



PLUMES

Pression Littorale Urbaine - Modélisation, Environnement, Simulation -



Fabrice Decoupigny, Sophie Liziard, Christine Voiron
Alexandre Ornon, Delphine Roussel, Romain Séry
UMR ESPACE

Questionnement et hypothèses

- Une pression urbaine littorale souvent invoquée, rarement définie, pas d'indicateur générique.
- Démarche classique d'analyse :
 - Rétrospective -> manifestations et impacts de la pression.
 - Une seule échelle d'analyse privilégiée.
- Hypothèses de recherche :
 - La pression urbaine est un processus multi-échelle.
 - Une part de la pression qui s'exerce sur une commune est induite par le réseau urbain régional.
 - Une autre provient du potentiel propre à la commune à répondre à cette pression exogène.



Objectif et démarche

❑ Double objectif :

- estimer au moyen de modèles et de simulations spatiales, la pression urbaine future,
- produire un indicateur composite de la pression littorale urbaine.

❑ Démarche retenue :

- Multi-scalaire
- Focalisée sur les processus
- Intégrée : combinaison des processus
- Visée prospective

Organisation de la recherche

3 volets :

- Détermination d'un indice de pression urbaine potentielle communale.
- Quantification des changements d'occupation du sol et de leurs déterminants spatiaux et modélisation par automate cellulaire, de la dynamique d'occupation du sol, dont la diffusion de l'habitat.
- Mesure de l'incidence des attributs paysagers sur l'artificialisation, à l'échelle infra-communale, dans 2 sous-ensembles littoraux. Élaboration d'un protocole de détection des zones de pression potentielle.

Terrains d'étude



Volet 1 : Indice de Pression Potentielle urbaine

- Chaque commune possède un **potentiel de pression** dépendant des interactions existant avec le **réseau urbain régional**, et qui s'exerce sur les **réserves foncières**.

$$IP_{commune_i} = \frac{(AA_i \times P_i^2)}{S_{ri}}$$

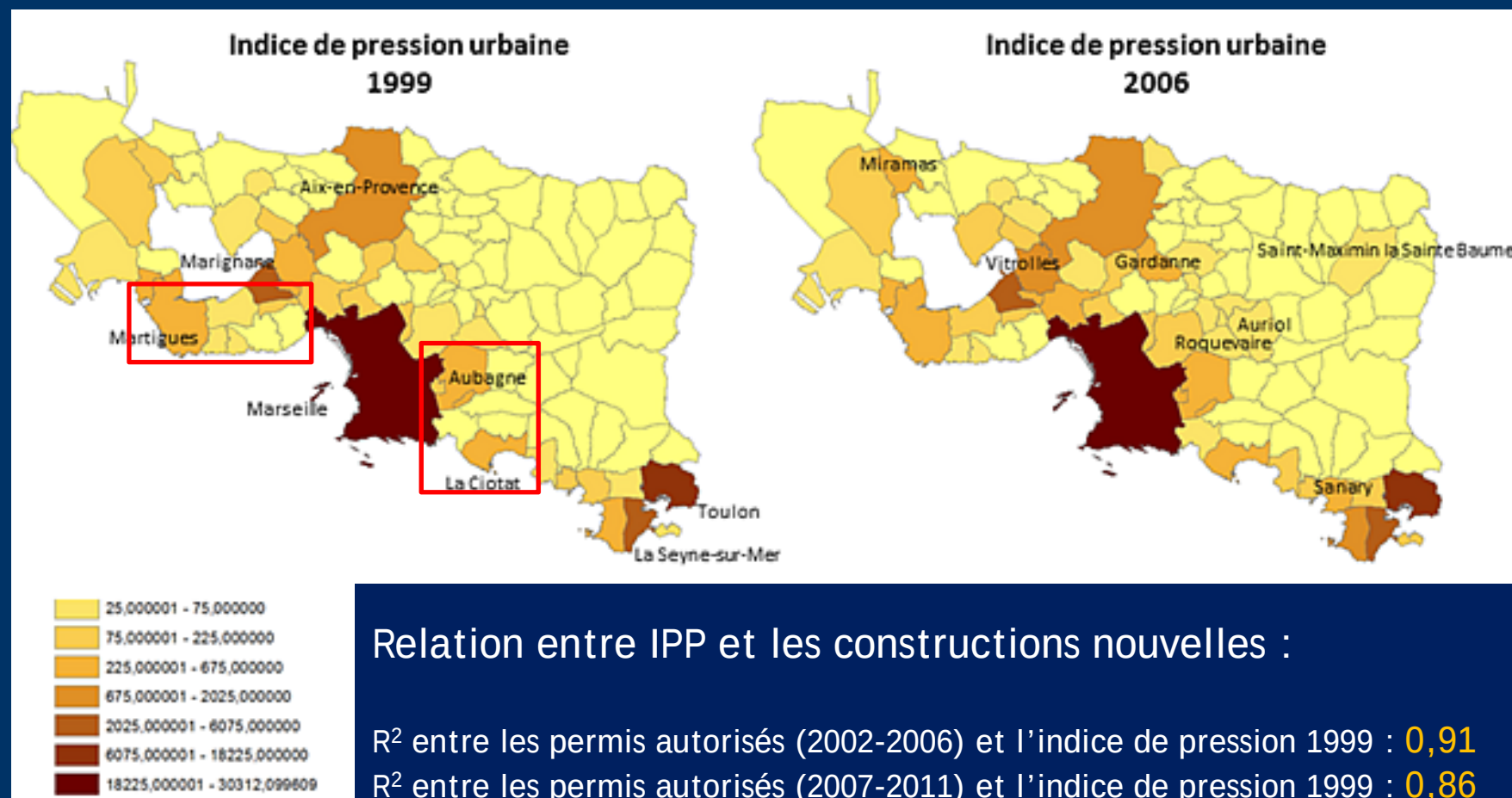
$$AA_i = \sum (P_j / d(i,j)^a)$$

S_{ri} = surfaces naturelles + agricoles

Paramètres du modèle (modèle FRED) :

- P_i : population de l'unité spatiale i (RGP – INSEE – 1999 et 2006)
- $d(i,j)$: temps de déplacement en minutes en VL sur graphe routier,
- a : rugosité de la distance (calibrée à 0,325)
- distance maximale des mobilités (52' en 1999 et 71' en 2006)

Volet 1 : Indice de Pression Potentielle urbaine



Littoral ouest :
 R^2 0,55 et 0,85

Littoral est :
 R^2 0,1 et 0,05

Volet 1 : Indice de Pression Potentielle urbaine

Une pression littorale urbaine spatialement très différenciée

➤ Incidences des protections environnementales :



Volet 1 : Indice de Pression Potentielle urbaine

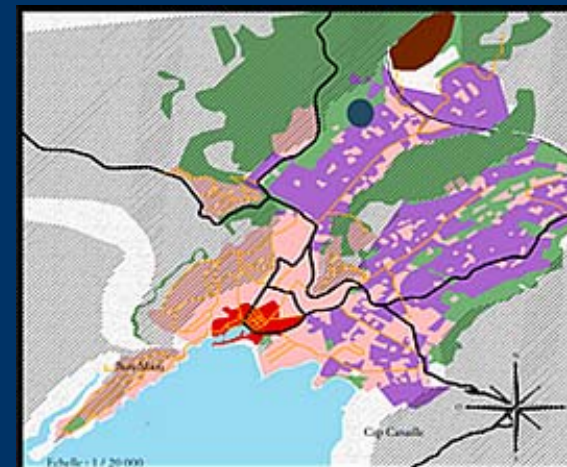
➤ Incidences du type d'agriculture et des «politiques locales»

Cassis

1950



2003



La Ciotat

1950



1999



Volet 2 : Quantification et modélisation des changements d'occupation du sol

Compréhension des facteurs d'évolution et de leurs combinaisons

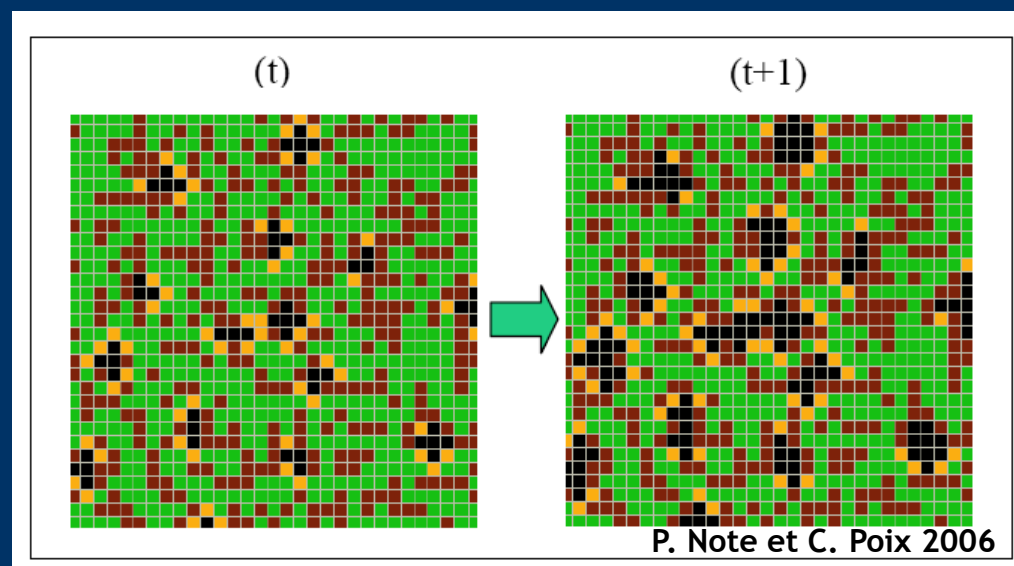
Analyse des dynamiques observées entre 1999 et 2006

Modèle de l'évolution de l'occupation du sol

Simulations prospectives

Scénario A
Scénario B
Scénario C
...

Modélisation basée sur les automates cellulaires



Volet 2 : Quantification et modélisation des changements d'occupation du sol

Règles de transition

$AGM > DIF = ZV(P;0) * AC(R;3) * PV(DIF;1) * AV(AGM;4;0.2;1) * AV(AGM;4)$

$AGM > DIS = ZV(P;0) * AC(R;1) * PV(DIS;2) * AV(AGM;4;0.1;1) * AV(AGM;4)$

$AGF > DIF = ZV(P;0) * AC(R;3) * PV(DIF;1) * AV(AGF;4;0.1;1) * AV(AGF;4)$

$AGF > DIS = ZV(P;0) * AC(R;1) * PV(DIS;2) * AV(AGF;4;0.1;1) * AV(AGF;4)$

$FOR > DIF = ZV(P;0) * AC(R;3) * PV(DIF;1) * AV(FOR+OUV;4;0.3;1) * AV(FOR+OUV;4)$

$FOR > DIS = ZV(P;0) * AC(R;1) * PV(DIS;2) * AV(FOR+OUV;4;0.1;1) * AV(FOR+OUV;4)$

$OUV > DIF = ZV(P;0) * AC(R;3) * PV(DIF;1) * AV(FOR+OUV;4;0.3;1) * AV(FOR+OUV;4)$

$OUV > DIS = ZV(P;0) * AC(R;1) * PV(DIS;2) * AV(FOR+OUV;4;0.1;1) * AV(FOR+OUV;4)$

$AGM > AGF = ZV(PF;0) * PV(AGF;3) * AV(DIS+DIF;5) * PV(AGF;1)$

$AGF > AGM = ZV(PF;0) * PV(AGM;3) * AV(AGF;5)$

$OUV > AGF = ZV(PF;0) * PV(AGF;1) * AV(FOR+OUV;4) * PV(AGF;6)$

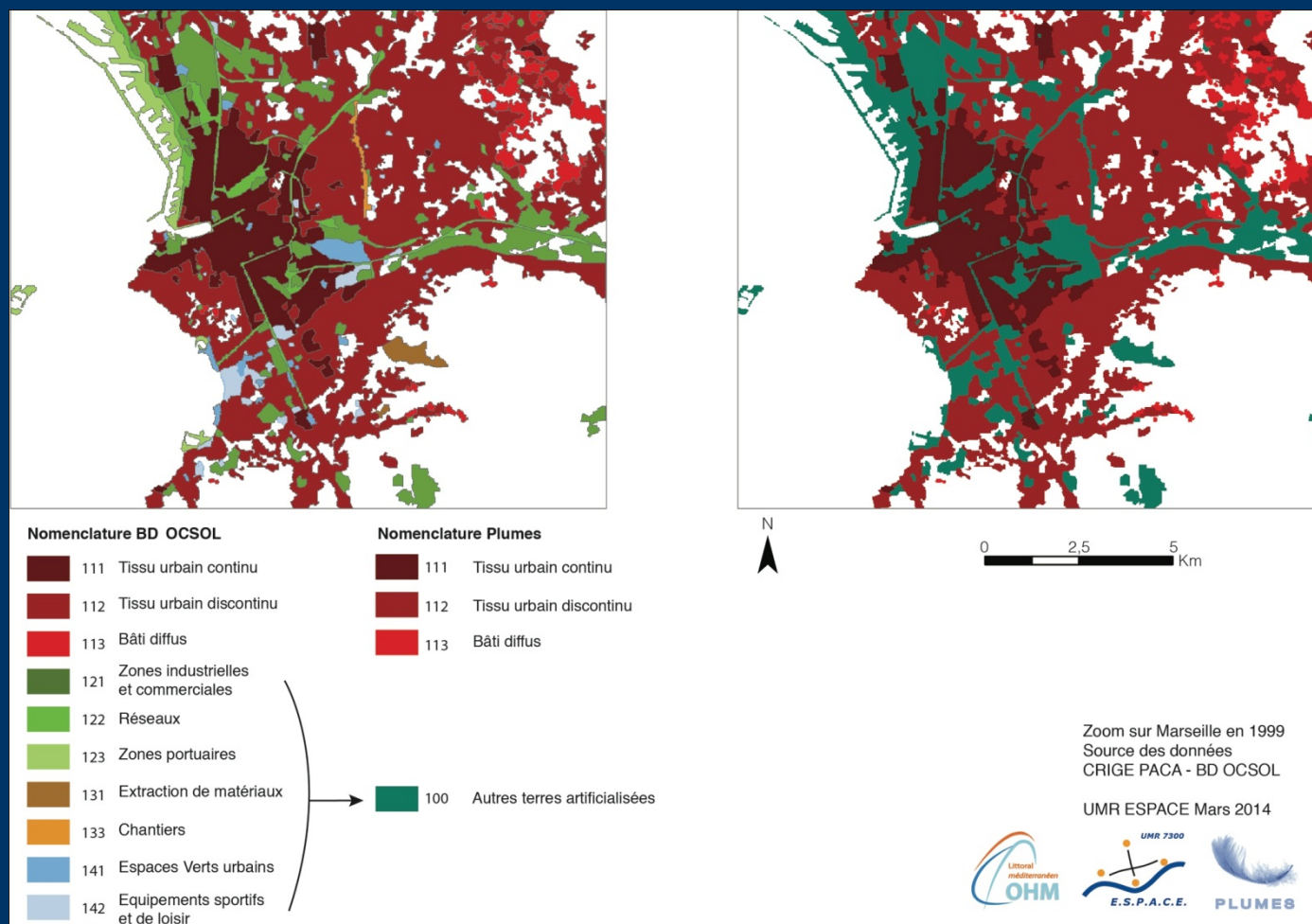
$OUV > AGM = ZV(PF;0) * PV(AGM;1) * AV(FOR+OUV;4) * PV(AGM;6)$

$FOR > AGF = ZV(PF;0) * PV(AGF;1) * AV(FOR+OUV;4) * PV(AGF;6;0.65;1)$

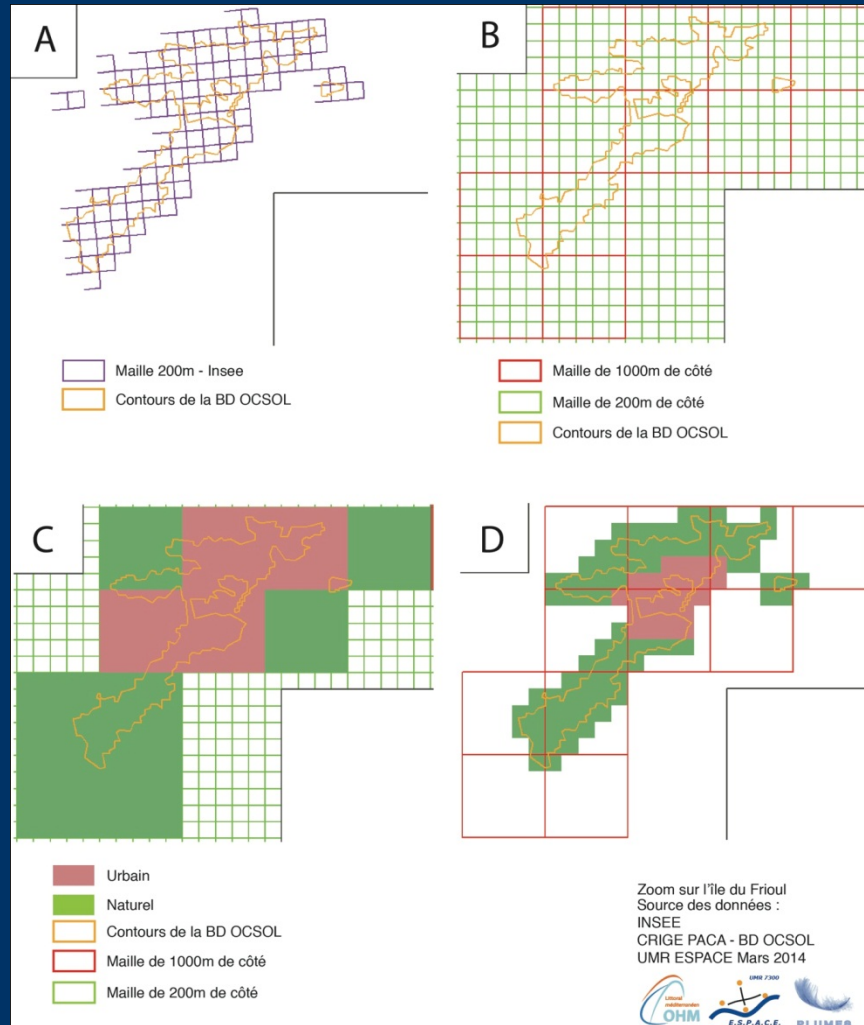
$FOR > AGM = ZV(PF;0) * PV(AGM;1) * AV(FOR+OUV;4) * PV(AGM;6;0.65;1)$



Volet 2 : Quantification et modélisation des changements d'occupation du sol

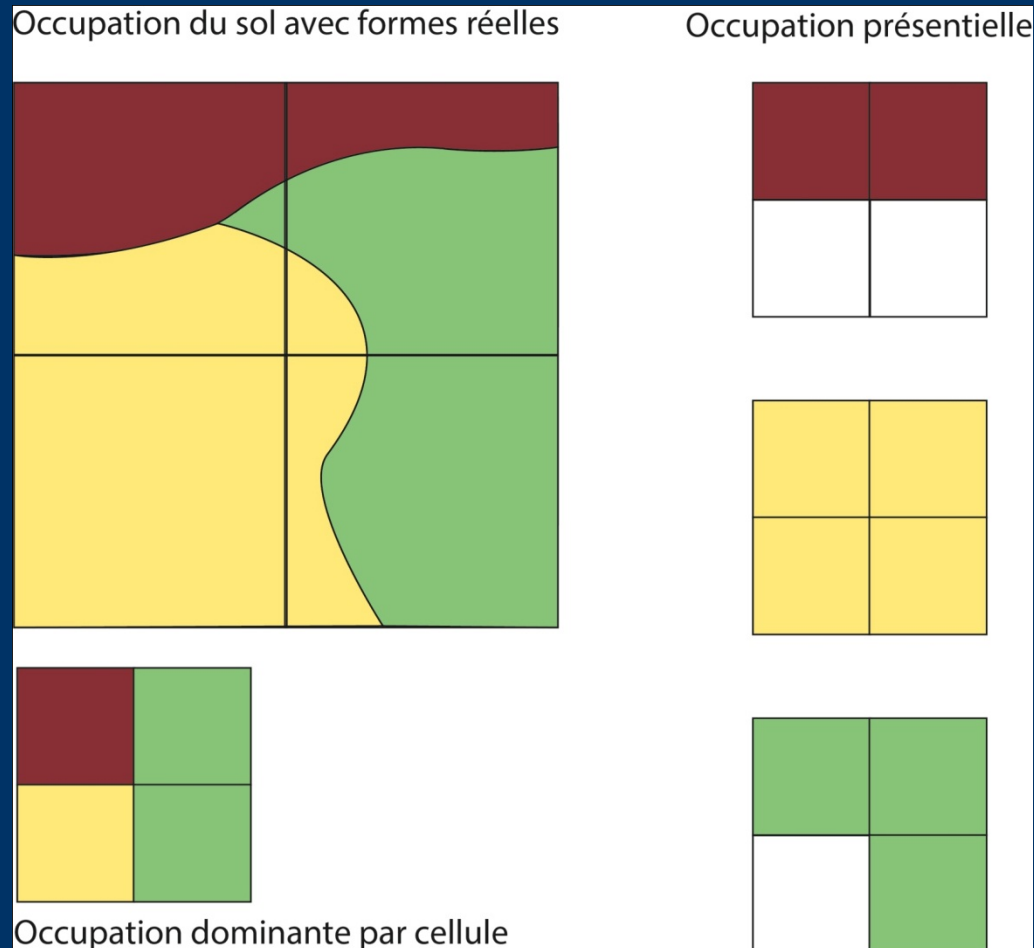


Volet 2 : Quantification et modélisation des changements d'occupation du sol



- Utilisation des grilles:
 - Grille de l'Insee incorrecte pour l'étude (formes incomplètes).
 - Création de deux grilles pour deux échelles d'analyse.
 - Utilisation de la grille de 200m car trop de perte d'information pour une grille à 1km.

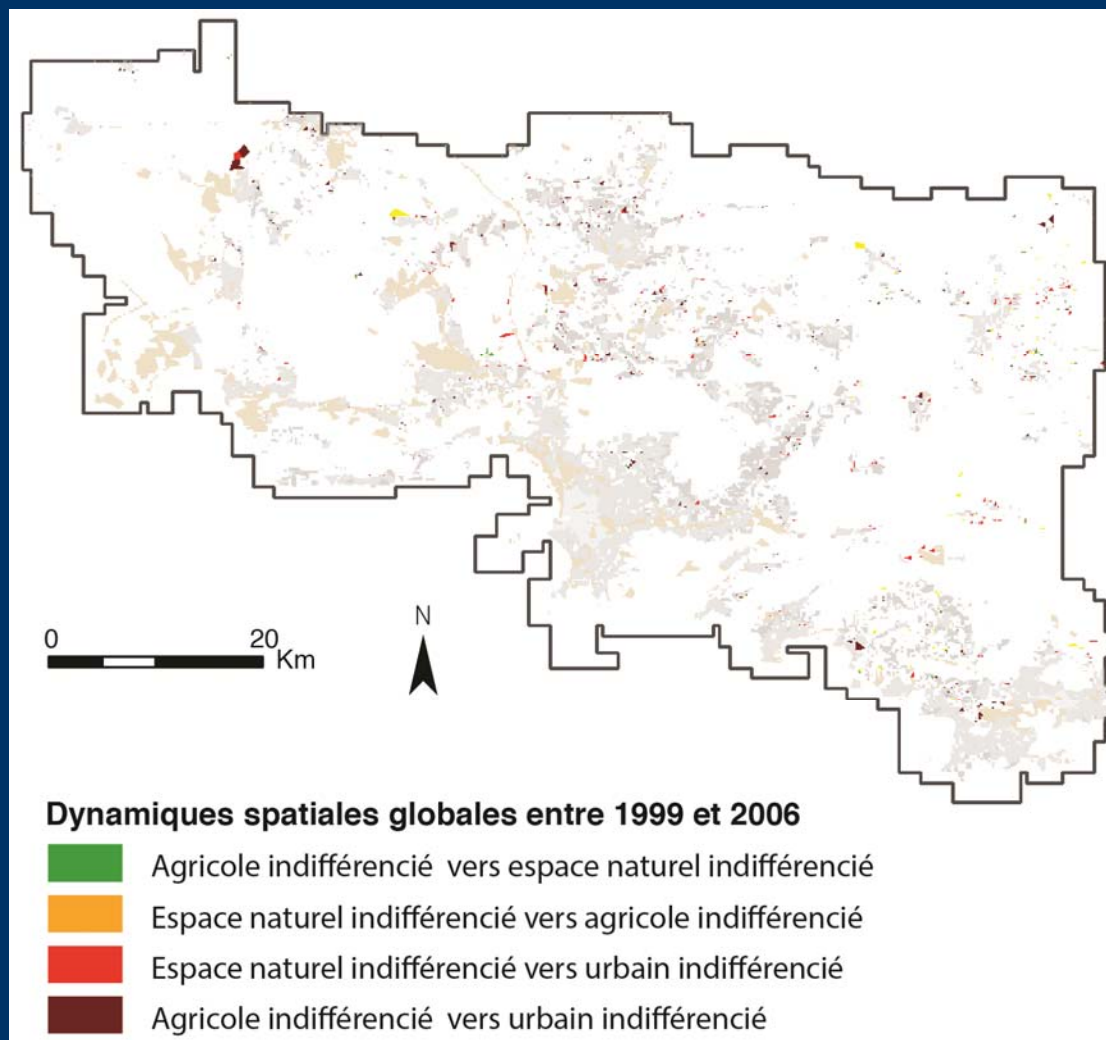
Volet 2 : Quantification et modélisation des changements d'occupation du sol



■ Occupation du sol

- Agréger des formes géographiques complexes.
- Occupation dominante en entrée de modèle (a plus grande surface par cellule est retenue).
- Occupation présenteielle en complément d'analyse (création d'une image par type en fonction de sa présence).

Volet 2 : Quantification et modélisation des changements d'occupation du sol



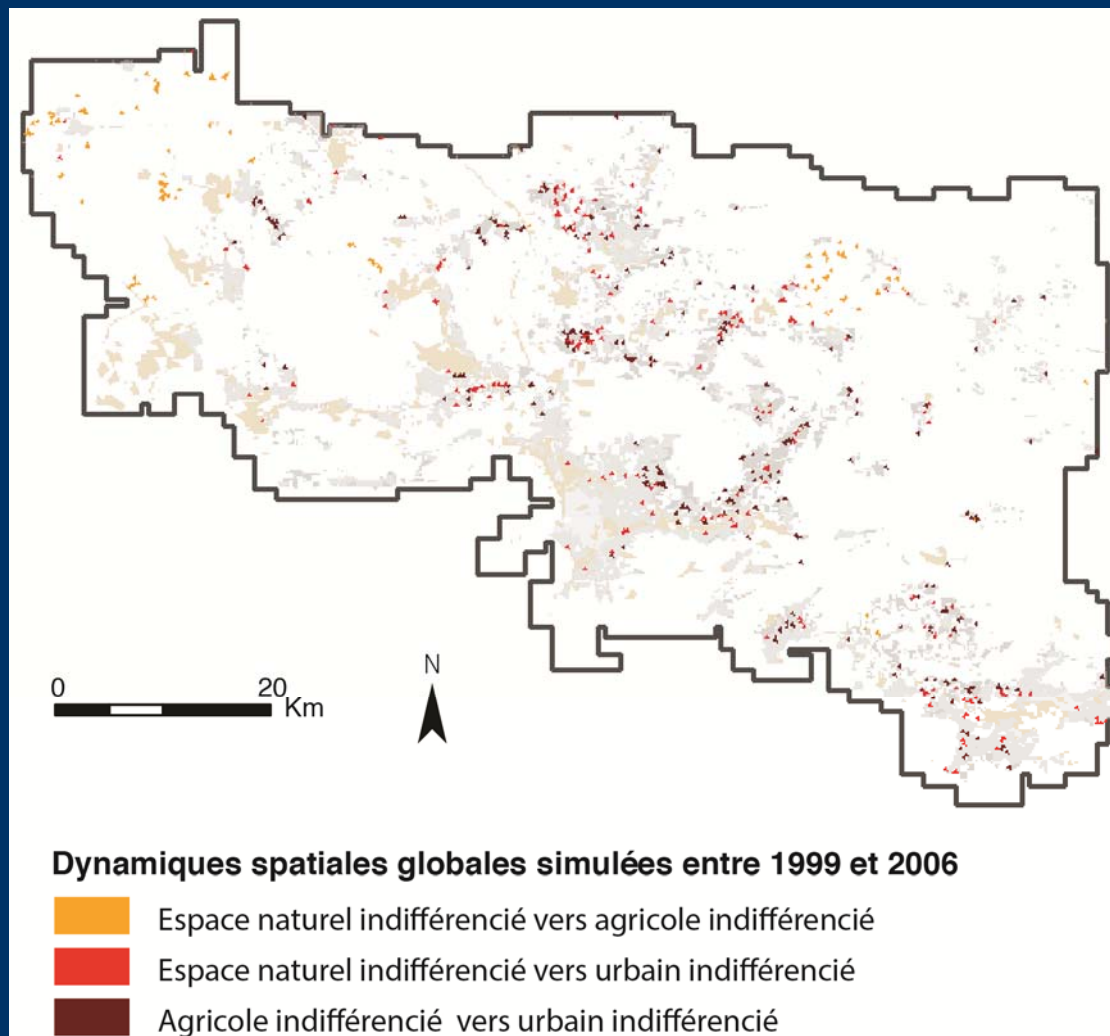
■ Transitions prises en compte:

- Agricole et naturel vers urbain.
- Entre agricole à forte et moindre valeur ajoutée.
- Naturel vers agricole.

■ Transition non prise en compte

- Agricole vers naturel.

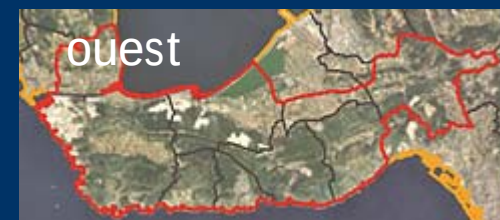
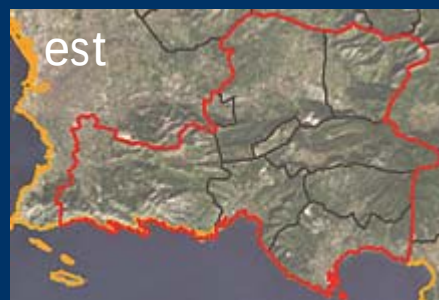
Volet 2 : Quantification et modélisation des changements d'occupation du sol



Transitions	Observées	Simulées	Ecarts
AGF>DIF	34	41	7
AGF>DIS	14	19	5
FOR>DIF	165	153	-12
FOR>DIS	28	41	13
OUV>DIF	8	11	3
OUV>DIS	8	4	-4
AGM>DIF	159	160	1
AGM>DIS	59	53	-6
AGF>AGM	719	715	-4
AGM>AGF	254	229	-25
OUV>AGM	21	20	-1
OUV>AGF	15	39	24
FOR>AGM	62	59	-3

Volet 3 : Prise en compte des attributs paysagers dans la détection de la pression urbaine

- Analyse menée à l'échelle infra communale sur les 2 sous ensembles littoraux



- Proportion des différentes modalités paysagères dans les 25 parcelles artificialisées entre 1999 et 2006 :

Type d'urbanisation	Type d'occupation du sol en 2006	Ouverture de l'espace	Localisation de la parcelle	Orientation de la parcelle	Pente de la parcelle
Bâti diffus Zone de propagation de l'urbanisation 150 m	Forêt 52,94 %	Espace ouvert 59,23%	Position de versant intermédiaire zone Est : 91,67% zone Ouest : 100%	Exposition zone Est : Sud zone Ouest : Nord et Sud	Pentes comprises entre 0 et 16°
Tissu urbain discontinu Zone de propagation de l'urbanisation 173 m	Espace agricole 53,85%	Espace ouvert	Position de versant intermédiaire zone Est : 91,67% zone Ouest : 100%	Exposition zone Est : Sud zone Ouest : Nord et Sud	Pentes comprises entre 0 et 16°
Base de données OCSOL 2006	Base de données OCSOL 2006	Base de données Forêt IGN 2008	MNT de l'espace d'étude	MNT de l'espace d'étude	MNT de l'espace d'étude

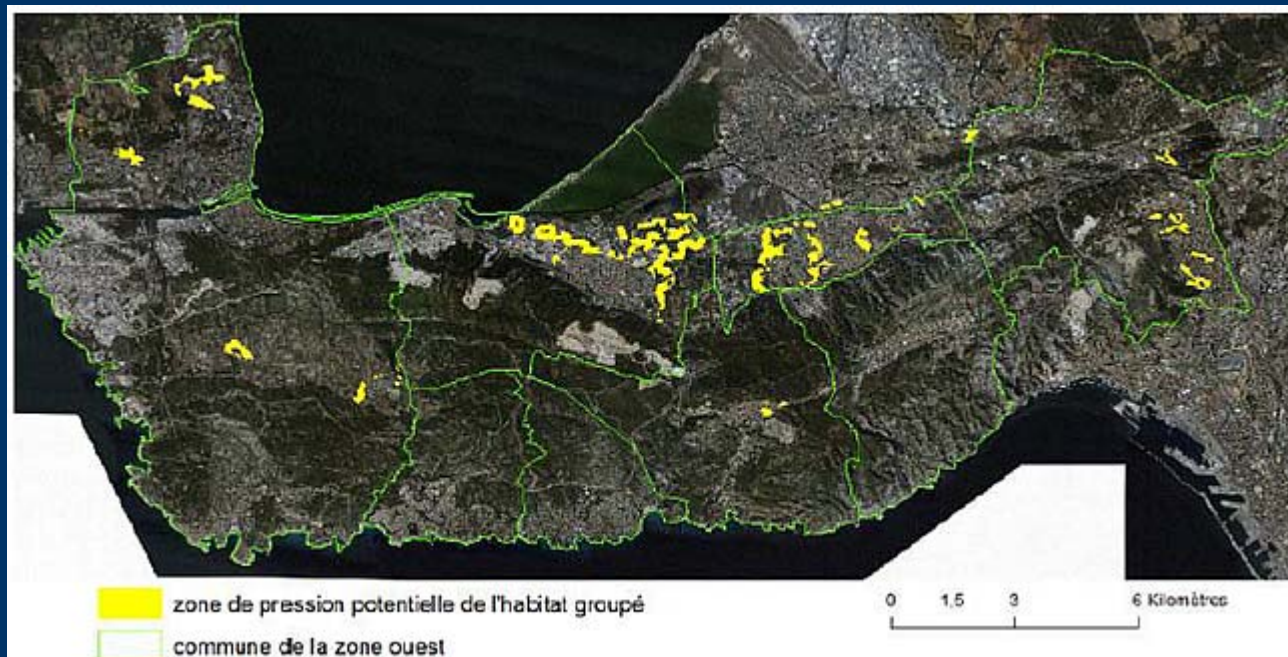
Volet 2 : Quantification et modélisation des changements d'occupation du sol

- Déroulement du protocole de détection des zones de pression urbaine à venir :



Volet 3 : Prise en compte des attributs paysagers dans la détection de la pression urbaine

Détection des zones d'urbanisation potentielle de type habitat groupé

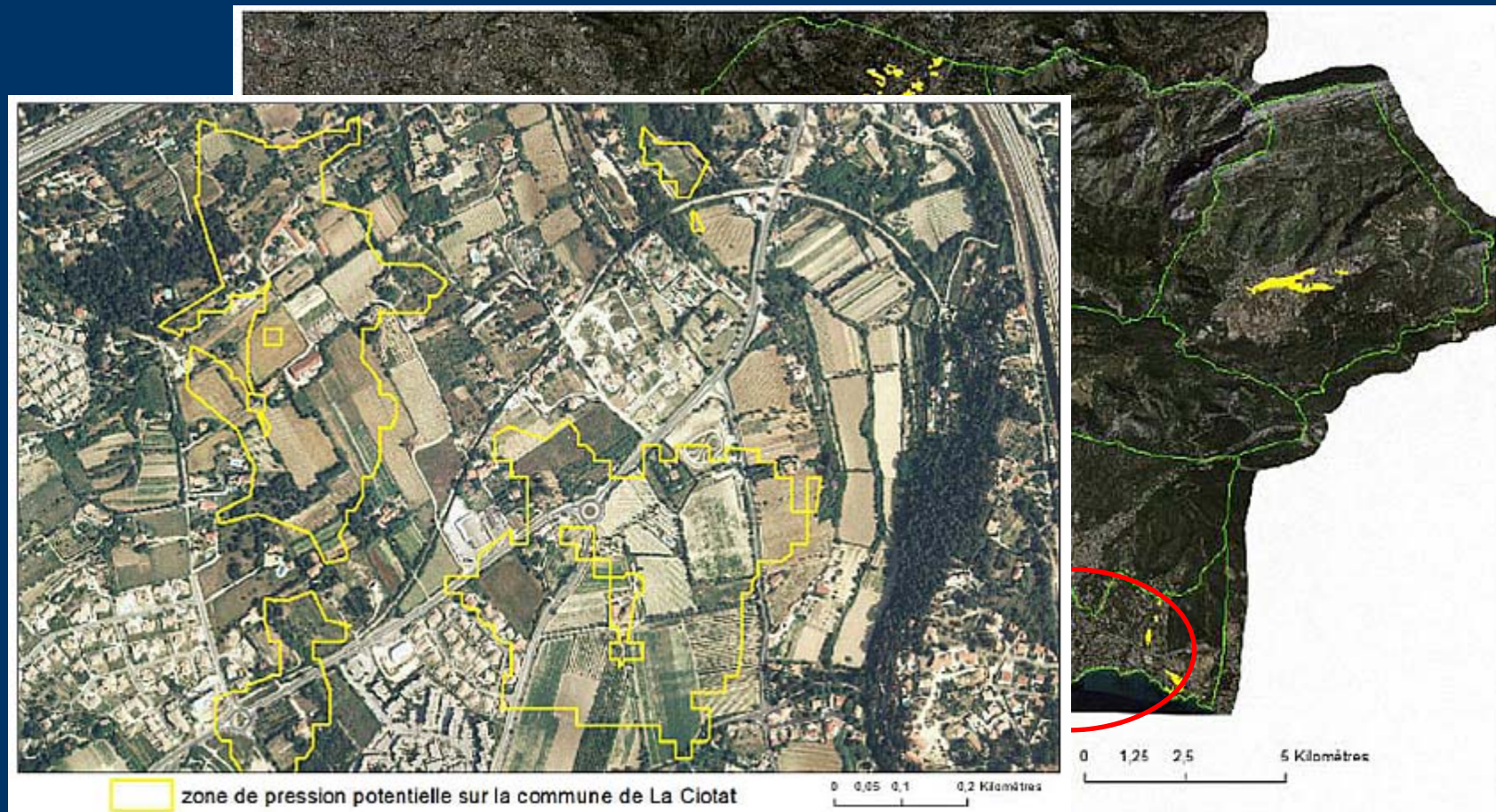


❖ Zone ouest

Volet 3 : Prise en compte des attributs paysagers dans la détection de la pression urbaine

Détection des zones d'urbanisation potentielle de type habitat groupé

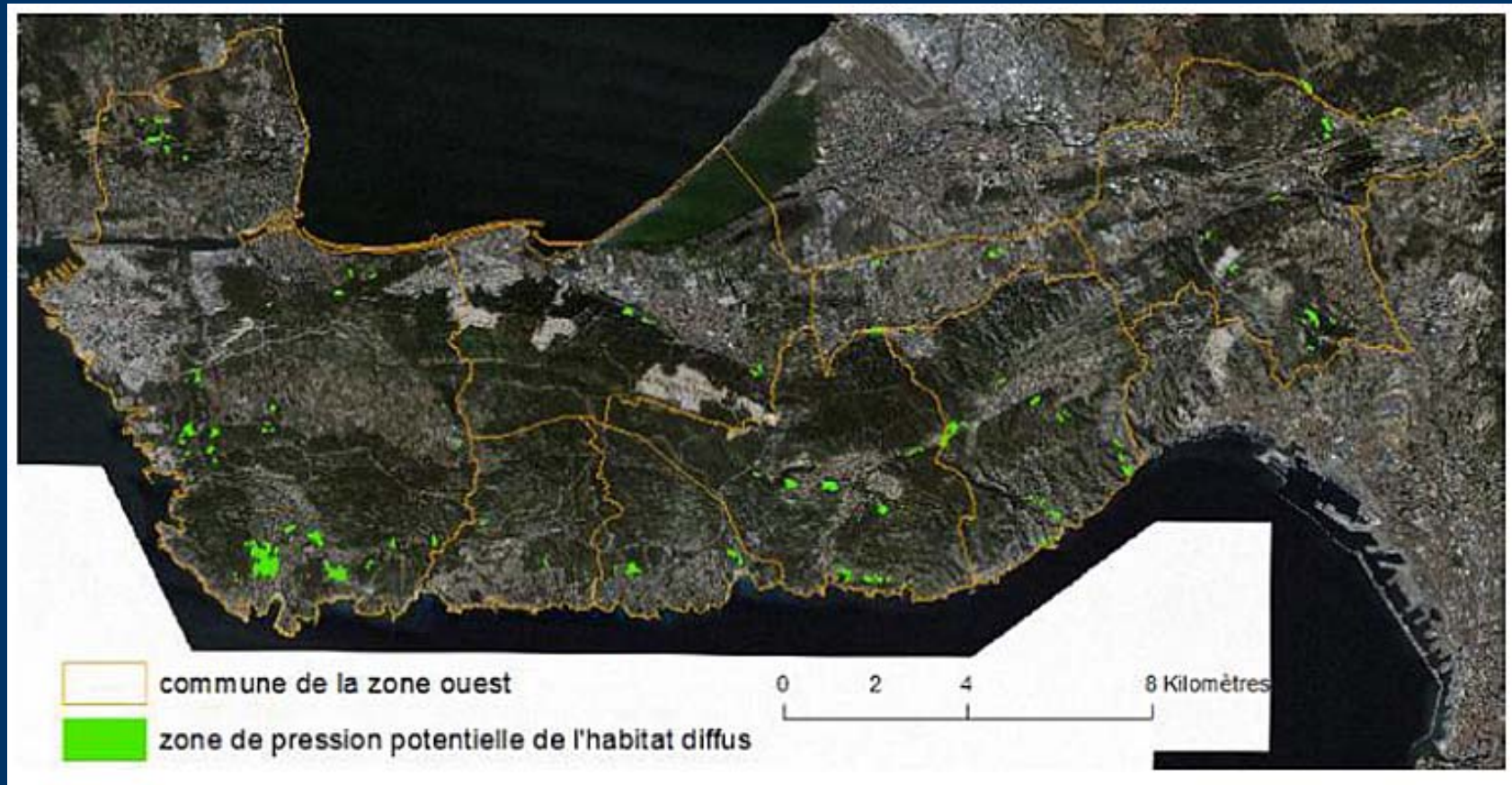
❖ Zone est



Volet 3 : Prise en compte des attributs paysagers dans la détection de la pression urbaine

Détection des zones d'urbanisation potentielle de type habitat diffus

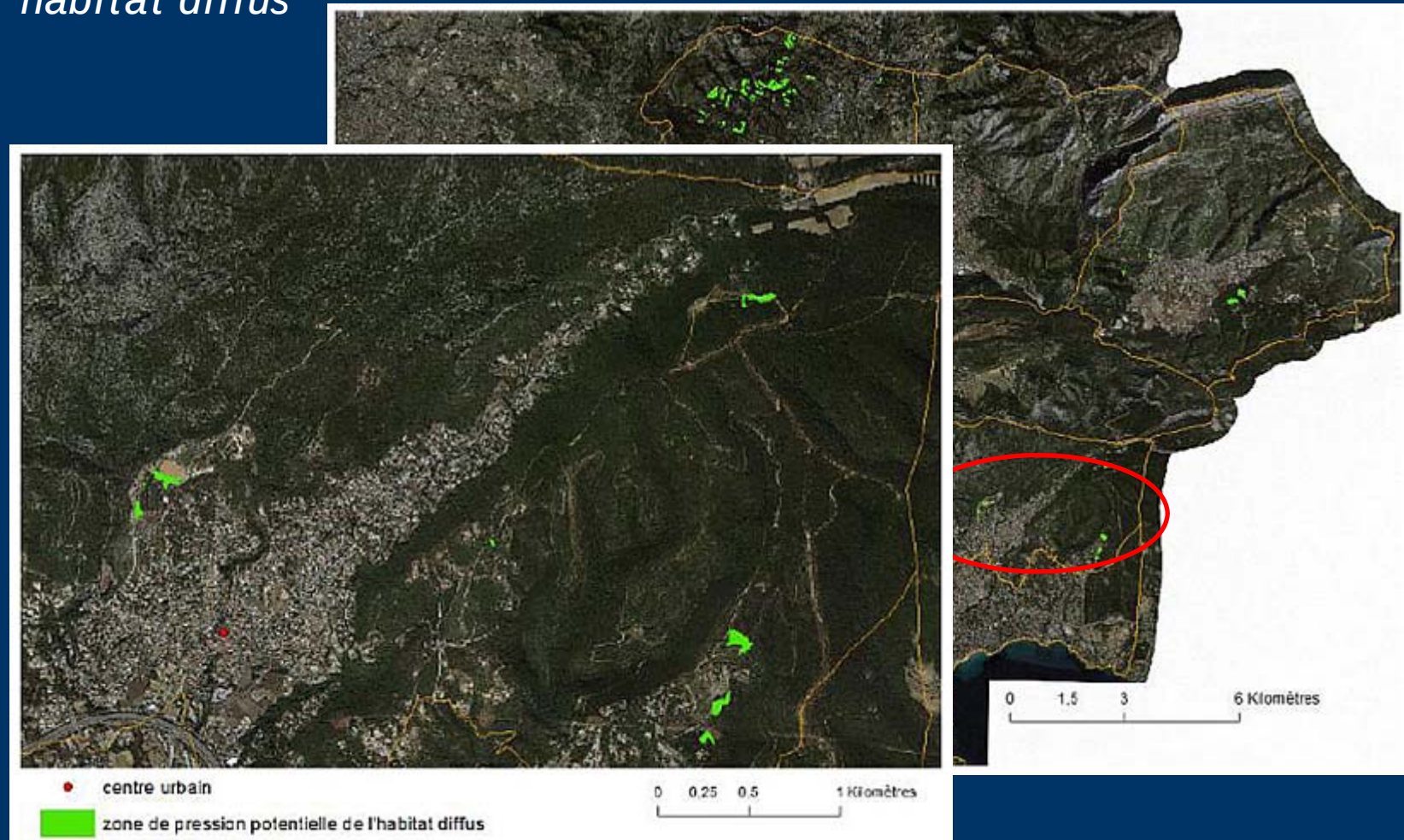
❖ Zone ouest



Volet 3 : Prise en compte des attributs paysagers dans la détection de la pression urbaine

Détection des zones d'urbanisation potentielle de type habitat diffus

❖ Zone est



Conclusion : les apports des premiers résultats

- 1) Apports méthodologiques : protocoles reproductibles d'analyses des déterminants de la pression urbaine et à visée prospective.*
- 2) Connaissance nouvelle sur les dynamiques urbaines littorales :*
 - Indice communal de pression potentielle urbaine.*
 - Mécanismes de différenciation infra-communal de la pression sur les littoraux.*
 - Emergence d'espaces à enjeux, sur lesquels s'emboîtent les pressions.*
 - Mesure de l'impact des protections environnementales.*

Conclusion : les prolongements

- 1) Améliorer l'automate cellulaire par l'introduction de nouvelles variables (relief, terroirs agricoles, caractéristiques spatio-morphologiques, règlements d'urbanisme...) , des analyses de sensibilité.*
- 2) Procéder à des simulations pour tester les impacts de politiques, d'options d'aménagements.*
- 3) Travailler à la conception d'un indice de pression potentielle composite.*



Merci de votre attention



OHM Littoral méditerranéen – 24 mars 2014

