



Robin POUTEAU



- Axe de recherche : Télédétection des écosystèmes naturels et cultivés
- Objectif : Fournir des cartes, outils de gestion, à l'échelle du paysage pour les acteurs locaux concernés
- Paysage : niveau d'intégration des prises de décision et de leur impact sur les écosystèmes

Risques de gel et scénarios climatiques dans l'altiplano sud de Bolivie : spatialisation de la vulnérabilité écologique des cultures de quinoa

UMII, Master BGAE-EFDD-FENEC



Contexte

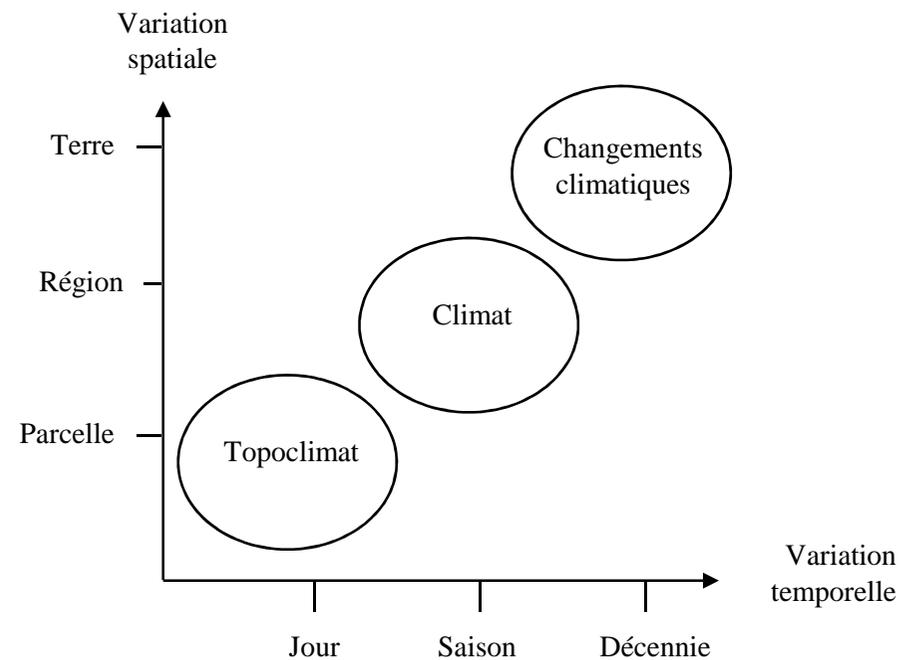


Objectif

- Évaluer la variabilité spatiale et temporelle des risques de gel pour les cultures de quinoa
- 2 hypothèses :

¿ Les risques de gel augmentent lorsque l'on cultive les zones planes ?

¿ Le réchauffement climatique a permis cette modification du paysage agricole?



Matériel

La quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)

nov-déc

jan-fév

mar-avr



-7 °C

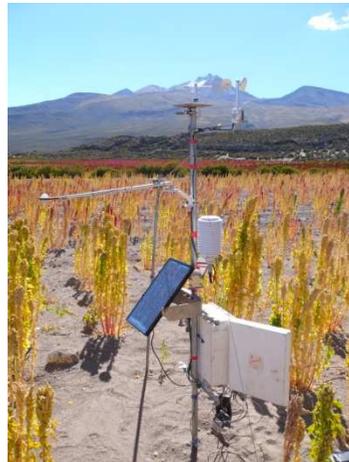


-3°C

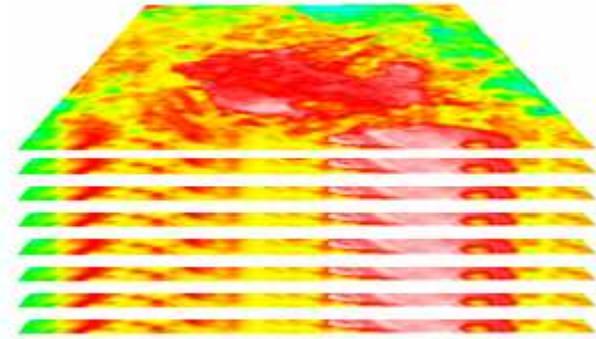


-7°C

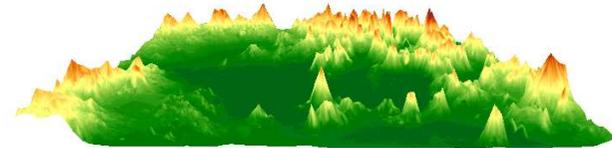
Relevés de 3 stations météo :
10-100 m résolution



Images MODIS quotidiennes
2002 - 2007 : 1 x 1 km résolution



MNT SRTM :
100 x100 m résolution

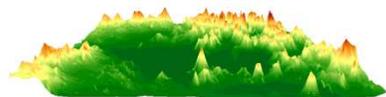
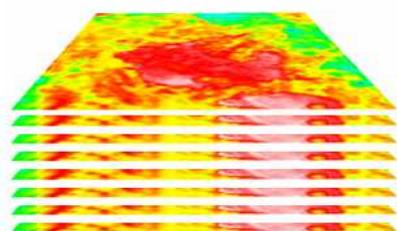
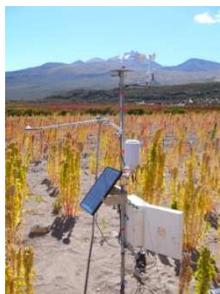


Modèle de circulation globale :
2° x 2° résolution

CNRM-CM3

Météo France

Méthodes



CNRM-CM3

Météo France

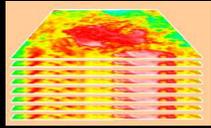
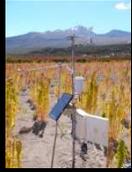
Validation de
MODIS

Calcul des
risques de gel
(1 x 1 km)

Modèle
downscaling
topodépendant
(100 x 100 m)

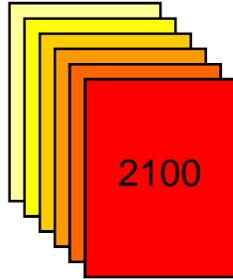
Conséquences
du réchauffement
climatique
(100 x 100 m)

Résultats

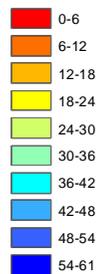


CNRM
-CM3

CNRM-CM3 (2 x 2°) :



Nombre de jours de gel



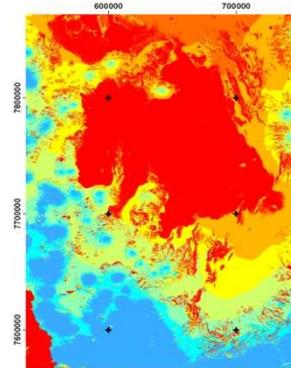
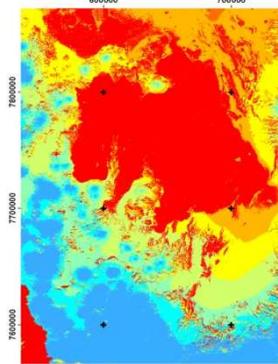
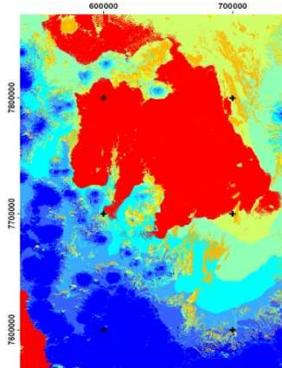
Modèle de changement d'échelle (100 x 100 m) :

Actuellement

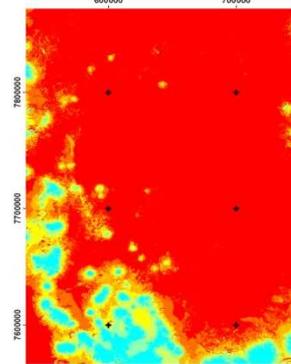
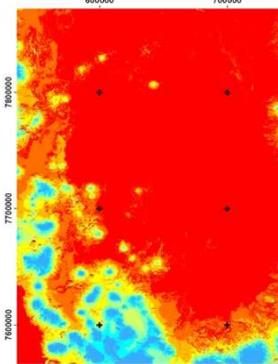
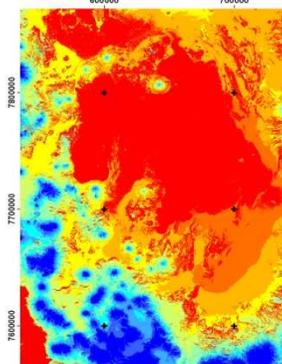
2050

2100

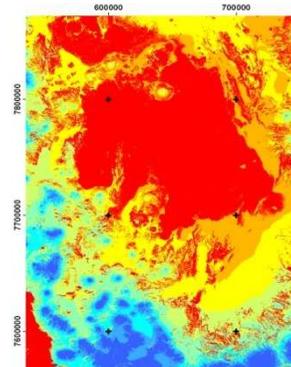
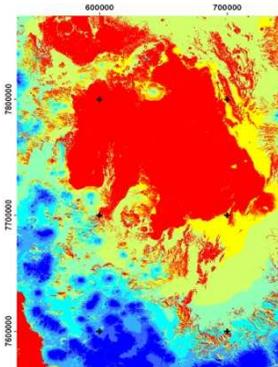
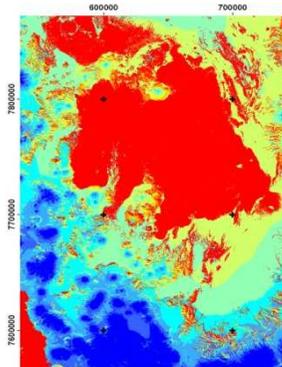
nov-déc



jan-fév

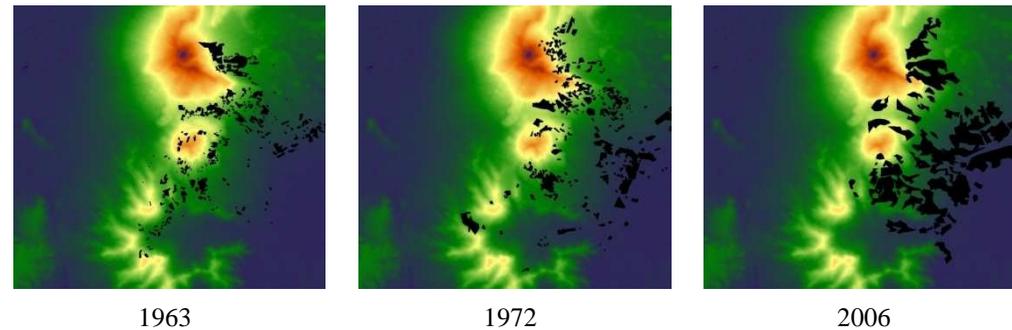


mar-avr

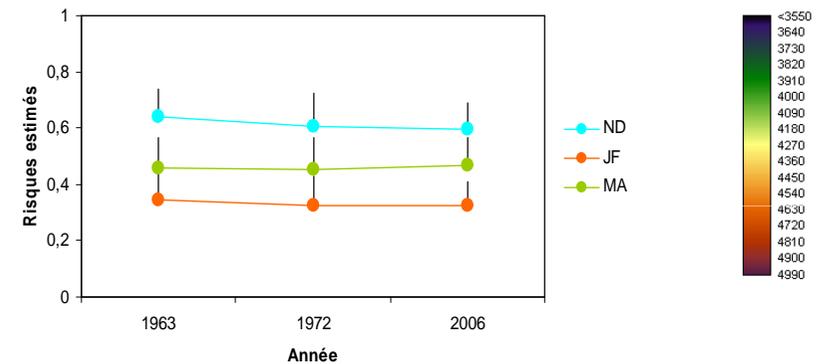


Conclusion

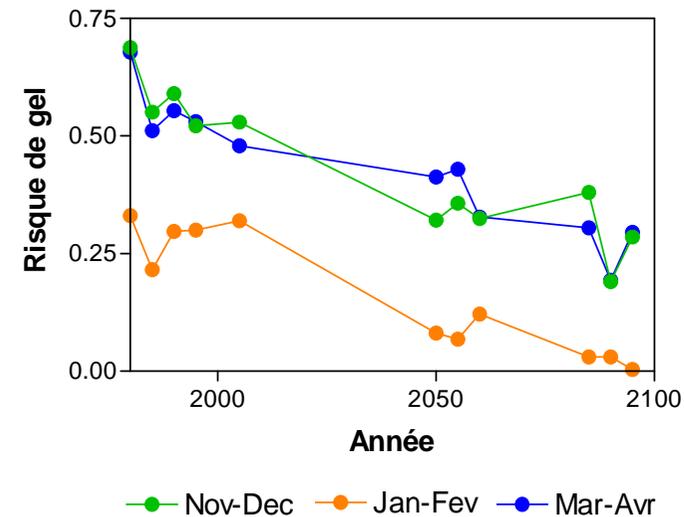
- Mise à disposition des agriculteurs de cartes de risque



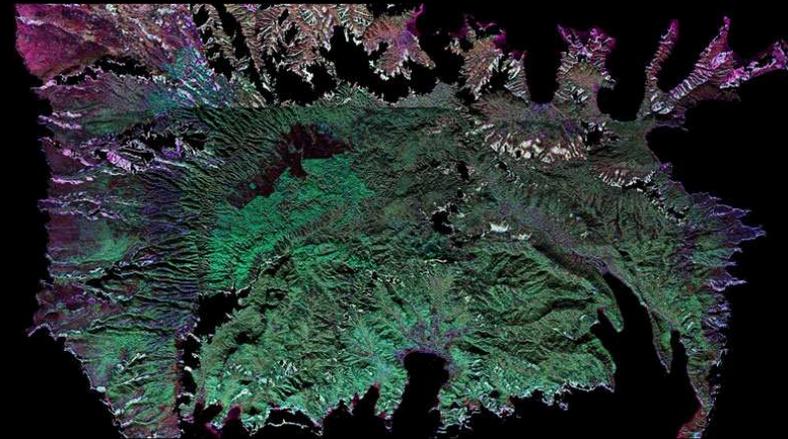
- Hyp. 1 : les nouvelles zones cultivées ne sont pas systématiquement plus gélives



- Hyp. 2 : le réchauffement climatique a pu faciliter le changement d'usage des terres dans les plaines



Classification conjointe de données RADAR et optique : Application à la télédétection du couvert végétal de Nuku Hiva



Thèse de doctorat



Demande d'inscription au patrimoine mondial de l'UNESCO (World Heritage Site) depuis 1996

Réserves naturelles existantes depuis 1971: Motane, Eiao, Hatutaa

Végétation fortement dégradées : surpâturage, activité charbon, surexploitation forestière, incendies, glissements de terrain, espèces (végétales et animales) invasives, disparition des disséminateurs, ...

Projet de nouvelles implantations de réserves naturelles

Nécessité d'état des lieux du couvert végétal

Pas de cartes thématiques de la végétation disponible



Psidium cattleianum
espèce invasive

Cartographier le couvert végétal pour :

Court terme :

- Évaluer l'état de la végétation, de l'occupation des sols et de la biodiversité

Long terme :

- Évaluer les dynamiques écologiques (invasion / compétition / succession ...)
- Délimiter les zones à protéger
- Évaluer l'effet « mise en réserve »

⇒ Mettre à la disposition des acteurs locaux des outils de management

- Pourquoi des îles ?

Forte hétérogénéité spatiale
Spécificités environnementales
Territoire spatialement limité

- Pourquoi les Marquises ?

Valeur patrimoniale

Disponibilité de

- Données RADAR
- Données optiques

- Pourquoi Nuku Hiva ?

Campagne du SDR

Sujette aux problématiques qui
justifient l'étude

Accessibilité



Information synoptique, continue dans l'espace et spatialisée

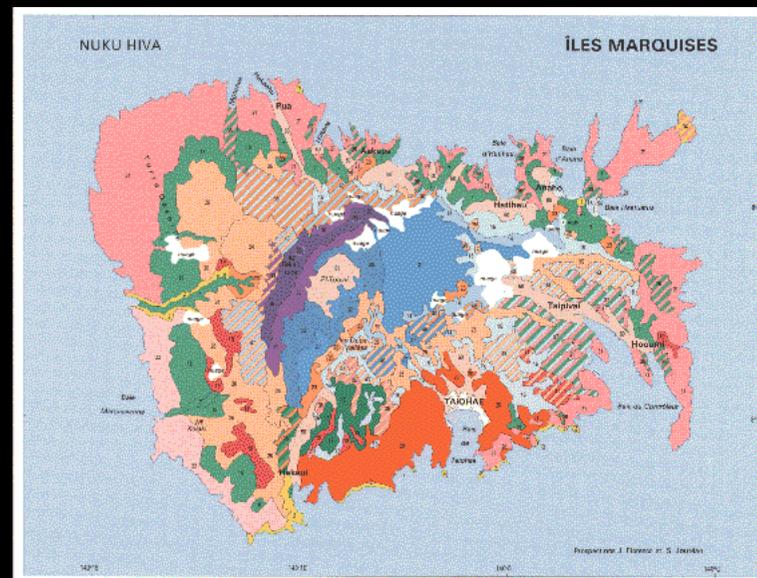
Haute définition (métrique)

Diversité des senseurs et des informations détectées
(complémentarité)

Données numériques directement exploitables

Faible coût

Absence d'autre
information



Atlas de la
Polynésie
française,
ORSTOM,
1993

Insensible aux conditions atmosphériques et sensible aux propriétés structurelles (hauteur relative, physiologie des troncs et branches, taux d'humidité, densité de biomasse,...)

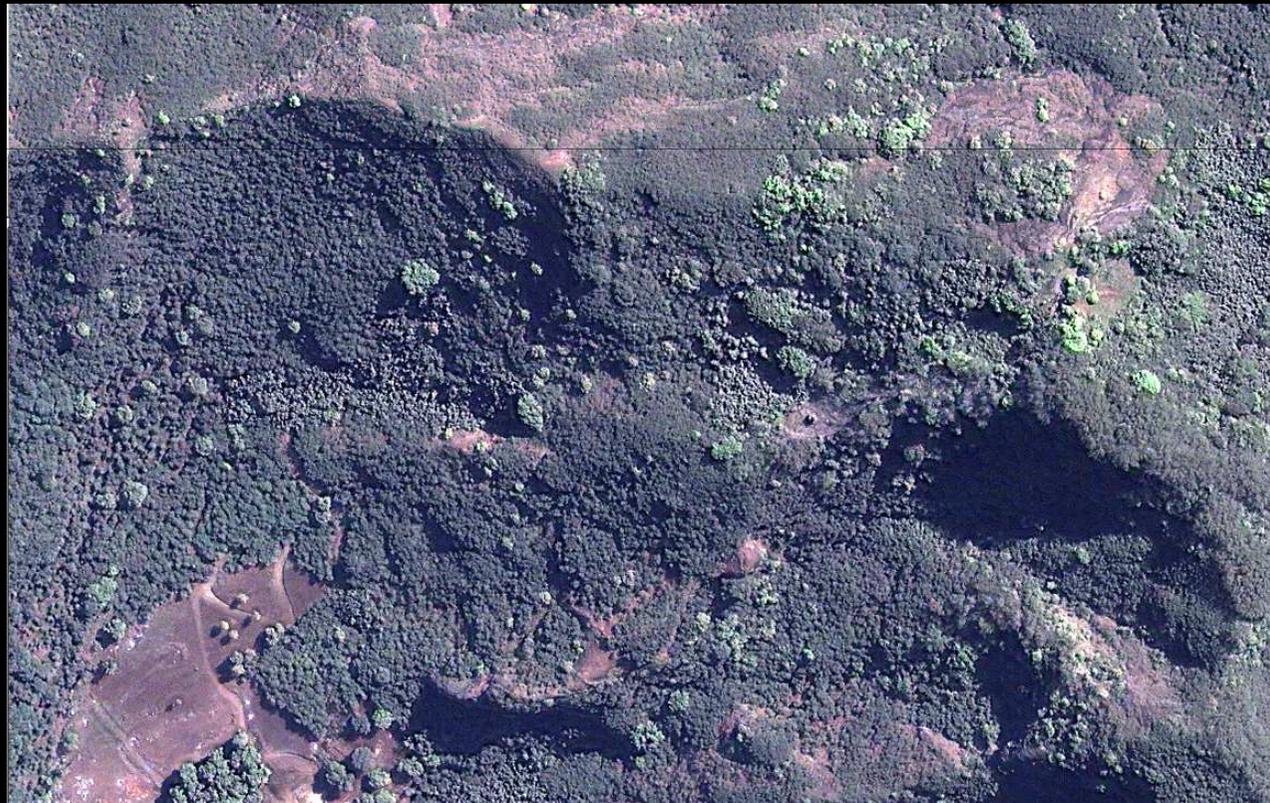
Mission PACRIM2 de JPL AirSAR (5 Août 2000 ; résolution 5 x 5 m)

- Donnée Full Polarimétrique en bande L et P
- Donnée TopSAR en bande C (dont le MNT qui en est tiré)



Sensible aux propriétés texturelles

Image stéréoscopique (2 monoscopiques) IKONOS (22 Juin 2005 ;
résolution 0.80 x 0.80 m)



Indispensable en télédétection

Contrôle GPS du géoréférencement

A priori : base d'apprentissage des algorithmes

A posteriori : contrôle de la classification

Définition de
régions d'intérêt

Echange de données avec la campagne du SDR sur Nuku Hiva et
autres acteurs locaux (DIREN...)



Forêt de *Pinus caribaea*

Forêt de *Hibiscus tiliaceus*



Forêt de *Falcataria moluccana*



Prairies de
graminées



Landes à
fougères

1. Prétraitements (géoréférencement, concaténage...)

2. Classifications mono-sources

Recherche de descripteurs pertinents du couvert végétal

- Marqueurs polarimétriques (thèse Cédric LARDEUX)
ou texturels

- Indice de végétation, chlorophylliens...

- Estimation de paramètres biophysiques (hauteur,
biomasse...)

- Possibilités de couplage avec modèles pré-existants

⇒ Cartes statiques

3. Classification multi-source (hybride)

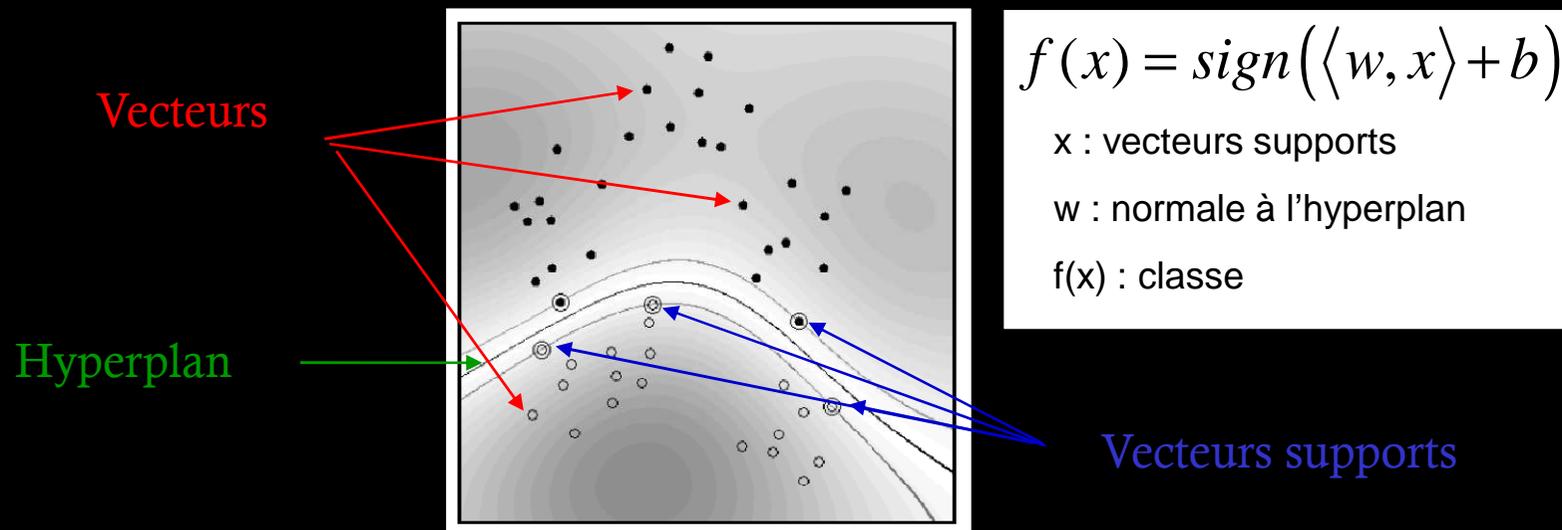
⇒ Cartes statiques

4. Détection de changement entre 2000 et 2005

⇒ Cartes dynamiques

Permettent de traiter des informations hétérogènes (nature, résolution...) sans *a priori* sur la distribution des données
Classifieur multi-source le plus compétent (Waske, 2007)

Principe : chercher l'hyperplan optimal séparant les classes d'apprentissage



SVM = classifieur binaire

⇒ Extensions multiclass : un contre tous, un contre un

Résultats attendus

1. Contribution scientifique :

- Adaptation et application d'outils théoriques (SVM)
- Méthode générique de classification hybride

2. Vulgarisation

Jeu de cartes thématiques :

- Statiques et dynamiques
- Précises et fiables (trade-off)
- Répondant aux attentes des utilisateurs potentiels (choix des classes)

A suivre ...