Détection de cyanobactéries dans les lacs Abitibi, Témiscamingue et Malartic à l'aide de l'imagerie MERIS



Osvaldo Valeria Ph D. Xavier Berlamont Geo. et Brian Harvey Ph D.









Introduction

- Cyanobactéries
 - Produisent des toxines pouvant être dangereuses pour l'Homme et les animaux
 - Anoxie le milieu provoquant une réduction de la biodiversité
 - Peuvent provoquer une baisse du tourisme et une perte de valeurs des habitations entourant le plan d'Eau
- Suivi offerts:
 - RSVL : Réseau de surveillance volontaire des lacs
 - MDDEFP: Analyses ponctuelles d'échantillons d'eau
- Préoccupation régionale:
 - Concertation des organismes (CBVLA, OBVT, OBVAJ, CREAT)
- Avantages de l'utilisation de l'imagerie satellite
 - Suivi à une plus grande échelle
 - Suivi temporel de la problématique



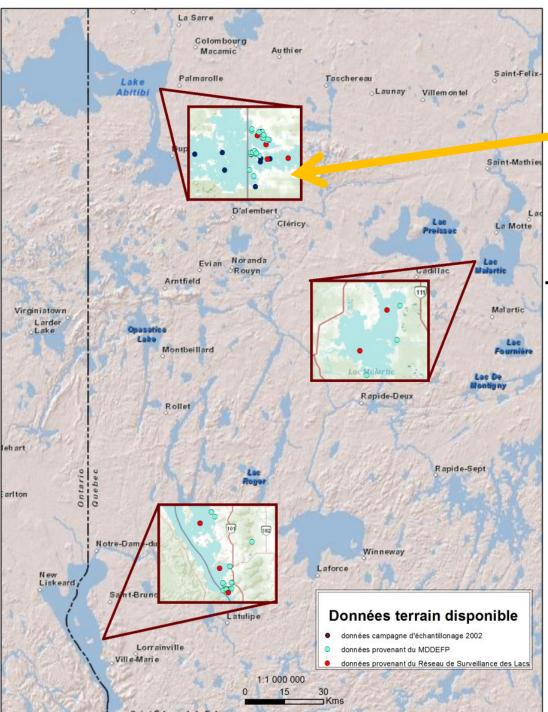
Objectifs

- Le principal objectif était de détecter la présence de cyanobactéries à l'aide de données satellite MERIS
- Un deuxième objectif vise à offrir une comparaison entre trois indices permettant de détecter les cyanobactéries dans trois lacs de l'Abitibi-Témiscamingue où des <u>données terrain</u> sont disponibles (Lac Abitibi, Lac Malartic et Lac Témiscamingue)
- Un troisième objectif vise à déterminer l'évolution temporelle de ces cyanobactéries

Étude préliminaire Lac Abitibi 2002

Territoire d'étude

Lacs:
Abitibi 932 km²
Malartic 76 km²
Témiscamingue 306 km²





Méthode

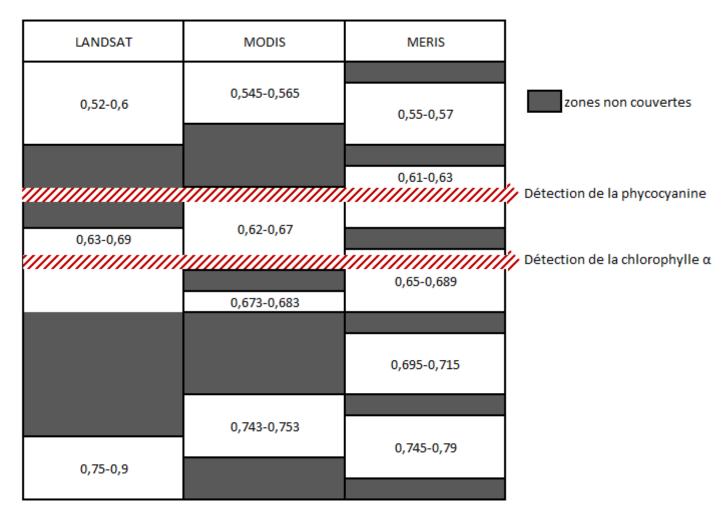
- Revue de littérature
- Acquisition des images satellites (2002-2011)
- Regroupement des données disponibles (MDDEFP, RSVL, Campagne d'échantillonnage du lac Abitibi, 2002)
- Choix des indices
- Traitement des données



Comparaison (LANDSAT, MODIS, MERIS)

Longueur d'onde en µm

Longueurs d'ondes susceptibilité à la phycocyanine et à la chlorophylle a



Meris

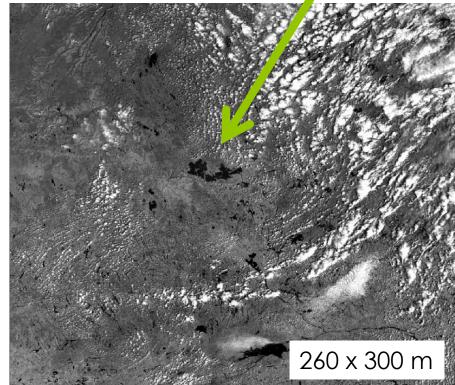
 Satellite en orbite depuis 1999

• Fréquence de passage à tous les 1 ou 2 jours

 15 bandes spectrales pour les applications de l'eau



Lac Abitibi

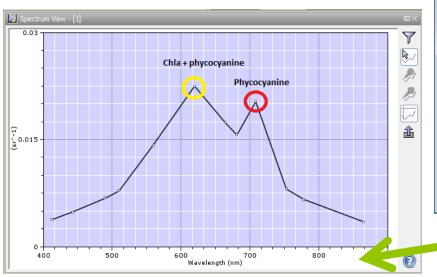


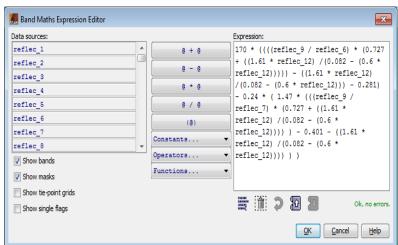
MEdium Resolution Imaging Spectroradiometer).



Indices

- Simis (2006), Wynnes (2010), Chawira (2012)
 - Se basent sur les données de réflectance
 - Permettent de faire ressortir les matières en suspension, la phycocyanine ainsi que la chlorophylle a





Longueur d'onde

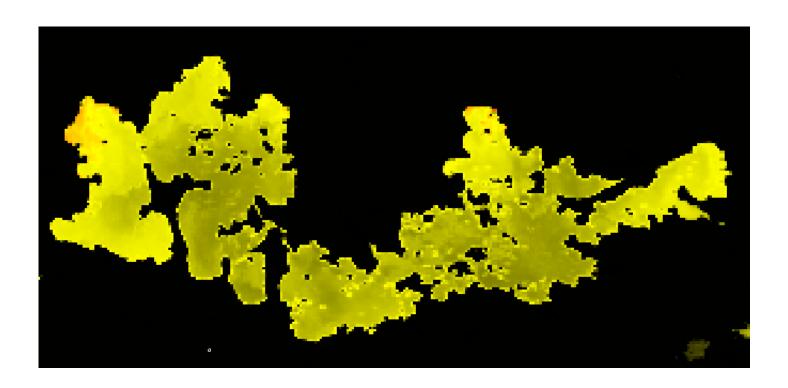


Traitement des données

- 1.- Correction d'images + Extraction des indices
- 2.- Comparaison avec données terrain disponibles
- 3.- Ajout des variables explicatives (Météo (DJ5) + Bathymétrie)
- 4.- Modèles mixtes avec effet aléatoire

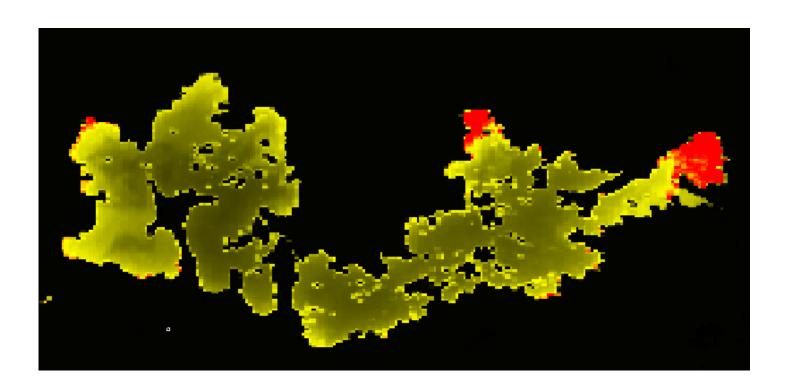


Indice de Wynnes (11 juin 2004)



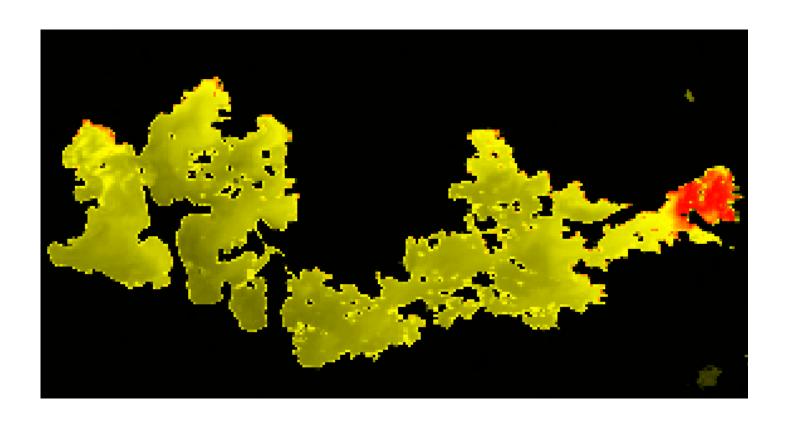


Indice de Wynnes (25 Juillet 2004)



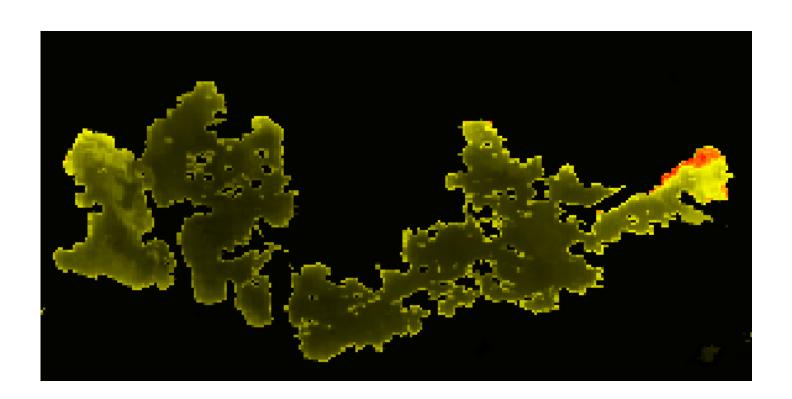


Indice de Wynnes (20 Aout 2004)





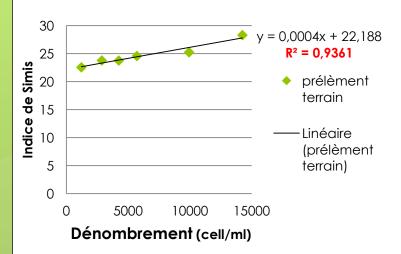
Indice de Wynnes (14 septembre 2004)

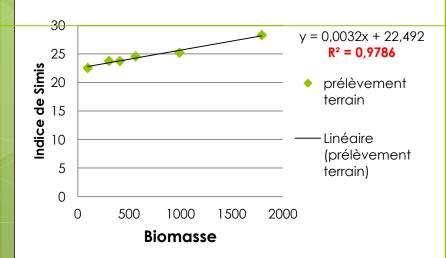




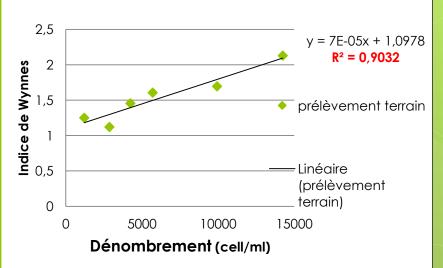
Résultats

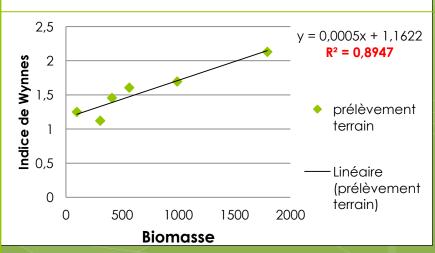
Comparaison de l'indice de **Simis** avec le **dénombrement** et la **biomasse**



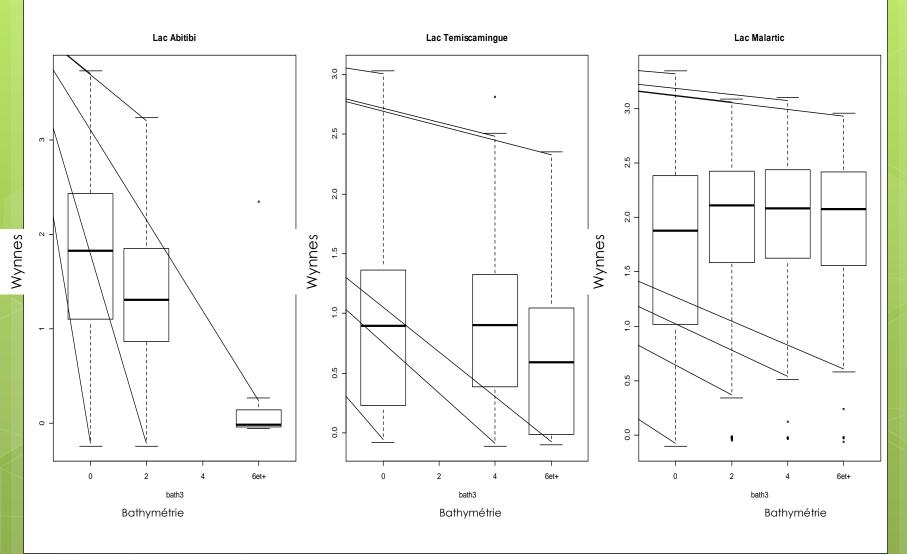


Comparaison de l'indice de **Wynnes** avec le **dénombrement** et la **biomasse**

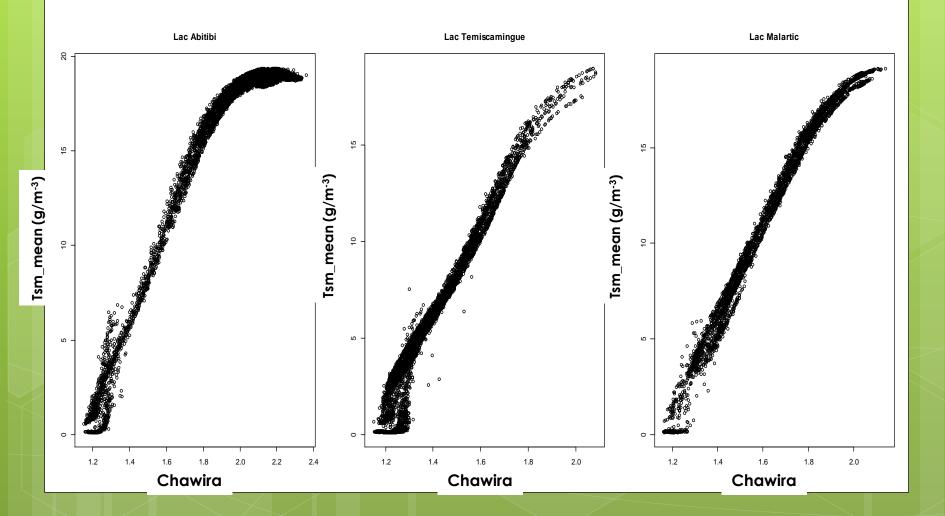




Wynnes et effet de la bathymétrie

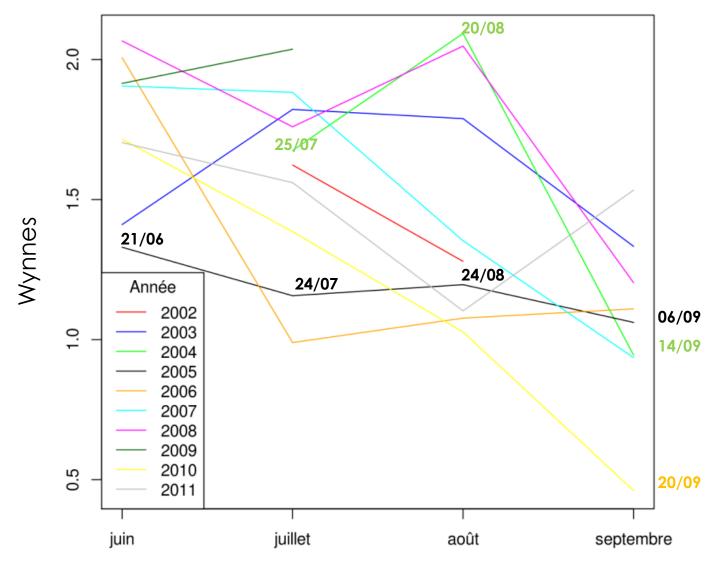


Chawira et matières en suspension





Degrés-jour avec périodes (Abitibi)





Analyse du modèle (météo)

Linear mixed model fit by maximum likelihood

Formula: Wynnes ~ annee + degre_jour + profond + degre_jour:profond + (1 | Site)

N=23 389

Fixed effects:

	Estimate	Std.Error	t value	
(Intercept)	2.0519670	0.2575077	7.97	
annee2003	-0.0912572	0.0252670	-3.61	
annee2004	0.0998605	0.0274061	3.64	
annee2005	-0.3472436	0.0256890	-13.52	Influence plus importante dans certaines années
annee2006	-0.3098344	0.0257493	-12.03	
annee2007	-0.0939967	0.0262627	-3.58	
annee2008	-0.0157214	0.0256214	-0.61	
annee2009	-0.1976704	0.0273566	-7.23	
annee2010	-0.3615042	0.0272864	-13.25	
annee2011	-0.2003163	0.0283401	-7.07	
degre_jour	-0.0059053	0.0001538	-38.41	Effet négatif
profondtres.profond	-0.8283451	0.0468727	-17.67	<u> </u>
degre_jour:profondtres.profond 0.0079079		0.0004360	18.14	



Conclusions

- L'application des indices fonctionnent pour détecter la présence de cyanobactéries
- La bathymétrie a un effet sur la présence de cyanobactéries (lac Abitibi)
- La présence de matières en suspension influe sur la prolifération de cyanobactéries
- Variations de la présence de cyanobactéries selon les années (manque de variables explicatives)



Recommandations

- o Nécessite davantage de données terrain
 - Possibilité d'approfondir le sujet pour un étudiant à la maîtrise (financement - CWN)
 - Ajout d'autres variables explicatives (météo + données)
 - Compléter la validation (Campagne 2013 + OBVs + CBVLA+ MDDEFP)





Horizons Sciences : Programme de stages d'environnement Canada TrackMaps – Cartes bathymétriques

MDDEPFP – données Météo

EOLI-SA _ ENVISAT

BEAM



BEAM

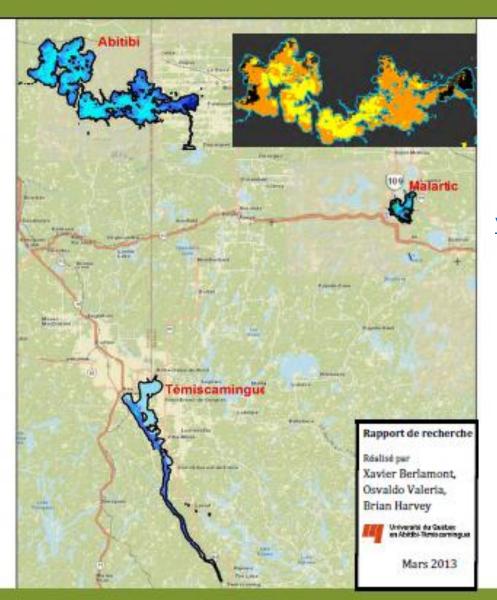
Earth Observation Toolbox and Development Platform



Earthnet Online

24

Détection de cyanobactéries dans les lacs Abitibi, Témiscamingue et Malartic par le biais de l'imagerie satellite



www.chaireafd.uqat.ca