



1^{ères} rencontres de la connaissance du territoire cantalien

4 juillet 2019



Le potentiel des sols

*Une approche complémentaire pour gérer la
consommation d'espaces par l'artificialisation*

Equipe Sols de Bordeaux Sciences Agro

P. CHERY - S. JALABERT - A. LEE

L'artificialisation : pour loger les habitants

- **Augmentation de la population française**
+ 7 millions depuis 1999, soit + 0,5 % par an (INSEE 2018)
- **Besoins en logements même à population constante**
2,9 personnes par logement en 1975 - 2,2 en 2015 (INSEE 2018)

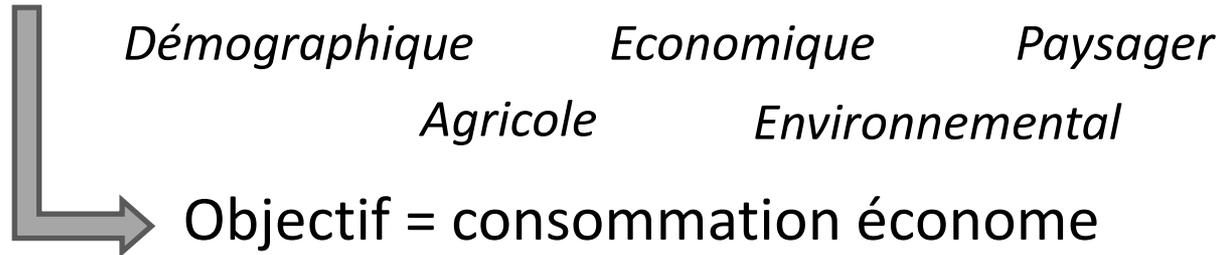
L'artificialisation : pour loger les habitants

- **Augmentation de la population française**
+ 7 millions depuis 1999, soit + 0,5 % par an (INSEE 2019)
- **Besoins en logements même à population constante**
2,9 personnes par logement en 1975 - 2,2 en 2016 (INSEE 2019)
- **Inadéquation du parc / besoins**
Logements vacants augmentent = 3 millions en 2018 (8,4 %)
- ⇒ **Artificialisation = le moyen le plus utilisé pour augmenter les logements**
Peu/pas de réhabilitation des logements vacants

Mesurer la consommation d'espaces

POURQUOI ?

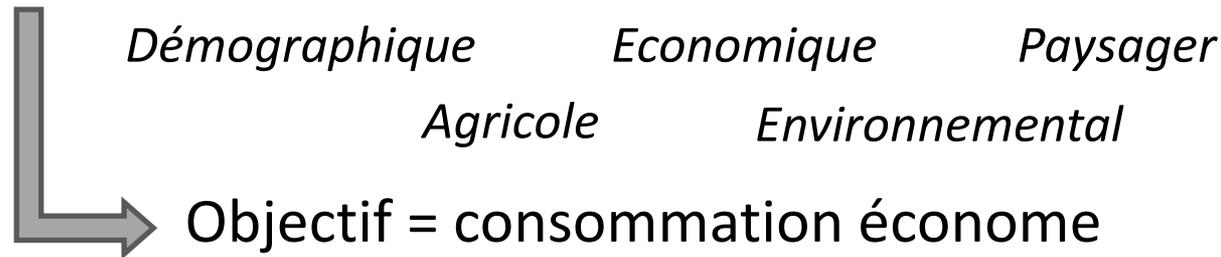
- Consommation d'espaces par l'artificialisation = enjeux



Mesurer la consommation d'espaces

POURQUOI ?

- Consommation d'espaces par l'artificialisation = enjeux



COMMENT ?

- Approche classique :

↳ Quantité (ha) d'espaces consommés

- Approche complémentaire :

↳ Qualité des espaces consommés (indicateur = le sol)

I - Le sol : un indicateur majeur de la qualité agricole des espaces et de l'environnement

II - Comment prendre en compte les potentialités des sols dans les documents d'urbanisme ?

III – Quelques limites et perspectives



Qu'est-ce qu'un sol ?

- Epiderme de notre planète
- Interface :

BIOSPHERE



ATMOSPHERE



LITHOSPHERE



HYDROSPHERE



Quels services rendus par les sols ?

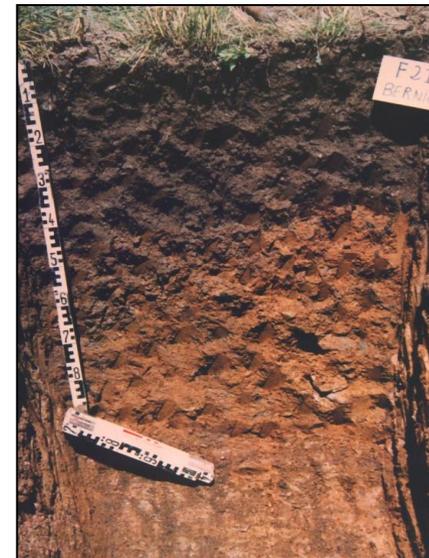
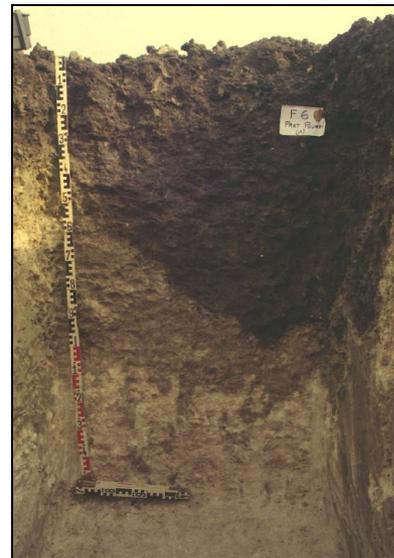
d'après Chéry, 2017

- Production de biomasse
- Stockage de C et réduction des GES
- Filtration – Epuration des eaux
- Source de biodiversité
- Marqueurs spécifiques de l'environnement
- Base physique des paysages
- Fourniture de matériaux ...



Les sols n'ont pas tous le même potentiel pour rendre ces services

Une ressource avec une forte variabilité



Une ressource fragile et menacée, oubliée par le droit



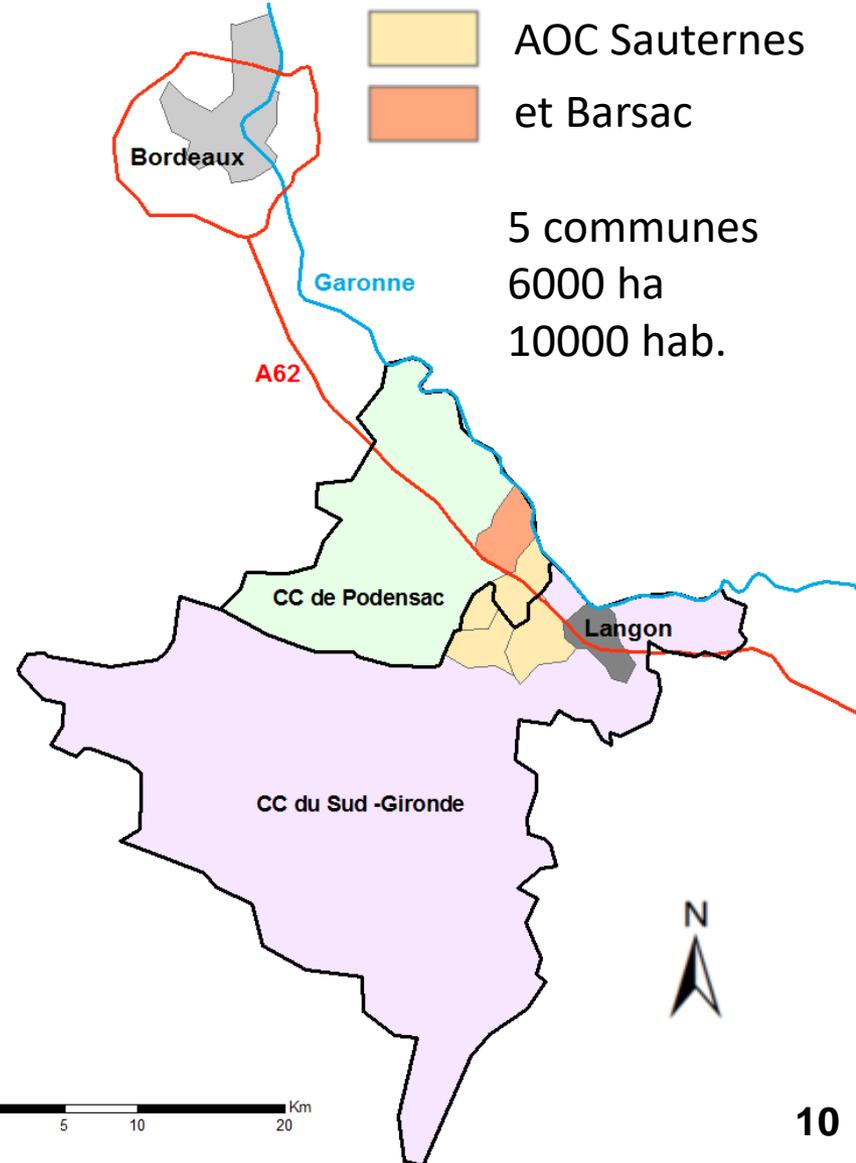
Et tassement, pollutions, acidification ...

- Potentiel des sols mentionné (code de l'urbanisme) mais pas de référence au sol dans le code de l'Environnement

- I - Le sol : un indicateur majeur de la qualité agricole des espaces et de l'environnement
- II - Comment prendre en compte les potentialités des sols dans les documents d'urbanisme ?
- III – Quelques limites et perspectives



Un exemple sur un territoire viticole proche de Bordeaux

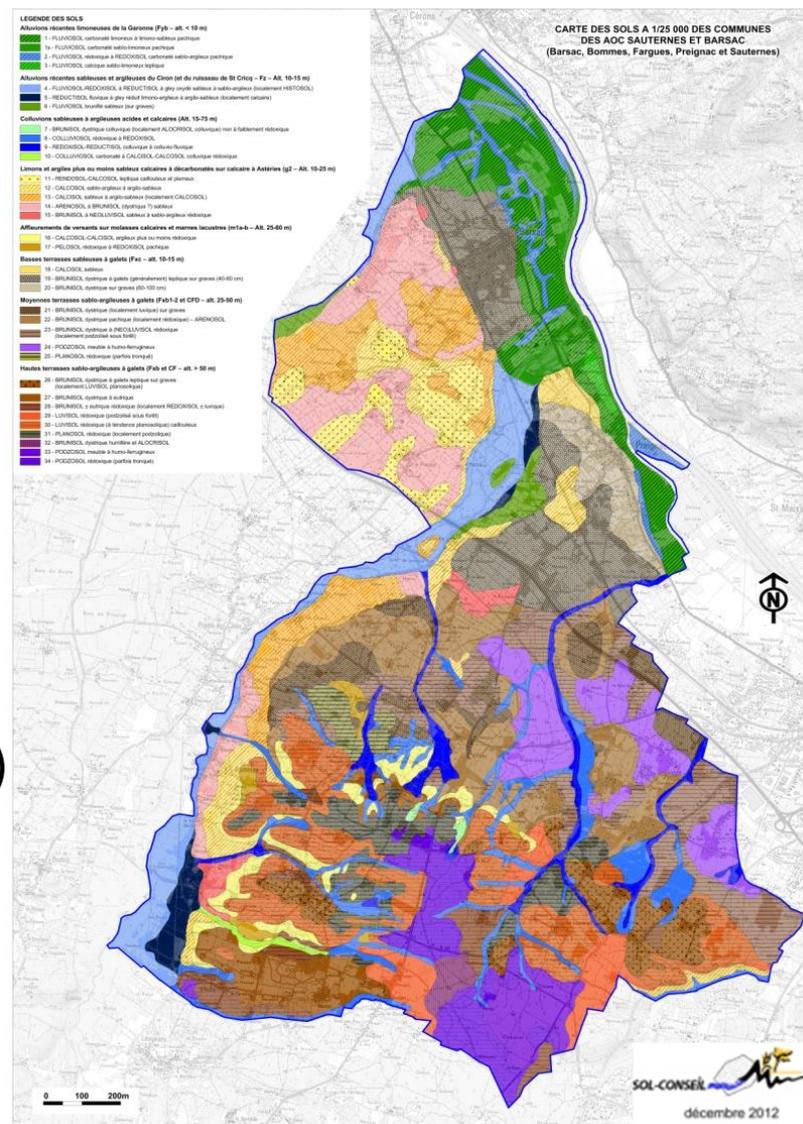


- ⇒ Demande (2012) conjointe d'un syndicat viticole et de certaines communes
- ⇒ Protéger les terroirs menacés

1 : réalisation d'une carte des sols et de leurs propriétés

⇒ Environ 35 types de sols

- Propriétés physiques
(Réserve Utile, densité ...)
- Propriétés chimiques
(concentrations en éléments)
- Propriétés biologiques
(activité microbienne, enzymatique ...)

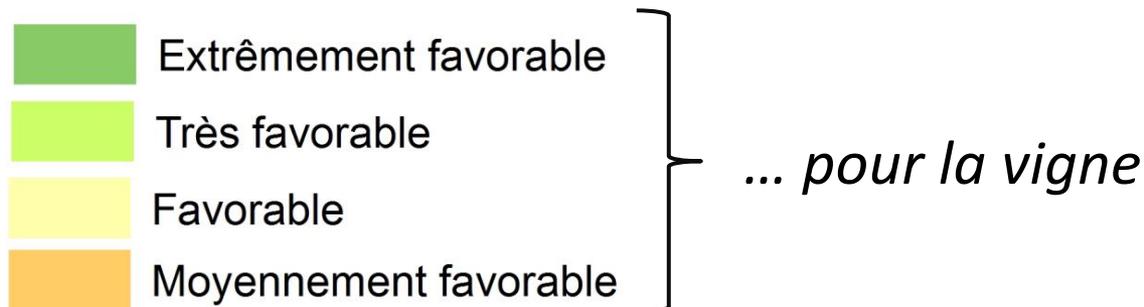


2 : réalisation d'une carte de potentiel agricole

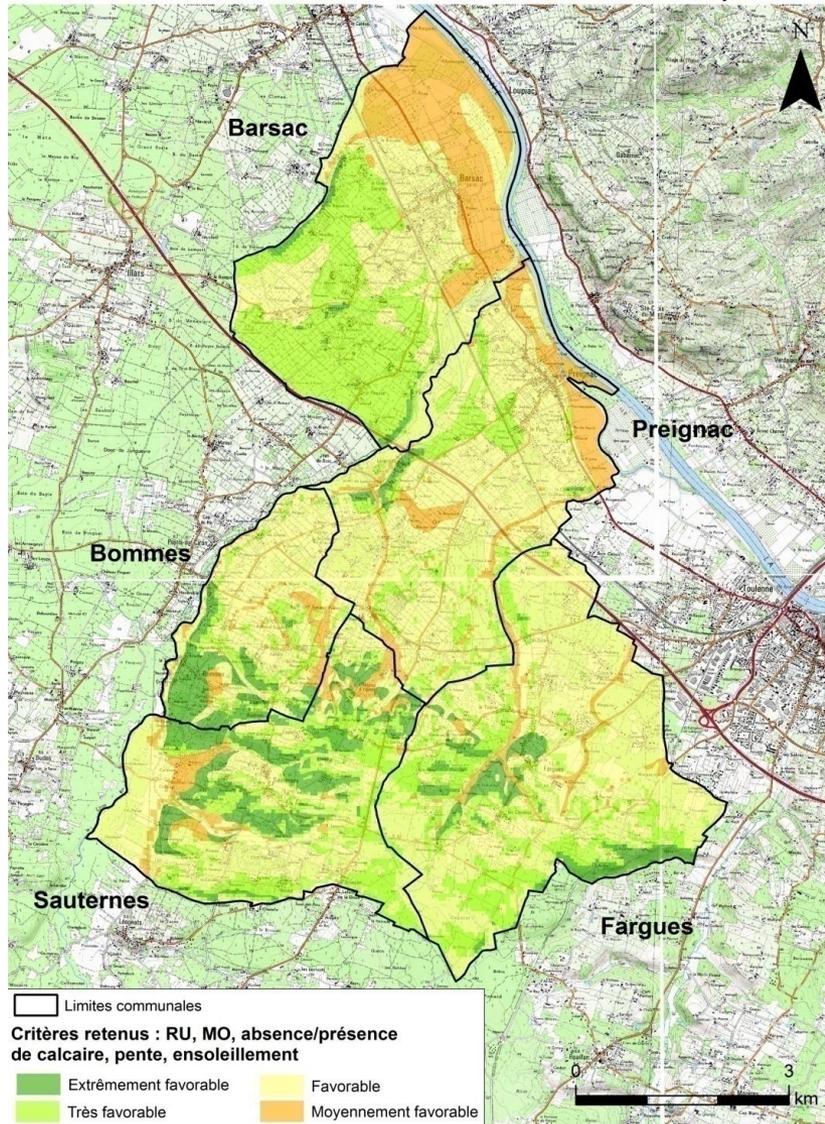
- Le potentiel agricole dépend du type de cultures
- Exemple de critères pour la vigne
 - Sol : Matière Organique - Réserve Utile - Présence de calcaire
 - Relief : Pente
 - Climat : Ensoleillement

2 : réalisation d'une carte de potentiel agricole

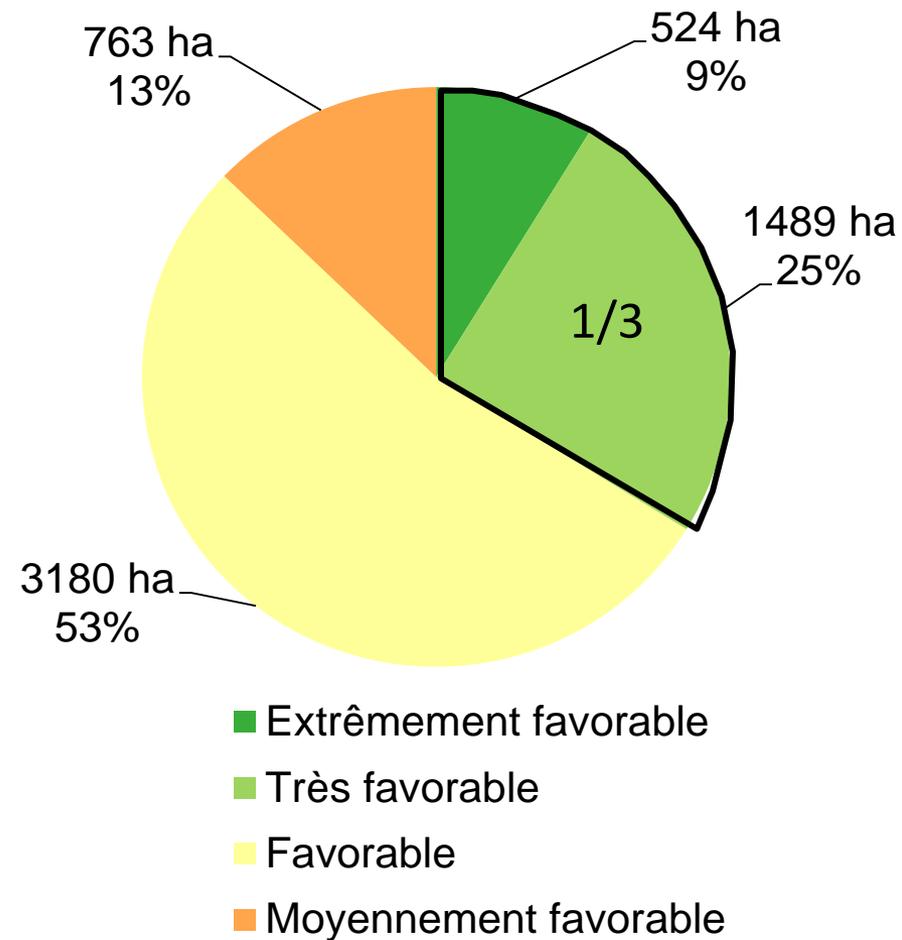
- Le potentiel agricole dépend du type de cultures
- Exemple de critères pour la vigne
 - Sol : Matière Organique - Réserve Utile - Présence de calcaire
 - Relief : Pente
 - Climat : Ensoleillement
- Résultat : une classification relative et spécifique au territoire



2 : réalisation d'une carte de potentiel viticole

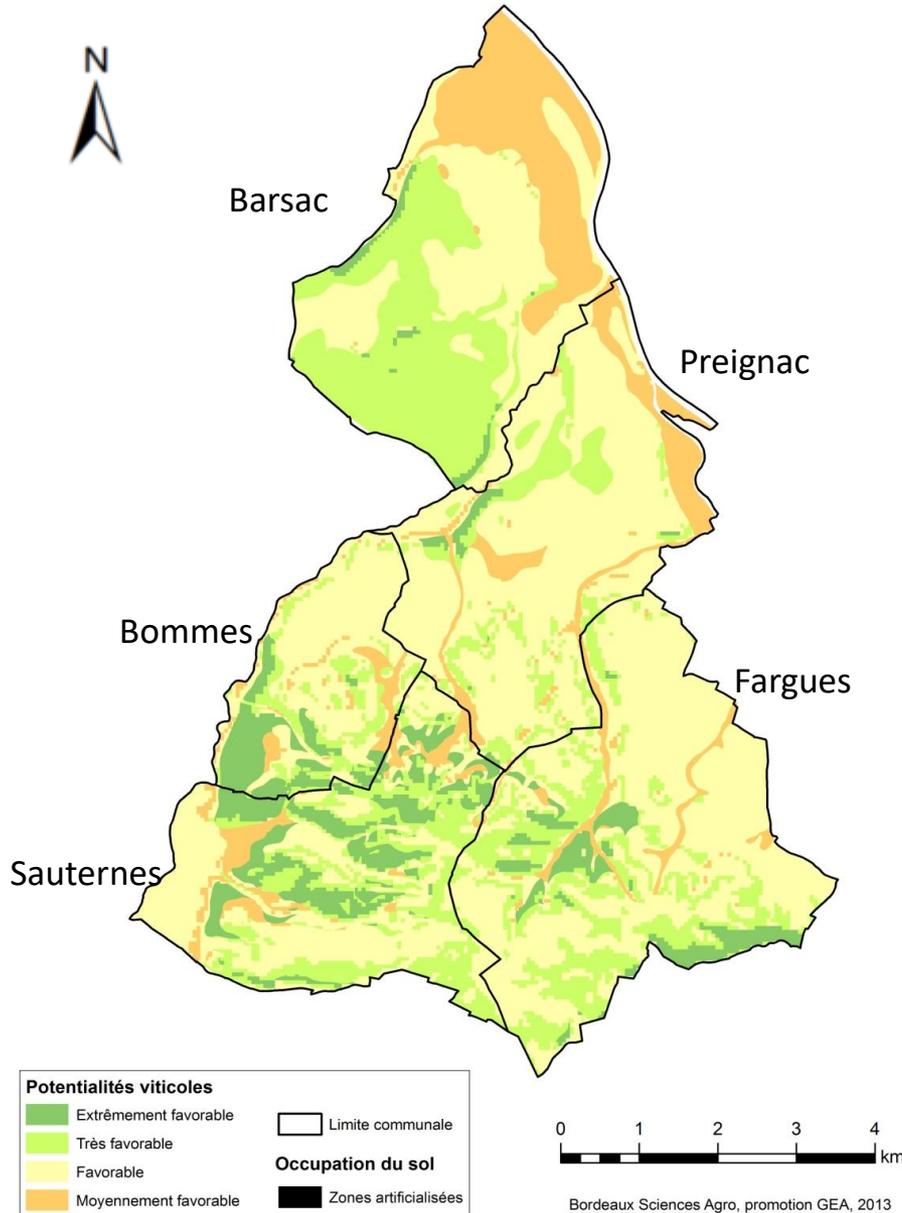


Surface et % des potentialités viticoles sur le territoire



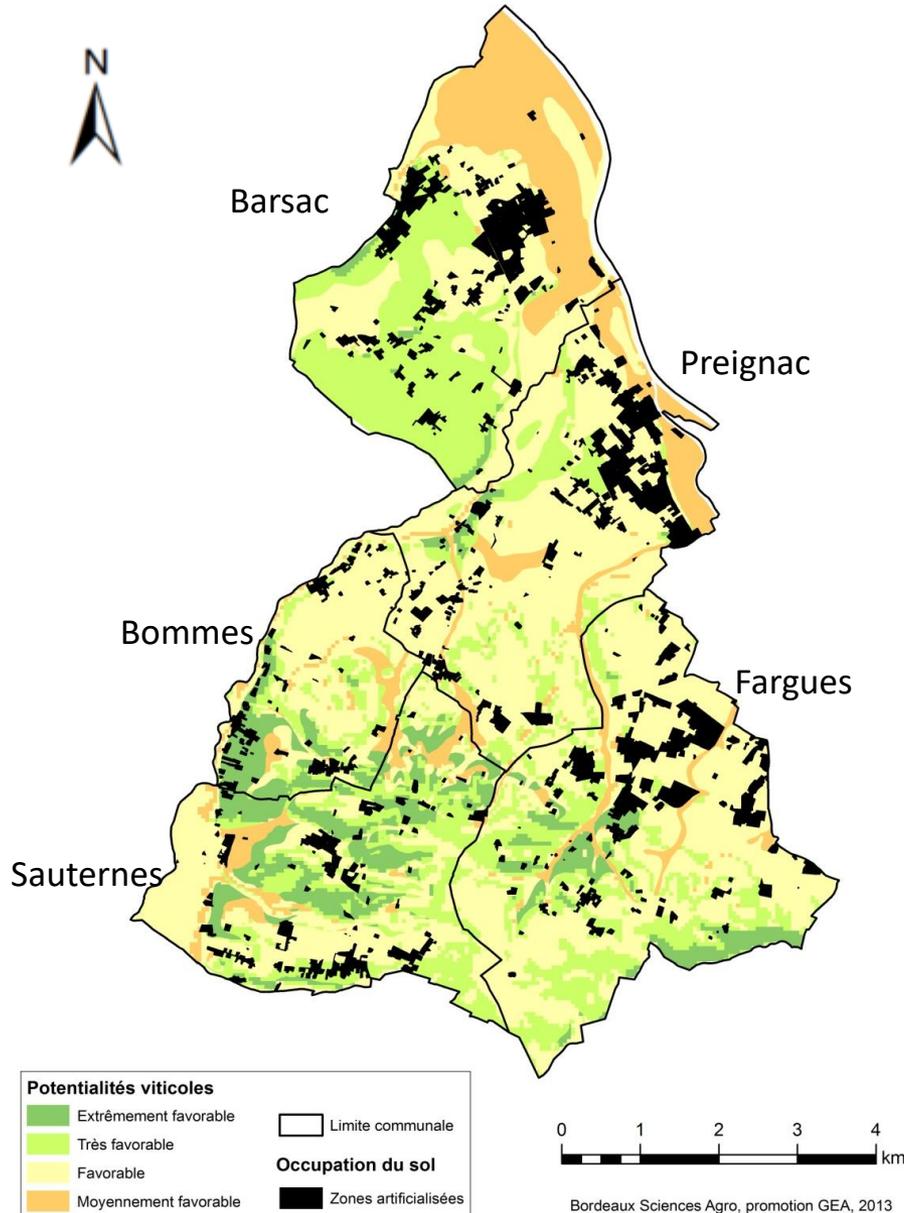
3 : croisement avec l'occupation du sol

Sur quelles potentialités les zones artificialisées sont-elles implantées ?

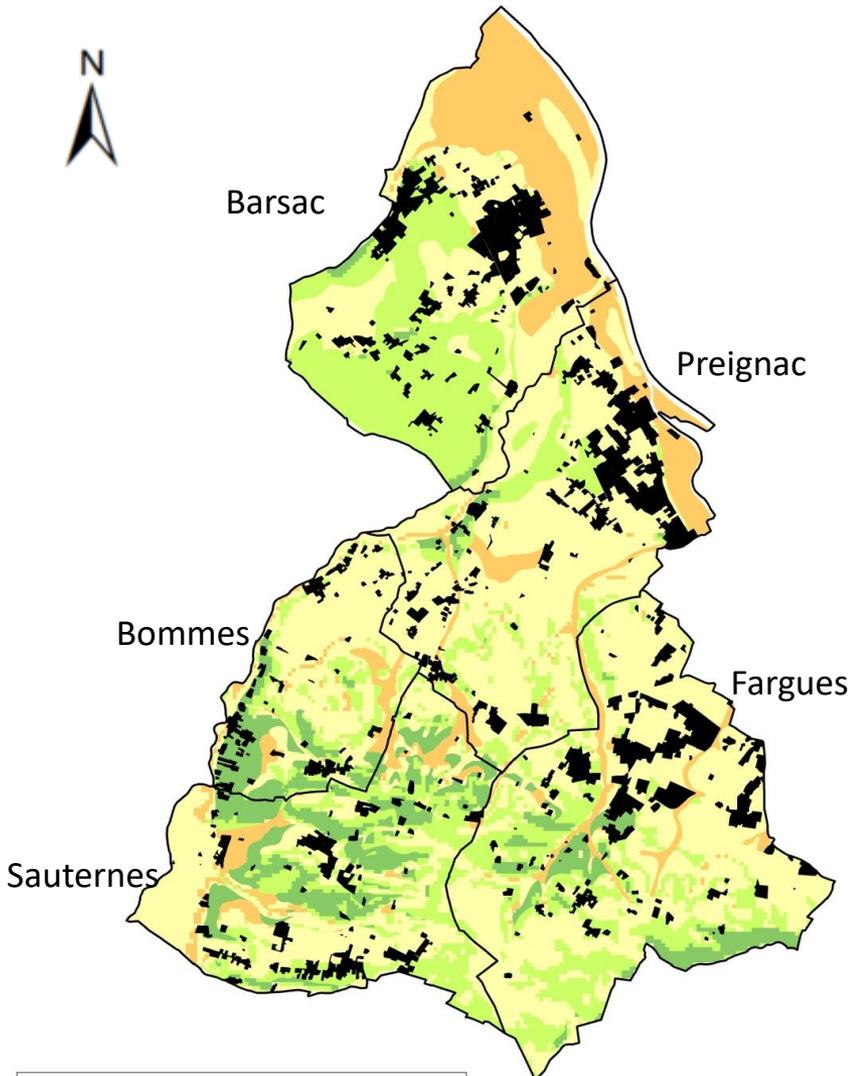


3 : croisement avec l'occupation du sol

Sur quelles potentialités les zones artificialisées sont-elles implantées ?



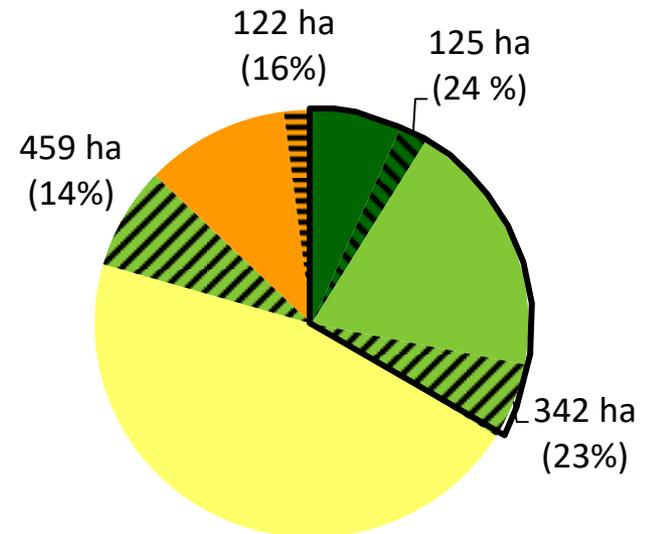
3 : croisement avec l'occupation du sol



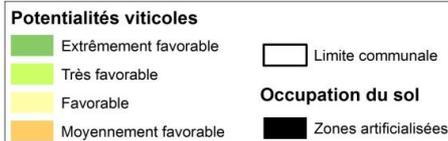
Sur quelles potentialités les zones artificialisées sont-elles implantées ?



Surfaces et potentialités viticoles des zones déjà artificialisées (2013)

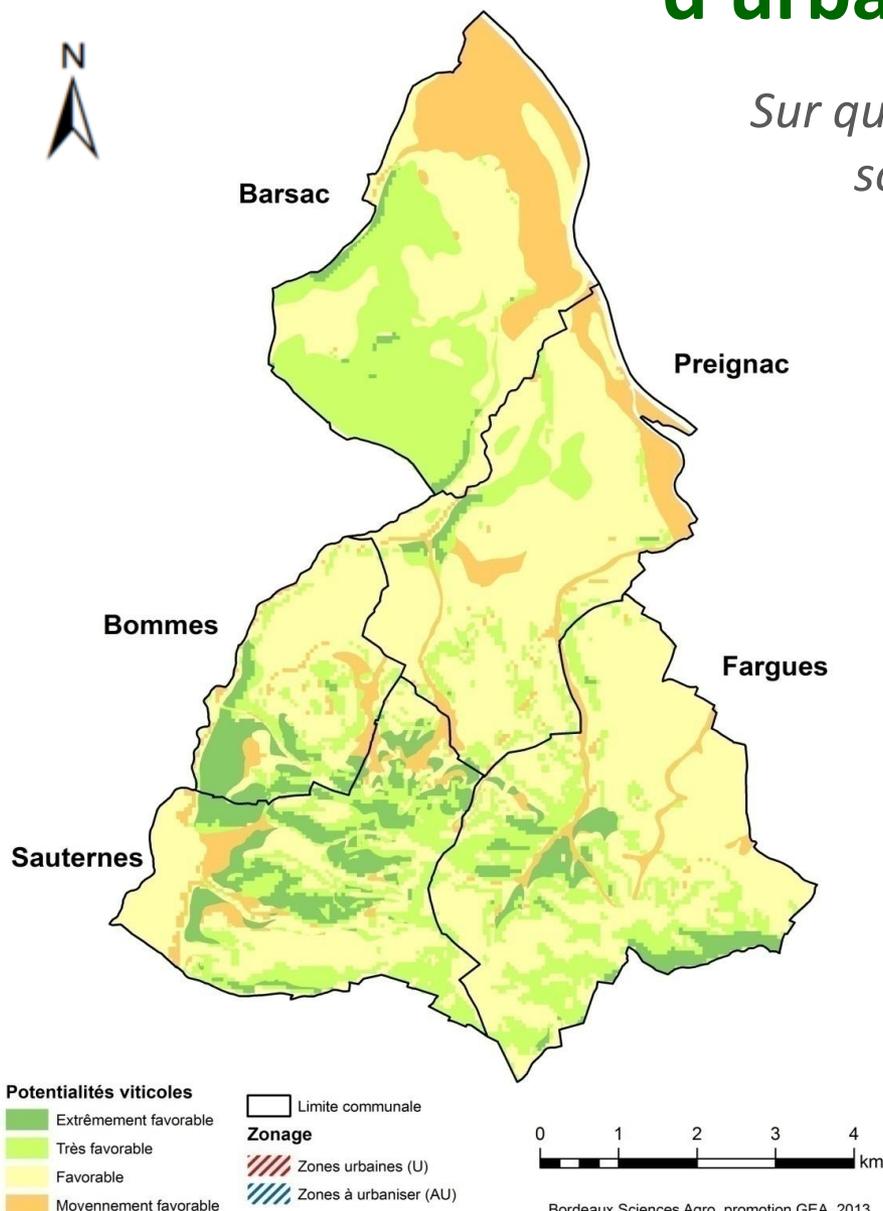


- Extrêmement favorable
- Très favorable
- Favorable
- Moyennement favorable
- ▨ artificialisé



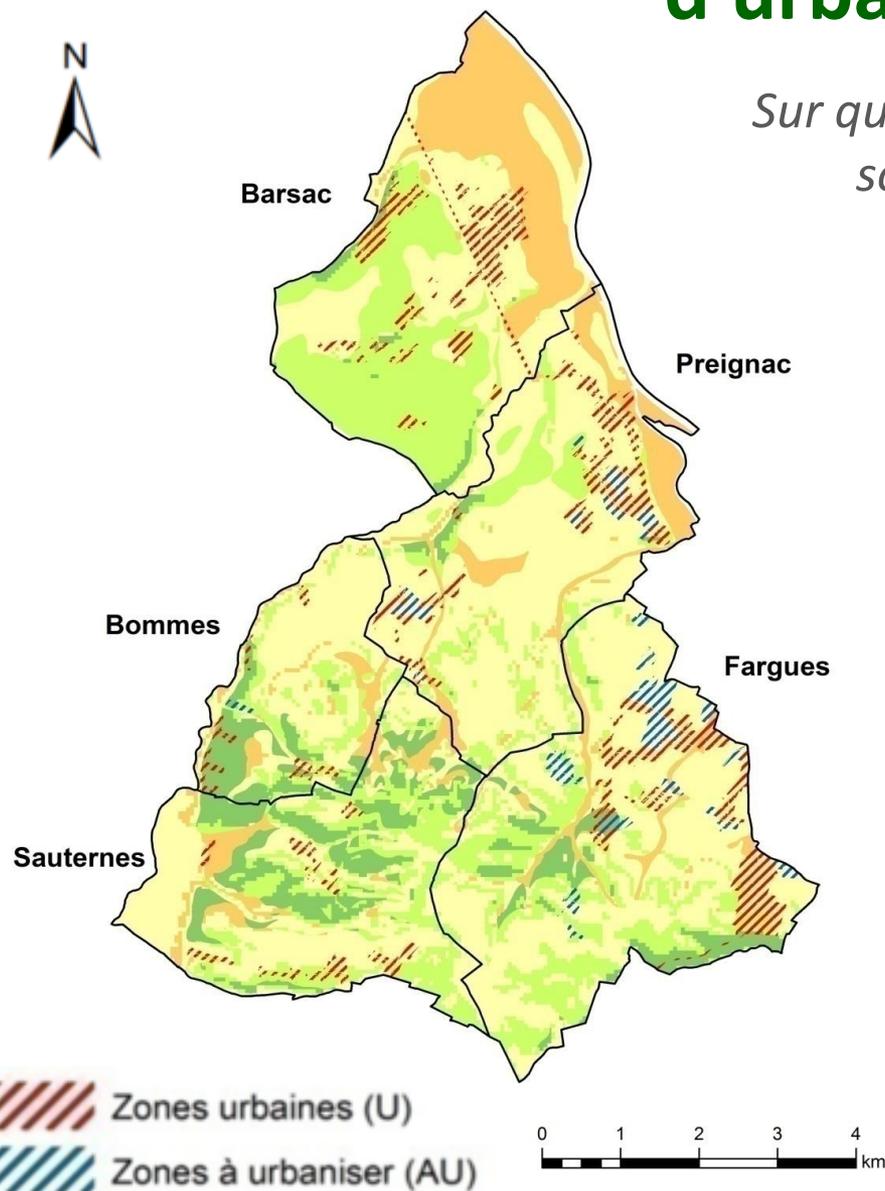
II 4 : croisement avec les zonages des documents d'urbanisme

Sur quels espaces les futures zones artificialisées sont-elles susceptibles de s'implanter ?



II 4 : croisement avec les zonages des documents d'urbanisme

Sur quels espaces les futures zones artificialisées sont-elles susceptibles de s'implanter ?

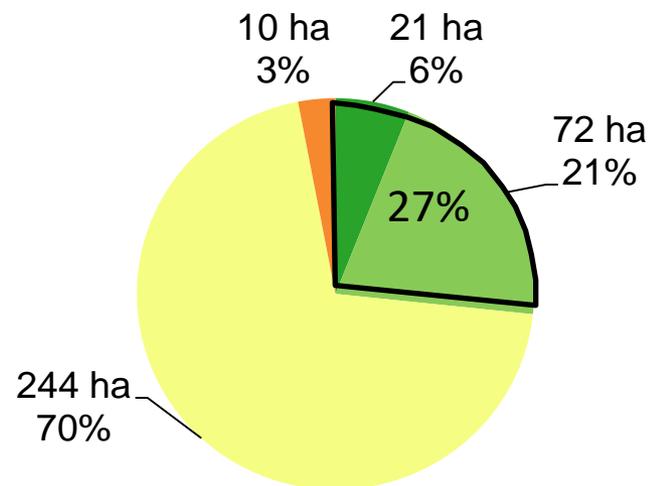


II 4 : croisement avec les zonages des documents d'urbanisme

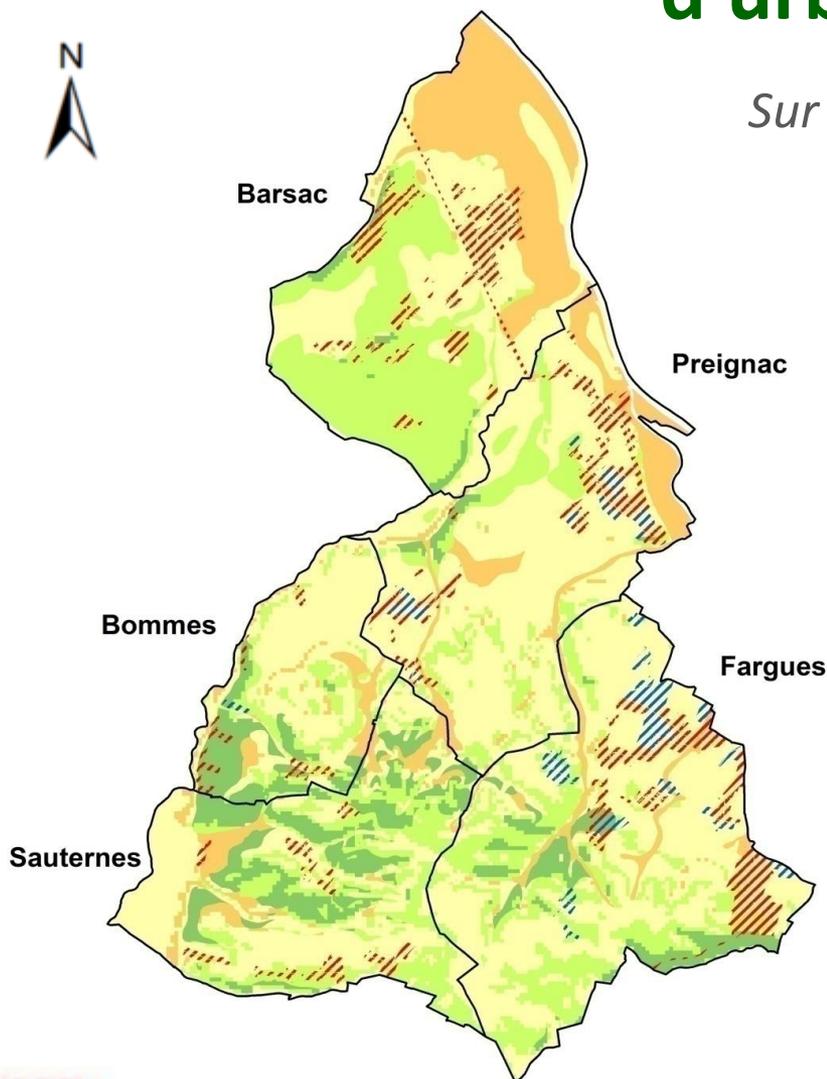
Sur quels espaces les futures zones artificialisées sont-elles susceptibles de s'implanter ?



Surfaces et potentialités viticoles des zones U et AU (en cours)



- Extrêmement favorable
- Très favorable
- Favorable
- Moyennement favorable



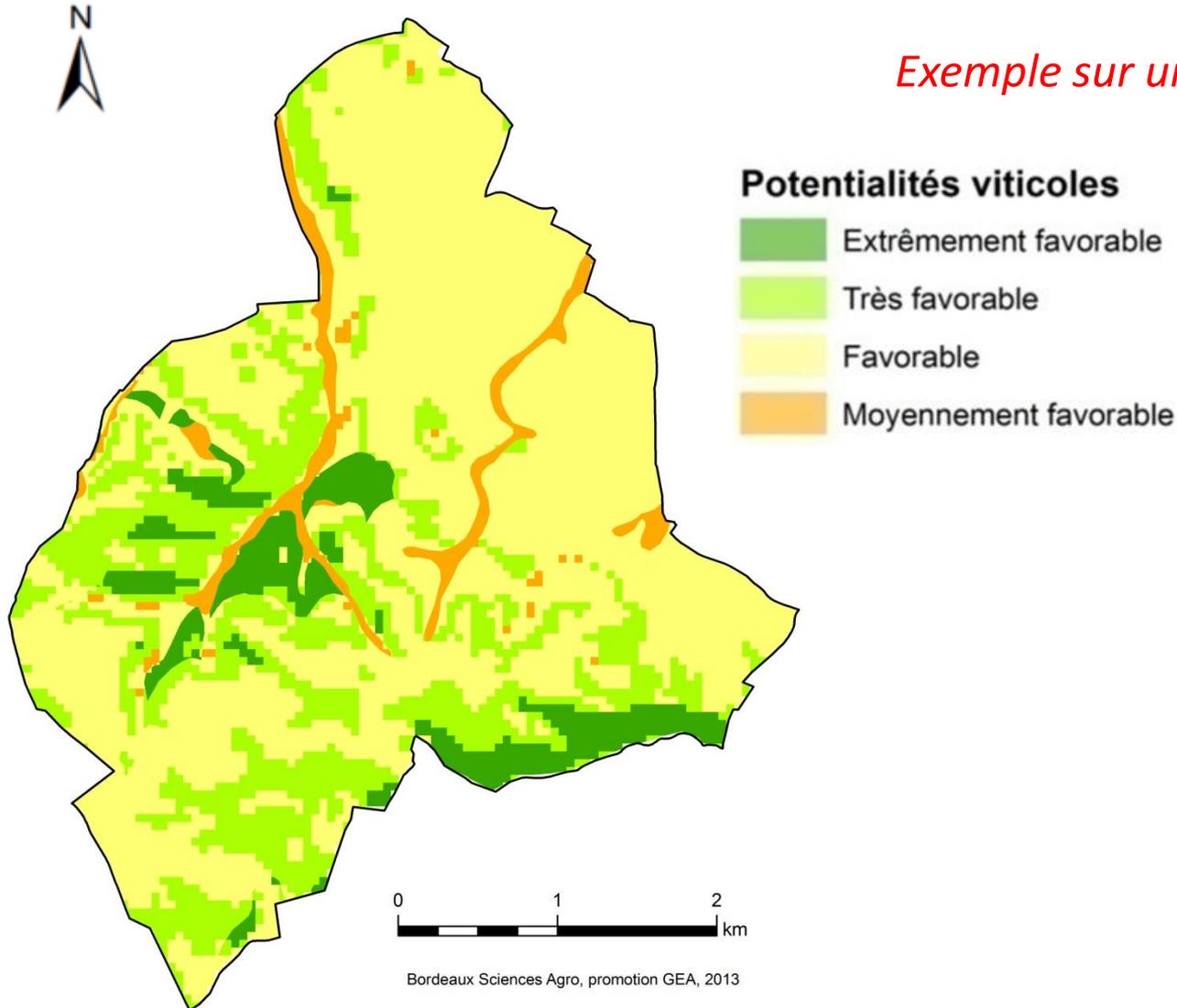
- ▨ Zones urbaines (U)
- ▨ Zones à urbaniser (AU)



II

4 : croisement avec les zonages des documents d'urbanisme

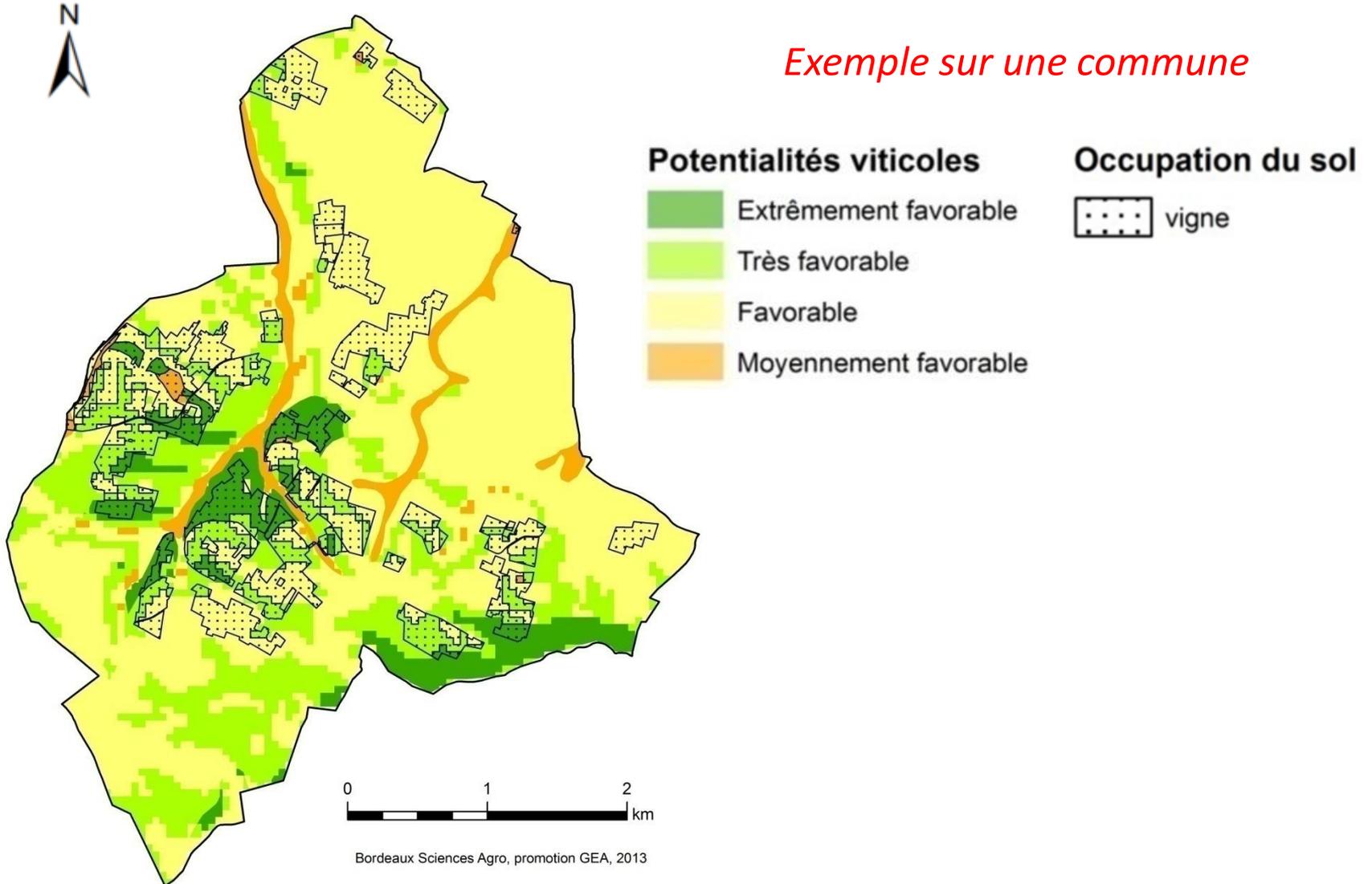
Exemple sur une commune



II

4 : croisement avec les zonages des documents d'urbanisme

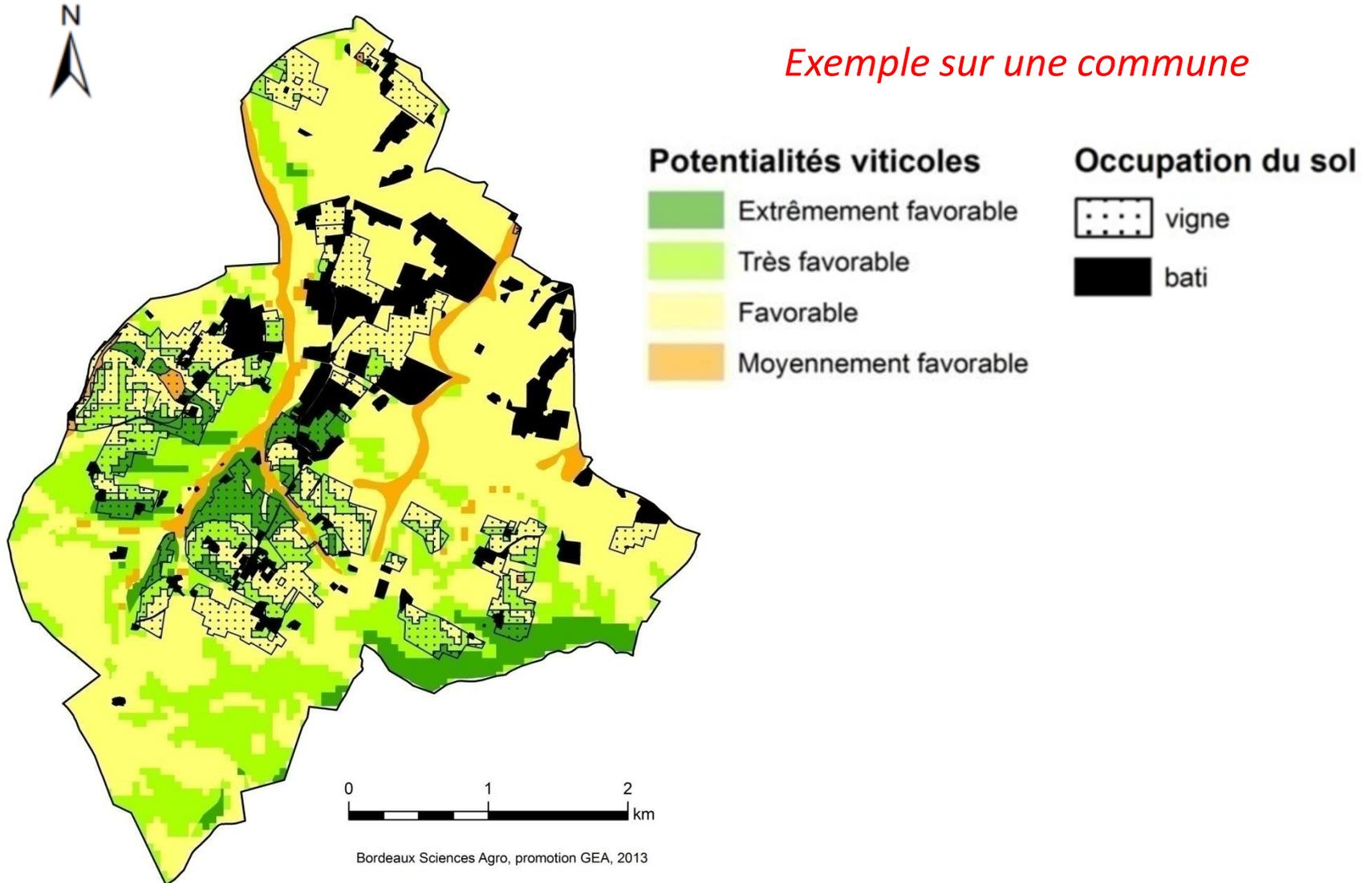
Exemple sur une commune



II

4 : croisement avec les zonages des documents d'urbanisme

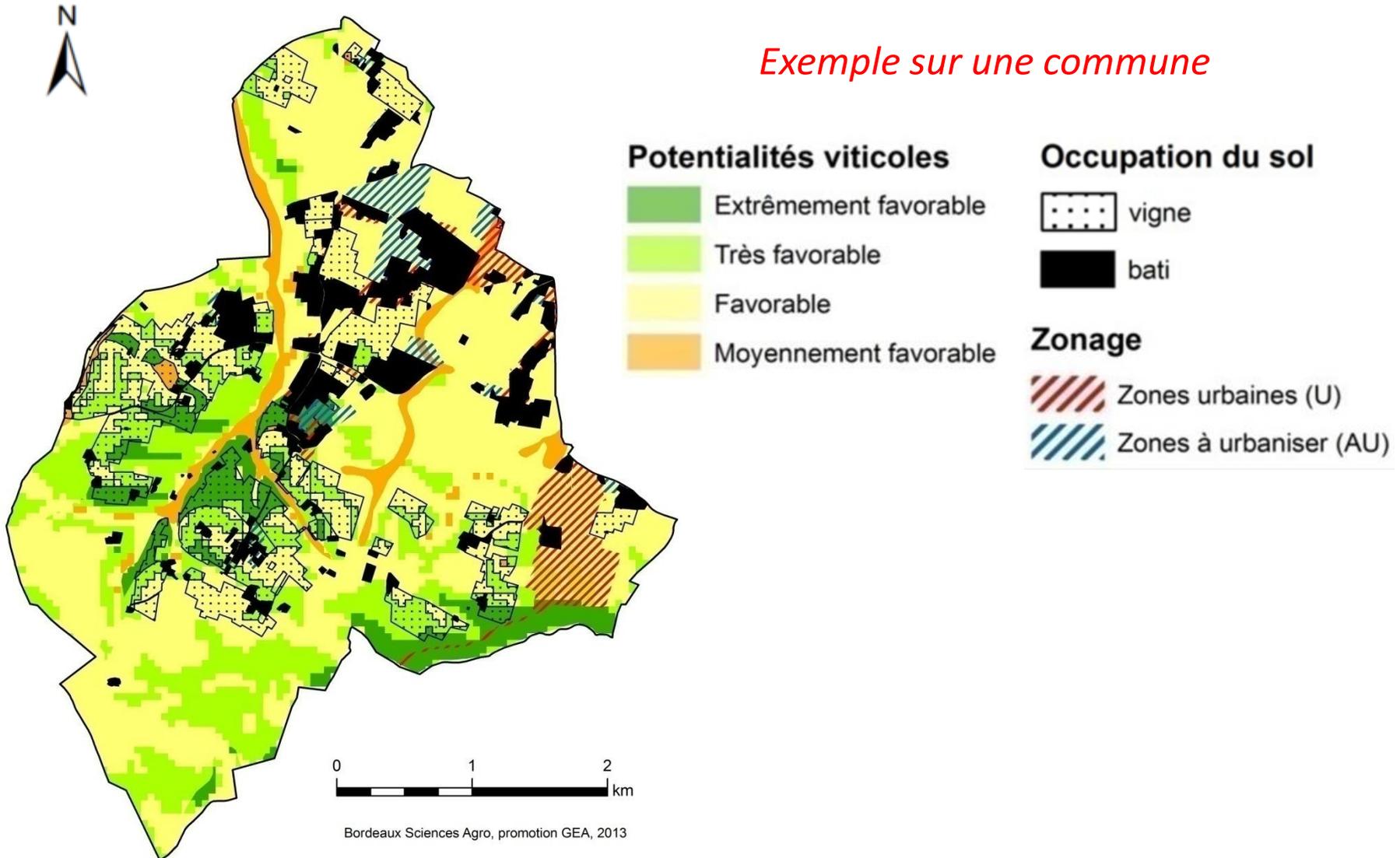
Exemple sur une commune



II

4 : croisement avec les zonages des documents d'urbanisme

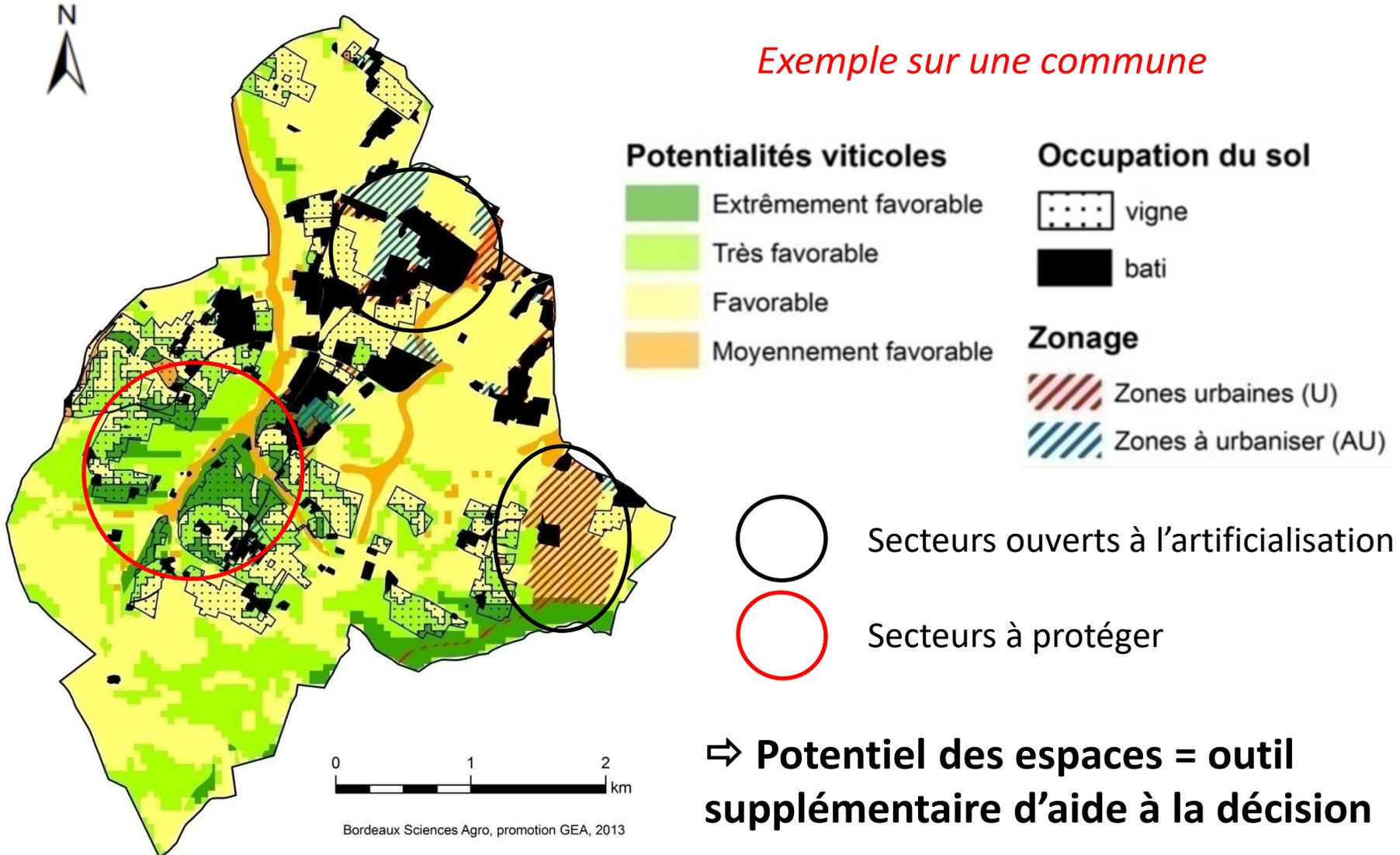
Exemple sur une commune



II

4 : croisement avec les zonages des documents d'urbanisme

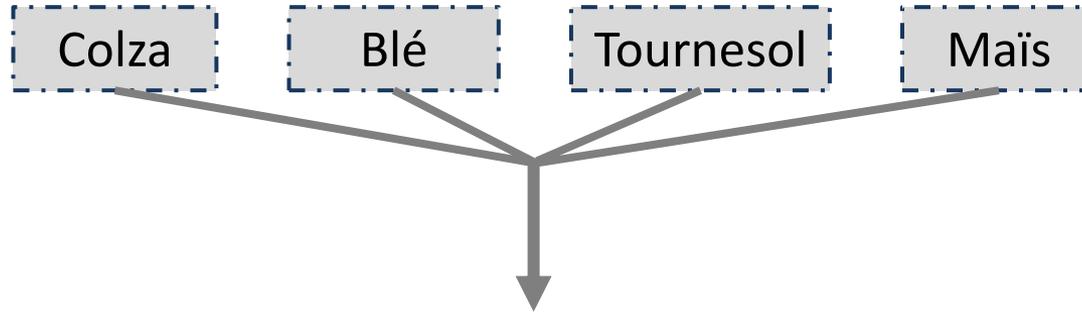
Exemple sur une commune



⇒ **Potentiel des espaces = outil supplémentaire d'aide à la décision**

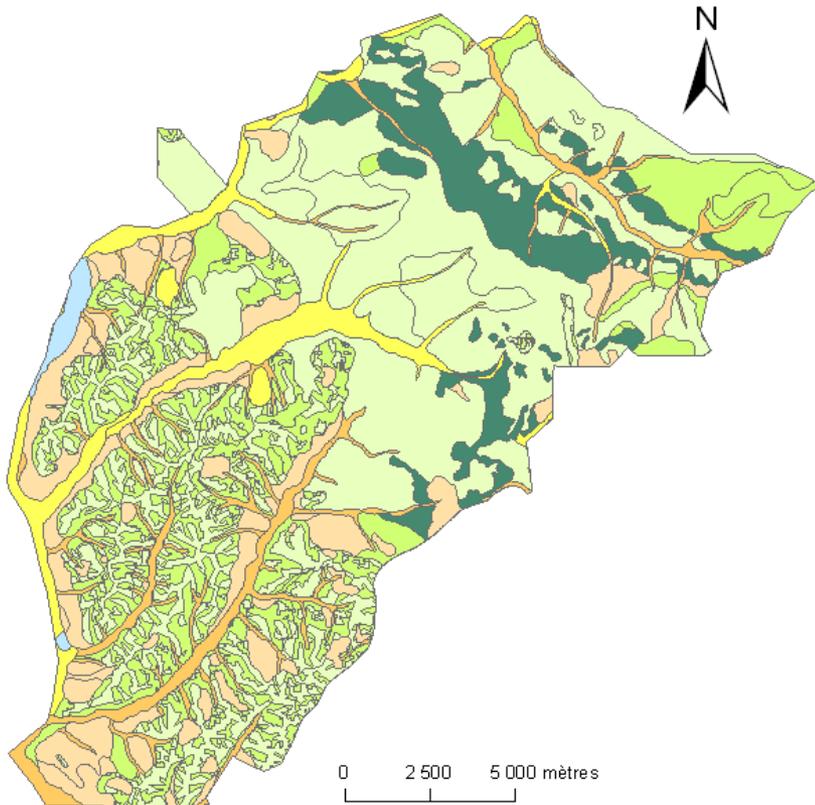
5 : réalisation d'une carte de synthèse des potentiels agricoles

Exemple sur une petite région agricole en Dordogne (nord de Ribérac)



5 : réalisation d'une carte de synthèse des potentiels agricoles

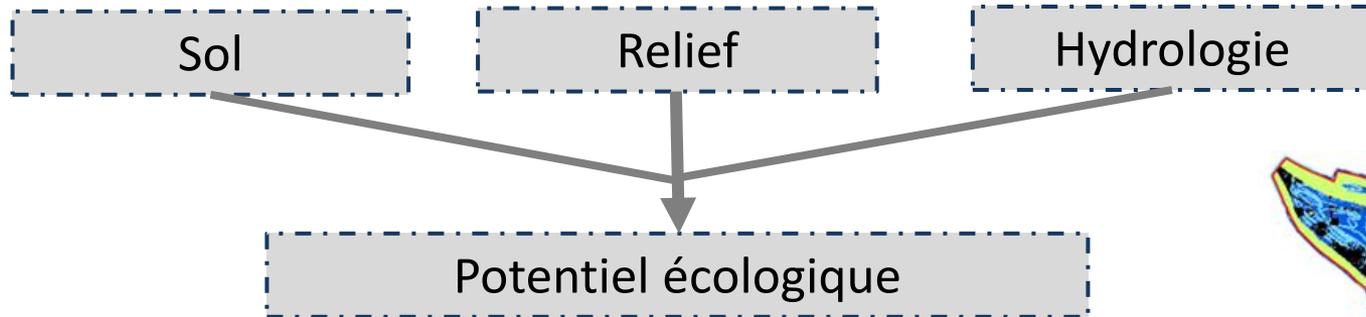
Exemple sur une petite région agricole en Dordogne (nord de Ribérac)



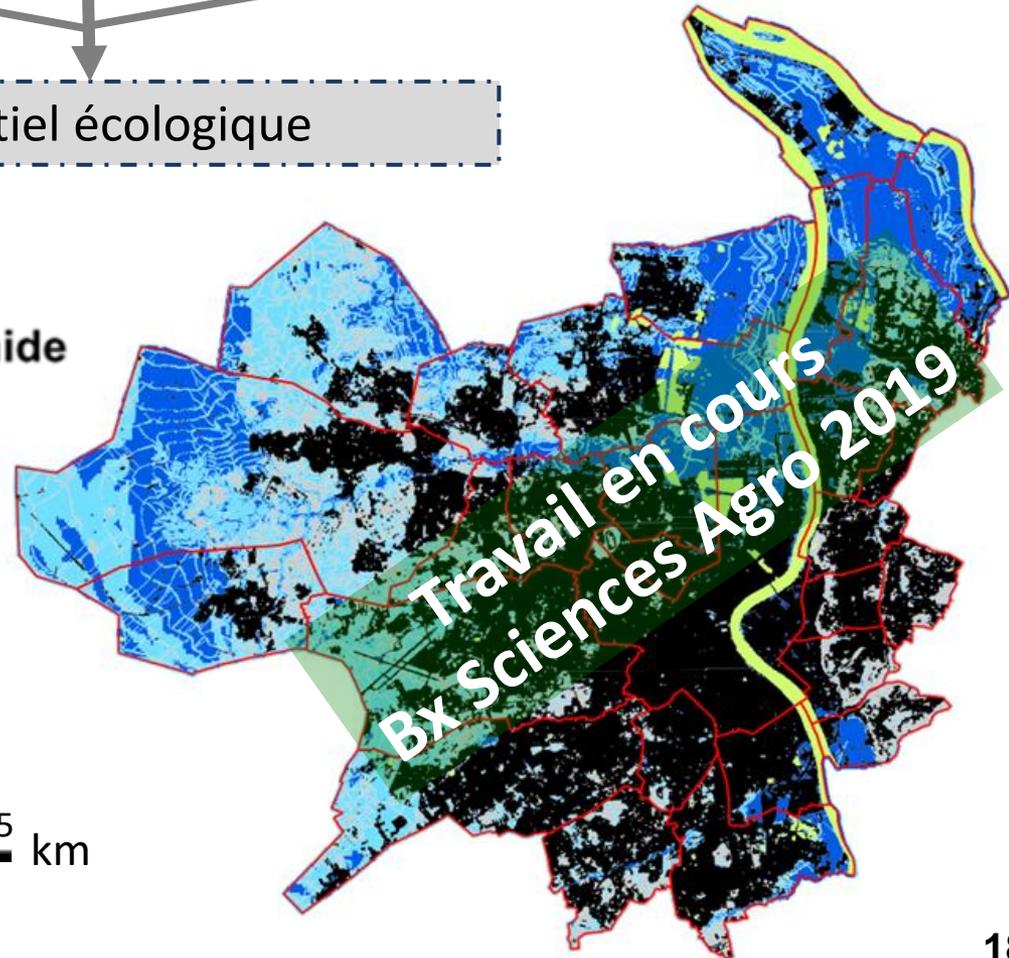
	Potentialités	Facteurs pédologiques limitants
	bois et prairies	très peu de profondeur
	colza	sol peu profond situé en plateau ou sur des coteaux de texture parfois sableuse
	colza blé tournesol	sol limono-argileux à argileux parfois acide présentant un manque de profondeur
	blé tournesol	sol plus profond souvent acide
	tournesol	sol profond présence d'hydromorphie et de phénomène de battance
	maïs	sol limono-argileux profond présence de phénomène de battance.
	tourbière	zone humide, à protéger pour sa biodiversité

6 : cartes du potentiel écologique des sols

Exemple : Inventaire pédologique des zones humides sur Bordeaux Métropole



Potentiel de présence de zone humide



I - Le sol : un indicateur majeur de la qualité des espaces et de l'environnement

II - Comment prendre en compte les potentialités des sols dans les documents d'urbanisme ?

III – Quelques limites et perspectives

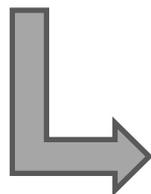


Limite n° 1 : des données sol adaptées restent rares en 2019

Territoire	Echelle optimale
Exploitation agricole	1 / 2 500 ^{ème}
Commune(s) Intercommunalités	1 / 25 000 ^{ème}
Région	1 / 250 000 ^{ème}

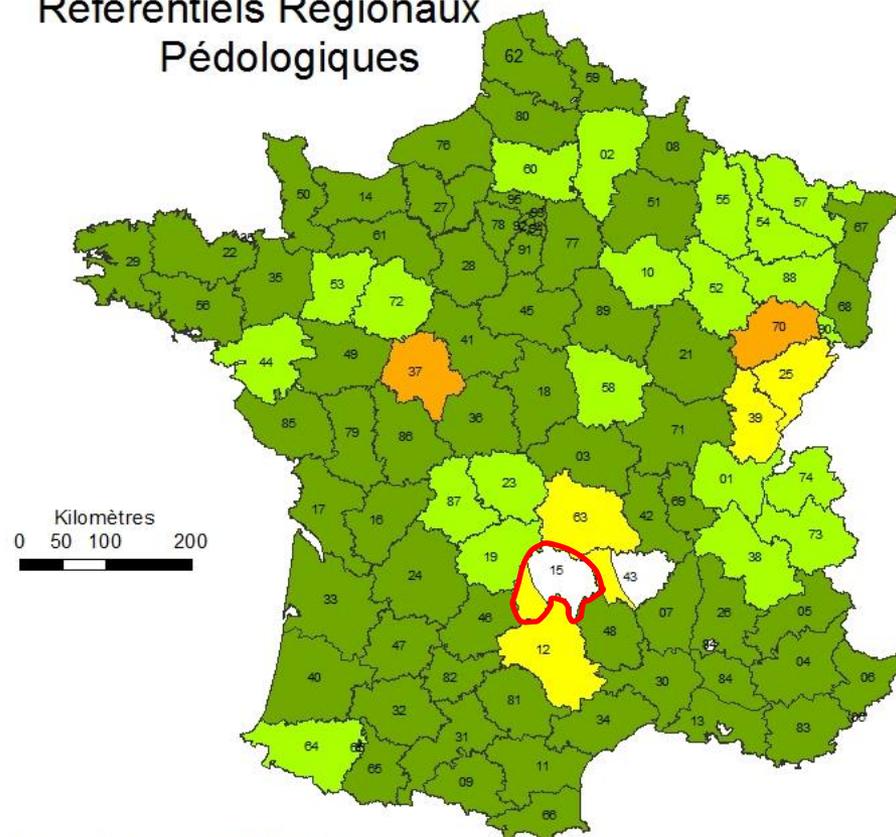
Limite n° 1 : des données sol adaptées restent rares en 2019

Territoire	Echelle optimale
Exploitation agricole	1 / 2 500 ^{ème}
Commune(s) Intercommunalités	1 / 25 000 ^{ème}
Région	1 / 250 000 ^{ème}



Cartes au 1/250000^{ème} ?

Référentiels Régionaux Pédologiques



Légende (format DONESOL)

Pas de programme 250 000	RRP corrigés et vérifiés
RRP en cours de constitution	RRP labellisés
Levés et informatisation DoneSol terminés	

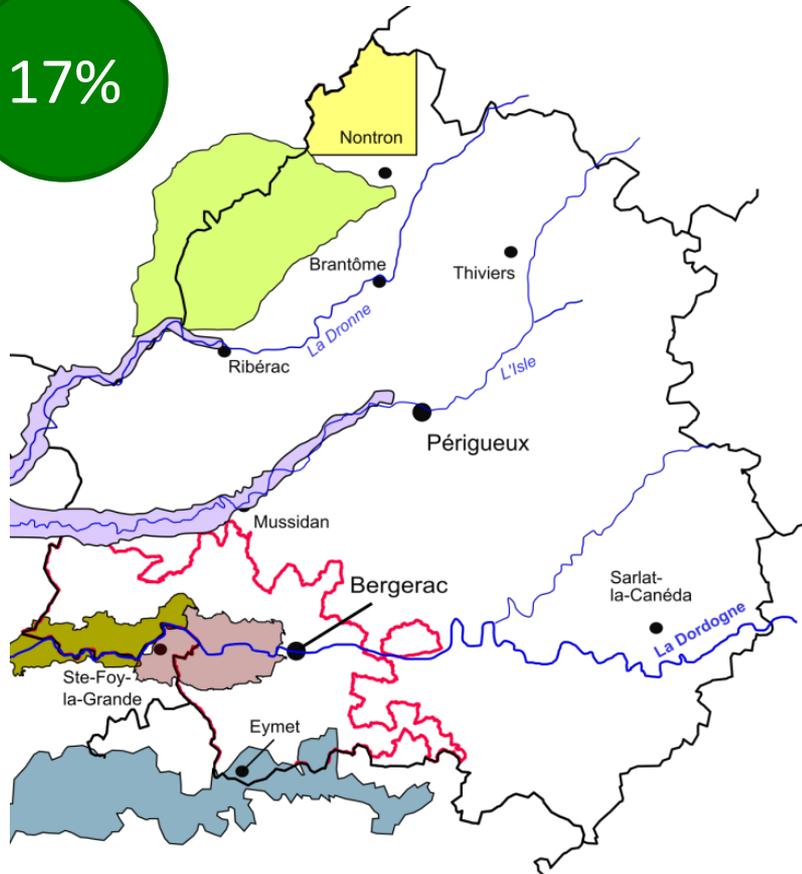
Limite n° 1 : des données sol adaptées restent rares en 2019

Cas de la Dordogne

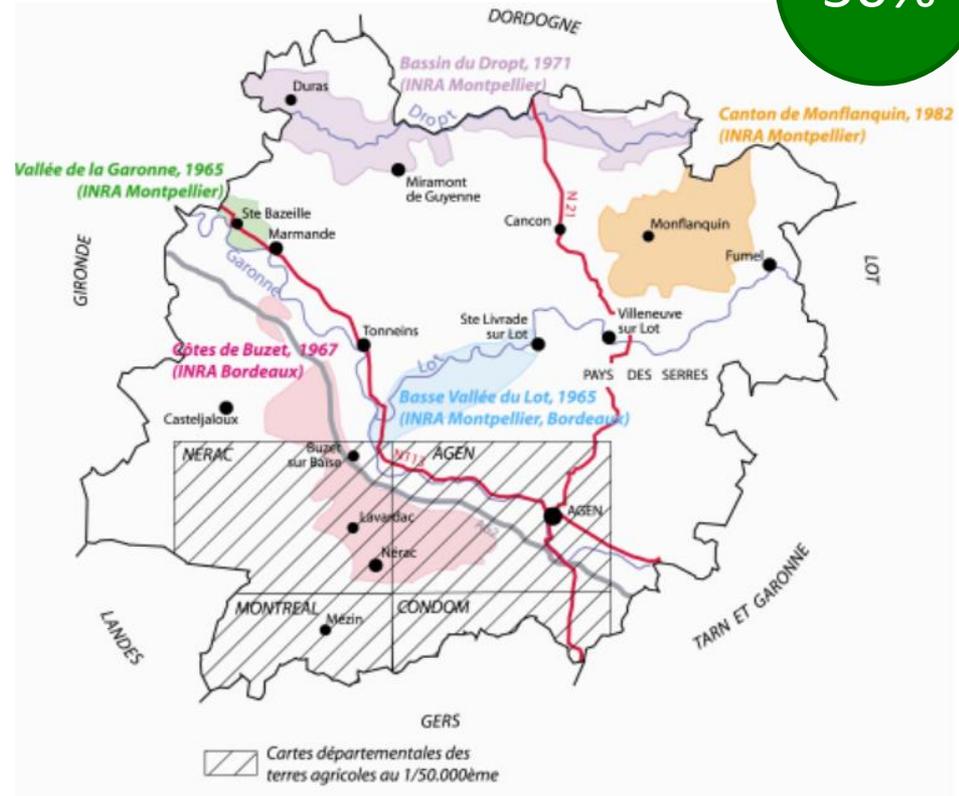
Cas du Lot-et-Garonne

Cartes entre 1/25000^{ème} et 1/100000^{ème}

17%



50%



Limite n°2 : des données sol longues et coûteuses à acquérir

Cas d'une cartographie raisonnée

Echelle	Nb d'ha / sondage	Nb d'ha / fosse	Surface par jour (ha)	Prix à l'ha base 2017 (€)
1/25 000 ^{ème} (moyenne)	5 à 20 (de 5 à 20 / 100 ha)	50 à 200	100 à 200	7 à 10

(d'après Legros et Party, 1996 ; GISSOL, 2013, màj Chéry, 2017)

Limite n°2 : des données sol longues et coûteuses à acquérir

Cas d'une cartographie raisonnée

Echelle	Nb d'ha / sondage	Nb d'ha / fosse	Surface par jour (ha)	Prix à l'ha base 2017 (€)
1/25 000 ^{ème} (moyenne)	5 à 20 (de 5 à 20 / 100 ha)	50 à 200	100 à 200	7 à 10

(d'après Legros et Party, 1996 ; GISSOL, 2013, màj Chéry, 2017)

⇒ Pour une Communauté de Communes de 15000 ha

- Entre 100 et 150 k€, 6 mois de travail
- Coûts diminuent si des informations existent déjà

Perspective : le potentiel des espaces peut évoluer avec le changement climatique

Exemple : potentiel de rendement des prairies en Dordogne

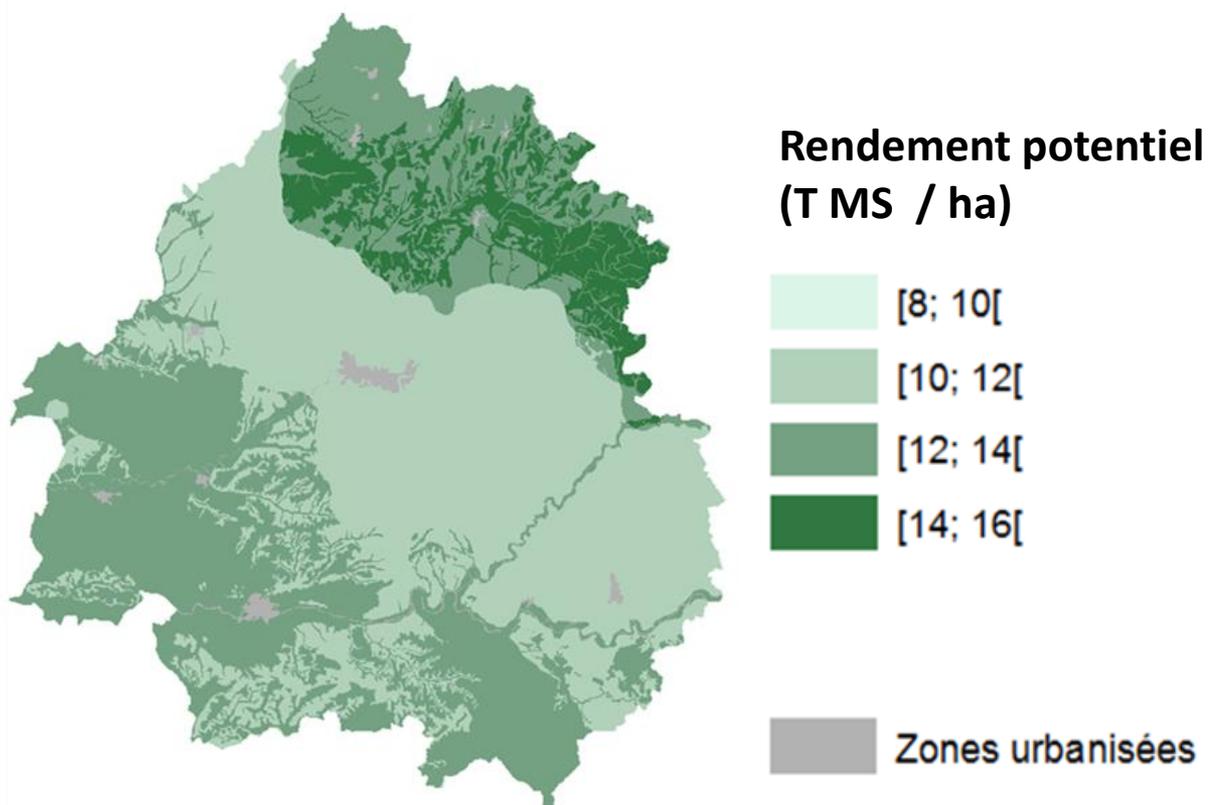
- Utilisation du modèle Herbsim de l'INRA de Toulouse
- Paramètres principaux :
 - climat journalier
 - sol
 - composition de la prairie
 - itinéraire technique
- Choix d'une prairie "type" :
 - 60% Dactyle, 20% Fétuque et 20% Raygrass anglais

Perspective : le potentiel des espaces peut évoluer avec le changement climatique

Exemple : potentiel de rendement des prairies en Dordogne

Etat Actuel

Cas d'une année sèche



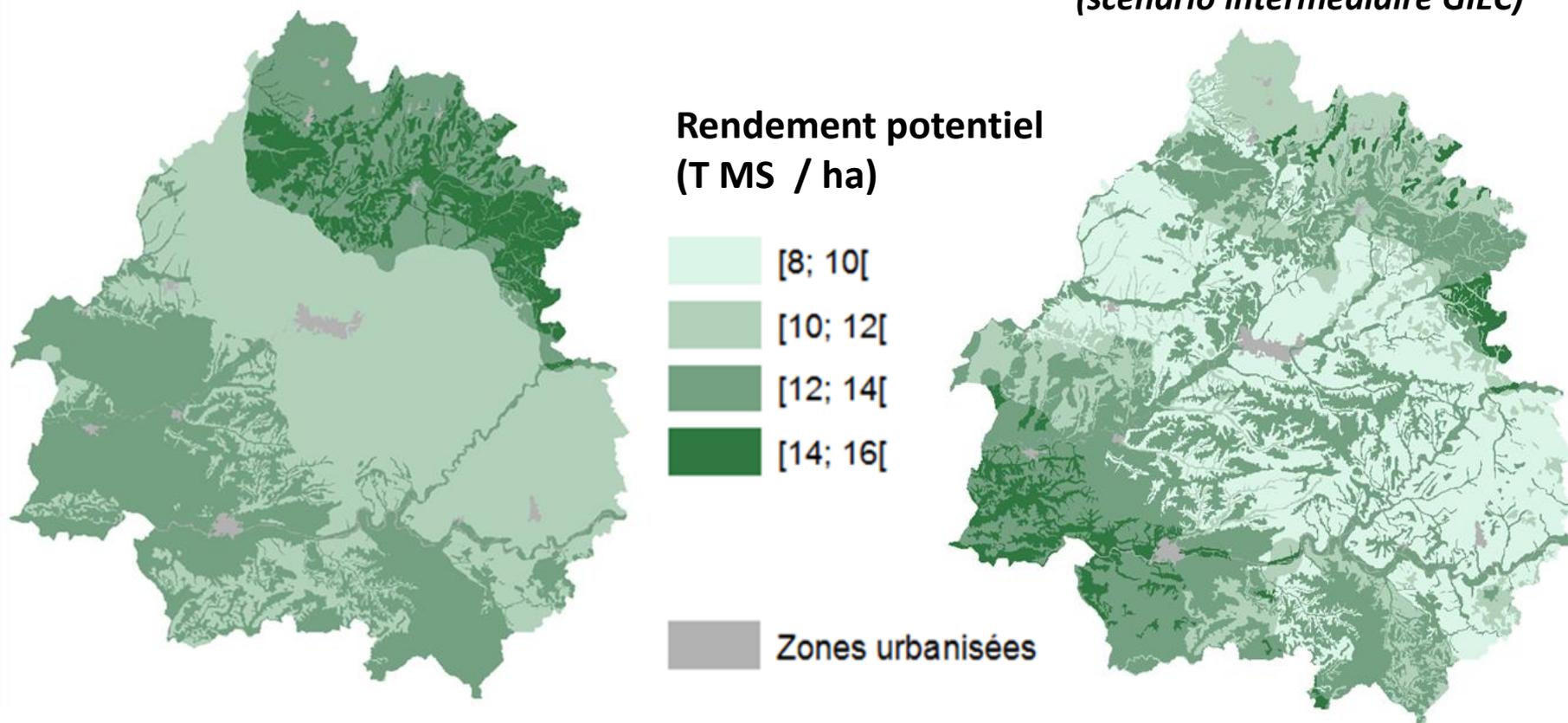
Perspective : le potentiel des espaces peut évoluer avec le changement climatique

Exemple : potentiel de rendement des prairies en Dordogne

Etat Actuel

Cas d'une année sèche

Dans le Futur
(scénario intermédiaire GIEC)



Les idées principales

- Autre approche pour mesurer la consommation d'espaces
⇒ qualité des espaces consommés
- Le sol = indicateur majeur de la qualité des espaces
⇒ potentiel agronomique et écologique
- Rares sont les données sol adaptées à l'échelle communale
⇒ nécessitent de lourdes campagnes d'acquisition
- Les cartographies de potentiel agricole des sols = autre outil d'aide à la décision pour gérer l'artificialisation

Conclusion

- Ces démarches de cartographies de qualité des sols se développent

**Classement des sols et classement
des terres pour l'aménagement foncier**
Méthodes et adaptation en Alsace

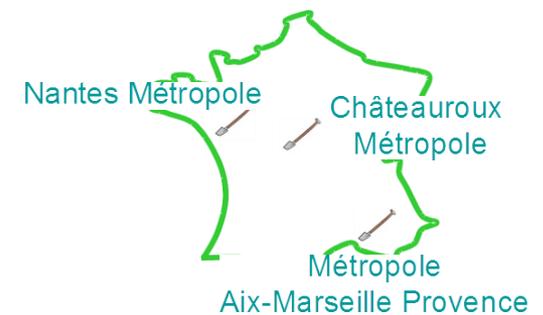
2014 : Etude et Gestion des sols
Sol Conseil - ARAA - CD 68



Chambres d'Agriculture 36 et 87
INRA Infosol - Bx Sciences Agro



Cerema - INRA Infosol - Université Aix-Marseille – BRGM
Cérege - IRSTV - Chambre d'Agriculture de l'Indre



Merci de votre attention

Le sol ? Tous concernés !

Pour aller plus loin :

- Groupement d'Intérêt Scientifique Sol : www.gissol.fr
- Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires : <http://www.sols-et-territoires.org/>
- Association Française pour l'Étude des Sols : www.afes.fr
- Outil Refersol (recensement des études de sol) : refersols.gissol.fr/
- Projet MUSE : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/projet-muse-integrer-multifonctionnalite-sols-documents>
- Programme GESSOL (fonctions environnementales et gestion du patrimoine sol) : <http://www.gessol.fr/>