

URBA-LAG 1 (2014) et 2 (2015)

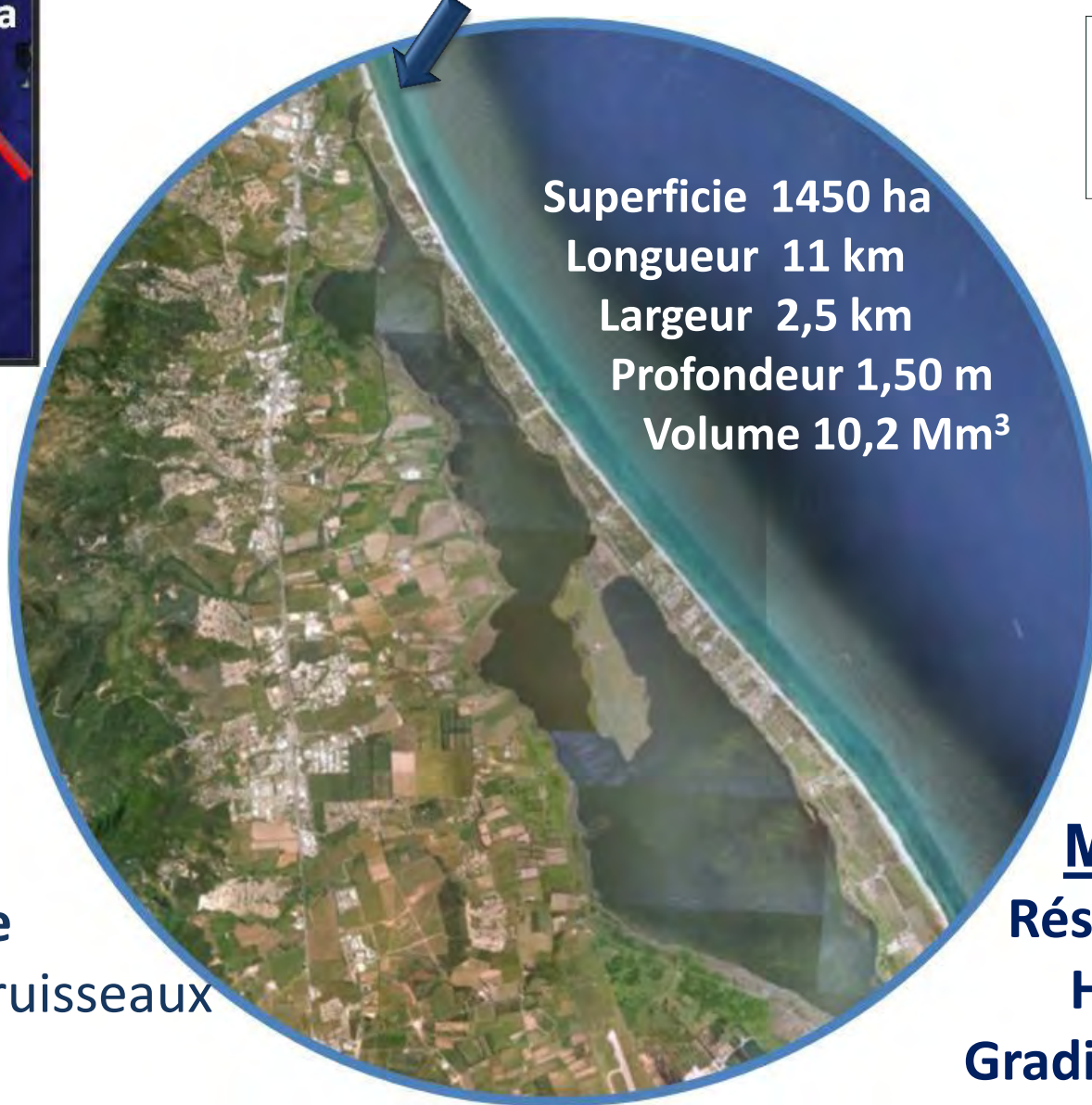
L'anthropisation du bassin versant de l'étang de Biguglia depuis 1990 et enjeux sur la qualité des eaux et la sauvegarde du milieu



Dennis FOX: UMR 7300, Nice; **Vanina PASQUALINI** et **Marie GARRIDO:** UMR 6134, Corte;
Samuel ROBERT et **Marie-Laure TREMELO:** UMR 7300, Aix-en-Provence
Stagiaires: Thibaut BALME et Defne LOUET



Grau naturel - mer



Superficie 1450 ha
Longueur 11 km
Largeur 2,5 km
Profondeur 1,50 m
Volume 10,2 Mm³



ETANG DE BIGUGLIA

Hotspot de biodiversité

Hydrologie

Plusieurs ruisseaux
& canaux

Milieu naturel

Réserve Naturelle

Hypereutrophe

Gradient de salinité

Zone confinée au Sud

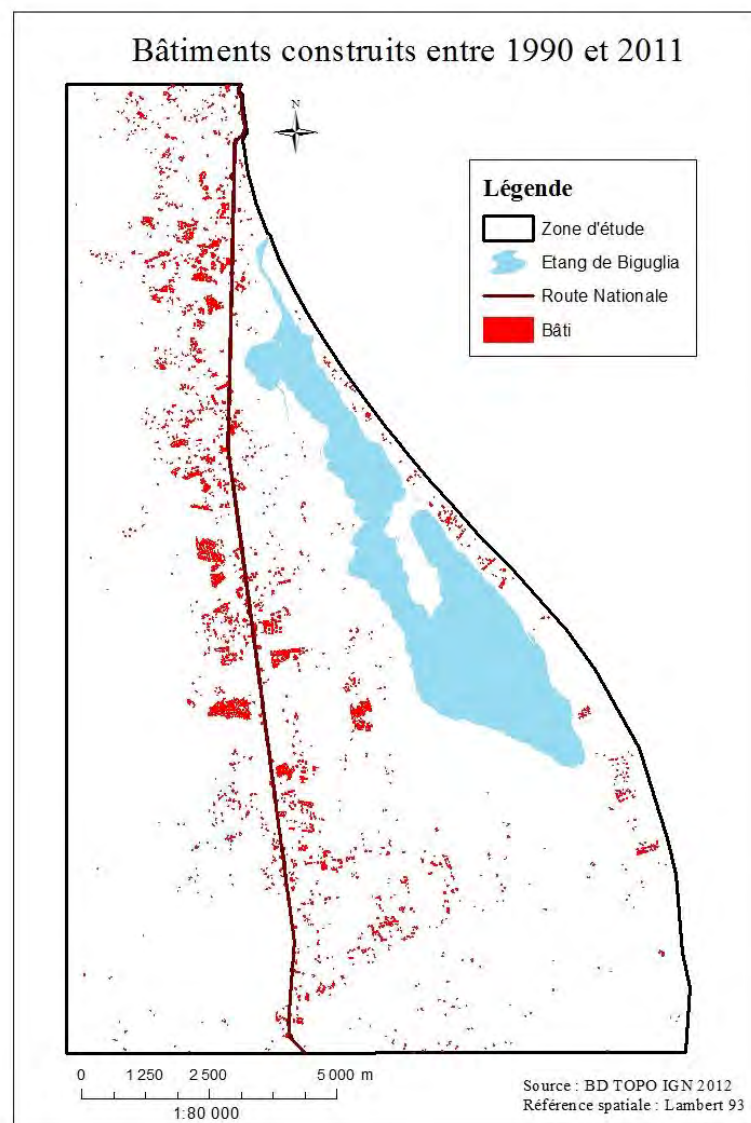
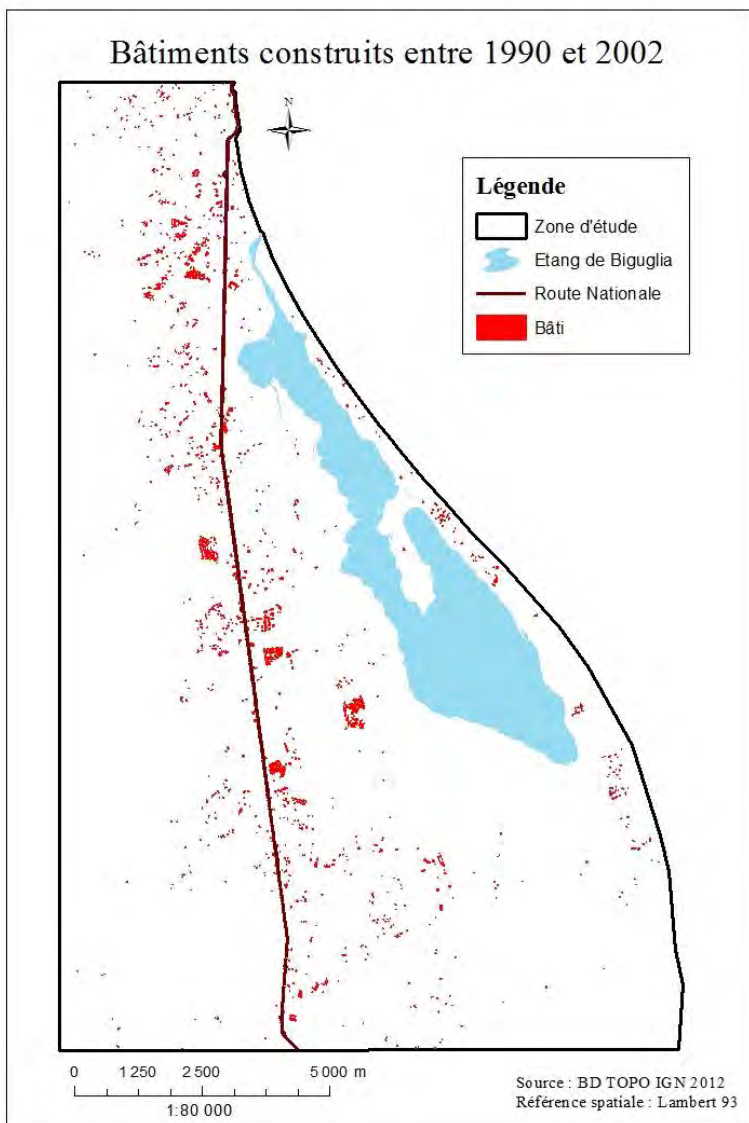
Pression urbaine croissante

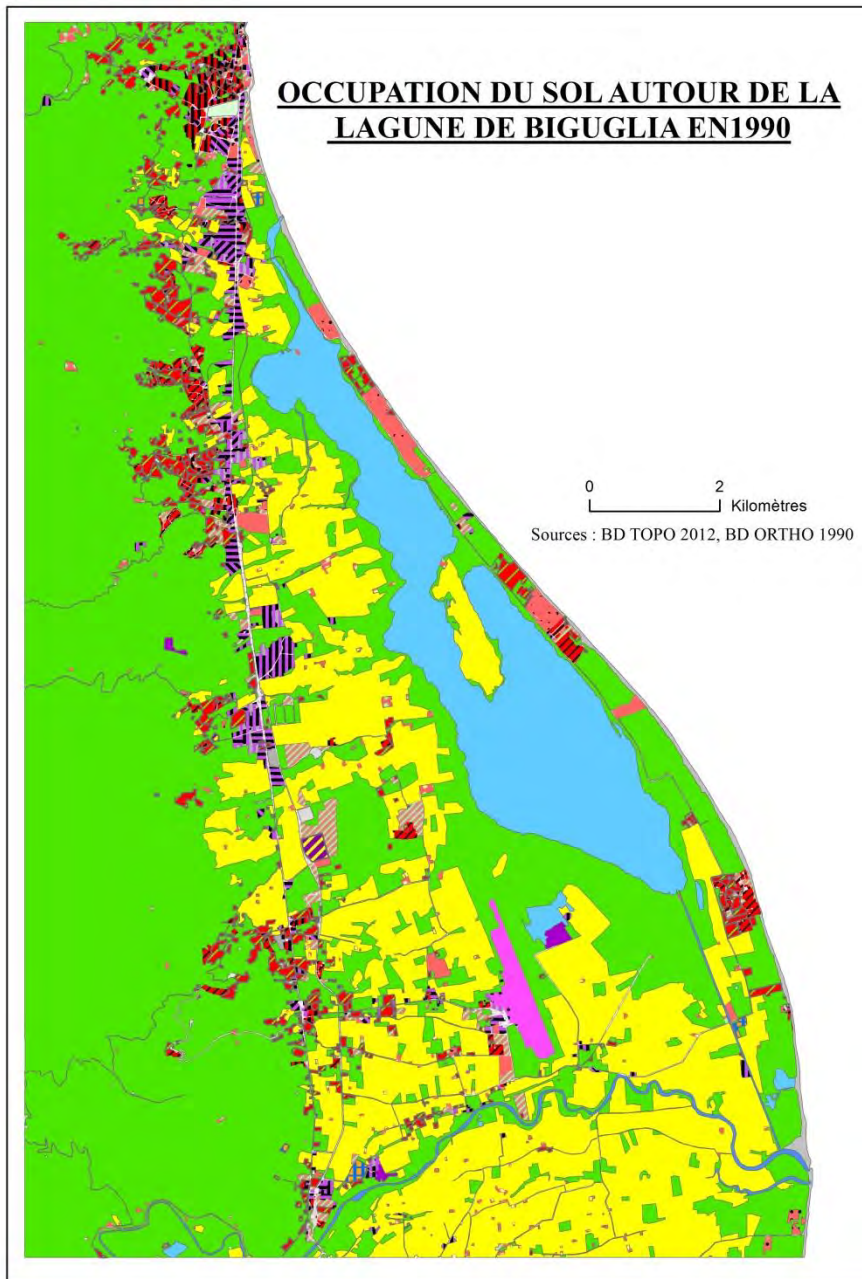
Pression
résidentielle

Pression
industrielle et
commerciale

Pression
Touristique

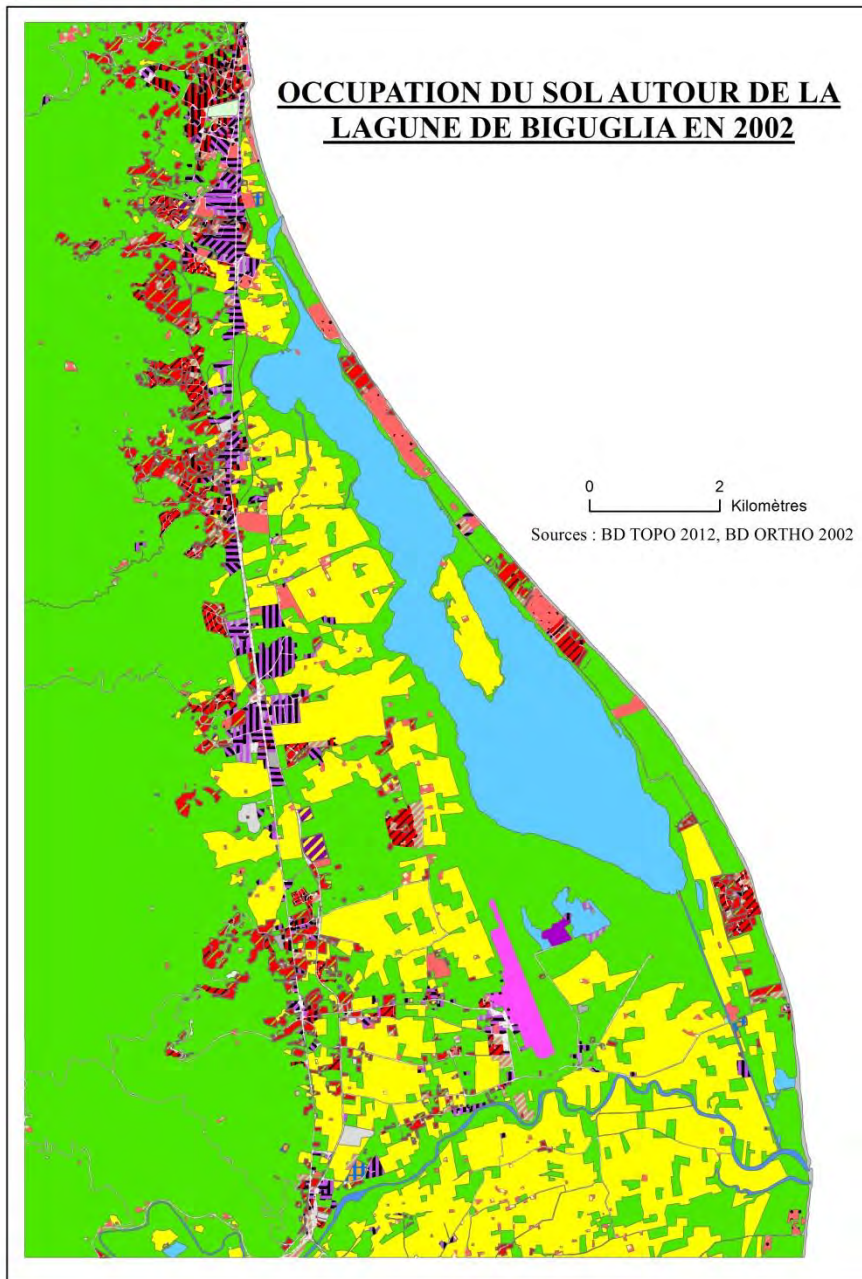






1990

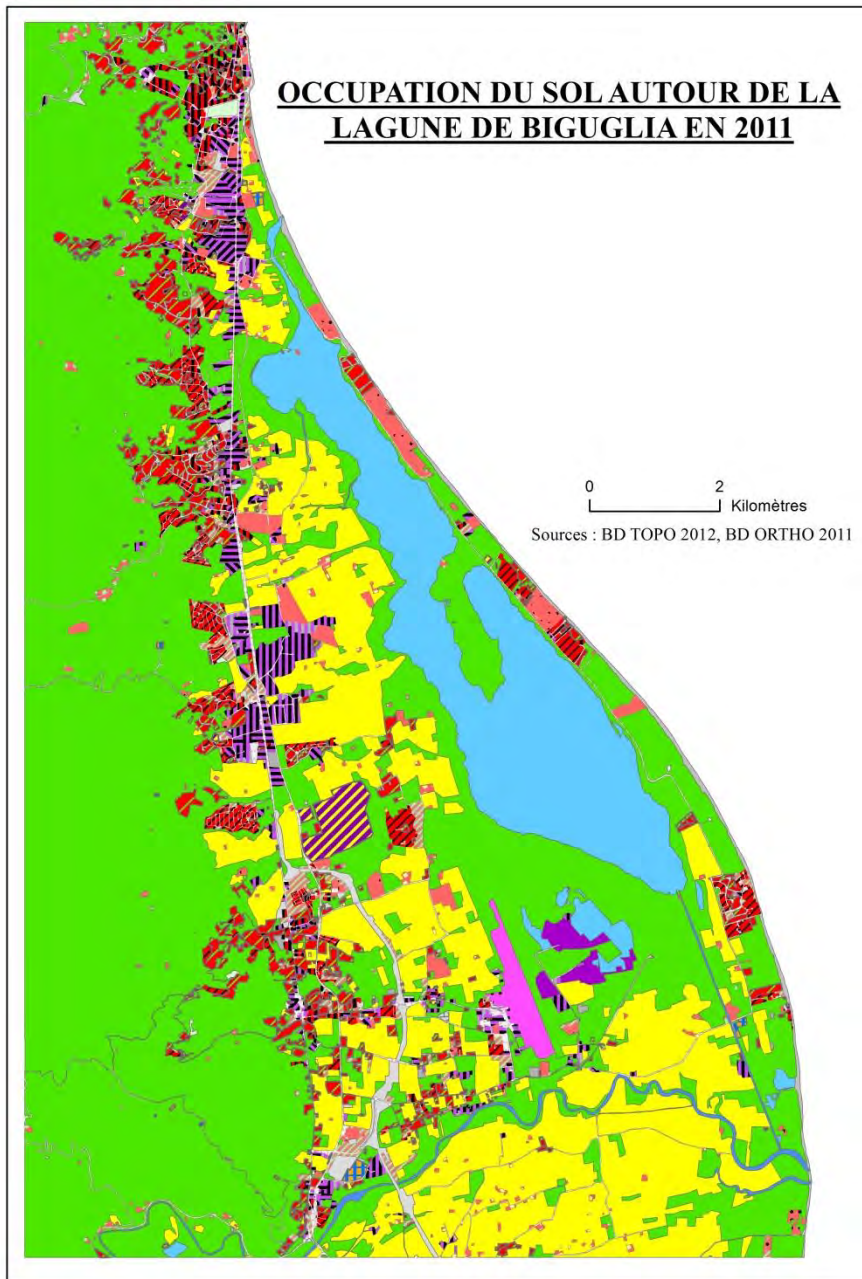
- Tissu urbain compact
- Tissu urbain aéré
- Bâti individuel dense
- Bâti collectif
- Bâti mixte
- Bâti individuel lâche
- Espace de bâti diffus en zone agricole
- Espace de bâti diffus en zone naturelle
- Espaces industriels
- Espaces commerciaux
- Espaces d'activité économique
- Espaces d'équipements collectifs
- Espaces de services publics n'accueillant pas de public
- Infrastructures Eau Electricité Télécommunications
- Espaces non bâtis en zone d'activité
- Réseau routier et espaces associés
- Réseau ferroviaire et espaces associés
- Pôles d'échange
- Parkings
- Infrastructures portuaires
- Bassins
- Espaces bâtis aéronautiques
- Pistes aéronautiques
- Extraction de matériaux
- Décharges
- Anciennes décharges revégétalisées
- Chantiers
- Parcs verts urbains
- Places
- Espaces non bâtis en milieu urbain
- Espaces bâtis de sport et de loisir
- Espaces ouverts de sport et de loisir
- Territoires agricoles
- Forêts et milieux semi-naturels
- Plages, dunes et sable
- Cours et voies d'eau
- Plans d'eau



1990

2002

- Tissu urbain compact
- Tissu urbain aéré
- Bâti individuel dense
- Bâti collectif
- Bâti mixte
- Bâti individuel lâche
- Espace de bâti diffus en zone agricole
- Espace de bâti diffus en zone naturelle
- Espaces industriels
- Espaces commerciaux
- Espaces d'activité économique
- Espaces d'équipements collectifs
- Espaces de services publics n'accueillant pas de public
- Infrastructures Eau Electricité Télécommunications
- Espaces non bâtis en zone d'activité
- Réseau routier et espaces associés
- Réseau ferroviaire et espaces associés
- Pôles d'échange
- Parkings
- Infrastructures portuaires
- Bassins
- Espaces bâtis aéronautiques
- Pistes aéronautiques
- Extraction de matériaux
- Décharges
- Anciennes décharges revégétalisées
- Chantiers
- Parcs verts urbains
- Places
- Espaces non bâtis en milieu urbain
- Espaces bâtis de sport et de loisir
- Espaces ouverts de sport et de loisir
- Territoires agricoles
- Forêts et milieux semi-naturels
- Plages, dunes et sable
- Cours et voies d'eau
- Plans d'eau

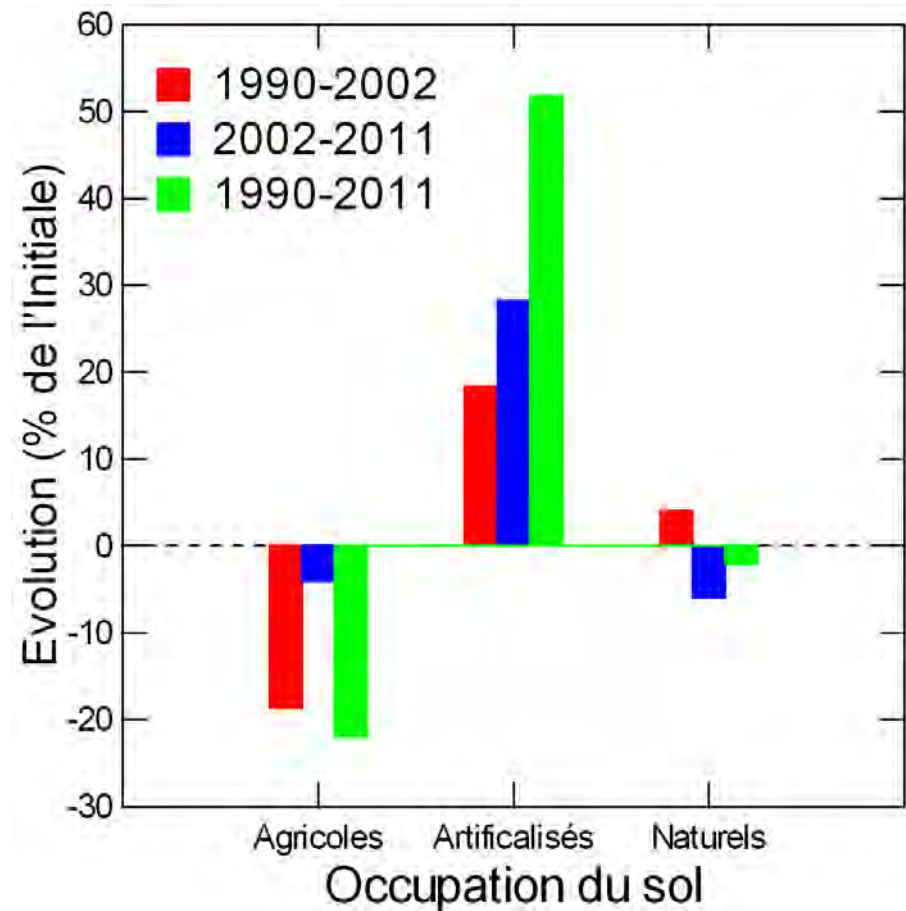
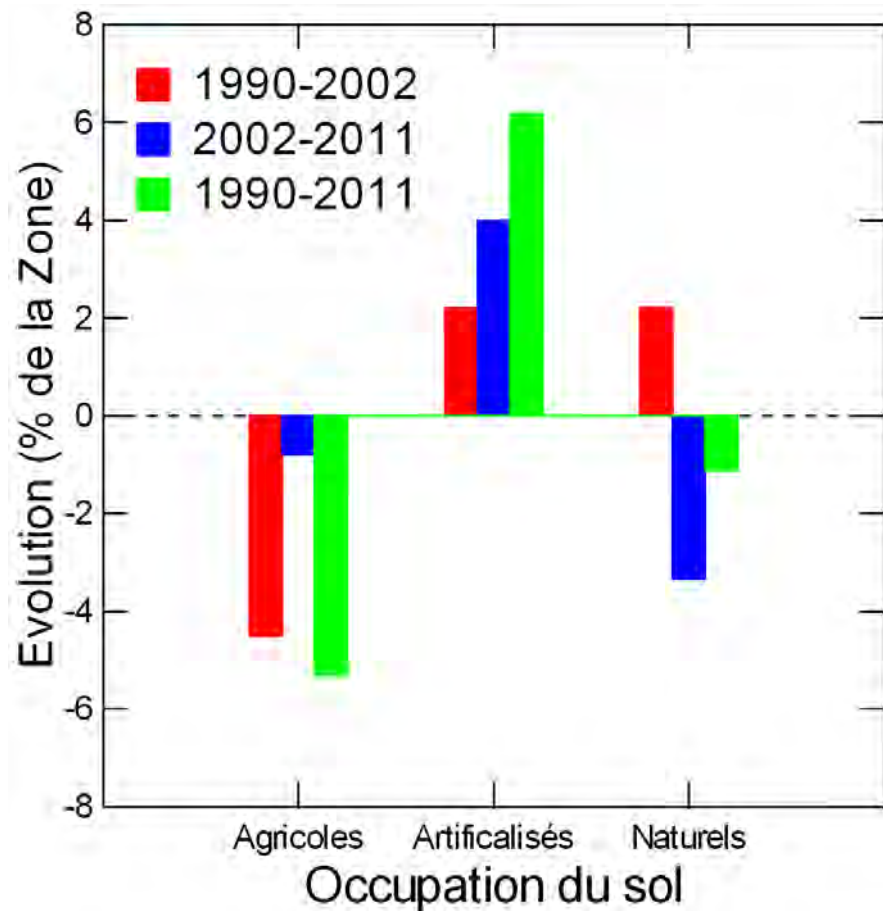


1990

2002

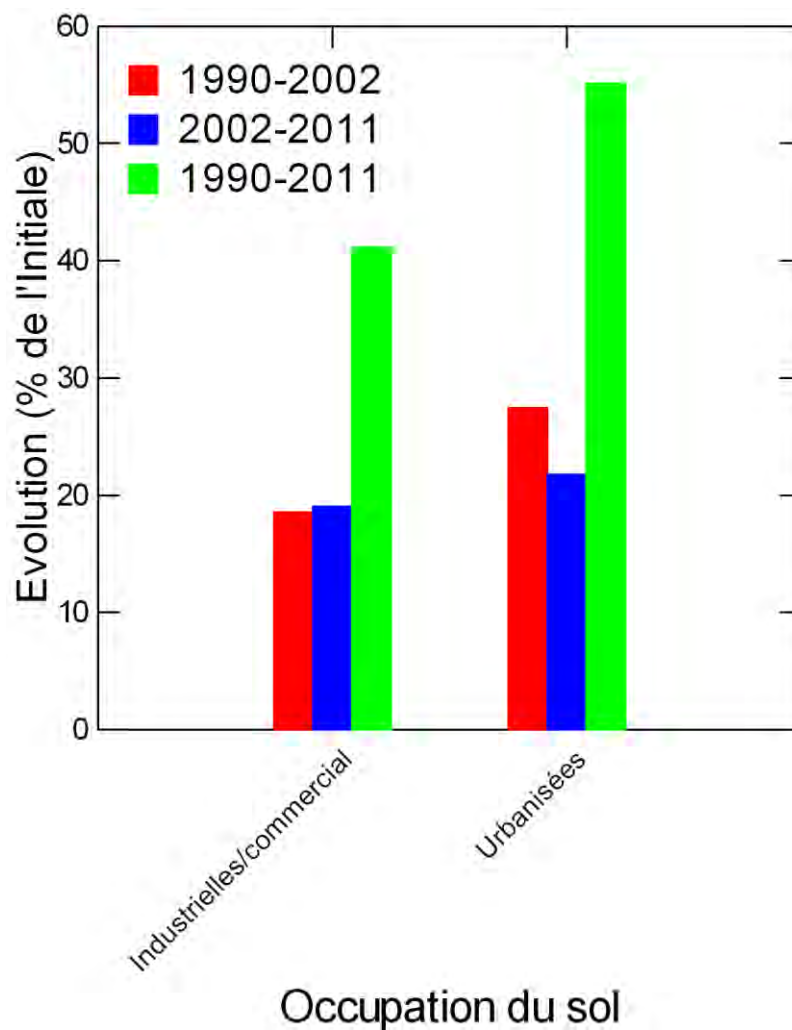
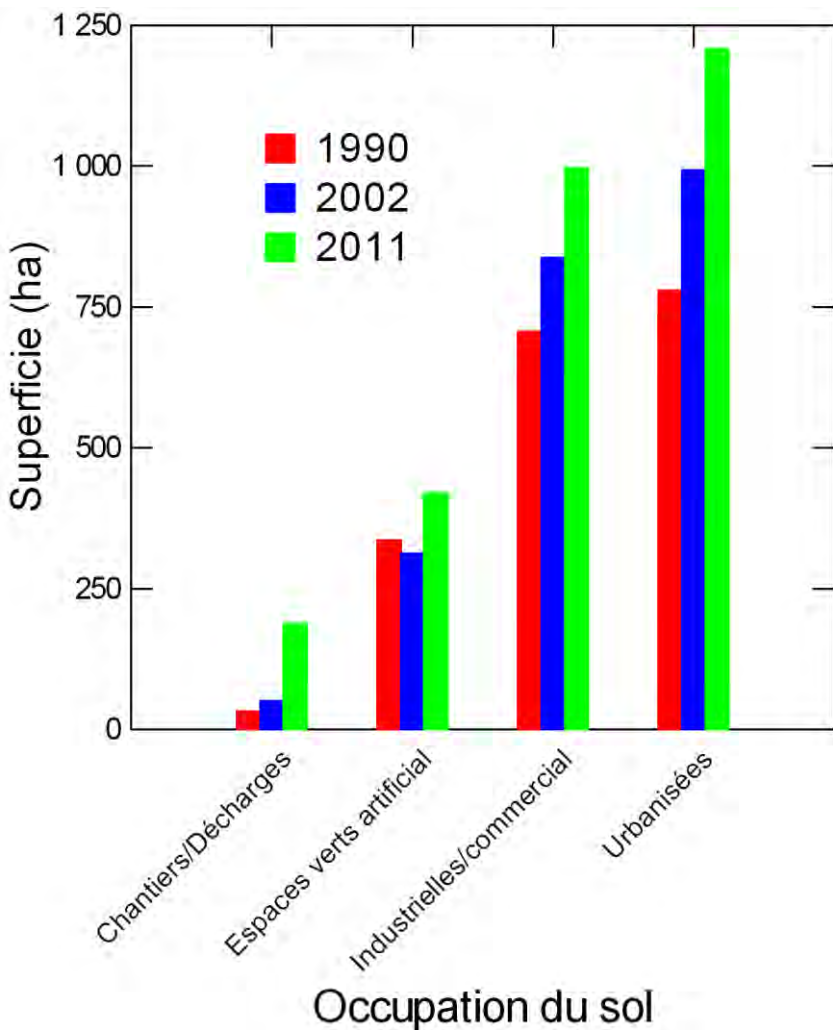
2011

-  Tissu urbain compact
-  Tissu urbain aéré
-  Bâti individuel dense
-  Bâti collectif
-  Bâti mixte
-  Bâti individuel lâche
-  Espace de bâti diffus en zone agricole
-  Espace de bâti diffus en zone naturelle
-  Espaces industriels
-  Espaces commerciaux
-  Espaces d'activité économique
-  Espaces d'équipements collectifs
-  Espaces de services publics n'accueillant pas de public
-  Infrastructures Eau Electricité Télécommunications
-  Espaces non bâtis en zone d'activité
-  Réseau routier et espaces associés
-  Réseau ferroviaire et espaces associés
-  Pôles d'échange
-  Parkings
-  Infrastructures portuaires
-  Bassins
-  Espaces bâtis aéronautiques
-  Pistes aéronautiques
-  Extraction de matériaux
-  Décharges
-  Anciennes décharges revégétalisées
-  Chantiers
-  Parcs verts urbains
-  Places
-  Espaces non bâtis en milieu urbain
-  Espaces bâtis de sport et de loisir
-  Espaces ouverts de sport et de loisir
-  Territoires agricoles
-  Forêts et milieux semi-naturels
-  Plages, dunes et sable
- Cours et voies d'eau
- Plans d'eau

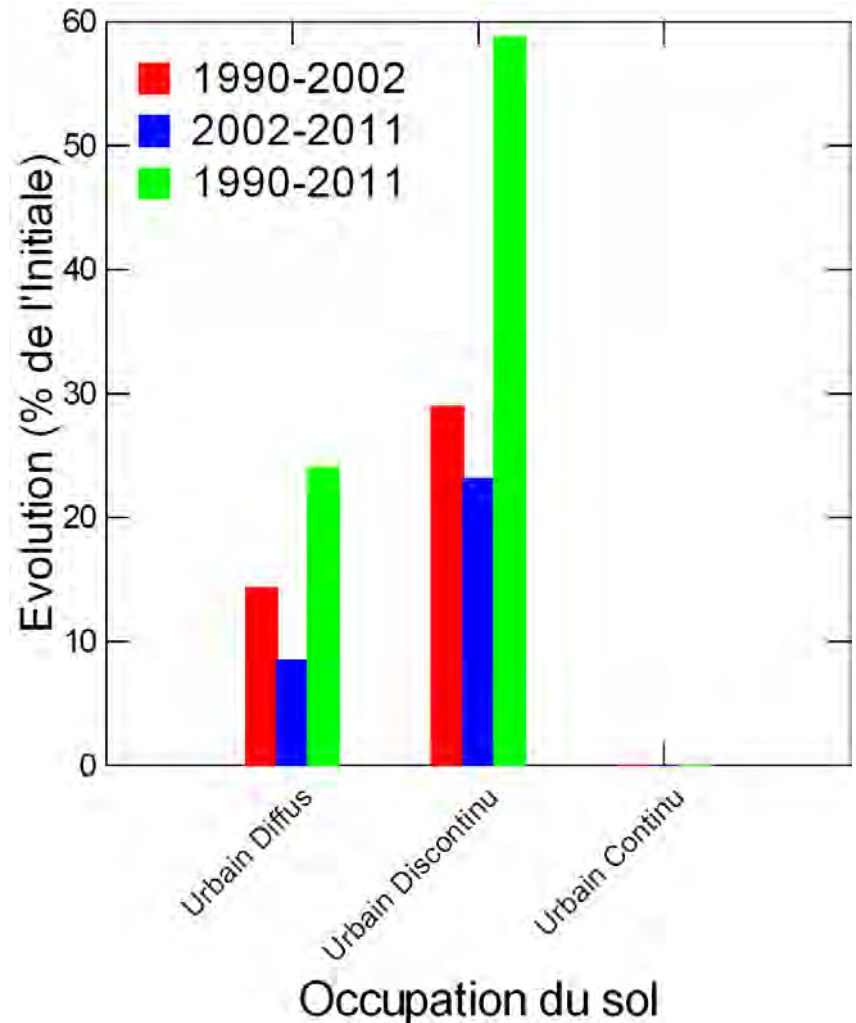
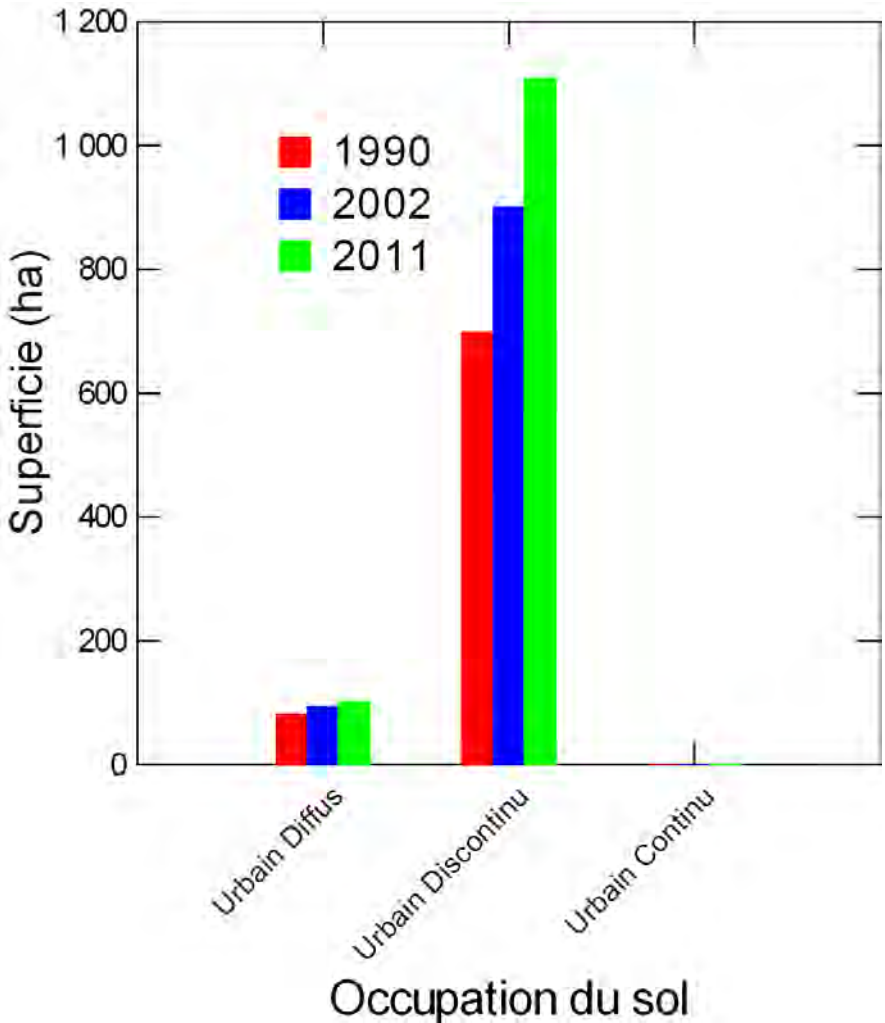


Evolution de l'Occupation du Sol (CLC-1)

Résultats Occupation du sol : Zone d'Etude



Evolution des Zones Artificialisées (CLC-2)



Evolution des Zones Urbaines (CLC-3)

OBJECTIFS: Occupation du sol; Hydrologie; Qualité du Milieu

1) Occupation du sol: Extension de la cartographie à tout le bassin versant + Affiner classification Agricole et Forêt et milieux semi-naturels.

2) Hydrologie: Quantifier l'impact de l'évolution de l'occupation du sol sur les coefficients de ruissellements et modéliser les écoulements sur la partie amont du bassin versant.

3) Qualité des Milieux: Prélever des échantillons d'eau pour analyses physiques, chimiques et biologiques dans les cours d'eau principaux.

OBJECTIF 1 : Occupation du sol – extension à tout le BV

Occupation du sol dans le bassin versant de la lagune de Biguglia

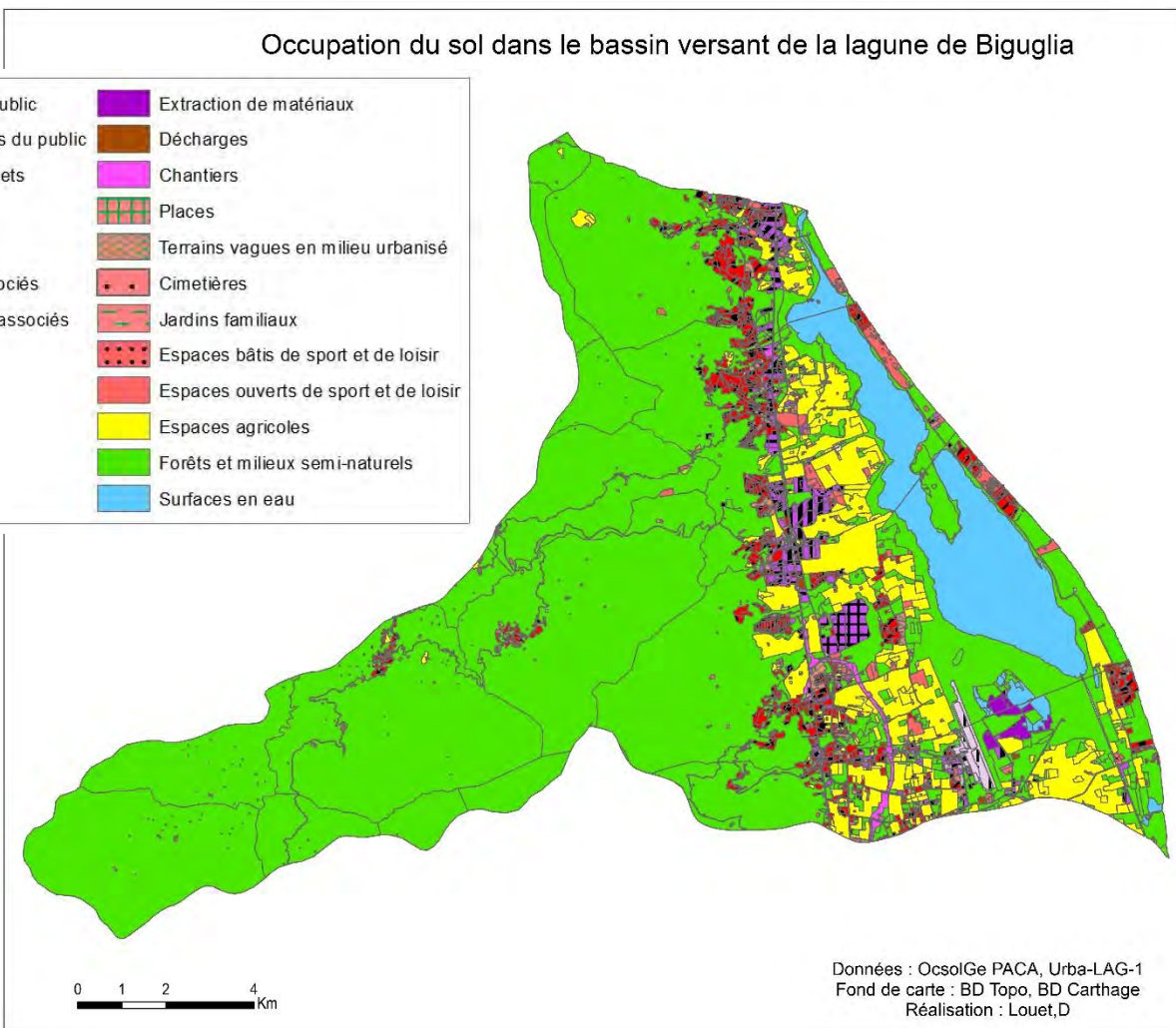


Territoires artificialisés :

10,8 % du BV en 2011, mais 19 % dans la plaine



Essentiel de la pression urbaine est dans les 4 communes riveraines de la lagune

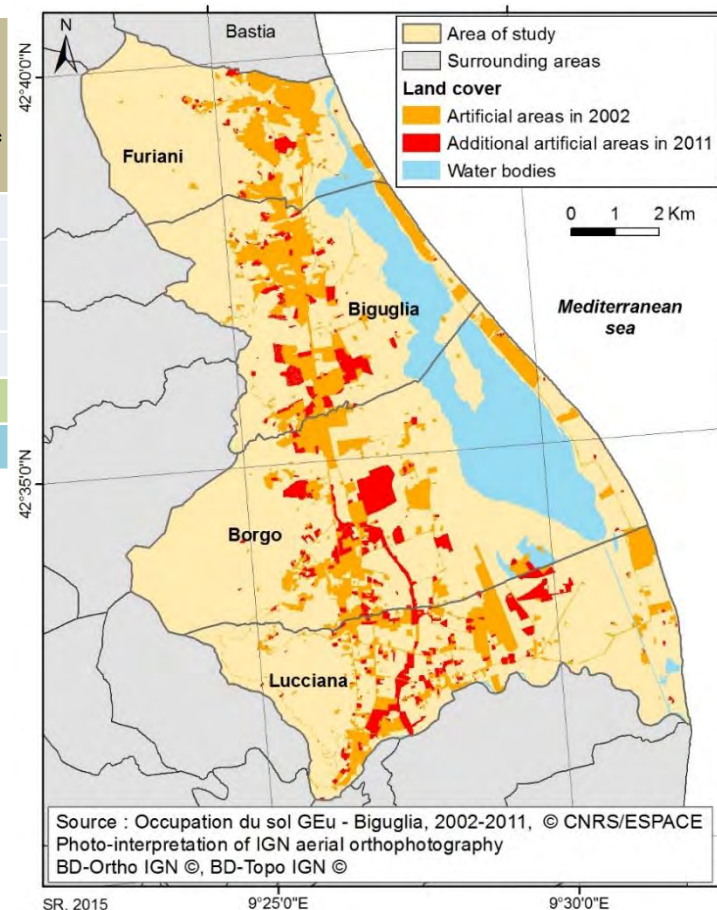


OBJECTIF 1 : Occupation du sol – extension à tout le BV

Commune	Artificial surfaces 2011 (%)	Mean annual evolution (%) *	Urban sprawl (ha)*	Urban renewal (ha)*	Ratio Urban renewal/ Urban sprawl *
Furiani	18,14	0,85	31,8	18,3	0,6
Biguglia	23,29	2,60	132,0	26,2	0,2
Borgo	15,81	3,97	229,7	53,0	0,2
Lucciana	21,50	3,78	193,5	39,0	0,2
Site de Biguglia	19,14	3,04	587,0	136,5	0,2
Côte bleue	16,24	0,33	33,4	52,4	1,6

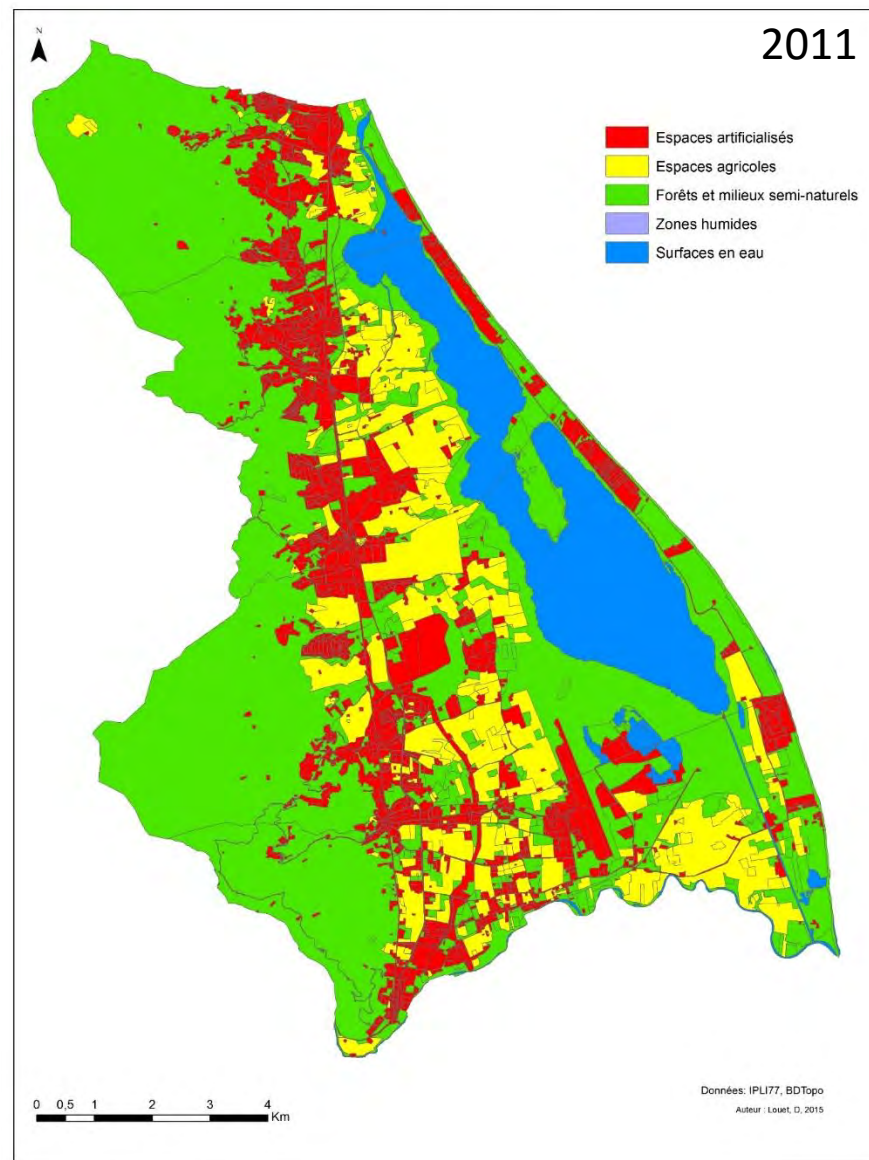
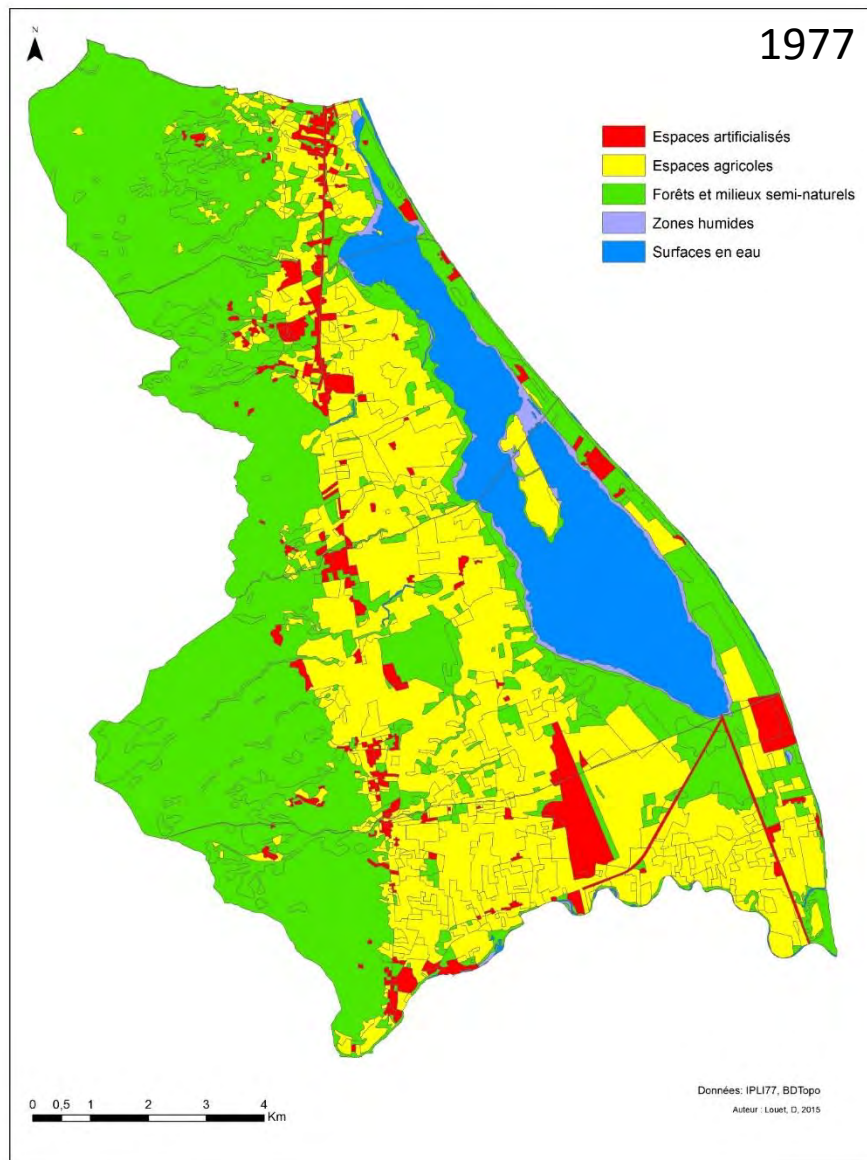
* 2002-2011 Biguglia et 2003-2011 Cote Bleue

- Très fort taux de croissance moy/an des espaces artificialisés de 2002 à 2011, surtout **au sud**
- Croissance 10 fois supérieure à celle mesurée sur la Côte bleue.
- Faible taux de renouvellement urbain (8 fois moins que sur la Côte bleue)



Étalement urbain en tâches,
gestion peu économe de l'espace

Recul des territoires agricoles depuis plusieurs décennies

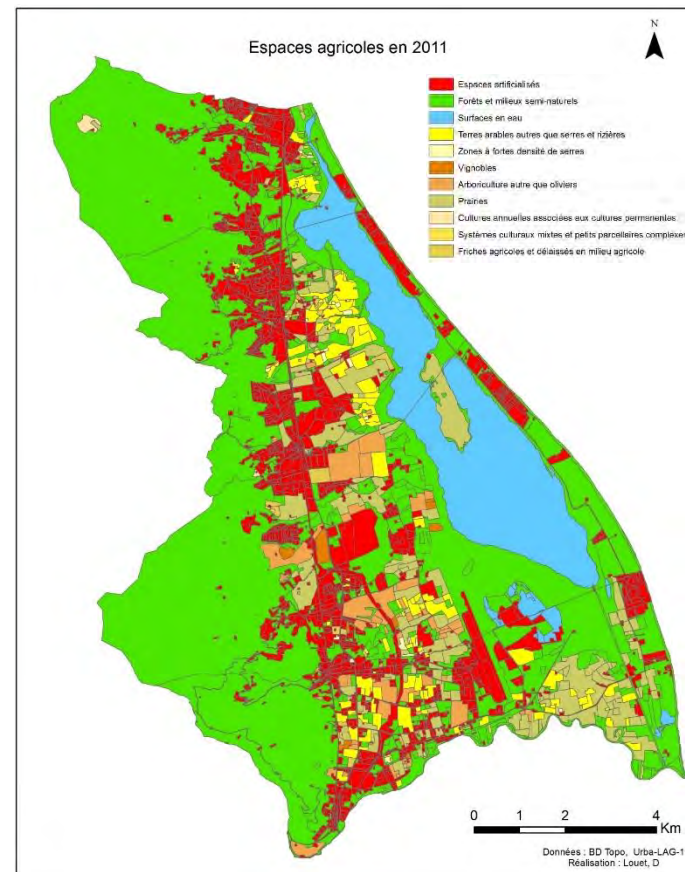


Territoires agricoles aujourd'hui

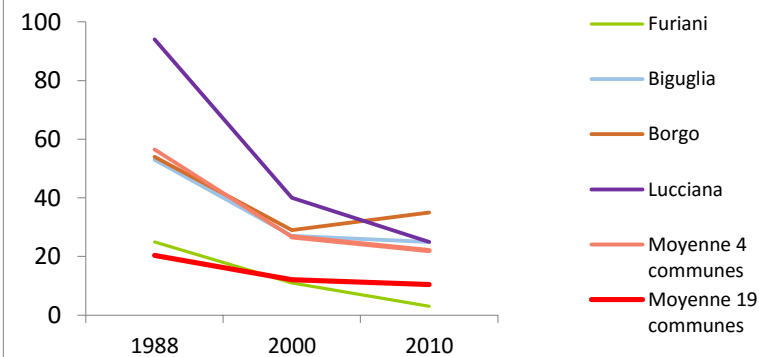
- 9 % du BV en 2011 (-8% entre 2002 et 2011)
- principalement situés dans les 4 communes riveraines de la lagune

Deux mouvements entre 2002 et 2011 :

- Recul des espaces agricoles face à l'urbanisation et retour à l'état pseudo naturel (friches)
- Extension des espaces cultivés sur d'anciens espaces semi-naturels (ou friches ?)
- Importance relative de l'élevage ovin et bovin sur prairies
- Importance relative du maraîchage, mais en net repli (spécialisation des exploitations)
- Faiblesse relative des vergers et des vignobles
- **Très peu d'exploitations en bio**



Nombre d'exploitations agricoles sur les communes du BV de la lagune entre 1988 et 2010

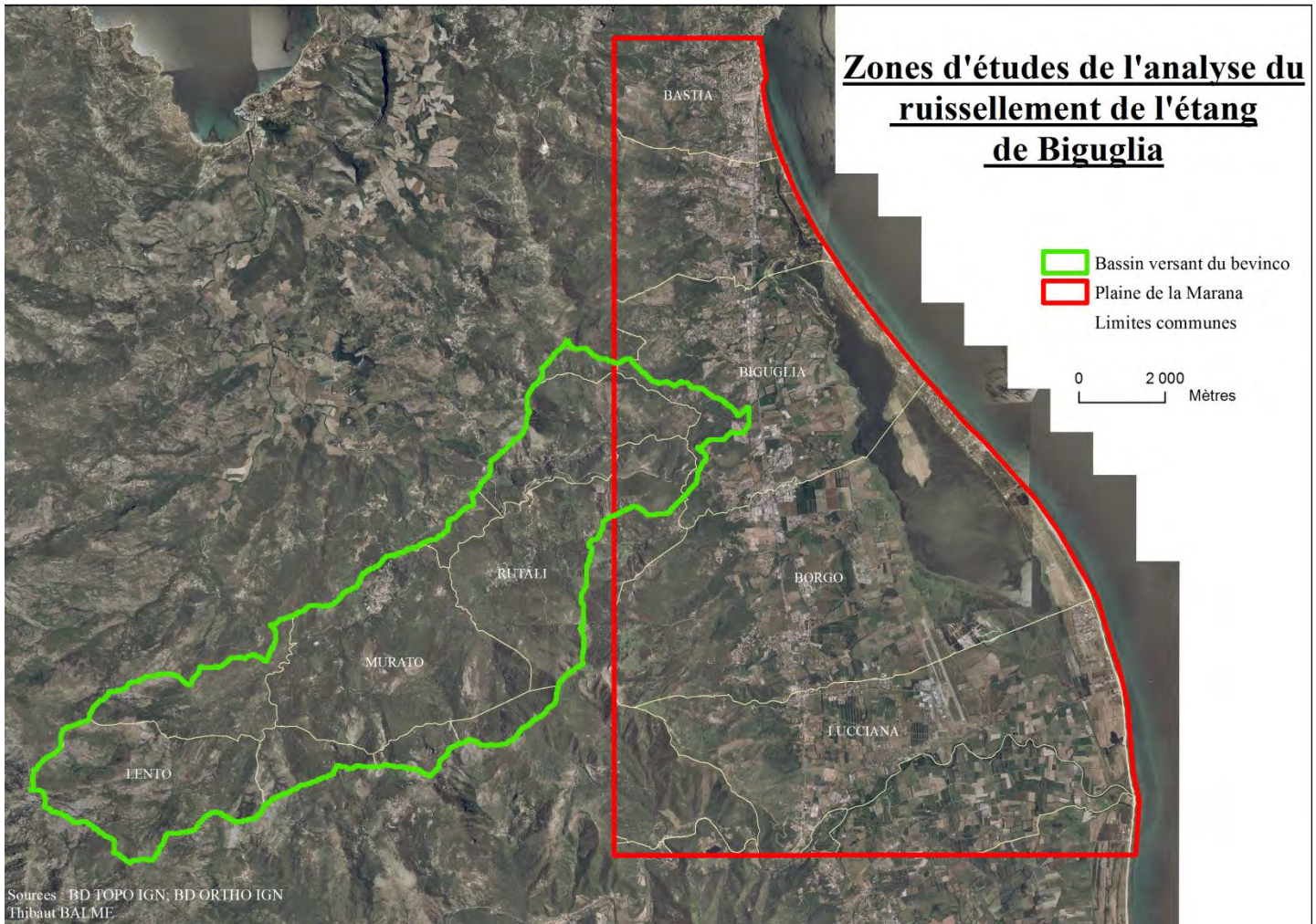


Entretiens avec 9 acteurs locaux

Unanimité sur la **pression exercée par l'urbanisation** et le déclin de l'activité agricole :

- 140 exploitants agricoles en 1970 à Luciana, 10 aujourd'hui
- ne restent que 3 agriculteurs à Furiani

Grosse incertitude sur la pérennité de l'agriculture dans la zone.

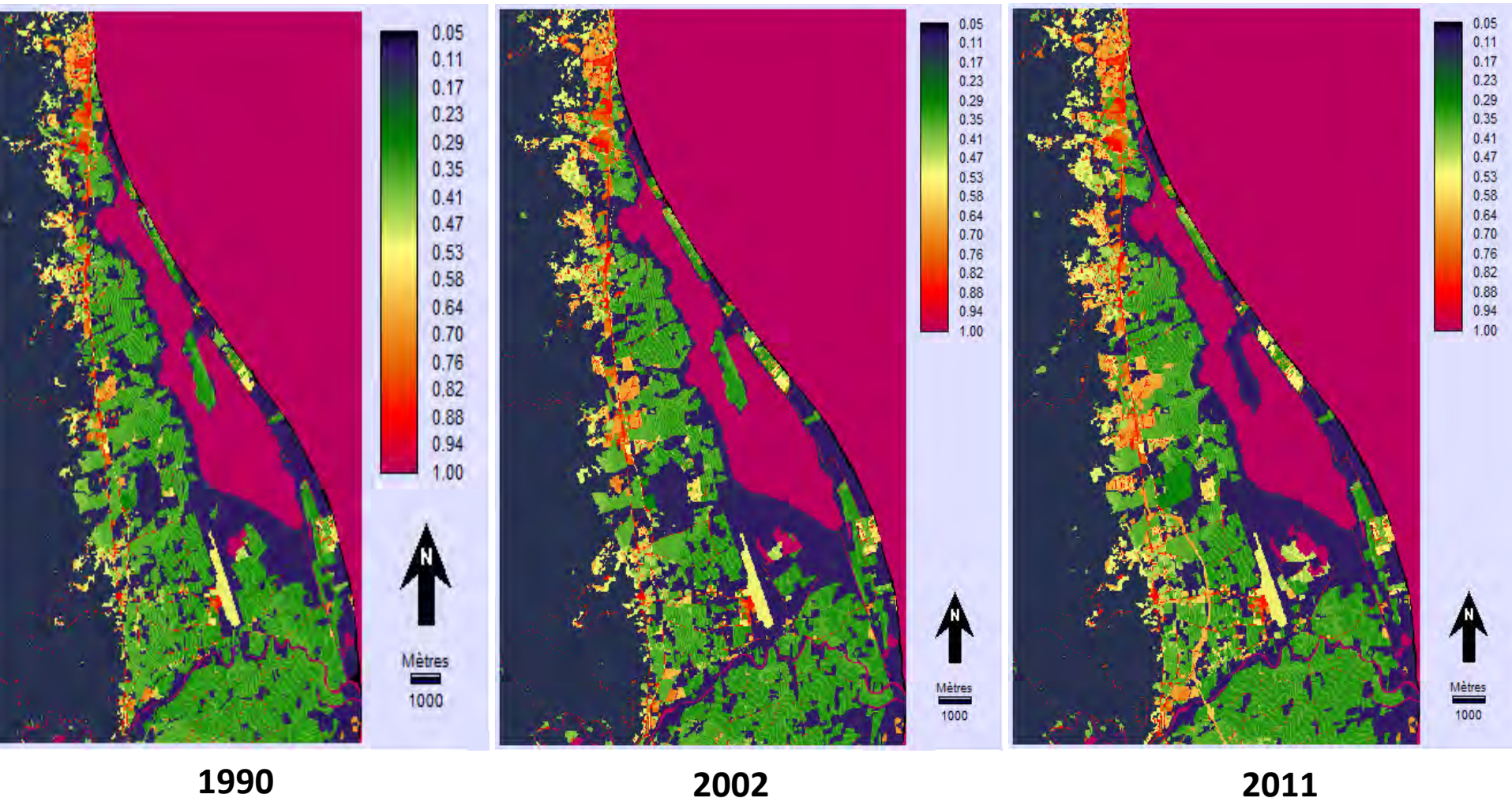


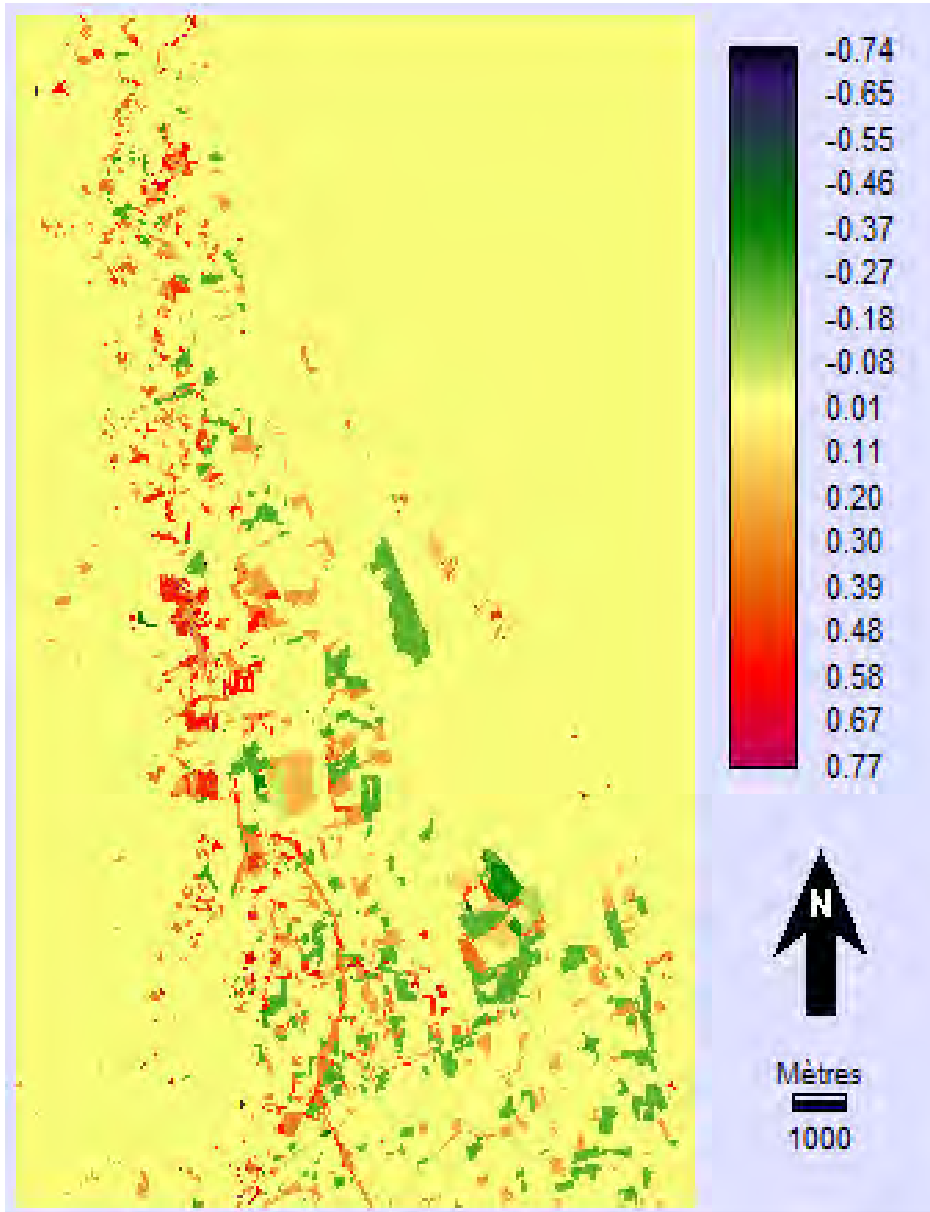
1) Cartographie du coefficient de ruissellement de la plaine de la Marana.

2) Modélisation du ruissellement de la partie amont du bassin versant.

Plaine de Marana: Coefficients de ruissellement (CR)

Méthode: Un CR attribué chaque classe d'occupation du sol avec majoration des CR par un indice de pente.



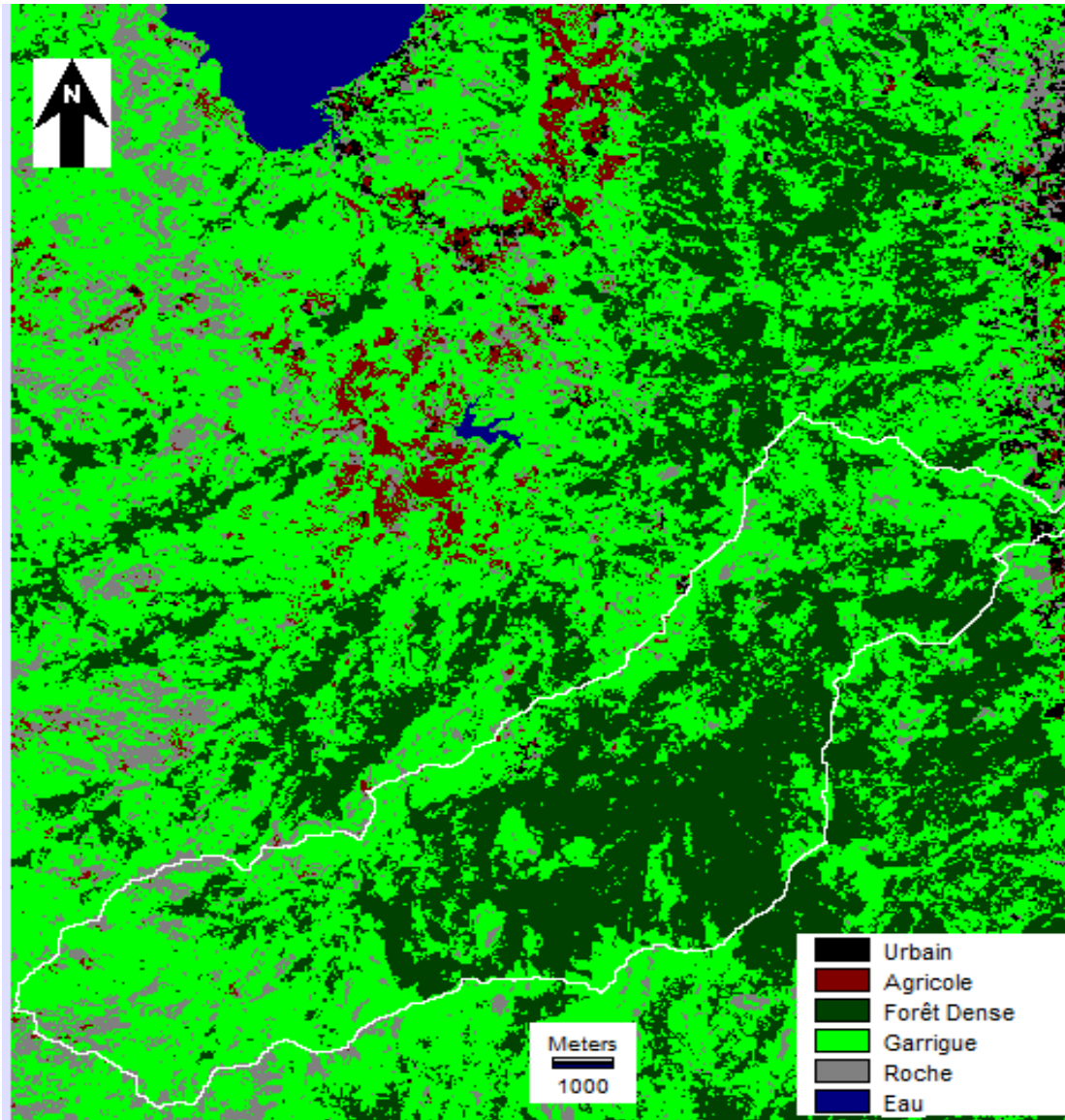


Plaine de Marana: Coefficients de ruissellement (CR)

- Forte augmentation proche de la RN 193 – avec nouvelles constructions
- Diminution avec conversion agricole – naturel.

Faible évolution globale nette de la plaine de 0.24 à 0.26 entre 1990 et 2011.

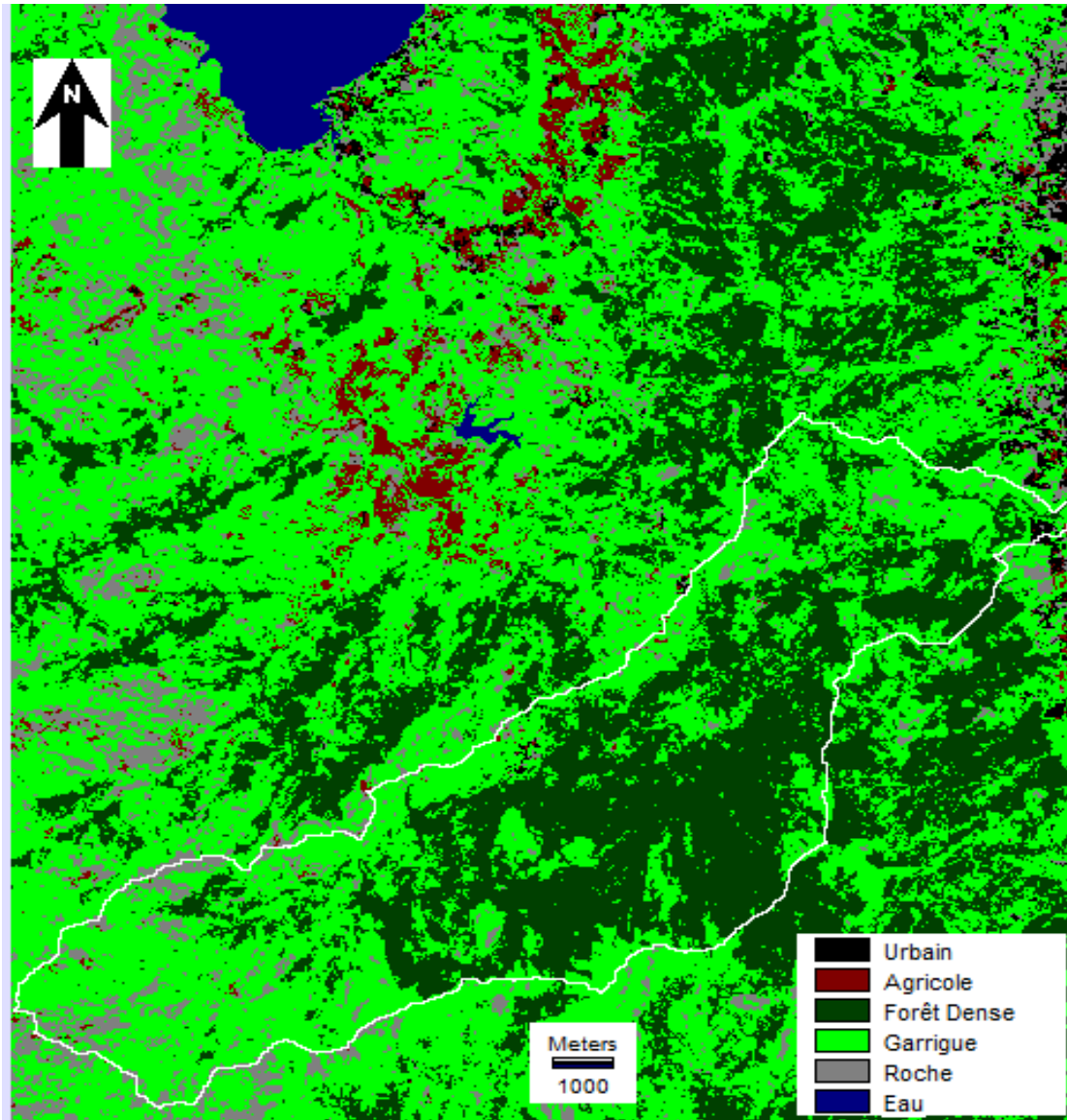
Le Bevinco



Méthode

1) Classification Kmeans non-supervisée d'une image Landsat 8 pour élaborer une carte d'occupation du sol (validation photos aériennes 50 cm).

Le Bevinco

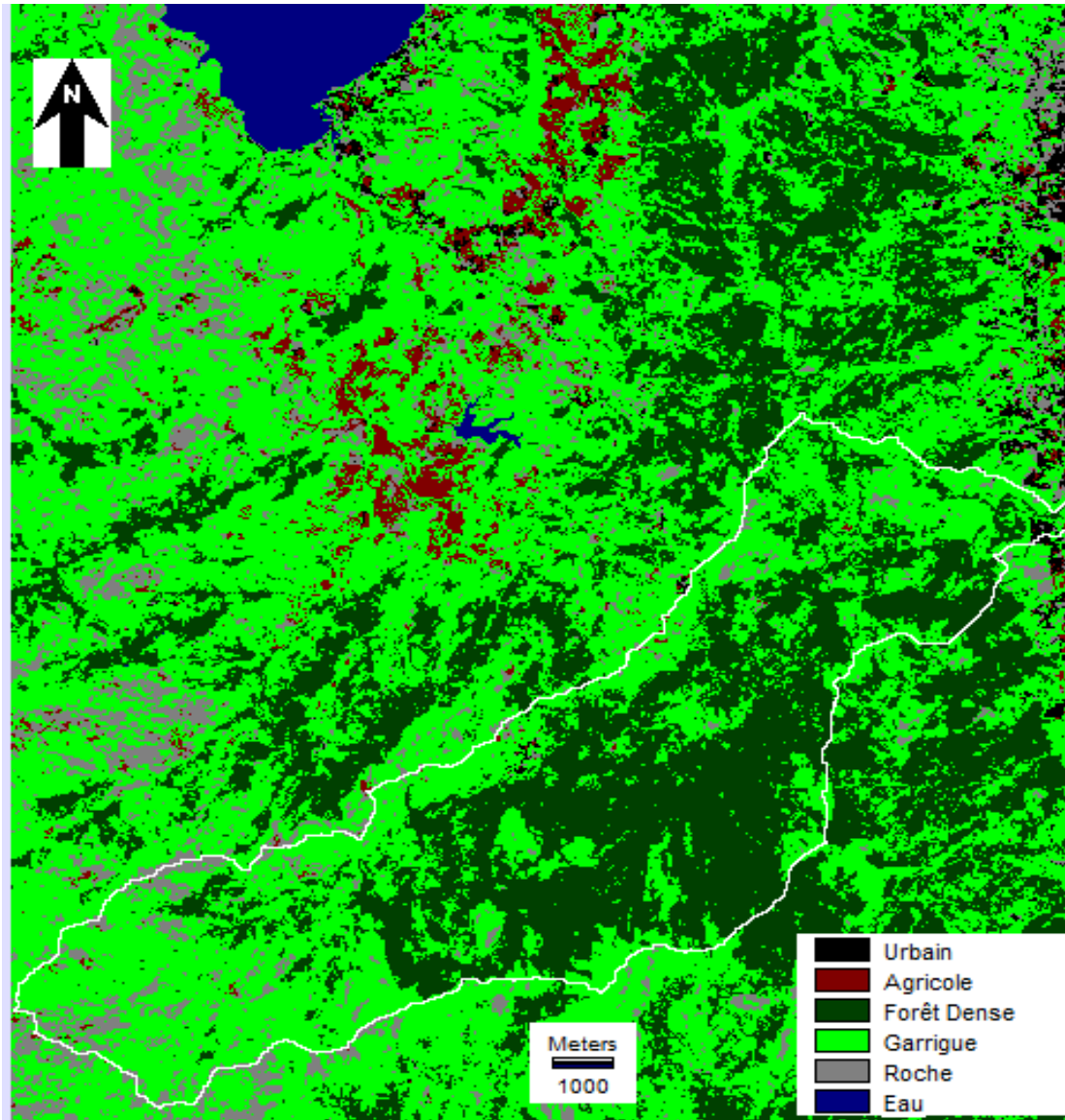


Méthode

1) Classification Kmeans non-supervisée d'une image Landsat 8 pour élaborer une carte d'occupation du sol (validation photos aériennes 50 cm).

2) Attribution d'une valeur d'infiltration à chaque classe et sélection d'un événement pluvieux (5 ans, 10 ans).

Le Bevinco



Méthode

1) Classification Kmeans non-supervisée d'une image Landsat 8 pour élaborer une carte d'occupation du sol (validation photos aériennes 50 cm).

2) Attribution d'une valeur d'infiltration à chaque classe et sélection d'un événement pluvieux (5 ans, 10 ans).

3) Estimation de la lame d'eau ruisselée (mm) et du débit moyen journalier pour l'événement à l'aide d'IDRISI-RUNOFF.

Le Bevinco

1) Pluie

87 mm (5 ans)

97 mm (10 ans)

Q_j

$9.7 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$

$10.8 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$

2) Pluie

87 mm (5 ans)

97 mm (10 ans)

Q_j

$18.0 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$

$20.0 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$



Sur tous les points de comparaison, une augmentation d'environ 11-12% de la quinquennale à la décennale.

Synthèse et préconisations

- 1) Légère augmentation du CR global de la plaine avec une forte variabilité spatiale.

Synthèse et préconisations

- 1) Légère augmentation du CR global de la plaine avec une forte variabilité spatiale.
- 2) Ecoulements de la plaine complexes qui nécessitent
 - Un MNT à forte résolution spatiale
 - Des mesures en continue sur les canaux

Synthèse et préconisations

- 1) Légère augmentation du CR global de la plaine avec une forte variabilité spatiale.
- 2) Ecoulements de la plaine complexes qui nécessitent
 - Un MNT à forte résolution spatiale
 - Des mesures en continue sur les canaux
- 3) La modélisation des écoulements du Bevinco en amont de la plaine ne pose pas de problème.
 - Déficit de mesures de débits qui permettrait de valider les valeurs et définir une stratégie d'alerte à l'inondation.



3 sites de prélèvement dans les cours d'eau

Nord : Bevinco

Milieu : Rassignani

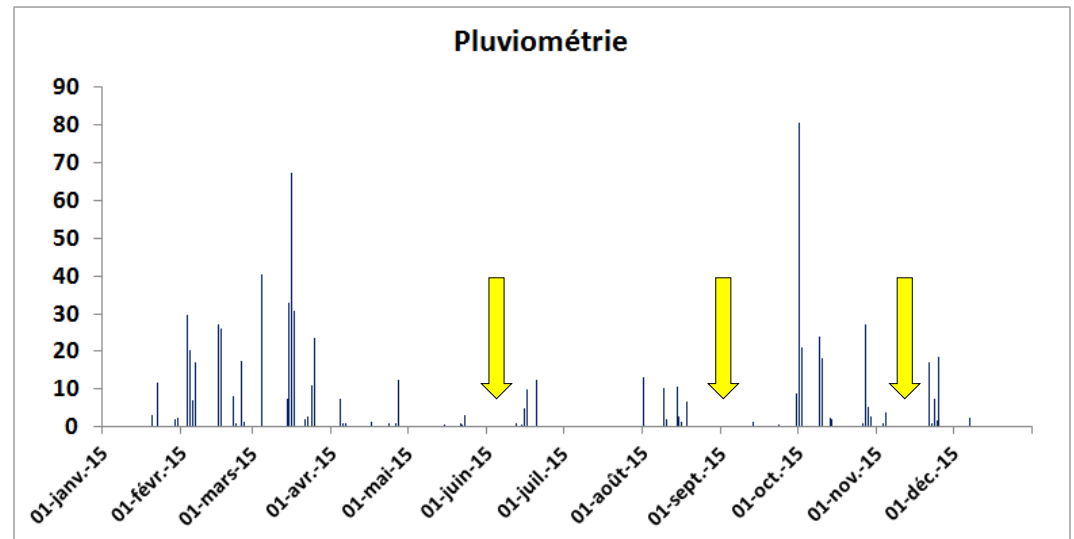
Sud : Fossone

3 périodes de prélèvement

Fin du printemps (après les pluies) : 12 juin 2015

Fin de l'été (après la période sèche) : 1 septembre 2015

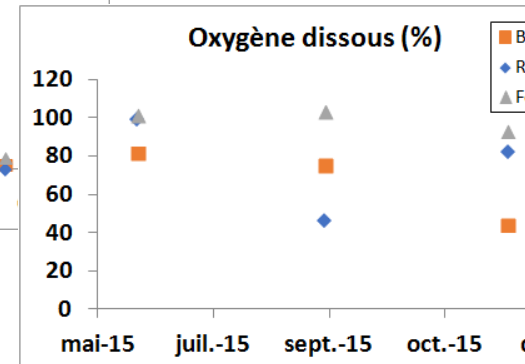
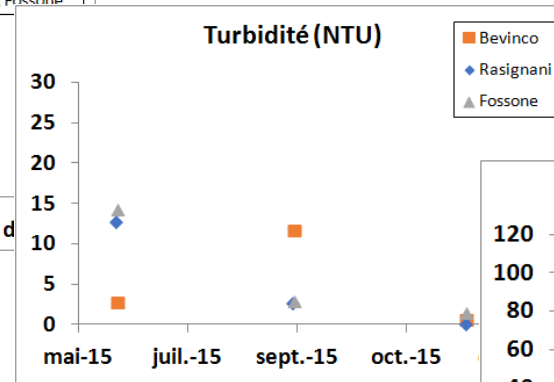
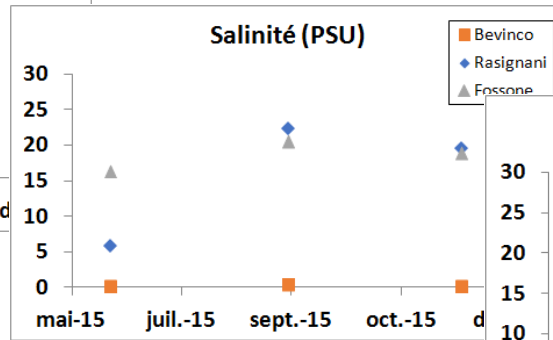
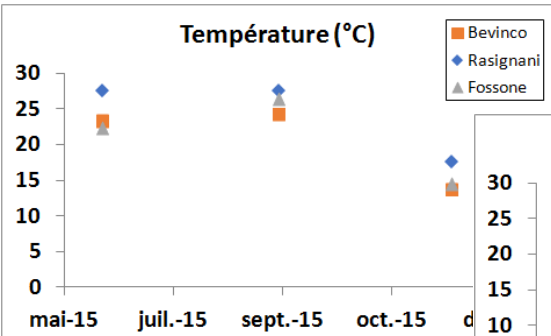
Fin de l'automne (après les pluies) : 19 novembre 2015



**L'année 2015 n'a pas été une année très pluvieuse (755 mm)
Un événement pluvieux important est à noter début octobre**

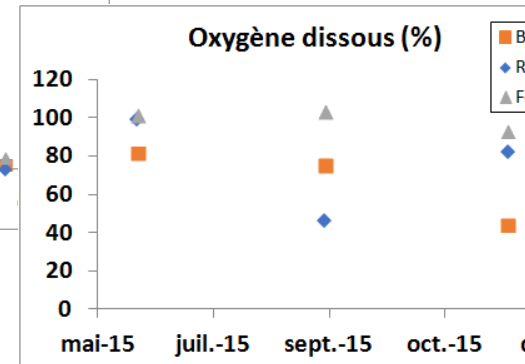
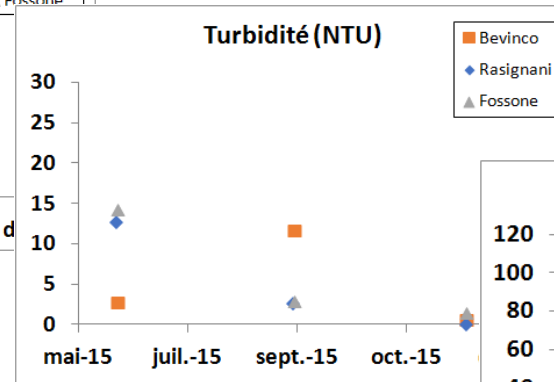
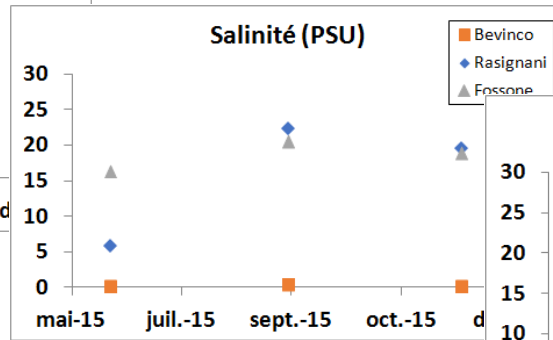
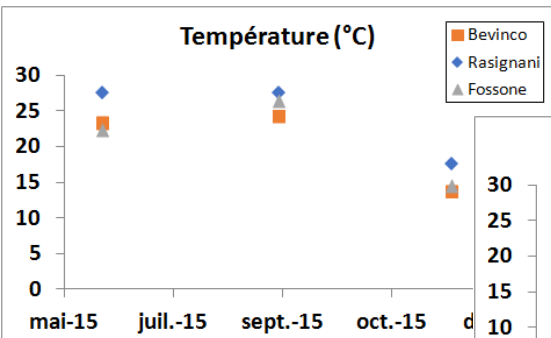
Paramètres physico-chimiques de l'eau suivent une tendance saisonnière normale

Le Bevinco (Nord) constitue une part importante d'apport en eau douce

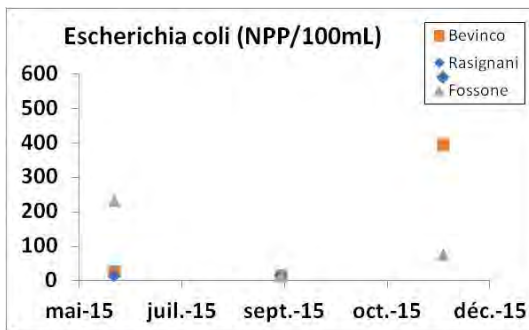


Paramètres physico-chimiques de l'eau suivent une tendance saisonnière normale

Le Bevinco (Nord) constitue une part importante d'apport en eau douce



Bactériologie

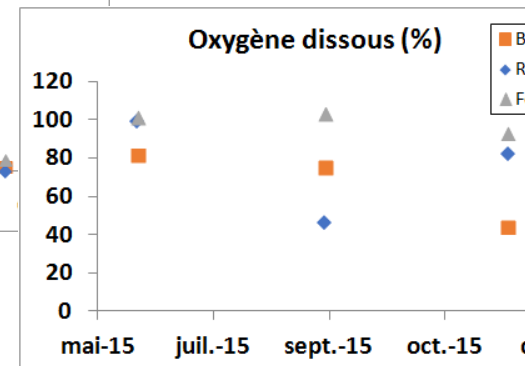
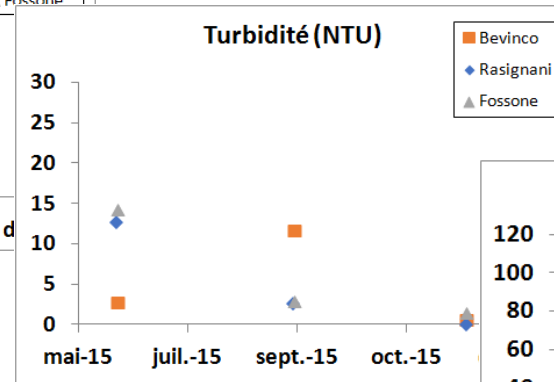
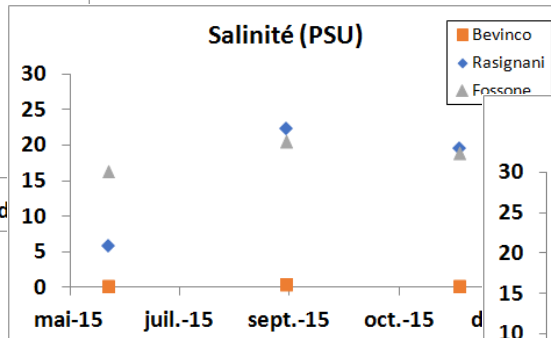
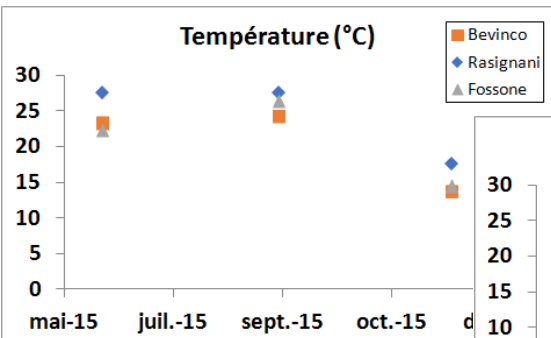


Les indicateurs bactériologiques sont bons

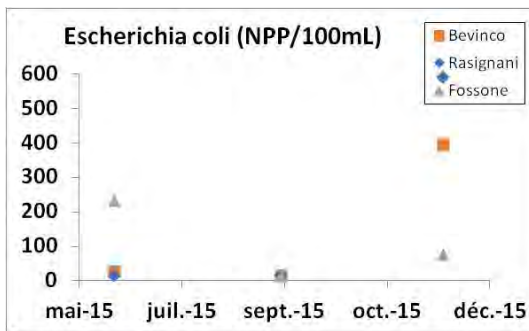
OBJECTIF 3 : Qualité du milieu

Paramètres physico-chimiques de l'eau suivent une tendance saisonnière normale

Le Bevinco (Nord) constitue une part importante d'apport en eau douce



Bactériologie

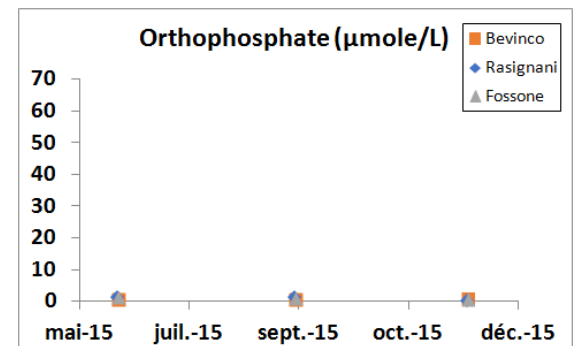
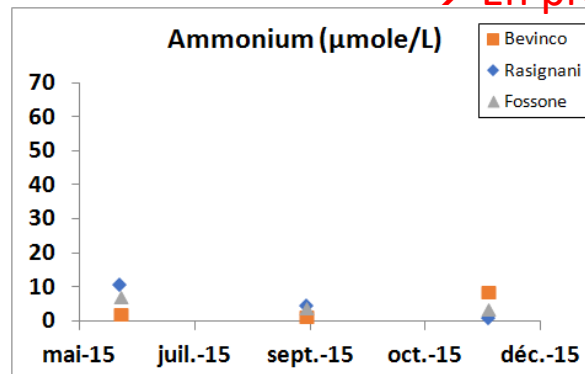
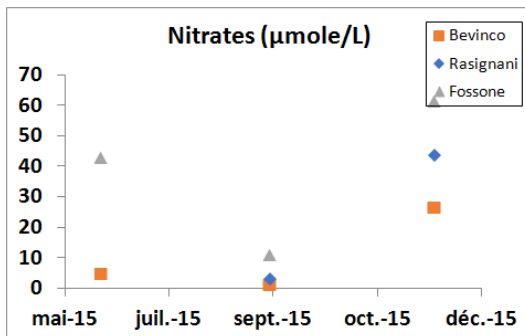


Les indicateurs bactériologiques sont bons

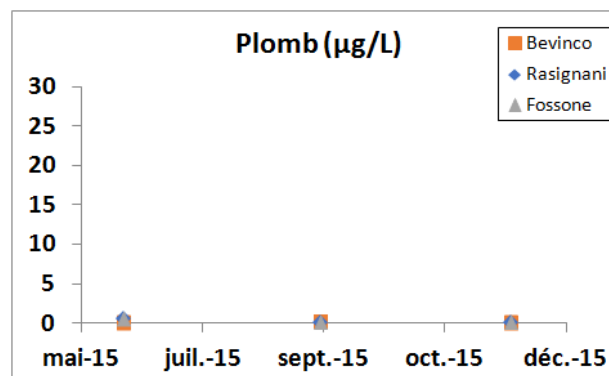
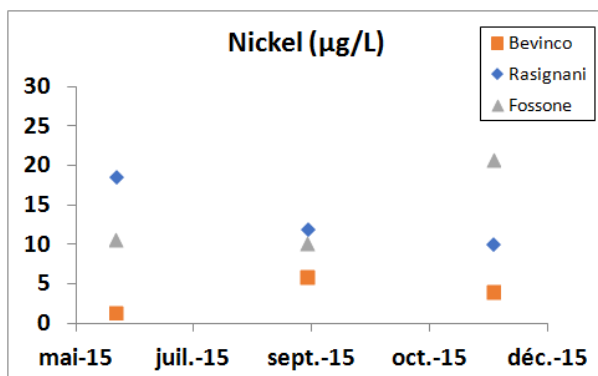
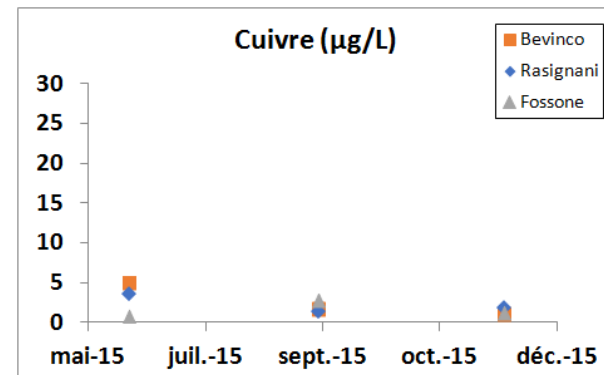
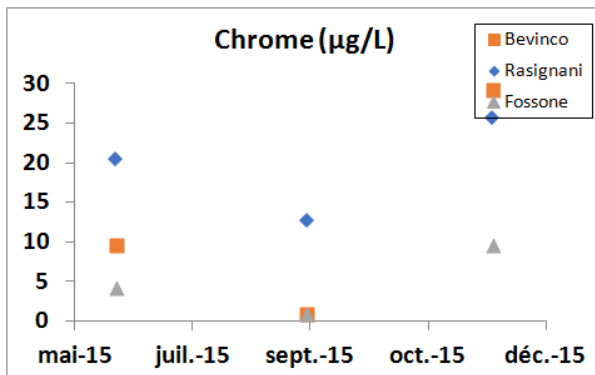
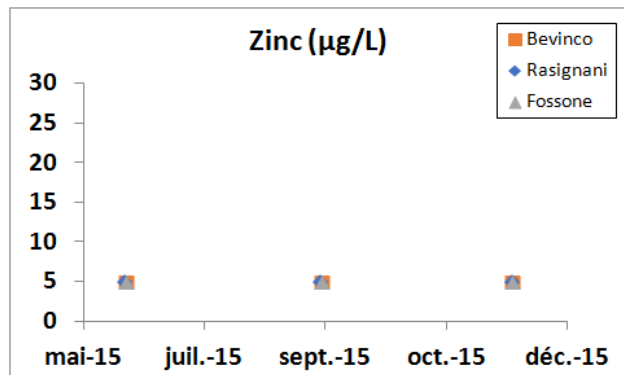
Fortes concentrations en Nitrates au printemps et à l'automne

→ En provenance du bassin versant

Nutriments



Polluants métalliques



- Les fortes concentrations en Nickel et Chrome sont à mettre en relation avec les conditions géologiques de la région.
- Les valeurs de HAP obtenues au niveau des cours d'eau sont toutes inférieures au seuil de détection.

Conclusions

Apports importants en Azote issus du bassin versant

Deux questions à creuser:

- 1) Les liens entre occupation du sol, écoulements de surface, qualité des eaux (élevage, STEP, chenaux & canaux, météo et flux humains...).
- 2) Evolutions et impacts futurs? Etalement, densification...

Merci...