is a robust instrument designed for offshore and marine applications. It features waterproof bearing lubricant and a sealed, heavy-duty cable pigtail instead of the standard junction box to make it more durable at marine and off-shore locations.

### 05305 Wind Monitor-AQ

The 05305 Wind Monitor-AQ is a high performance wind speed and direction sensor designed specifically for air quality measurements. It provides a lower starting threshold, faster response, and higher accuracy than the other wind monitors. However, to achieve the superior performance, the 05305 is less ruggedly constructed.

The Wind Monitor-AQ meets or exceeds the requirements published by the following regulatory agencies:

- **U.S. Environmental Protection Agency**—Ambient Monitoring Guidelines for Prevention of Significant Deterioration (PSD) and On-Site Meteorological Instrumentation Requirements to Characterize Diffusion from Point Sources
- **U.S. Nuclear Regulatory Agency**—NRC Regulatory Guide 1.23 Meteorological Programs in Support of Nuclear Power Plants
- **American Nuclear Society**—Standard for Determining Meteorological Information at Nuclear Power Plants



## Mounting

The Wind Monitors can be attached to a CM202, CM202SS, CM203, CM204, CM204SS, or CM206 crossarm via a 17953 NU-RAIL fitting or CM220 Right Angle Mounting Bracket. Alternatively, the Wind Monitors can be attached to the top of our stainless-steel tripods via the CM216 Sensor Mounting Kit. Please note

that a lightning rod cannot be used when the CM216 attaches a Wind Monitor atop the tripod's mast. Therefore the CM216 is only recommended for mounting these sensors if the deployment is short term.

## Ordering Information

### Wind Monitors

- 05103-L** Wind Monitor with user-specified cable length. Specify the cable length, in feet, after the L. For example, 05103-L13 orders a 13 ft lead length. A cable termination option is required (see below).
- 05103-45-L** Wind Monitor, Alpine Version with user-specified cable length. Specify the cable length, in feet, after the L. For example, 05103-45-L13 orders a 13 ft lead length. A cable termination option is required (see below).
- 05106-L** Wind Monitor-MA for marine applications with user-specified cable length. Specify the cable length, in feet, after the L. For example, 05106-L13 orders a 13 ft lead length. A cable termination option is required (see below).
- 05305-L** Wind Monitor-AQ for air quality applications with user-specified cable length. Specify the cable length, in feet, after the L. For example, 05305-L13 orders a 13 ft lead length. A cable termination option is required (see below).

### Cable Termination Options (choose one)

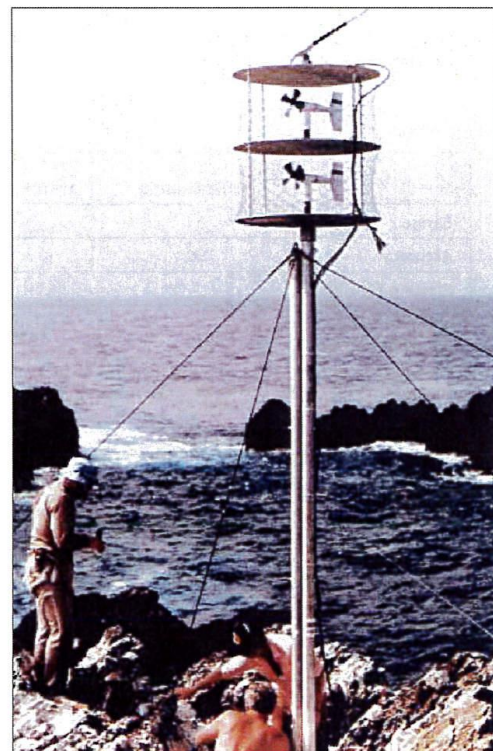
- PT** Cable terminates in stripped and tinned leads for direct connection to a datalogger's terminals.
- PW** Cable terminates in connector for attachment to a prewired enclosure.
- CWS** Cable terminates in a connector for attachment to a CWS900-series interface. Connection to a CWS900-series interface allows this sensor to be used in a wireless sensor network.

### Mounts

- 17953** 1-in. x 1-in. NU-RAIL Fitting for attaching the Wind Monitor to a a CM202, CM202SS, CM203, CM204, CM204SS, or CM206 crossarm.
- CM220** Right Angle Mounting Bracket for attaching the Wind Monitor to a a CM202, CM202SS, CM203, CM204, CM204SS, or CM206 crossarm.
- CM216** Sensor Mounting Kit for attaching sensor to atop a CM110, CM115, or CM120 stainless-steel tripod.

### Wind Profile Accessory

- LLAC4** 4-Channel Low-Level AC Conversion Module



An innovative method of discouraging interference from birds was used at a station at St. Peter and St. Paul Rocks (Brazil). Photo courtesy Dr. Silvia L. Garzoli (Director of the Physical Oceanography Division of the Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory of NOAA).

## Recommended Cable Lengths

CM106	CM110	CM115	CM120	UT10	UT20	UT30
4 m (13 ft)	4 m (13 ft)	6 m (19 ft)	7 m (24 ft)	4 m (13 ft)	7 m (24 ft)	10 m (34 ft)
<i>These cable lengths assume the sensor is mounted atop the tripod/tower via a CM202 crossarm.</i>						

## Specifications

### Wind Speed

	05103 Wind Monitor	05103-45 Wind Monitor-Alpine	05106 Wind Monitor-MA	05305 Wind Monitor-AQ
Range	0 to 100 m s <sup>-1</sup> (0 to 224 mph)			0 to 50 m s <sup>-1</sup> (0 to 112 mph)
Accuracy	±0.3 m s <sup>-1</sup> (±0.6 mph) or 1% of reading			±0.2 m s <sup>-1</sup> (±0.4 mph) or 1% of reading
Starting Threshold	1.0 m s <sup>-1</sup> (2.2 mph)		2.4 mph (1.1 m s <sup>-1</sup> )	0.4 m s <sup>-1</sup> (0.9 mph)
Distance Constant (63% recovery)	2.7 m (8.9 ft)			2.1 m (6.9 ft)
Output	ac voltage (3 pulses per revolution); 1800 rpm (90 hz) = 8.8 m s <sup>-1</sup> (19.7 mph)			ac voltage (3 pulses per revolution); 1800 rpm (90 hz) = 9.2 m s <sup>-1</sup> (20.6 mph)
Resolution	(0.0980 m s <sup>-1</sup> )/(scan rate in seconds) or (0.2192 mph)/(scan rate in seconds)			(0.1024 m s <sup>-1</sup> )/(scan rate in sec.) or (0.2290 mph)/(scan rate in sec.)

### Wind Direction

	05103 Wind Monitor	05103-45 Wind Monitor-Alpine	05106 Wind Monitor-MA	05305 Wind Monitor-AQ
Range	0° to 360° mechanical, 355° electrical (5° open)			
Accuracy	±3°	±5°	±3°	
Starting Threshold	1.1 m s <sup>-1</sup> (2.4 mph)			0.5 m s <sup>-1</sup> (1.0 mph)
Distance Constant (50% recovery)	1.3 m (4.3 ft)			1.2 m (3.9 ft)
Damping Ratio	0.3			0.45
Damped Natural Wavelength	7.4 m (24.3 ft)			4.9 m (16.1 ft)
Undamped Natural Wavelength	7.2 m (23.6 ft)			4.4 m (14.4 ft)
Output	analog dc voltage from potentiometer—resistance 10 kΩ; linearity 0.25%; life expectancy 50 million revolutions			
Power	switched excitation voltage supplied by datalogger			

### Physical

	05103 Wind Monitor	05103-45 Wind Monitor-Alpine	05106 Wind Monitor-MA	05305 Wind Monitor-AQ
Operating Temperature Range	-50° to +50°C, assuming non-riming conditions			
Overall Height	37 cm (14.6 in)			38 cm (15 in)
Overall Length	55 cm (21.7 in)			65 cm (25.6 in)
Main Housing Diameter	5 cm (2 in)			
Propeller Diameter	18 cm (7.1 in)	14 cm (5.5 in)	18 cm (7.1 in)	20 cm (7.9 in)
Mounting Pipe Description	34 mm (1.34 in) outer diameter; standard 1.0 in IPS schedule 40			
Weight	1.5 kg (3.2 lb)	1 kg (2.2 lb)	1.5 kg (3.2 lb)	1.1 kg (2.5 lb)



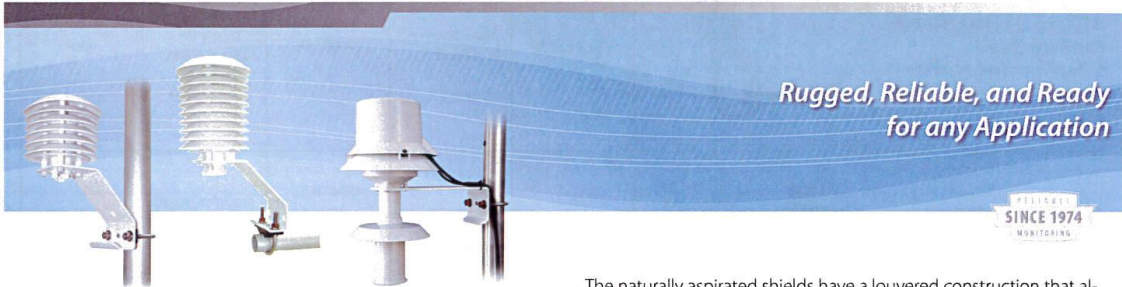
Campbell Scientific, Inc. | 815 W 1800 N | Logan, UT 84321-1784 | (435) 227-9000 | www.campbellsci.com  
USA | AUSTRALIA | BRAZIL | CANADA | CHINA | COSTA RICA | ENGLAND | FRANCE | GERMANY | SOUTH AFRICA | SPAIN

© 1991, 2013  
Campbell Scientific, Inc.  
July 19, 2013



## Solar Radiation Shields

For Temperature and Temperature/Relative Humidity Sensors







Campbell Scientific offers several solar radiation shields that house one temperature or temperature/relative humidity probe. These solar radiation shields are white to reflect solar radiation. Both naturally-aspirated and fan-aspirated solar radiation shields are available.

The naturally aspirated shields have a louvered construction that allows air to pass freely through the shield, thereby keeping the probe at or near ambient temperature.

Radiation shields that use a fan to draw air across a temperature sensor improve the accuracy of the air temperature measurements, but increase the power requirements of the system.



### MAJOR SPECIFICATIONS

	Weight	Dimensions	Compatible Sensors <sup>a</sup>	Mounts to	Power Requirements
<b>41303-5A</b>   6-Plate Naturally Radiation Shield Shades and protects sensor 	0.4 kg (0.9 lb)	plate diameter: 11.9 cm (4.7 in.) height: 11.4 cm (4.5 in.)	107, 108, 109, CS215, HMP60	crossarm, mast, or user-supplied pipe with a 2.5 cm (1.0 in.) to 5.3 cm (2.1 in.) OD	none
<b>41303-5B</b>   6-Plate Naturally Radiation Shield with Band Clamp Shades and protects sensor 	0.4 kg (0.9 lb)	plate diameter: 11.9 cm (4.7 in.) height: 11.4 cm (4.5 in.)	107, 108, 109, CS215, HMP60	CM500-series poles or user-supplied with a 5.1 cm (2.4 in.) OD	none
<b>41003-5</b>   10-Plate Naturally Radiation Shield Shades and protects sensor 	0.6 kg (1.3 lb)	plate diameter: 11.9 cm (4.7 in.) height: 20.3 cm (8.0 in.)	107 <sup>b</sup> , 108 <sup>b</sup> , 109 <sup>b</sup> , HMP60 <sup>c</sup> , HC253 <sup>d</sup>	crossarm, mast, or user-supplied pipe with a 2.5 cm (1.0 in.) to 5.3 cm (2.1 in.) OD	none
<b>41003-5A</b>   10-Plate Naturally Radiation Shield with Band Clamp Shades and protects sensor 	0.6 kg (1.3 lb)	plate diameter: 11.9 cm (4.7 in.) height: 20.3 cm (8.0 in.)	107 <sup>b</sup> , 108 <sup>b</sup> , 109 <sup>b</sup> , HMP60 <sup>c</sup> , HC253 <sup>d</sup>	CM500-series poles or user-supplied with a 5.1 cm (2.4 in.) OD	none

More info: 435.227.9120

[campbellsci.com/solar-radiation-shields](http://campbellsci.com/solar-radiation-shields)



	<i>Weight</i>	<i>Dimensions</i>	<i>Compatible Sensors<sup>a</sup></i>	<i>Mounts to</i>	<i>Power Requirements</i>
<p><b>41005-5   14-Plate Naturally Radiation Shield</b> Shades and protects sensor</p> 	~1 kg (~2 lb)	plate diameter: 11.9 cm (4.7 in.)	HMP155A	crossarm, mast, or user-supplied pipe with a 2.5 cm (1.0 in.) to 5.3 cm (2.1 in.) OD	none
<p><b>43502-L   Fan-Aspirated Radiation Shield</b> Shades and draws ambient air past sensor for more accurate measurements</p> 	1.1 kg (2.5 lb)	length: 33 cm (13 in.)  diameter: 20 cm (8 in.)	43347 RTD probe  other sensors with up to 0.9 in. (2.5 cm) diameter	crossarm, mast, or user-supplied pipe with a 2.5 cm (1.0 in.) to 5.3 cm (2.1 in.) OD	12 to 14 Vdc @ 500 mA for blower

<sup>a</sup> Only currently-available sensors are listed. Refer to our website for compatibility with retired sensors.

<sup>b</sup> The 41322 adapter is required to install a 107, 108, or 109 probe in a 41003-5.

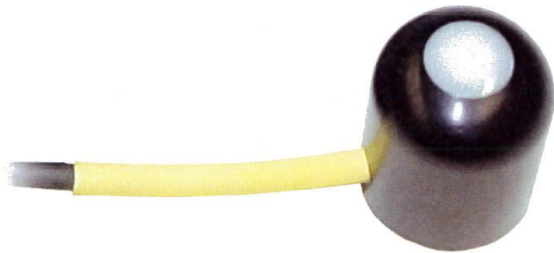
<sup>c</sup> For the HMP60, the 41322 adapter can be used to mount the sensor in the lower part of the 41003-5. Alternatively, a 41381 extension tube and the 6637 hex plug can be used to mount the HMP60 in a higher part of the shield; this configuration also requires the 18278 cable.

<sup>d</sup> The 27731 hex plug is required to mount the HC253 in the 41003-5.



815 W 1800 N Logan, UT 84321-1784 435.227.9000 www.campbellsci.com  
USA AUSTRALIA BRAZIL CANADA COSTA RICA ENGLAND FRANCE GERMANY SOUTH AFRICA SPAIN

© 2013  
Campbell Scientific, Inc.  
March 4, 2013



## Accurate and Dependable

Ideal for long-term deployment in harsh conditions

### Overview

The CS300 measures total sun and sky solar radiation for solar, agricultural, meteorological, and hydrological applications. Its spectral range of 300 to 1000 nanometers encompasses most

of the shortwave radiation that reaches the Earth's surface. This pyranometer connects directly to our dataloggers. Its output can be measured by all of our dataloggers.

### Benefits and Features

- › Compatible with all Campbell Scientific dataloggers (including the CR200(X) series)
- › Designed for continuous, long term, unattended operation in adverse conditions
- › Measurement waveband: 300 to 1100 nm\*
- › Compatible with the CWS900-series interfaces, allowing it to be used in a wireless sensor network
- › Dome-shaped head prevents water from accumulating on the sensor head

### Technical Description

The CS300 uses a silicon photovoltaic detector mounted in a cosine-corrected head to provide solar radiation measurements. Its dome-shaped head prevents water from accumulating on the sensor head. To eliminate internal condensation, the sensor head

is potted solid and the cable is shielded with a rugged Santoprene casing. The CS300 is calibrated against a Kipp & Zonen CM21 thermopile pyranometer to accurately measure sun plus sky radiation.

### Mounting

Accurate measurements require the sensor to be leveled using a 18356 leveling fixture. This leveling fixture incorporates a bubble

level and three adjusting screws. The 18356 mounts to a cross-arm or a tripod or tower mast using the CM225 mounting stand.

*\*Sensors calibrated to the 300 to 1100 nm spectral range should not be used under vegetation or artificial lights.*



## Ordering Information

### Silicon Pyranometer

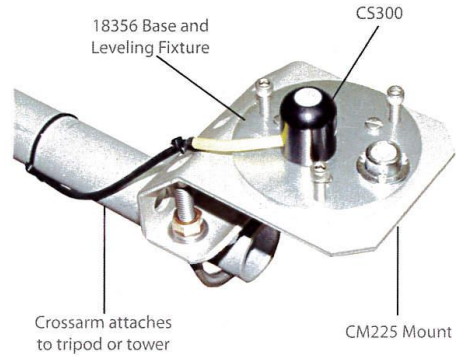
**CS300-L** Silicon Pyranometer with user specified cable length; enter the cable length after the L. An 11-ft length (CS300-L11) is recommended for a 3-m mounting height. Must choose a cable termination option (see below).

#### Cable Termination Options (choose one)

- PT** Cable terminates in stripped and tinned leads for direct connection to a datalogger's terminals.
- PW** Cable terminates in connector for attachment to a prewired enclosure.
- CWS** Cable terminates in a connector for attachment to a CWS900-series interface. Connection to a CWS900-series interface allows this sensor to be used in a wireless sensor network

### Accessories

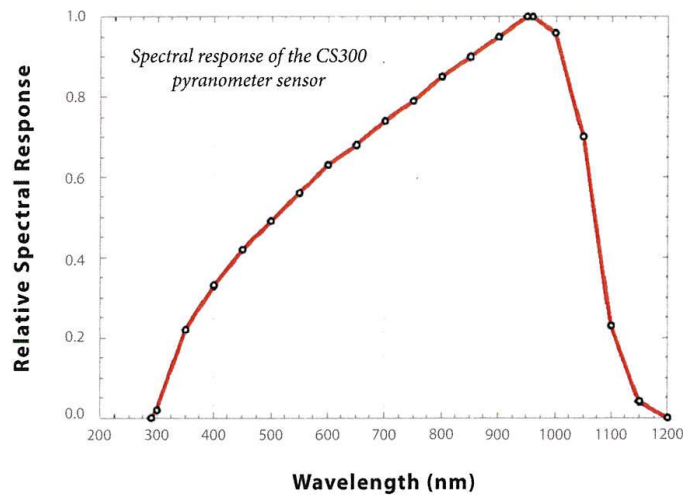
- 18356** Base and leveling fixture required to level the sensor.
- CM225** Mount for attaching to the 18356 and sensor to a tripod, tower, or vertical pipe.



The typical configuration for attaching the CS300 to a tripod or tower is shown above.

## Specifications

- Light Spectrum Waveband: 300 to 1100 nm
- Measurement Range: 0 to 2000 W m<sup>-2</sup> (full sunlight ≈1000 W m<sup>-2</sup>)
- Absolute Accuracy: ±5% for daily total radiation
- Sensitivity: .005 kW m<sup>-2</sup> mV<sup>-1</sup>
- Cosine Response: ±4% at 75° zenith angle; ±1% at 45° zenith angle
- Temperature Response: < 1% at 5° to 40°C
- Long-term Stability: < 2% per year
- Operating Temperature Range: -40° to +55°C
- Relative Humidity Range: 0 to 100%
- Diameter: 2.4 cm (0.9 in)
- Height: 2.5 cm (1.0 in)
- Weight: 65 g (2.3 oz)



Campbell Scientific, Inc. | 815 W 1800 N | Logan, UT 84321-1784 | (435) 227-9000 | www.campbellsci.com  
 USA | AUSTRALIA | BRAZIL | CANADA | CHINA | COSTA RICA | ENGLAND | FRANCE | GERMANY | SOUTH AFRICA | SPAIN

© 2005, 2013  
 Campbell Scientific, Inc.  
 August 5, 2013



## Competitively Priced; SDI-12 Output

General purpose  
temperature and RH sensor



### Overview

The CS215 uses the Sensirion SHT75, a combined relative humidity and temperature element, to provide accurate, stable measurements. The element is based on Sensirion's CMOSens technology, which has been tested for more than two years in

alpine conditions. The CS215 outputs an SDI-12 signal that is measurable by most Campbell Scientific dataloggers.

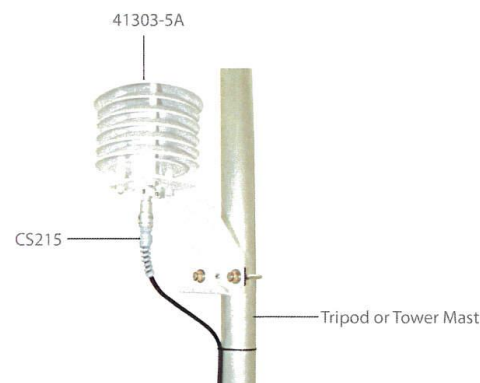
The Sensirion SHT75 element is field-replaceable, eliminating the downtime typically required for the recalibration process.

### Benefits and Features

- Accurate and stable measurements
- Field changeable element allows on-site recalibration
- Each sensor element is individually calibrated so no further adjustment of the probe is required
- Low power consumption
- Digital SDI-12 output

### Sensor Mounts

When exposed to sunlight, the CS215 must be housed in a 41303-5A or 41303-5B 6-plate radiation shield. The 41303-5A attaches to a crossarm, mast, or user-supplied pipe with a 2.5 to 5.3 cm (1.0 in. to 2.1 in.) outer diameter. The 41303-5B attaches to a CM500-series pole or a user-supplied pole with a 5.1 cm (2.4 in.) outer diameter.



Above is a sensor housed in the 41303-5A radiation shield. The U-bolt is placed in the holes on the side of the bracket to allow the 41303-5A to be attached to a mast or vertical pole.



## Recommended Cable Lengths

2-m Height		Atop a tripod or tower via a 2-ft crossarm such as the CM202								
Mast/Leg	CM202	CM6	CM106	CM10	CM110	CM115	CM120	UT10	UT20	UT30
2.7 m (9 ft)	3.3 m (11 ft)	3.3 m (11 ft)	4.3 m (14 ft)	4.3 m (14 ft)	4.3 m (14 ft)	5.8 m (19 ft)	7.3 m (24 ft)	4.3 m (14 ft)	7.3 m (24 ft)	11.3 m (37 ft)

*Note: Add 1 m (2 ft) to the cable length if mounting the enclosure to the leg base of a CM106, CM110, CM115, or CM120 tripod.*

## Ordering Information

### Air Temperature and Relative Humidity Probe

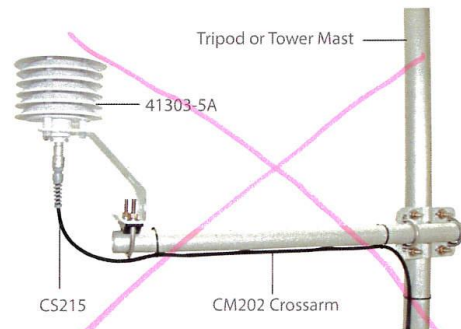
**CS215-L** CSL Temperature/RH Probe with user-specified cable length. Enter cable length, in feet, after the -L. Must choose a cable termination option (see below).

#### Cable Termination Options (choose one)

- PT** Cable terminates in stripped and tinned leads for direct connection to a datalogger's terminals.
- PW** Cable terminates in connector for attachment to a prewired enclosure.

### Radiation Shields

- 41303-5A** 6-Plate Gill Radiation Shield with U bolts for attachment to a Campbell Scientific crossarm or mast.
- 41303-5B** 6-Plate Gill Radiation Shield with Band Clamp for attachment to a CM500-series or similar pole.



To attach the 41303-5A to a CM202, CM202SS, CM204, CM204SS, or CM206 crossarm, place the 41303-5A's U bolt in the bottom holes.

## Specifications

- Sensing Element: Sensirion SHT75
- Communication Standard: SDI-12 V1.3 (responds to a subset of commands)
- Supply Voltage Range: 6 to 16 Vdc (typically powered by the datalogger's 12 Vdc supply)
- Typical Current Drain  
Quiescent: 120  $\mu$ A  
During Measurement: 1.7 mA (takes 0.7 s)
- EMC Compliance: Tested and conforms to IEC61326:2002
- Operating Temperature Range: -40° to +70°C
- Length including strain relief: 18.0 cm (7.1 in)
- Diameter at sensor tip: 1.2 cm (0.5 in)
- Diameter at cable end: 1.8 cm (0.7 in)
- Weight w/10 ft cable 150 g (5.3 oz)

### Air Temperature

- Measurement Range: -40° to +70°C
- Output Resolution: 0.01°C

- Accuracy  
25°C:  $\pm 0.3^\circ\text{C}$   
+5° to +40°C:  $\pm 0.4^\circ\text{C}$   
-40° to +70°C:  $\pm 0.9^\circ\text{C}$
- Response Time with Filter: < 120 s (63% response time in air moving at 1 m s<sup>-1</sup>)

### Relative Humidity (RH)

- Measurement Range: 0 to 100% RH (-20° to +60°C)
- Output Resolution: 0.03% RH
- Accuracy at 25°C  
10% to 90% range:  $\pm 2\%$  RH  
0% to 100% range:  $\pm 4\%$  RH
- Short Term Hysteresis: < 1% RH
- Temperature Dependence: better than  $\pm 2\%$  (-20° to 60°C)
- Stability (Typical):  $\pm 1.0\%$  per year
- Response Time with Filter: < 20 s (63% response time in still air)
- Calibration Traceability: NIST and NPL standards



Campbell Scientific, Inc. | 815 W 1800 N | Logan, UT 84321-1784 | (435) 227-9000 | www.campbellsci.com  
AUSTRALIA | BRAZIL | CANADA | COSTA RICA | ENGLAND | FRANCE | GERMANY | SOUTH AFRICA | SPAIN | USA

© 2005, 2013  
Campbell Scientific, Inc.  
June 14, 2013





## Rugged, Accurate, Versatile

Can be used in a  
variety of applications

### Overview

The 107 and 108 are rugged, accurate sensors that measure air, soil, and water temperature in a variety of applications. These sensors consist of a thermistor encapsulated in an epoxy-filled

aluminum housing. The housing protects the thermistor allowing the sensors to be buried or submerged. The 107 measures from  $-35^{\circ}$  to  $+50^{\circ}\text{C}$ , the 108 from  $-5^{\circ}$  to  $+95^{\circ}\text{C}$ .

### Benefits and Features

- › Versatile product—measures air, soil, or water temperature
- › Compatible with AM16/32-series multiplexers allowing measurement of multiple sensors
- › Easy to install or remove
- › Durable
- › Compatible with most dataloggers\*

### Installation

#### Air Temperature

When exposed to sunlight, the 107 and 108 sensors should be housed in a 41303-5A or 41303-5B 6-plate radiation shield. The louvered construction of these radiation shields allows air to pass freely through the shield thereby keeping the sensor at or near ambient temperature. The shields' white color reflects solar radiation.

The 41303-5A attaches to a crossarm, mast, or user-supplied pipe with a 2.5 to 5.3 cm (1.0 in. to 2.1 in.) outer diameter. The 41303-5B attaches to a CM500-series pole or a user-supplied pole with a 5.1 cm (2.4 in.) outer diameter.

#### Water Temperature

The sensors can be submerged to 15 m (50 ft) or 21 psi. Please note that neither the 107 nor 108 is weighted. Therefore, the installer should either add a weighting system or secure the sensor to a fixed, submerged object, such as a piling.

#### Soil Temperature

The 107 and 108 are suitable for shallow burial only. Placement of the sensor's cable inside a rugged conduit may be advisable for long cable runs—especially in locations subject to digging, mowing, traffic, use of power tools, or lightning strikes.

*\*The 107 and 108 are not compatible with the CR200(X)-series dataloggers. However, a similar sensor, the 109, has been developed specifically for our CR200(X)-series dataloggers.*

questions & quotes: 435.227.9030

[www.campbellsci.com/](http://www.campbellsci.com/)



## Ordering Information

### Temperature Sensors

- 107-L** Temperature Sensor (-35° to +50°C) with a user-specified cable length; enter the cable length (in feet) after the -L. Recommended cable length is shown below. Must choose a cable termination option (see below).
- 108-L** Temperature Sensor (-5° to +95°C) with a user-specified cable length; enter the cable length (in feet) after the -L. Recommended cable length is shown below. Must choose a cable termination option (see below).

### Cable Termination Options (choose one)

- PT** Cable terminates in stripped and tinned leads for direct connection to a datalogger's terminals.
- PW** Cable terminates in connector for attachment to a prewired enclosure.

### Solar Radiation Shield for Air Temperature Measurements

- 41303-5A** 6-Plate Gill Radiation Shield with U bolts for attachment to a Campbell Scientific crossarm or mast.
- 41303-5B** 6-Plate Gill Radiation Shield with Band Clamp for attachment to a CM500-series or similar pole.

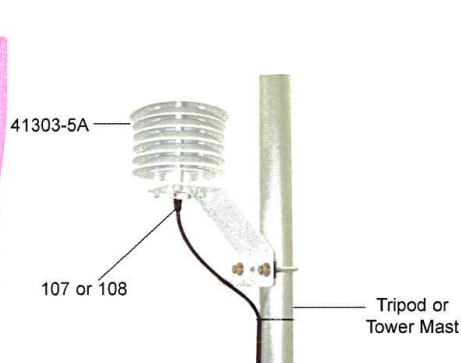
## Specifications

- › Sensor: BetaTherm 100K6A11A Thermistor
- › Tolerance:
  - 107:  $\pm 0.2^\circ\text{C}$  over  $0^\circ$  to  $50^\circ\text{C}$  range
  - 108:  $\pm 0.2^\circ\text{C}$  over  $0^\circ$  to  $70^\circ\text{C}$  range
- › Temperature Measurement Range
  - 107:  $-35^\circ$  to  $+50^\circ\text{C}$
  - 108:  $-5^\circ$  to  $+95^\circ\text{C}$
- › Steinhart-Hart Equation Error (CRBasic loggers only):  $\leq \pm 0.01^\circ\text{C}$  over measurement range
- › Polynomial Linearization Error (Edlog loggers only)
  - 107: Typically  $< \pm 0.5^\circ\text{C}$  over measurement range
  - 108: Typically  $< \pm 0.5^\circ\text{C}$  over  $-5^\circ$  to  $+90^\circ\text{C}$  range
- › Time Constant in Air: 30 to 60 s in a wind speed of  $5\text{ m s}^{-1}$
- › Maximum Cable Length: 305 m (1000 ft)
- › Maximum Submersion Depth: 15 m (50 ft)
- › Sensor Length: 10.4 cm (4.1 in.)
- › Sensor Diameter: 0.76 cm (0.3 in.)
- › Weight with 10 ft cable: 136 g (5 oz)

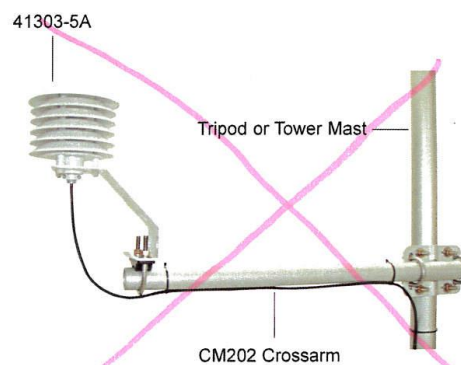
## Recommended Cable Lengths for Air Temperature Measurements

2 m Height		Atop a tripod or tower via a 0.6 m (2 ft) crossarm such as the CM202						
Mast/Leg	CM202	CM106	CM110	CM115	CM120	UT10	UT20	UT30
2.7 m (9 ft)	3.4 m (11 ft)	4.3 m (14 ft)	4.3 m (14 ft)	5.8 m (19 ft)	7.3 m (24 ft)	4.3 m (14 ft)	7.3 m (24 ft)	11.3 m (37 ft)

*Note: Add 0.6 m (2 ft) to the cable length if mounting the enclosure to the leg base of a CM106, CM110, CM115, or CM120 tripod.*



Above is a sensor housed in the 41303-5A radiation shield. The U-bolt is placed in the holes on the side of the bracket to allow the 41303-5A to be attached to a mast or vertical pole.



To attach the 41303-5A to a CM202, CM202SS, CM204, CM204SS, or CM206 crossarm, place the 41303-5A's U bolt in the bottom holes.



Campbell Scientific, Inc. | 815 W 1800 N | Logan, UT 84321-1784 | (435) 227-9000 | www.campbellsci.com  
 AUSTRALIA | BRAZIL | CANADA | COSTA RICA | ENGLAND | FRANCE | GERMANY | SOUTH AFRICA | SPAIN | USA

© 1997-2013  
 Campbell Scientific, Inc.  
 June 14, 2013



## Overview

The SR50A\* is a rugged, acoustic sensor that provides a non-contact method for determining snow or water depth. The SR50A determines depth by emitting an ultrasonic pulse and then measuring the

elapsed time between the emission and return of the pulse. An air temperature measurement is required to correct for variations of the speed of sound in air.

## Benefits and Features

- Rugged enough for harsh environments
- User-selectable options for output
- Uses a multiple echo processing algorithm to help ensure measurement reliability
- Compatible with most Campbell Scientific dataloggers

## Output

SDI-12, RS-232, and RS-485 output options are available for measuring the SR50A. Campbell Scientific's MD485 interface can be used to connect one or more SR50A sensors in RS-485 mode to an RS-232 device. This can be useful for sensors that require lead lengths that exceed the limits of either RS-232 or SDI-12 communications.

## Mounting

To achieve an unobstructed view for the SR50A's beam, the SR50A is typically mounted to a tripod mast, tower leg, or user-supplied pole via the CM206 6-ft crossarm. The 19517 mounting kit attaches directly to the crossarm. The 19484 mounting stem attaches to the crossarm via the 17953 NU-RAIL fitting, CM220 right-angle mount, CM230 adjustable-angle mount, or CM230XL adjustable-angle mount. The CM230 or CM230XL should be used if the surface is at an angle.

\*The SR50A is manufactured by Campbell Scientific Canada.

More info: 435.227.9000

[www.campbellsci.com/sr50a](http://www.campbellsci.com/sr50a)



## Ordering Information

### Sonic Ranging Sensor

**SR50A-L** CSC Sonic ranging sensor with user-specified cable length; specify the cable length, in feet, after the L. Requires either the 19517 Mounting Kit or 19484 Mounting Stem to attach to the CM206 crossarm. Must choose a cable termination option (see below).

#### Cable Termination Options (choose one)

- PT** Cable terminates in stripped and tinned leads for direct connection to a datalogger's terminals.
- PW** Cable terminates in connector for attachment to a prewired enclosure.

### RS-485 Interface

**MD485** RS-485 Multidrop Interface that is typically used when the application requires long cable lengths.

### Mounting Hardware

**19517** SR50A Mounting Kit that attaches directly to the CM206 crossarm. A U-bolt is included for attachment to the crossarm.

**19484** Mounting Stem for attachment to a CM206 crossarm via the 17953 NU-RAIL fitting, CM220 mount, CM230 mount, or CM230XL mount.

**17953** 1-inch x 1-inch NU-RAIL Crossover Fitting that attaches the 19484 mounting stem to a crossarm.

**CM220** Right Angle Mounting Kit that attaches the 19484 mounting stem to a crossarm.

**CM230** Adjustable Inclination Mount Kit for applications where the measurement surface is at an angle.

**CM230XL** Adjustable Angle Mounting Kit with Extended Length. Provides same functionality as the CM230 but places the SR50A further from the crossarm.

## Specifications

- Measurement Time: < 1.0 s
- Output Options: SDI-12 version 1.3, RS-232, RS-485 (output options selected by configuring internal jumpers)
- Baud Rates (RS-232, RS-485 modes): 1200 to 38400 bps
- Power Requirements: 9 to 18 Vdc (typically powered by datalogger's 12 Vdc power supply)
- Measurement Range: 0.5 to 10 m (1.6 to 32.8 ft)
- Beam Acceptance: ~30°
- Resolution: 0.25 mm (0.01 in)
- Accuracy: ±1 cm (0.4 in.) or 0.4% of distance to target (whichever is greatest); requires external temperature compensation
- Operating Temperature Range: -45° to +50°C
- Length: 10.1 cm (4.0 in)

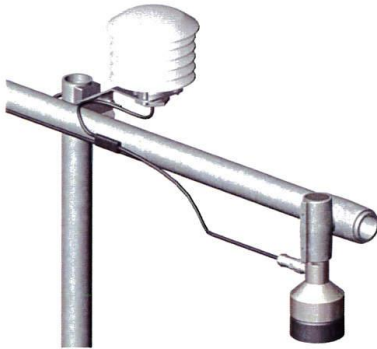
- Diameter: 7.5 cm (3 in)
- Weight: 1.0 kg (2.2 lb)

### Power Consumption

- Active (typical): 250 mA
- Quiescent SDI-12 Mode: < 1.0 mA
- Quiescent RS-232/RS485 Modes: < 1.25 mA (≤9600 bps), < 2.0 mA (>9600 bps)

### Maximum Cable Length

- SDI-12: 60 m (200 ft)
- RS-232: 60 m (200 ft); baud rates ≤9600 bps
- RS-485: 300 m (984 ft); cable lengths greater than 60 m require a heavier gage wire if the power supply drops below 11 Vdc



Above shows an SR50A attached to a crossarm via the 19484 mounting stem and a NU-RAIL fitting. A temperature probe housed in a radiation Shield is also attached to the crossarm.



This exploded view shows how the 19484 connects to the SR50A.



The 19517's bracket mounts directly to a crossarm. Two screws are used to attach the SR50A to the 19517 bracket.



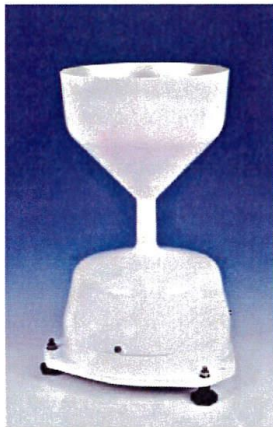
Campbell Scientific, Inc. | 815 W 1800 N | Logan, UT 84321-1784 | (435) 227-9000 | www.campbellsci.com  
 AUSTRALIA | BRAZIL | CANADA | COSTA RICA | ENGLAND | FRANCE | GERMANY | SOUTH AFRICA | SPAIN | USA

© 2007, 2013  
 Campbell Scientific, Inc.  
 June 28, 2013



## Tipping Bucket Raingauges

ARG100, SBS500/500H & 52202/52203



SBS500/SBS500H  
Extremely rugged, coated aluminium construction, with optional heater

## Rainfall sensors

Well proven method for automatic measurement of precipitation

### Overview

Tipping bucket rain gauges provide a well proven method for the automatic measurement of precipitation. We offer five different models from two leading manufacturers

including two heated variants. All models are compatible with any Campbell Scientific data logger.

### ARG100 & SBS500/500H

Unlike conventionally shaped rain gauges the ARG100 and SBS500/500H are aerodynamically designed to minimise sampling errors that can occur during wind-driven rain. The deep collector body of the SBS series is also less susceptible to 'splash-out' errors. The profile of these gauges follows extensive research by the Institute of Hydrology at Wallingford in the UK, and is very similar to that derived theoretically and independently by the UK Meteorological Office as an 'ideal' shape.

Correction equations are available which extend accurate measurements in rainfall rates up to 1000 mm/hr.

The ARG100 is vacuum formed from UV-resistant plastic for a low cost yet precise instrument. The SBS500/500H collector bodies are precisely engineered from powder-coated aluminium, and the base from LM6 marine grade aluminium. They are corrosion-free, extremely rugged and provide increased rainfall catch with minimal airflow interference. The SBS500H is a heated version of the gauge.

Recommended installation is by bolting to a concrete base. However, for fast, semi-permanent installations on soft ground the optional RGB1 Levelling Baseplate is available for the ARG100. The SBS500 / SBS500H have a built-in levelling device.

### RM Young 52202 & 52203

The YOUNG Tipping Bucket Rain Gauge uses a proven tipping bucket mechanism for simple and effective rainfall and snow measurement which meets the specifications of the World Meteorological Organisation (WMO).

The bucket geometry and material are specially selected for maximum water release, thereby reducing contamination and errors. A catchment area of 200 cm<sup>2</sup> and a measurement resolution of 0.1 mm meet the recommended specification of the WMO.

The extensive use of moulded thermoplastic components ensures maximum performance and value. Levelling screws and bullseye level are built-in for easy and precise adjustment in the field. Measured precipitation is discharged through a collection tube for verification of total rainfall. Model 52202 is heated for operation in cold temperatures whilst the unheated 52203, is available for use in moderate climates.

The 52202 heated gauge requires a reliable source of 24V A.C. power.

The 52202 includes a pole mount base (no pole is included).

More info: +44(0) 1509 828 888

[campbellsci.co.uk/index.cfm?id=181](http://campbellsci.co.uk/index.cfm?id=181)



## Specifications

### ARG100

**Funnel Diameter:** 254 mm

**Overall Height:** 340 mm

**Tip Sensitivity:**

Standard setting 0.20 mm of rain per tip (other setting 0.25 mm per tip; please specify with order)

**Maximum rainfall rate (with software correction):** 500 mm/hr

**Output:** Contact closure at tip

**Cable:** 6 m (other lengths available to order)

**Weight:** 1.0 kg

### SBS500/SBS500H

**Collector Area:** 500 cm<sup>2</sup>

**Overall Height:** 440 mm

**Output:**

Contact closure at tip (two reed switches providing two independent data channels).

**Tip Sensitivity:\***

Standard setting 0.20 mm of rain per tip (other setting 0.25 mm per tip; please specify with order)

**Maximum rainfall rate (with software correction):** 1000 mm/hr

**Cable:** 6 m (other lengths available to order)

**Weight:** 6 kg

**Heaters:** (SBS500H)

Thermostatically switched at approximately 1°C; current consumption 2.2A (typical) at 12V DC when operating (12mA when off)

\* SBS1000 Series (available to special order) provides 0.1 mm / tip sensitivity

### 52202/52203

**Size:** 18 cm dia x 30 cm high (39 cm high with mounting base)

**Catchment Area:** 200 cm<sup>2</sup>

**Resolution:** 0.1 mm per tip

**Accuracy:** 2% up to 25 mm/hr  
3% up to 50 mm/hr

**Output:** Magnetic reed switch (N.O.) rating 24V A.C./D.C. 500 mA maximum

**Operating Temperature:** -20°C (heated)

**Power:** 18 Watts for heater only

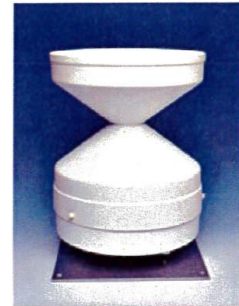
**Mounting:** Clamp for 2.54 cm (3.4 cm dia.) iron pipe or 3 bolts on 160 mm dia. circle

**Other:** Levelling adjustment, thermostatic control for heater, intake screen

### Calibration (all models)

The nominal sensitivity of a raingauge is set by the manufacturer, and each gauge is subsequently calibrated to provide a calibration factor, which is given on a certificate provided with each new gauge. This factor can then be used in a datalogger program to improve the accuracy of recorded measurements.

Recalibration can be done either statically or dynamically when required (full details are provided in the raingauge manual). Campbell Scientific Ltd. offers a recalibration and maintenance service.



ARG100

A rugged, UV resistant gauge offering precision at low cost (shown with optional RGB1 Levelling Baseplate)



Internal view of the SBS500H high-quality raingauge with heater



52202/52203  
Heated/unheated rain gauges to WMO specification



Campbell Park, Shepshed, LE12 9GX UK | +(0)1509 828888 | sales@campbellsci.co.uk | www.campbellsci.co.uk  
UK AUSTRALIA BRAZIL CANADA COSTA RICA ENGLAND FRANCE GERMANY SOUTH AFRICA SPAIN

© 2012  
Campbell Scientific  
December 11, 2012

## RD01 Rain Detector



The RD01 is a rain detector based on the principle of measuring the capacitance of the material present on a sensing element. The capacitance of the sensor element, set at an angle, changes according to the accumulation of raindrops on the sensor surface.

An integral heater keeps it free of frost and condensation, and helps speed drying to detect the end of a rain event. The heater will also activate at low temperatures to detect snow fall by melting it. An external circular windshield, protects the element from damage and improves its sensitivity to light rain.

The instrument has three different outputs:

1. "Rain ON/OFF" output, which detects whether it is raining/snowing (ON) or not (OFF),

which can be used to control a relay coil or similar devices. This is an open-collector output.

2. Analogue voltage output (calibrated, 0-1V) which indicates the precipitation rate.

3. A 1.5...6KHz frequency output (not calibrated), which provide an indication of current precipitation intensity.

The ON/OFF output has a delay circuit that indicates the "end of a rain" event with a 5 minute delay, so that the "end of rain" condition is not indicated too soon in the event of light or intermittent rain.

The heater can be disabled when power consumption is critical. To do it, set the Heater OFF input on 0V. The sensor will still detect rain in this state but will not melt ice nor detect the end of a rain event so quickly.

### Features

Can be used with all Campbell Scientific dataloggers

External windshield to protect and improve sensitivity

Integral heater keeps instrument free from frost and condensation

### 3 outputs

Rain/No Rain:

- open-collector

Rainfall Intensity:

- analogue voltage (0-1V)
- 1.5-6KHz frequency output

## Specifications

### Sensor

Type:	Capacitive, with integrated heater
Sensor sensing area:	6.6cm <sup>2</sup>
Angle of element:	30°
Sensitivity:	Min. wet area 0.05 cm <sup>2</sup>
ON delay/Trip delay (OFF>>ON):	<0.1 ms
OFF delay/Shut-off delay (ON>>OFF):	< 5 min
Dimensions:	Diam. x height $\phi 107 \times 70$ mm
Weight:	450g
Cable length:	5 m
Material:	BASF LURAN S777K

### Electrical Features

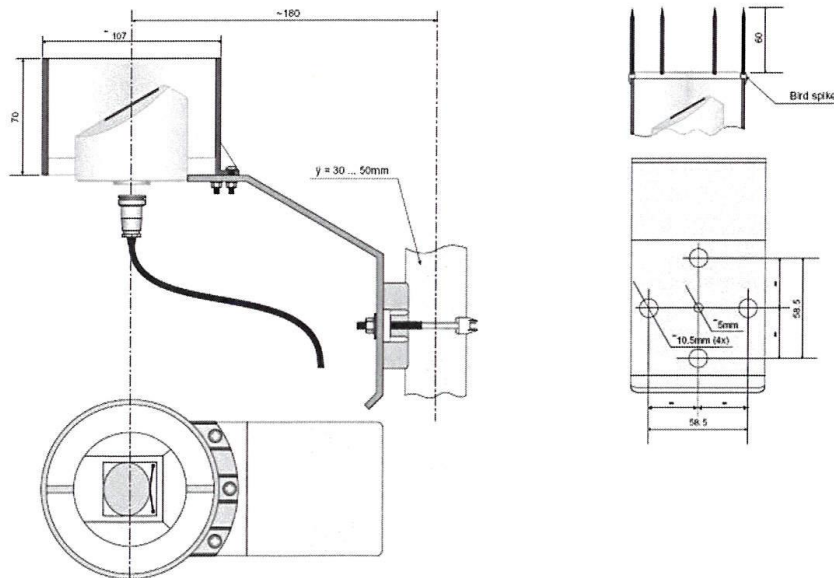
Supply Voltage:	12Vdc $\pm$ 10%
Current Consumption:	130mA (typical) 230mA (max) 10mA (with heater disabled)
Sensor Power Consumption:	0.1 ... 2.3W

### Outputs

Rain ON/OFF:	Open by default, closed in case of rain. Max. Voltage 15V Max. Current 50mA
Analogue Output:	0 ... 1V (0V = rain, 1V = dry sensor)
Frequency Output:	1500 ... 6000Hz (wet ... dry) Not calibrated

### Operating Conditions

Operating Temperature	-15 ... +55°C
Storage Temperature	-40 ... +65°C



We reserve the right to alter specifications without notice



## **Annexe 2: Comparatif avec les autres solutions envisagées**

## Annexe 3: Devis du projet station météorologique commenté



**Campbell Scientific Ltd - Bureau France**

3 Avenue de la Division Leclerc, 92160 ANTONY,  
FRANCE  
Tel: +33 (0)1 56 45 15 20  
Fax: +33 (0)1 46 66 26 20  
Courriel: contact@campbellsci.fr

**PROFORMA**

Certification ISO 9001 du Système de Management Qualité

RCS NANTERRE B 391 951 555  
N° de TVA : FR 16 391 951 555

Numéro de la pro forma : QCSF001773  
N° Client : PAR9662

Invoice Address

PARC NATIONAL DE LA VANOISE  
BP705  
135 RUE DU DR JULLIAND  
73007 CHAMBERY CEDEX  
FRANCE

Delivery Address

PARC NATIONAL DE LA VANOISE  
BP705  
135 RUE DU DR JULLIAND  
73007 CHAMBERY CEDEX  
FRANCE

Contact : MICHAEL DELORME

N° de TVA : 6318730003

Page 1 sur 3

Conditions de paiement	Pro forma réalisée le	Pro forma valable jusqu'au	Nom du responsable		Devisé
30 Jours Date de Facture	12/09/2011	12/12/2011	Vanessa Ben Tahar		EURO
Ligne	Produits / Description	Quantité	U/M	Prix Unitaire	Total
1	009407 Tour ATW3 en aluminium (3 m), kit de mise à la terre	1.00	EA	348,00	348,00
				→ trépied	
2	009815 Kit de mise à la terre pour ATW3	1.00	EA	77,00	77,00
				→ trépied	
3	009517 Panneau solaire 18W sans régulateur de charge (5 m de câble et support)	1.00	EA	302,00	302,00
				→ sur trépied	
4	009799-CON ENC 16/18 ENCLOSURE CW CONNECTORS	1.00	EA	301,00	301,00
				→ coffret sur trépied ou enterré	
5	010714 TM-ENC-MOUNT ENCLOSURE TOWER MOUNTING KIT	1.00	EA	95,00	95,00
				pose du coffret	
6	010154 BP17E-LA : Alimentation par batterie 12V-17 Ah (incluse) avec circuit d	1.00	EA	252,00	252,00
				→ ds coffret	
7	010420 Centrale de mesure et de contrôle CR800, 3 voies différentielles	1.00	EA	897,00	897,00
				→ ds coffret	
8	009374-005 Moniteur de vent 05103 avec 5 mètres de câble	1.00	EA	739,50	739,50
				→ vitesse + direction vent ds coffret sur trépied	
9	010369 Pyranomètre CS300 à détecteur au silicium (avec 3 m de câble)	1.00	EA	172,00	172,00
				→ rayonnement sur trépied	
10	010355 Niveau à bulle pour CS300	1.00	EA	34,00	34,00
				→ rayonnement sur trépied	
11	010719 CM206E 180cm SENSOR CROSS ARM & CM210E BRACKET KIT	1.00	EA	77,00	77,00
				→ bras sur trépied	
12	010716 CM225E PLATFORM BRACKET KIT	1.00	EA	36,00	36,00
13	010215-003 Capteur de température et humidité relative CS215 (câble de 3m)	1.00	EA	184,20	184,20
				→ humidité sur trépied	
14	010688	1.00	EA	85,00	85,00



**Campbell Scientific Ltd - Bureau France**

3 Avenue de la Division Leclerc, 92160 ANTONY,  
FRANCE  
Tel: +33 (0)1 56 45 15 20  
Fax: +33 (0)1 46 66 26 20  
Courriel: contact@campbellsci.fr

**PROFORMA**

Certification ISO 9001 du Système de Management Qualité

RCS NANTERRE B 391 951 555

N° de TVA : FR 16 391 951 555

Numéro de la pro forma : QCSF001773  
N° Client : PAR9662

Invoice Address

PARC NATIONAL DE LA VANOISE  
BP705  
135 RUE DU DR JULLIAND  
73007 CHAMBERY CEDEX  
FRANCE

Delivery Address

PARC NATIONAL DE LA VANOISE  
BP705  
135 RUE DU DR JULLIAND  
73007 CHAMBERY CEDEX  
FRANCE

Contact : MICHAEL DELORME

N° de TVA : 6318730003

Page 2 sur 3

Conditions de paiement	Pro forma réalisée le	Pro forma valable jusqu'au	Nom du responsable		Devisé
30 Jours Date de Facture	12/09/2011	12/12/2011	Vanessa Ben Tahar		EURO
Ligne	Produits / Description	Quantité	U/M	Prix Unitaire	Total
15	Petit abri ventilé naturellement MET20 (pour sondes 107, PT100 et CS215) 010473-003	1.00	EA	852,60	852,60
16	Capteur de hauteur de neige SR50A_ Nvle version (câble de 3m) 008168	1.00	EA	27,00	27,00
17	Fixation pour SR50A (CSI #19517) 010719	1.00	EA	77,00	77,00
18	CM206E 180cm SENSOR CROSS ARM & CM210E BRACKET KIT 009149	1.00	EA	356,00	356,00
19	ARG100: Pluviomètre à auget basculeur 0,2 mm/ bascule (câble de 6m) 009353	1.00	EA	64,00	64,00
20	RGB-1: Embase de fixation avec mise à niveau (pour ARG100) 009162	1.00	EA	57,00	57,00
21	Thermistance 107 (de -35°C à +55°C) Câble de 5 m 010365	1.00	EA	501,00	501,00
22	Baromètre SETRA CS100 : 600 à 1100mB 009384	7.00	EA	65,00	455,00
23	Montage 03C d'un connecteur et test d'un capteur sur coffret de série ENC 03C pour SOP18/X, 05103, CS300, CS215, SR50A, ARG100, 107. 009514	1.00	EA	23,00	23,00
27	04C: Installation d'un périphérique ou capteur à l'intérieur d'un coffret 04C pour CS100 006717	1.00	EA	15,00	15,00
28	Presse étoupe IP68 (PG11) et bouchon 009904	1.00	EA	367,00	367,00
29	Interface réseau NL100 10baseT pour centrales Campbell (PC208W 3.2 / PC400 ou Lnet nécessaire) 009876	1.00	EA	4,00	4,00
	Câble Null Modem pour SDM-CANBUS / NL100 / SDM-SIO4 (ou GSM sur CR200)				

**Campbell Scientific Ltd - Bureau France**

3 Avenue de la Division Leclerc, 92160 ANTONY,  
FRANCE  
Tel: +33 (0)1 56 45 15 20  
Fax: +33 (0)1 46 66 26 20  
Courriel: contact@campbellsci.fr

**PROFORMA**

Certification ISO 9001 du Système de Management Qualité

RCS NANTERRE B 391 951 555  
N° de TVA : FR 16 391 951 555

Numéro de la pro forma : QCSF001773  
N° Client : PAR9662

## Invoice Address

PARC NATIONAL DE LA VANOISE  
BP705  
135 RUE DU DR JULLIAND  
73007 CHAMBERY CEDEX  
FRANCE

## Delivery Address

PARC NATIONAL DE LA VANOISE  
BP705  
135 RUE DU DR JULLIAND  
73007 CHAMBERY CEDEX  
FRANCE

Contact : MICHAEL DELORME

N° de TVA : 6318730003

Page 3 sur 3

Conditions de paiement	Pro forma réalisée le	Pro forma valable jusqu'au	Nom du responsable	Devis	
30 Jours Date de Facture	12/09/2011	12/12/2011	Vanessa Ben Tahar	EURO	
Ligne	Produits / Description	Quantité	U/M	Prix Unitaire	Total
30	CARRIAGE	1.00	EA	235,00	235,00
Transport, Assurance, Conditionnement & Frais de livraison Transporteur : Danzas, 72h					

Livraison départ usine: 5 semaine(s) après la date de réception de la commande

**Préparée par:****Vérifiée par :**

Les marchandises sont livrées directement depuis l'Angleterre. Les frais de port sont calculés en fonction des marchandises indiquées sur cette facture. Toute modification annule cette facture pro forma. Les factures sont libellées en Euros Toutes Taxes Comprises sauf pour la vente à l'exportation et l'acquisition intra-communautaire. Cette pro forma est établie selon les conditions standards de vente de notre compagnie. L'acceptation de cette pro forma entraîne l'acceptation de toutes nos conditions de vente jointes. Les biens demeurent la propriété de Campbell Scientific Ltd. jusqu'au paiement complet de la facture.

<b>Total pro forma HT:</b>	6.633,30
----------------------------	----------

<b>Frais de transport:</b>	0,00
----------------------------	------

<b>Montant de la TVA:</b>	1.300,13
---------------------------	----------

<b>Total de la pro forma TTC:</b>	7.933,43
-----------------------------------	----------

Succursale française de Campbell Scientific Ltd., Campbell Park Road, 80 Hathern Road, Shepshed, Leicestershire, LE12 9GX, UK

**Références Bancaires:**

La facture est à régler sur le compte suivant:

Banque: 30588 Guichet: 60001  
Compte: 66353670101 Clé RIB: 26 Domiciliation: BARCLAYS PARIS ICT  
IBAN: FR7630588600016635367010126



**Campbell Scientific Ltd - Bureau France**

3 Avenue de la Division Leclerc, 92160 ANTONY,  
, FRANCE  
Tel: +33 (0)1 56 45 15 20  
Fax: +33 (0)1 46 66 26 20  
Courriel: [contact@campbellsci.fr](mailto:contact@campbellsci.fr)

**PROFORMA**

Certification ISO 9001 du Système de Management Qualité

RCS NANTERRE B 391 951 555  
N° de TVA : FR 16 391 951 555

Numéro de la pro forma : QCSF003732  
N° Client : IUT9785

Invoice Address

UMR CNRS 5558 - LBBE  
BIOMETRIE ET BIOLOGIE EVOLUTIVE  
UCB LYON 1 - BAT. GREGOR MENDEL  
43 BD DU 11 NOVEMBER 1918  
69622 VILLEURBANNE CEDEX  
FRANCE

Delivery Address

UMR CNRS 5558 - LBBE  
BIOMETRIE ET BIOLOGIE EVOLUTIVE  
UCB LYON 1 - BAT. GREGOR MENDEL  
43 BD DU 11 NOVEMBER 1918  
69622 VILLEURBANNE CEDEX  
FRANCE

Contact : Aurelie Cohas

N° de TVA : 61196917744

Page 1 sur 2

Conditions de paiement	Pro forma réalisée le	Pro forma valable jusqu'au	Nom du responsable		Devisé
30 Jours Date de Facture	10/10/2013	30/11/2013	Laurent Séguy		EURO
Ligne	Produits / Description	Quantité	U/M	Prix Unitaire	Total
1	010662 CS-GPRS Kit complet (CS I/O) pour un modem COM110 "Quad Band" GPRS Kit complet pour un modem GPRS COM110 Campbell scientifique. Le modem COM110 est plus facile à configurer que nos anciens modems Fastrack. Le modem se branche sur le port CS/IO de votre centrale de mesure.	1.00	EA	401,00	401,00
2	010665 Détecteur de pluie RD01 (HD2013.2) avec 5m de câble et protection contre les oiseaux	1.00	EA	875,00	875,00
3	010483 LoggerNet pour LINUX (CD ROM) Le serveur est managé depuis un poste distant sous Windows (LoggerNet Remote). Dans le CD Loggernet LINUX, est fourni une licence (Loggernet Remote) à installer sur un poste Windows pour gérer le serveur loggernet LINUX.	1.00	EA	1.029,00	1.029,00
4	CARRIAGE Transport, Assurance, Conditionnement & Frais de livraison	1.00	EA	34,00	34,00

→ Envoi des données:  
ds coffret

→ Durée précipitation  
sur bipied

→ logiciel

Livraison départ usine: 7 semaine(s) après la date de réception de la commande

**Campbell Scientific Ltd - Bureau France**

3 Avenue de la Division Leclerc, 92160 ANTONY,  
, FRANCE  
Tel: +33 (0)1 56 45 15 20  
Fax: +33 (0)1 46 66 26 20  
Courriel: contact@campbellsci.fr

**PROFORMA**

Certification ISO 9001 du Système de Management Qualité

RCS NANTERRE B 391 951 555  
N° de TVA : FR 16 391 951 555

Numéro de la pro forma : QCSF003732  
N° Client : IUT9785

## Invoice Address

UMR CNRS 5558 - LBBE  
BIOMETRIE ET BIOLOGIE EVOLUTIVE  
UCB LYON 1 - BAT. GREGOR MENDEL  
43 BD DU 11 NOVEMBER 1918  
69622 VILLEURBANNE CEDEX  
FRANCE

## Delivery Address

UMR CNRS 5558 - LBBE  
BIOMETRIE ET BIOLOGIE EVOLUTIVE  
UCB LYON 1 - BAT. GREGOR MENDEL  
43 BD DU 11 NOVEMBER 1918  
69622 VILLEURBANNE CEDEX  
FRANCE

Contact : Aurelie Cohas

N° de TVA : 61196917744

Page 2 sur 2

Conditions de paiement	Pro forma réalisée le	Pro forma valable jusqu'au	Nom du responsable	Devise
30 Jours Date de Facture	10/10/2013	30/11/2013	Laurent Séguy	EURO

**Préparée par:****Vérifiée par :**

Les marchandises sont livrées directement depuis l'Angleterre. Les frais de port sont calculés en fonction des marchandises indiquées sur cette facture. Toute modification annule cette facture pro forma. Les factures sont libellées en Euros Toutes Taxes Comprises sauf pour la vente à l'exportation et l'acquisition intra-communautaire. Cette pro forma est établie selon les conditions standards de vente de notre compagnie. L'acceptation de cette pro forma entraîne l'acceptation de toutes nos conditions de vente jointes. Les biens demeurent la propriété de Campbell Scientific Ltd. jusqu'au paiement complet de la facture.

<b>Total pro forma HT:</b>	2.339,00
----------------------------	----------

<b>Frais de transport:</b>	0,00
----------------------------	------

<b>Montant de la TVA:</b>	458,44
---------------------------	--------

<b>Total de la pro forma TTC:</b>	2.797,44
-----------------------------------	----------

Succursale française de Campbell Scientific Ltd., Campbell Park Road, 80 Hathern Road, Shepshed, Leicestershire, LE12 9GX, UK

**Références Bancaires:**

La facture est à régler sur le compte suivant:

Banque: 30588 Guichet: 60001  
Compte: 66353670101 Clé RIB: 26 Domiciliation: BARCLAYS PARIS ICT  
IBAN: FR7630588600016635367010126

**Annexe 4: Carte de localisation avec photographies des différents sites d'implantation envisagés dont le site retenu et tableau comparatif des sites**

	Site n°1	Site n°2	Site n°3
Distance par rapport au site d'étude	0	0	2 km
Altitude par rapport au site d'étude	0	0	- 60 m
Eléments susceptibles de biaiser les mesures:			
- dépression		X	X
- eau			X
- bâtiment	X	X	X
- sol nu			X
- végétation non représentative de la réserve		X	

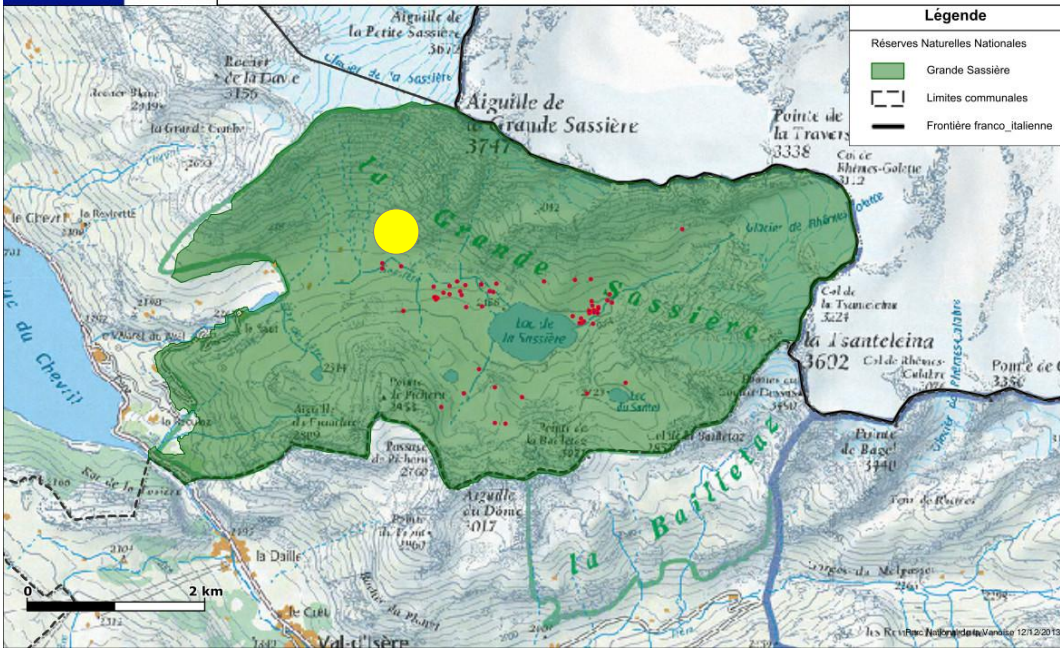






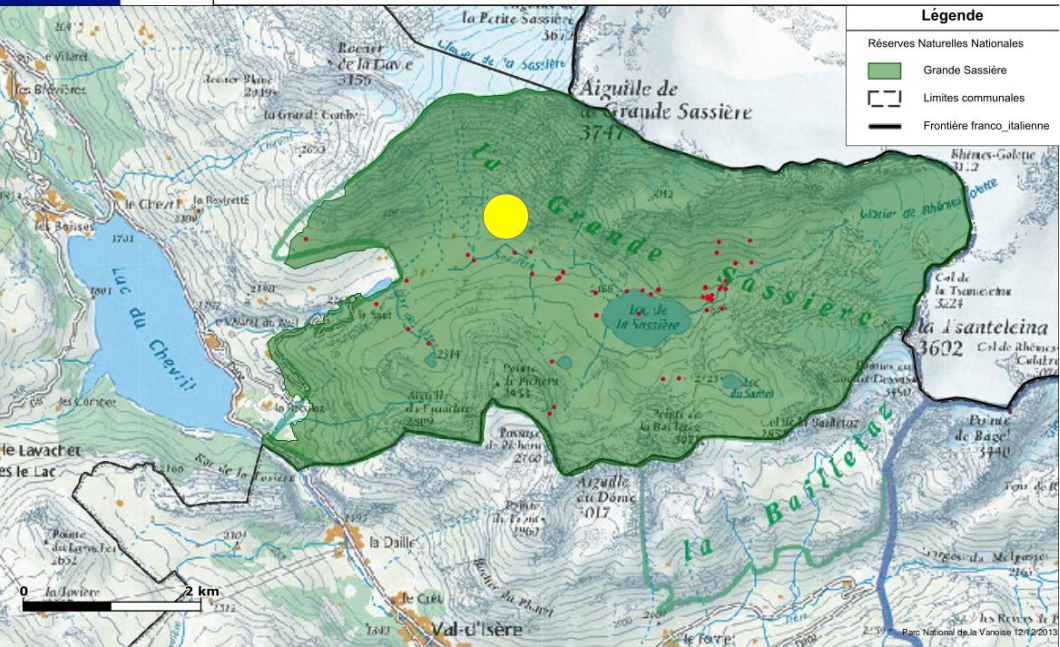
Parc national de la Vanoise

### Carex bipartita (2013)

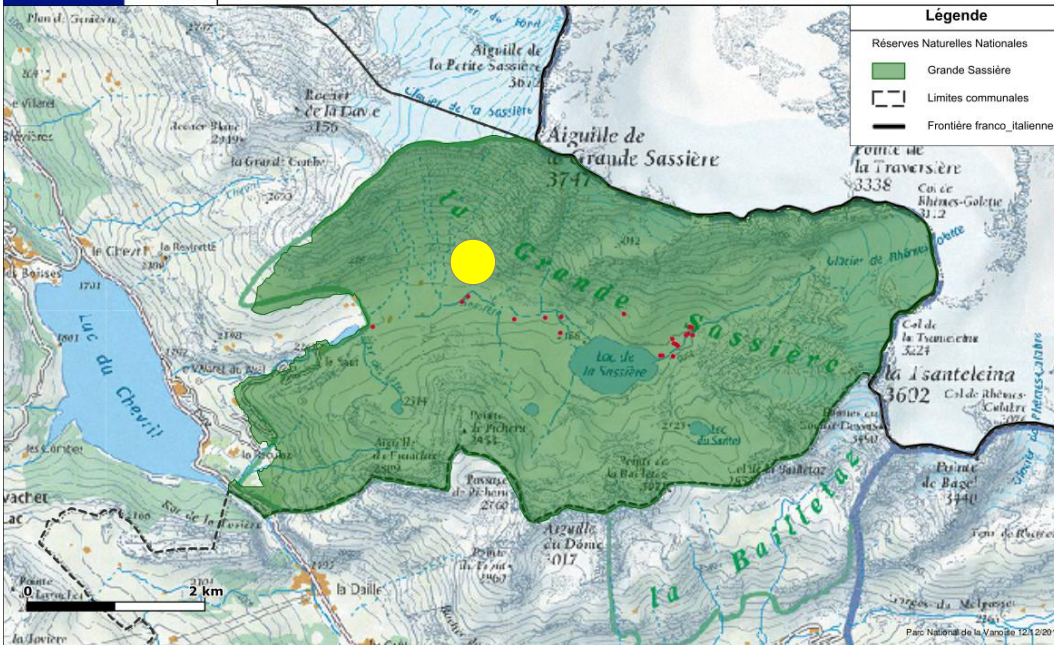


Parc national de la Vanoise

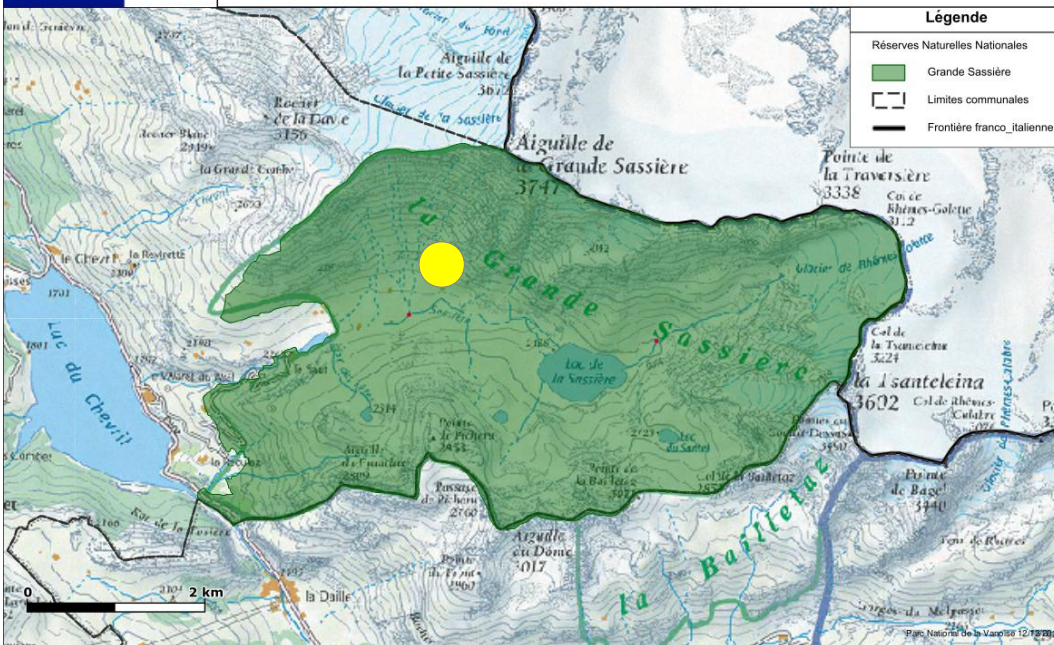
### Carex maritima (2013)



Carex microglochin (2013)



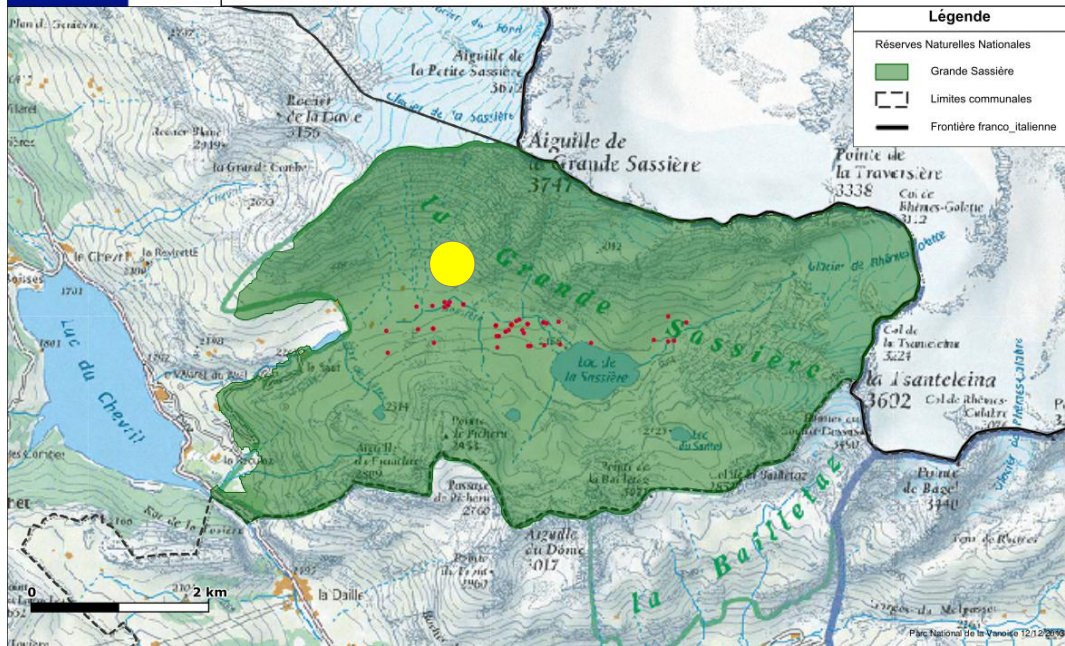
Juncus arcticus (2013)





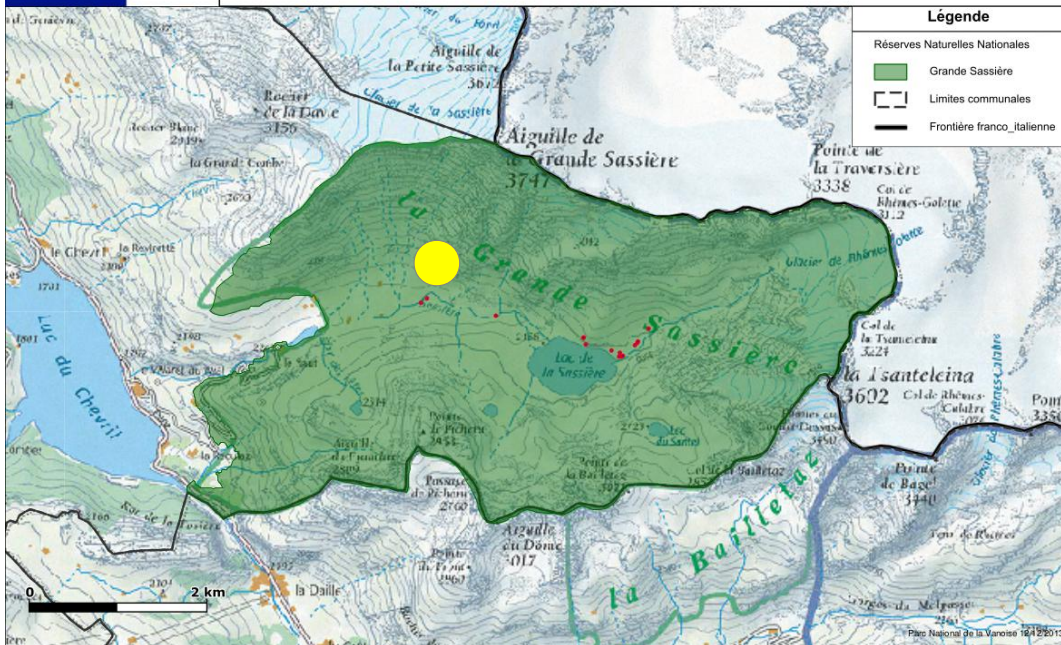
Parc national de la Vanoise

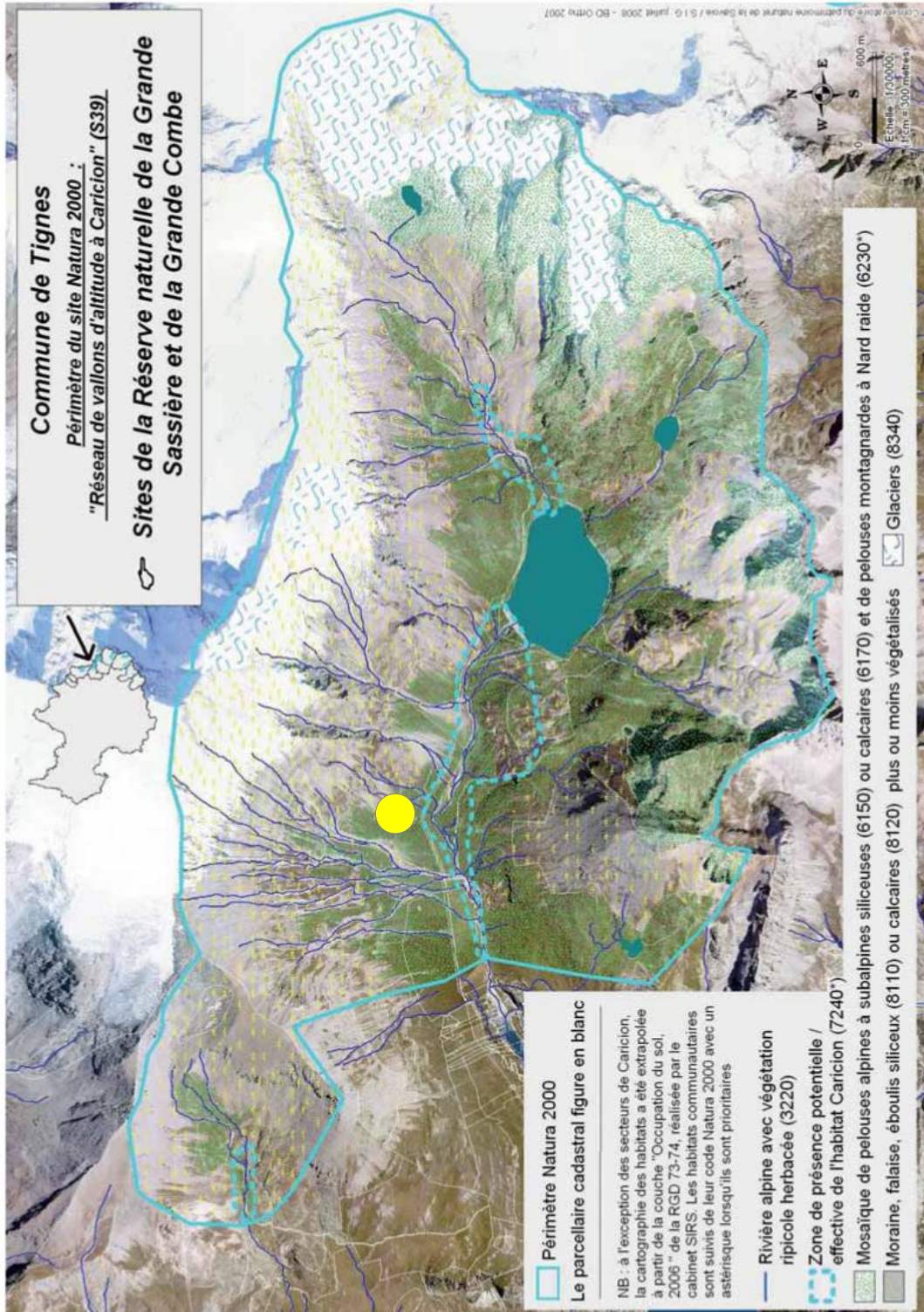
### Tofieldia pusilla (2013)



Parc national de la Vanoise

### Trichophorum pumilum (2013)





## **Annexe 6: Tableau de synthèses des différents emplacements**