

La quinoa est une culture alimentaire traditionnelle des hauts plateaux Andins (Bolivie, Pérou). Plante sacrée des Incas, ses graines riches en protéines sont toujours recherchées par les populations locales. Elle devient une culture d'exportation en direction des marchés occidentaux.

Elle est soumise à des risques climatiques forts liés à l'altitude tels que l'imprévisibilité du climat, le froid, le gel, les forts rayonnements, la grêle, la sécheresse. Le froid constitue une contrainte majeure et les gelées nocturnes sont fréquentes.

La plante présente une grande variabilité phénotypique. Le rôle de la diversité biologique et physique dans la tolérance de la plante au froid est analysé en laboratoire au CEF, en parcelles expérimentales près de La Paz et en cultures paysannes sur toute la zone de culture Bolivienne.



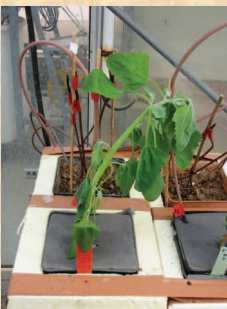
Conséquences d'une gelée nocturne. Station de Choquenaira. Bolivie



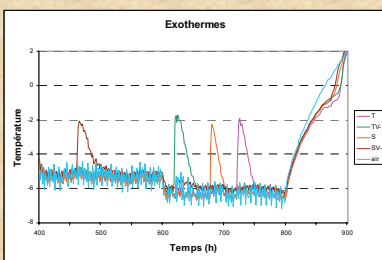
Champ de quinoa à maturité

### Etude en conditions contrôlées: Echelle de la plante.

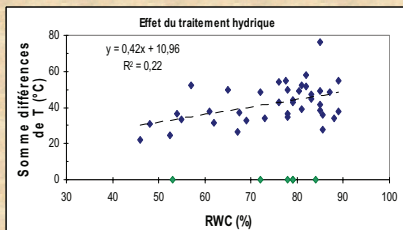
L'objectif est d'analyser la variation individuelle de tolérance au gel en interaction avec le stress hydrique. Les gelées sont simulées en chambre froide sur des plants en pots et suivies par des mesures de températures foliaires.



Plant avec capteurs de température après traitement à -6°C.



Exothermes indicatives du gel de chaque plant. Variabilité des paramètres (durée et température initiale du gel).



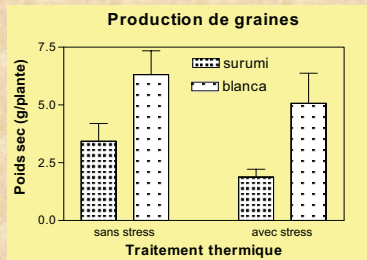
Relation entre la somme des différences de température (feuille-air) et le contenu relatif en eau (RWC). Points bleus : plants gelés; points verts : plants indemnes. Le stress hydrique ne modifie pas la variabilité individuelle.

### Etude au champ: Echelle du peuplement.

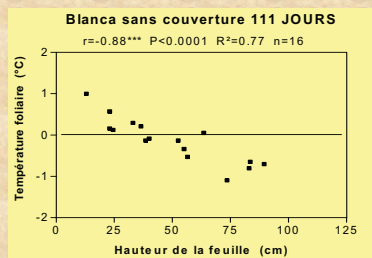
L'objectif est de définir la diversité inter et intra variétale et de vérifier l'hypothèse du rôle de la variabilité structurale et fonctionnelle dans la tolérance au froid. Deux traitements thermiques sont imposés : l'un exposé au gel nocturne, l'autre protégé par une couverture mobile. Les principales mesures concernent la croissance, la production de biomasse et les températures de feuille et de l'air.



Culture avec protection mobile contre le gel



Avec stress (sans protection) la variété locale (Blanca) plus hétérogène maintient mieux sa production que la variété améliorée (Surumi).



Différences de températures foliaires selon la hauteur des plants. Effet protecteur des plus grandes plantes sur les plus petites.

### Enquêtes agro-écologiques : Echelle régionale.

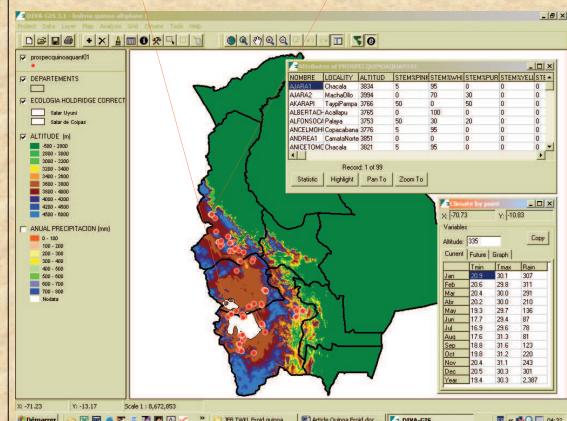
Pour caractériser la biodiversité, des campagnes de prospection et d'échantillonnage sont faites dans les principales zones éco-géographiques de culture de la quinoa. L'ensemble des données recueillies (coordonnées géographiques, caractéristiques agro écologiques, origine variétale, pratiques culturales...), ainsi que les analyses génétiques (RAPD) sont introduites dans un système d'information géographique qui permettra la synthèse des informations et l'analyse des relations biodiversité-climat.



Région du Salar



Région du lac Titicaca



Système d'informations géographiques (SIG). Localisation des sites, fichier de prospection et fichier climatique.

Conclusions : L'hétérogénéité du peuplement et la variabilité individuelle favorisent la tolérance aux températures froides.