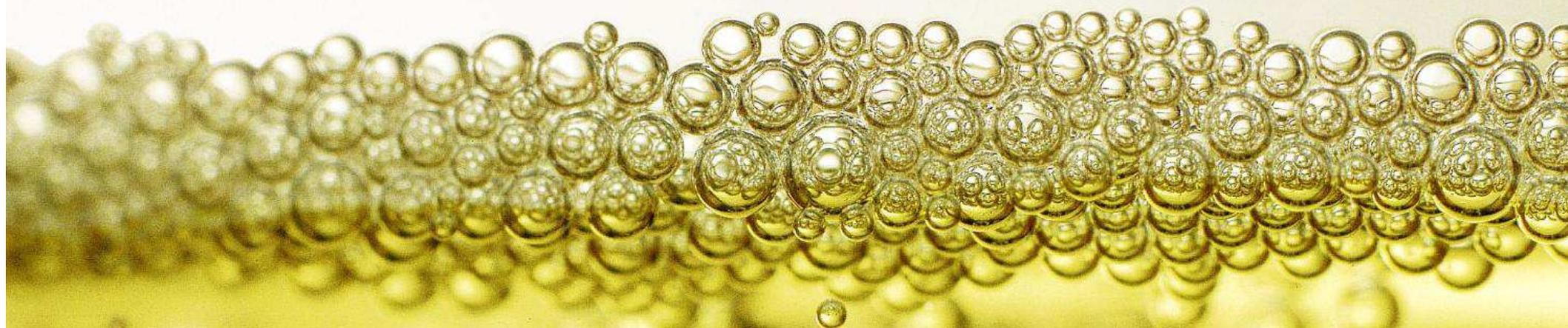




Retours d'expériences sur 25 ans de développement et d'utilisation de modèles en viticulture en Champagne

L. PANIGAI, D. MONCOMBLE

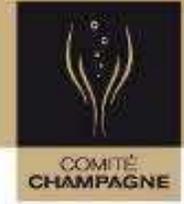
Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne (CIVC) 5, rue Henri Martin, 51200 EPERNAY





Parmi les missions du Comité Champagne (CIVC)

- Recherche, expérimentation, conseil
- Vigne, vin, environnement



Parmi les missions du Comité Champagne (CIVC)

- Recherche, expérimentation, conseil
- Vigne, vin, environnement

Le territoire

- 34 000 ha (4% vignoble français)
- 280 000 parcelles
- 15 000 viticulteurs

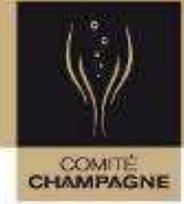


Le terroir: assemblage de 280 000 parcelles, dont le fonctionnement résulte d'un système d'interactions complexes



Petites et grandes parcelles : 12 ares en moyenne
Variabilité inter et intra parcellaire avec ou sans organisation
apparente

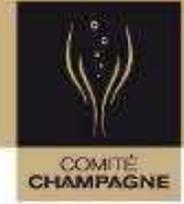




Le terroir: assemblage de 280 000 parcelles, dont le fonctionnement résulte d'un système d'interactions complexes, qui met en jeu:

➤ Le milieu physique

- ✓ composantes stables : sol - sous-sol - paysage
- ✓ composantes variables : météorologie (climat)



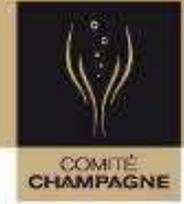
Le terroir: assemblage de 280 000 parcelles, dont le fonctionnement résulte d'un système d'interactions complexes, qui met en jeu:

➤ Le milieu physique

- ✓ composantes stables : sol - sous-sol - paysage
- ✓ composantes variables : météorologie (climat)

➤ Le matériel végétal : couple cépage/porte-greffe (40 ans)

La vigne est une plante pérenne avec « **mémoire** »



Le terroir: assemblage de 280 000 parcelles, dont le fonctionnement résulte d'un système d'interactions complexes, qui met en jeu:

➤ Le milieu physique

- ✓ composantes stables : sol - sous-sol – paysage
- ✓ composantes variables : météorologie (climat)

➤ Le matériel végétal : couple cépage/porte-greffe (40 ans)

La vigne est une plante pérenne avec « mémoire »

➤ Des pratiques culturelles : taille, fertilisation, traitements, date de récolte, etc. = **des leviers**

Les règles et les pratiques culturelles



➤ Les règles qui encadrent les pratiques culturelles sont le résultat d'une construction autour d'un consensus de groupe (ex: codification des cépages autorisés)

→ La connaissance agronomique est en partie issue d'une **construction sociale**



➤ Les règles qui encadrent les pratiques culturelles sont le résultat d'une construction autour d'un consensus de groupe (ex: codification des cépages autorisés)

→ La connaissance agronomique est en partie issue d'une construction sociale

➤ Beaucoup de pratiques culturelles en viticulture AOC, notamment celles en lien avec la typicité, ont été construites sur de très longues durées (ex : taille). A l'échelle de l'AOC et du viticulteur: l'expérience s'acquiert sur beaucoup d'années

→ Importance du **temps**



➤ Les règles qui encadrent les pratiques culturelles sont le résultat d'une construction autour d'un consensus de groupe (ex: codification des cépages autorisés)

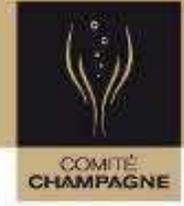
→ La connaissance agronomique est en partie issue d'une construction sociale

➤ Beaucoup de pratiques culturelles en viticulture AOC, notamment celles en lien avec la typicité, ont été construites sur de très longues durées (ex : taille). A l'échelle de l'AOC et du viticulteur: l'expérience s'acquiert sur beaucoup d'années

→ Importance du temps

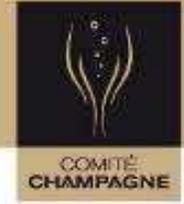
➤ Certaines pratiques sont codifiées ou privilégiées sur certaines parties de territoire sans que l'on sache toujours précisément pourquoi... Déterminisme de l'organisation spatiale ?

→ Manque de **référentiels explicites (empirisme)**

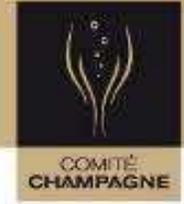


➤ Le raisin et le vin constituent des référentiels dont une grande partie de la caractérisation n'est pas quantitative

→ La caractérisation de **l'espace vin est complexe**



- Le raisin et le vin constituent des référentiels dont une grande partie de la caractérisation n'est pas quantitative
 - La caractérisation de l'espace vin est complexe
- La typicité est attachée à chaque objet (la parcelle). Il existe une très grande complexité pour les processus mis en jeu
 - Importance de la **spatialisation**
Ecran « social » et « culturel » pour le décryptage de la **généricité**



➤ Le raisin et le vin constituent des référentiels dont une grande partie de la caractérisation n'est pas quantitative

→ La caractérisation de **l'espace vin est complexe**

➤ La typicité est attachée à chaque objet (la parcelle). Il existe une très grande complexité pour les processus mis en jeu

→ Importance de la **spatialisation**
Ecran « social » et « culturel » pour le décryptage de la **généricité**



➤ Le raisin et le vin constituent des référentiels dont une grande partie de la caractérisation n'est pas quantitative

→ La caractérisation de l'espace vin est complexe

➤ La typicité est attachée à chaque objet (la parcelle). Il existe une très grande complexité pour les processus mis en jeu

→ Importance de la spatialisation
Ecran « social » et « culturel » pour le décryptage de la
généricité

**Quelle place pour des modèles dans cet environnement
peu hospitalier ?**



Comment répondre aux questions, de la qualité , d'environnement de gestion du rendement en optimisant la R&D ?

➤ Comment extrapoler les résultats d'expérimentation (savoirs) d'une parcelle ou d'un petit groupe de parcelles à l'AOC ?

✓ *Spatialisation*



Comment répondre aux questions, de la qualité , d'environnement de gestion du rendement en optimisant la R&D ?

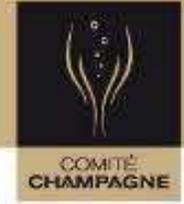
➤ Comment extrapoler les résultats d'expérimentation (savoirs) d'une parcelle ou d'un petit groupe de parcelles à l'AOC ?

✓ *Spatialisation*

➤ Comment prévoir :

✓ L'évolution des maladies ? *Prévisions maladies*

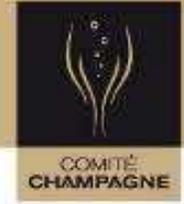
✓ L'évolution du potentiel de récolte ? *Prévisions physiologiques à vocation agronomique et économique*



Choix d'une échelle : 1/25 000

- Mise en œuvre du programme zonage (34 000 ha)
 - ✓ Numérisation de la carte géologique
 - ✓ Lever d'une carte des sols
 - ✓ Modèle Numérique de Terrain (MNT) au pas de 50 m
 - ✓ Mise en place d'un réseau de stations météorologiques automatiques (35)

- Collaborations BRGM, IGN, INRA, SESMA, IFV, Universités, etc.



- A partir d'études de terrain sur des parcelles ou des secteurs de référence et de la caractérisation des processus à méso échelle, une modélisation et une généralisation à l'échelle de l'AOC par SIG est-elle possible ?

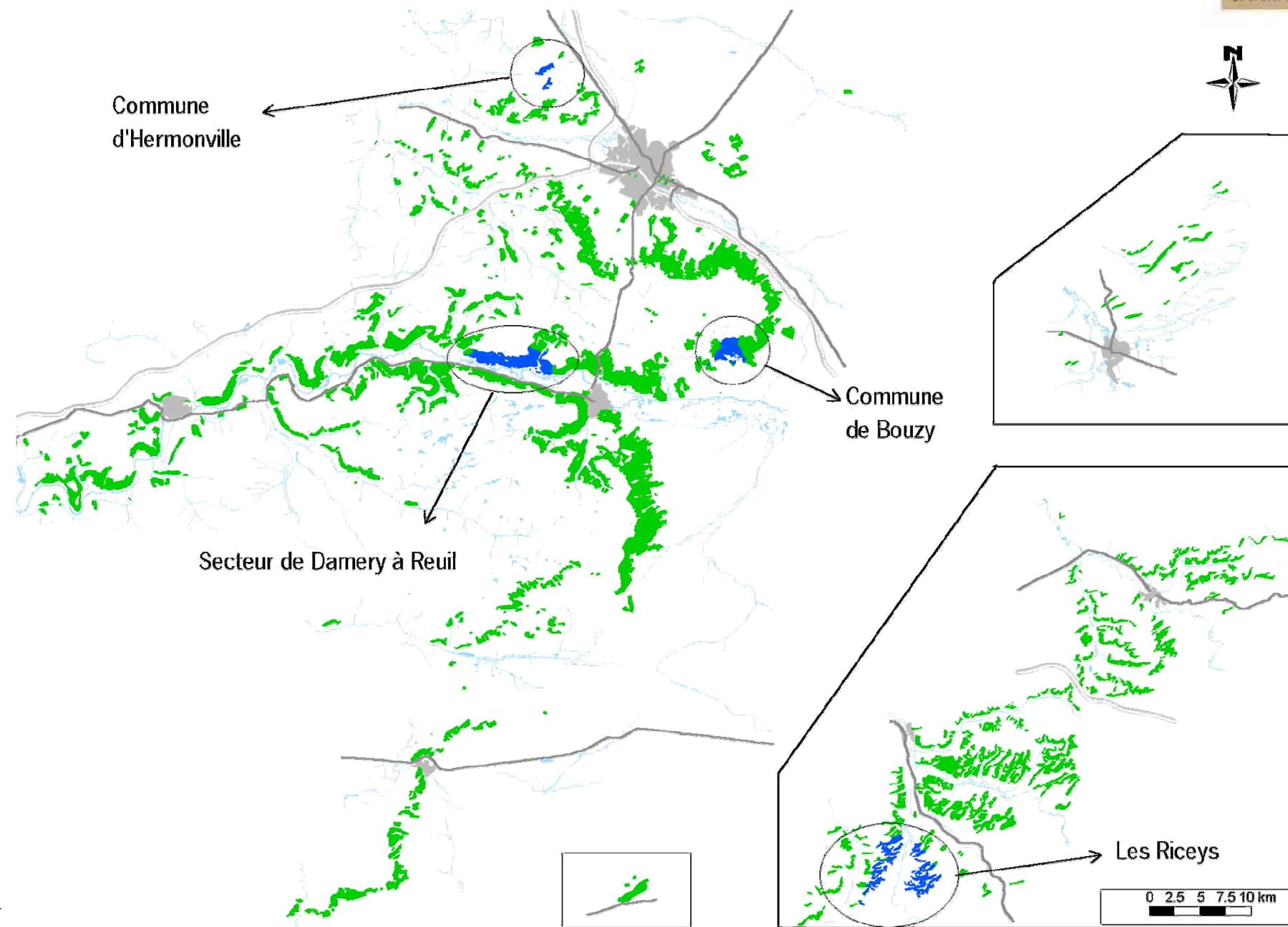
- Démonstration de faisabilité avec deux thématiques:
 - ✓ Aléa érosion
 - ✓ Aléa mouvement de terrain







Carte aléa érosion – secteurs de référence



Carte aléa érosion – secteurs de référence



A. Manifestations dans les parcelles.

- | | | |
|----|--|---|
| 4 | | 0 - Pas de manifestation d'érosion |
| 35 | | 1 - Splash |
| 18 | | 2 - Chenars rectilignes, à mètres ou antennes. |
| 16 | | 3 - Griffures (2 cm de l et p) |
| 24 | | 4 - Rigoles (2 à 10 cm de largeur, 5 cm de profondeur) |
| 12 | | 5 - Ravinants (10 à 25 cm de largeur, 10 à 15 cm de profondeur) |
| 3 | | 6 - Ravins (25 cm à 1 m de largeur, 25 cm à 1 m de profondeur) |
| 3 | | 7 - Ravins importants (l > 1 m, p > 1 m) |
| 20 | | 8 - des cônes de dépôt |
| 5 | | 9 - des secteurs d'alimentation généralisée. |

B. Manifestations dans les chemins

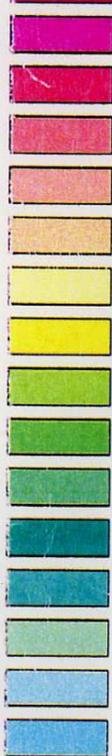
- | | |
|--|---|
| | I - Chemin de terre non affecté par l'érosion. |
| | II - Chemin de terre affecté par une ravine |
| | III - Chemin de terre affecté par plusieurs ravines |
| | IV - Chemin de terre impraticable affecté par le ravinement |
| | V - Chemin de terre empierre |
| | VI - Chemin de terre bétonné en "V" |
| | VII - Chemin goudronné |
| | VIII - Chemin couvert de petits cônes d'accumulation. |

Echelle : 1/10 000

Carte aléa érosion

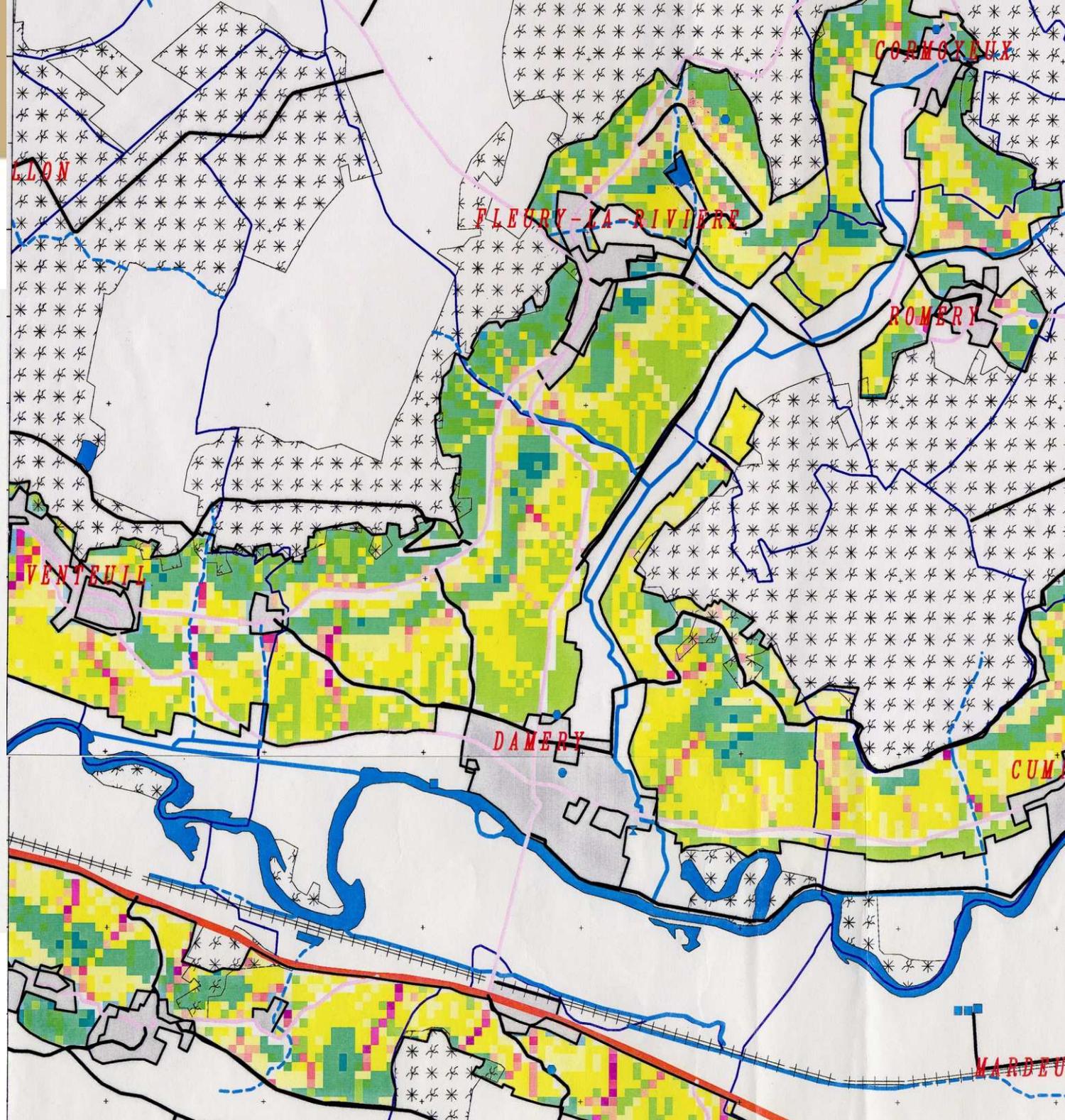
DEGRÉ DE PERTE EN SOL

Fort



Faible à nul

Échelle : 1/25 000

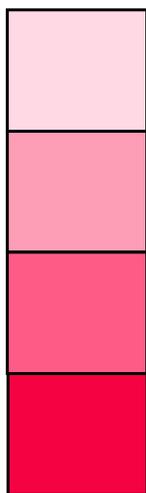




Carte aléa mouvement de terrain



Intensité de l'aléa



FAIBLE

MODERE

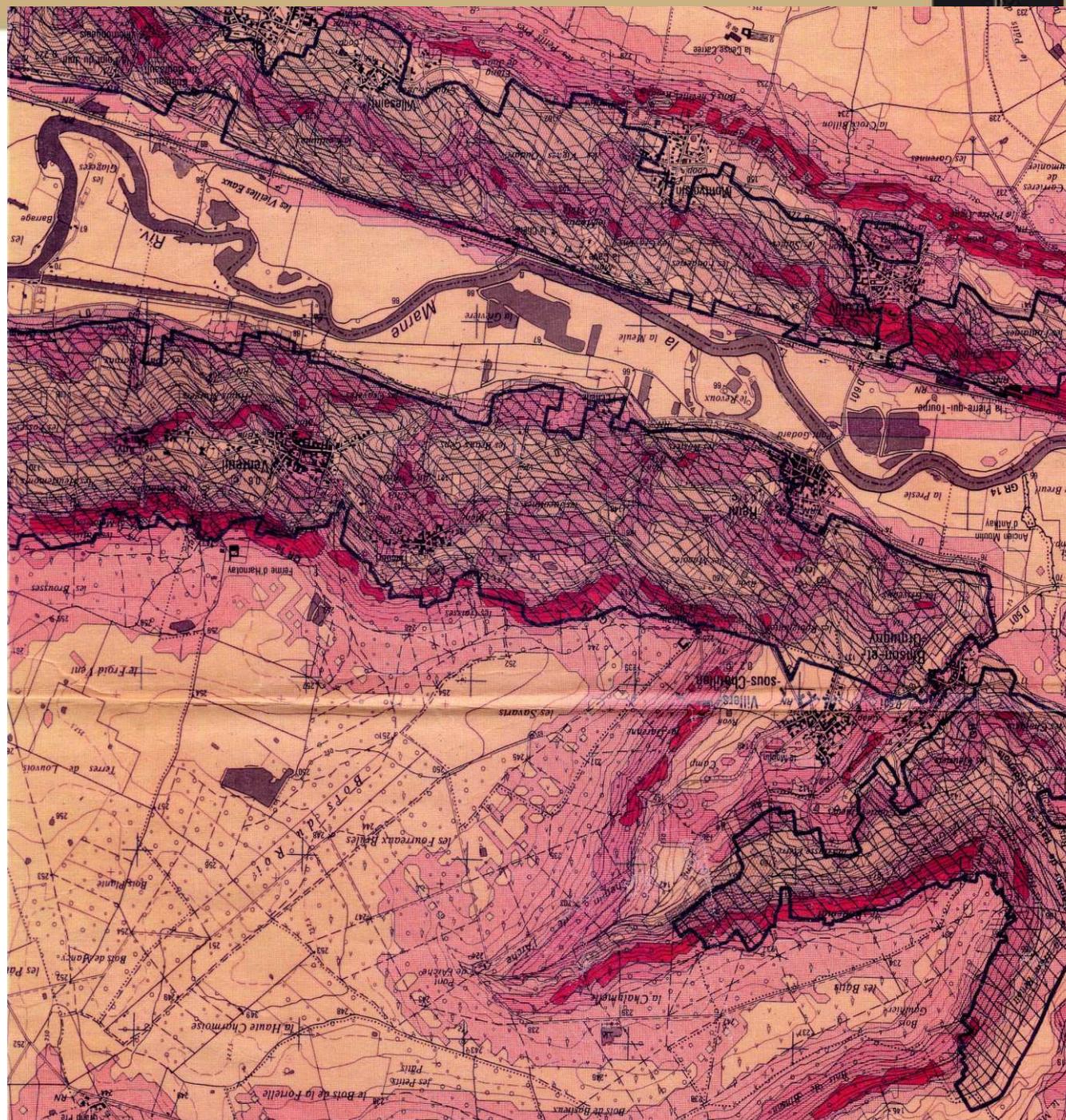
FORT

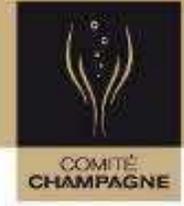
TRES FORT



EMPRISE DU VIGNOBLE

Échelle : 1/25 000





- L'extrapolation de la connaissance issue de situations locales est possible à l'échelle de l'AOC

- L'extrapolation de la connaissance issue de situations locales est possible à l'échelle de l'AOC
- Intérêt majeur des SIG et de la mise à plat cartographique. On obtient a posteriori un retour des viticulteurs qui s'expriment à partir des cartes. « Le résultat du modèle permet d'extraire une part de l'empirisme caché »

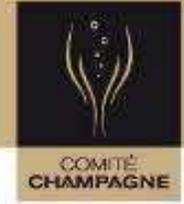
- L'extrapolation de la connaissance issue de situations locales est possible à l'échelle de l'AOC
- Intérêt majeur des SIG et de la mise à plat cartographique. On obtient a posteriori un retour des viticulteurs qui s'expriment à partir des cartes. « Le résultat du modèle permet d'extraire une part de l'empirisme caché »
- Cette méthodologie est-elle extrapolable à une thématique intégrant le fonctionnement de la plante ?



L'enherbement des vignes

Une alternative au désherbage chimique

Quels effets sur la vigne et le vin ?



- Suivi expérimental d'un réseau de 4 parcelles avec mesures agronomiques et vinifications pendant 10 ans
 - ✓ Sol
 - ✓ Vigne: physiologie, raisins
 - ✓ Vin: suivis fermentaires et 200 dégustations

Etape œnologique





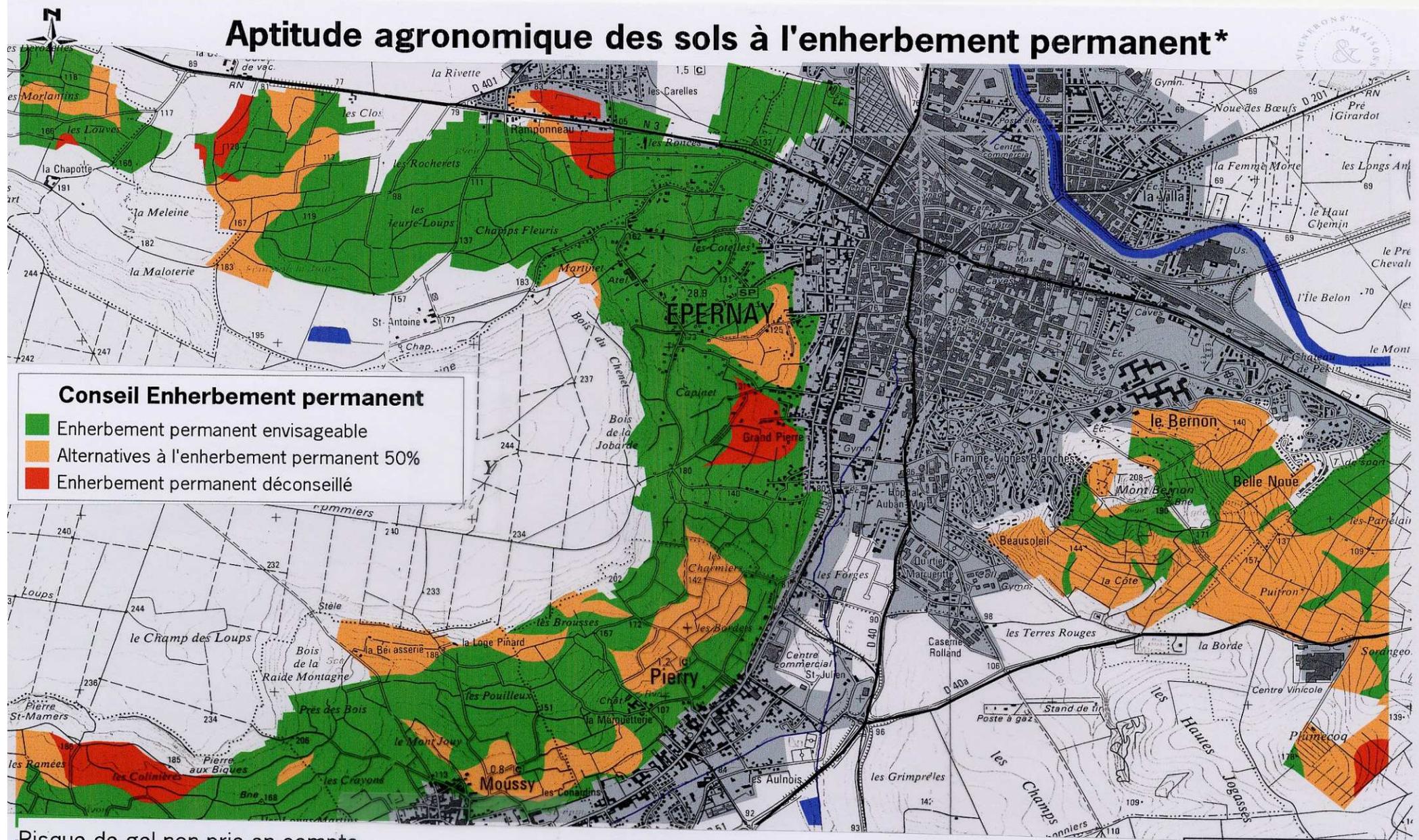
- Suivi expérimental d'un réseau de 4 parcelles avec mesures agronomiques et vinifications pendant 10 ans
 - ✓ Sol
 - ✓ Vigne: physiologie, raisins
 - ✓ Vin: suivis fermentaires et 200 dégustations

- Enquête de terrain auprès de viticulteurs pratiquant l'enherbement

- Compréhension des effets sur la vigne (pousse, rendement, pH, azote) et les vins (processus fermentaires et profils)

- Spatialisation d'une carte d'aptitude à l'enherbement à partir de la carte des sols et de l'estimation de la réserve utile (triangle des textures)

Carte aptitude à l'enherbement (diffusion CD-Rom)



-Risque de gel non pris en compte

* référence : enherbement permanent sur 50 % de la surface au sol, à base de pâturin des prés.



Reims

Ay

Épernay

Avize

Image © 2006 TerraMetrics
Image © 2006 DigitalGlobe
© 2006 Europa Technologies

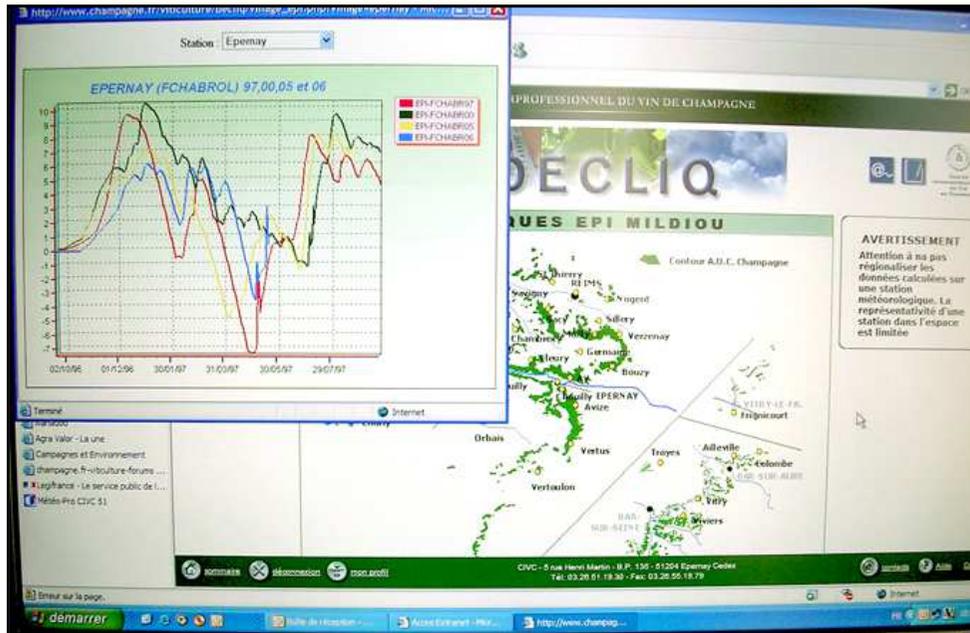
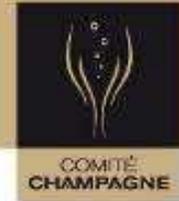
© 2006 Google

pointeur 49°02'33.54" N 3°58'02.42" E élév. 67 m

Mise au point ||||| 100%

Altitude 17.03 km

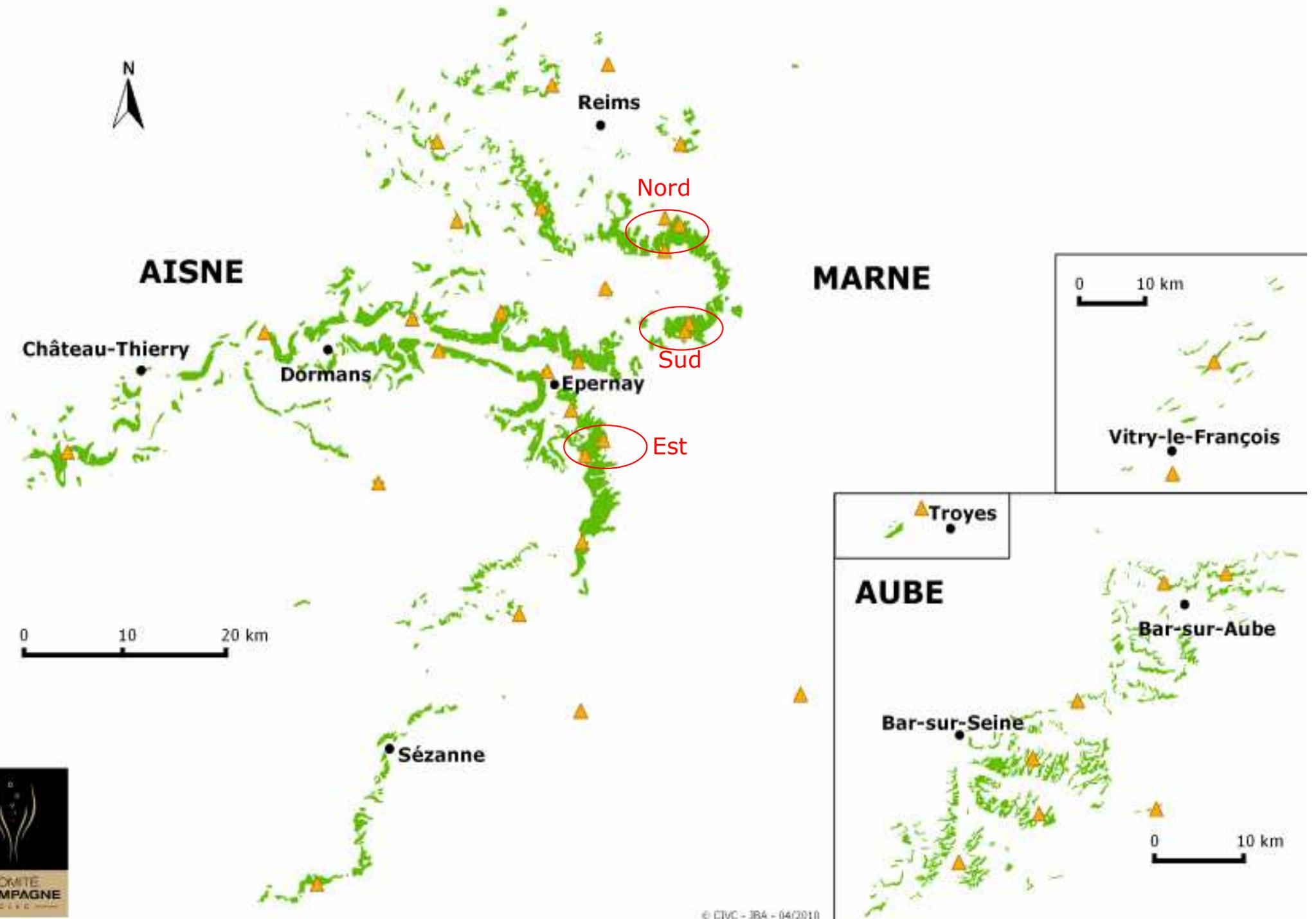
Déploiement de 35 stations météorologiques 92-95

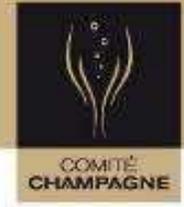


Connaissance des méso climats
et de la météorologie viticole
Utilisation des données en
entrées de modèles



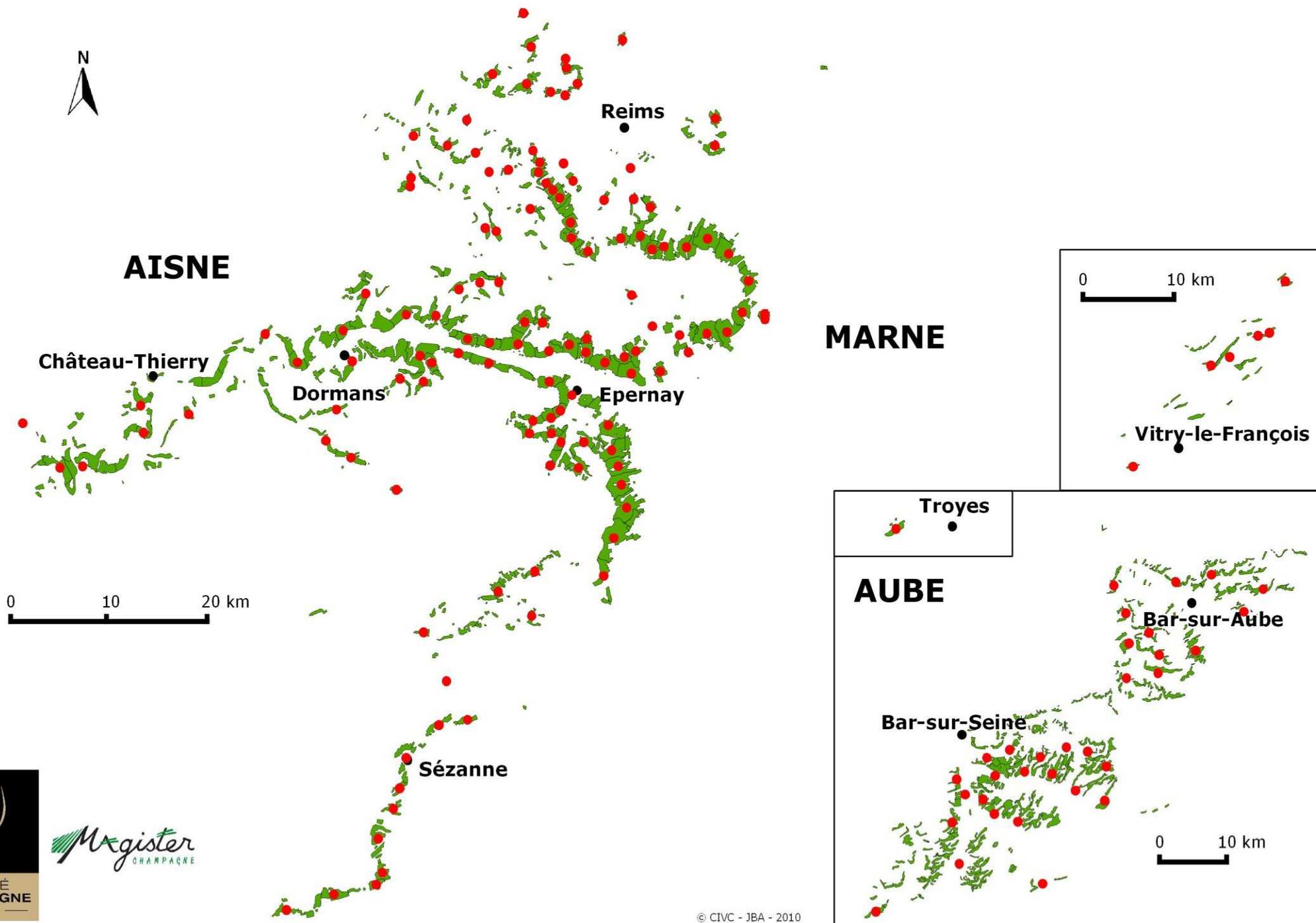
RÉSEAU DE STATIONS MÉTÉO AUTOMATIQUES DU VIGNOBLE CHAMPENOIS - 2010



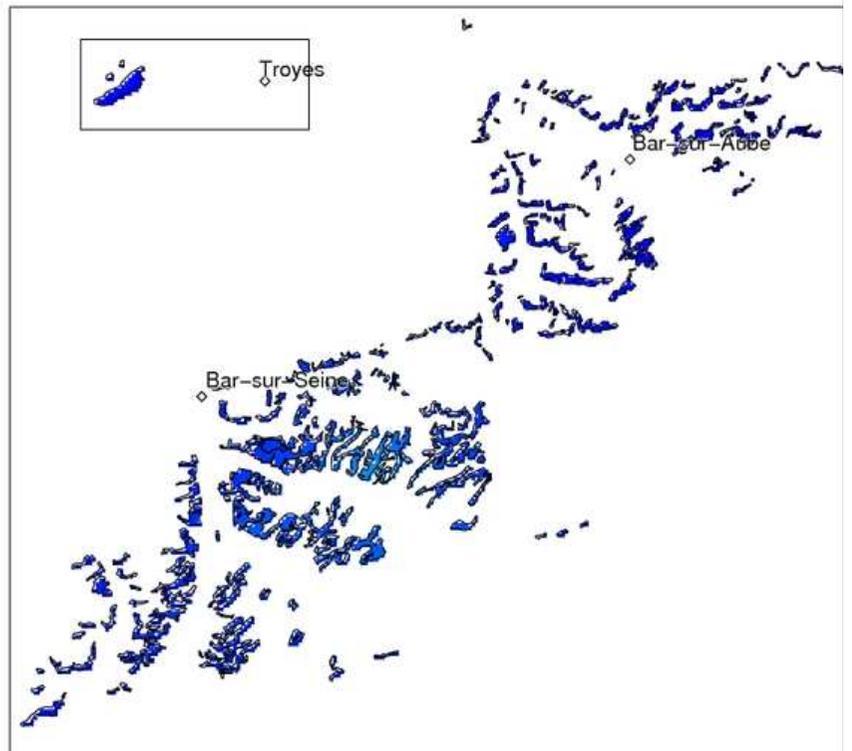
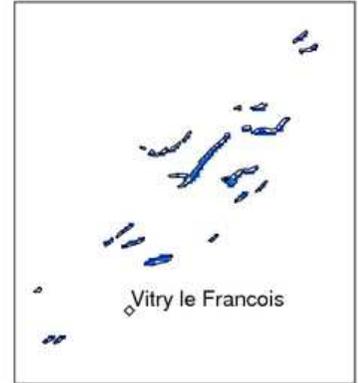
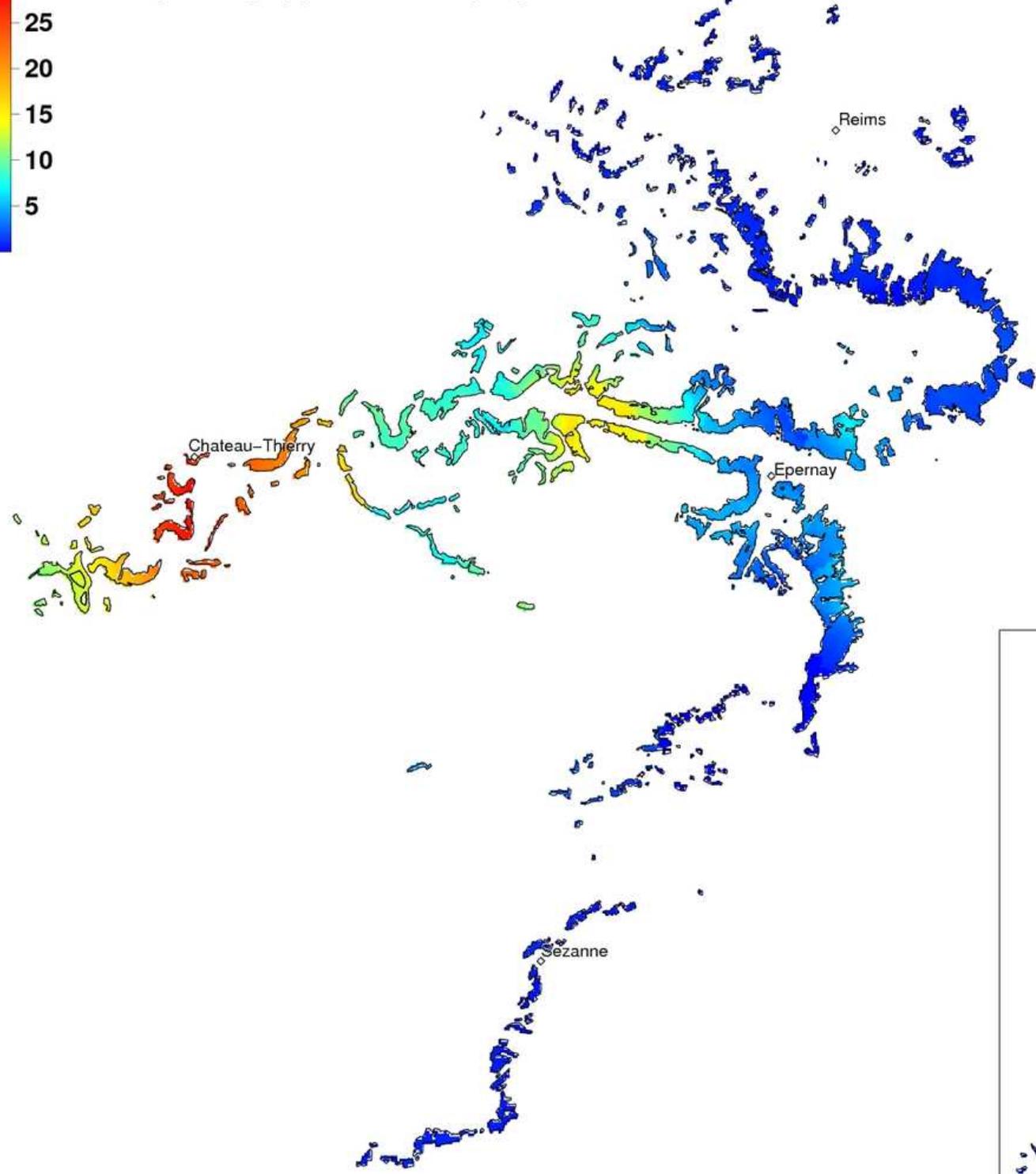
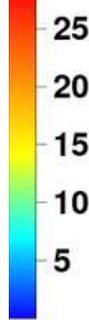


- Le modèle ou le résultat du modèle pour le viticulteur ?

Communes viticoles couvertes par le réseau Magister – 2010



Mildiou – Frequence grappes touchees par parcelle – semaine 27



Diffusion: le résultat plutôt que le modèle et de l'expertise



AVERTISSEMENTS VITICOLES®

010 - 17 mars 2009

VITICULTEURS ET MAIRONS

COMITÉ CHAMPAGNE

MILDIOU
Note nationale 2009

PRODUITS PHYTOSANITAIRES
Retraits de produits

L'ESSENTIEL

NOTE NATIONALE MILDIOU 2009

LES RECOMMANDATIONS ÉVOLUENT

Cette note a été rédigée par un groupe de travail réunissant des représentants de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), de la Sous-Direction de la Qualité et de la Protection des Végétaux (SDQPV), du Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne (CIVC), de l'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV) et des Chambres d'Agriculture.

En 2008, l'agressivité de champignon est quasiment partout jugée supérieure à celle de 2007 qui a pourtant été identifiée comme une très grande année à mildiou. Aucun vignoble n'a été épargné. Même s'il existe des nuances dans l'épidémie de mildiou entre régions viticoles, les grandes étapes de son déroulement pouvant être résumées ainsi :

- un démarrage de la maladie relativement classique avec une présence de foyers le plus souvent éparpillés vers les 20-25 mai ;
- une période historiquement favorable au champignon, fin mai-début juin, qui a coïncidé avec les stades préfloraison - floraison très sensibles à la maladie. Les pluies fréquentes et souvent intenses de cette période ont parallèlement fortement perturbé la mise en

oeuvre de la protection. La conjugaison de ces deux phénomènes a pu induire des attaques sévères avec des pertes significatives de récolte (rot-gris) :

- une deuxième partie de campagne qui, malgré des épisodes un peu plus cléments, a été suffisamment arrosée pour maintenir une forte pression de la maladie jusqu'à la veille des vendanges. Même s'il fut noté occasionnellement quelques dégâts et des dégradations du feuillage ont pu être observés durant la phase de maturation.

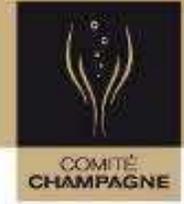
2008 s'inscrit ainsi parmi les plus grands millésimes mildiou sinon le plus grand des 50 dernières années.

Le propre de la démarche viticole raisonnée est d'ajuster, chaque année, le programme de traitements aux risques, afin d'obtenir les objectifs fixés en termes de qualité et de quantité avec un minimum d'interventions. Pour les aider dans cette tâche parfois délicate, les viticulteurs, en complément de leurs observations personnelles, peuvent s'appuyer sur les informations et les conseils diffusés par les Avertissements Agricoles® et/ou les bulletins techniques des organisations professionnelles.

Vis-à-vis de mildiou, les conditions de réussite de la lutte chimique sont d'autant plus favorables que sa mise en oeuvre est accompagnée de mesures prophylactiques qui viennent limiter

COMITÉ INTERPROFESSIONNEL DU VIN DE CHAMPAGNE - 4, boulevard Albert de Mun - 51000 REIMS (M&P) - 03 26 37 13 00 - FAX : 03 26 37 13 09 - 0 9927 - AUTOMATISMES COMMERCIAUX
Société de gestion indépendante de la viticulture - 4, boulevard Albert de Mun - 51000 REIMS (M&P) - 03 26 37 13 00 - FAX : 03 26 37 13 09 - 0 9927 - AUTOMATISMES COMMERCIAUX





➤ Variabilité météorologique

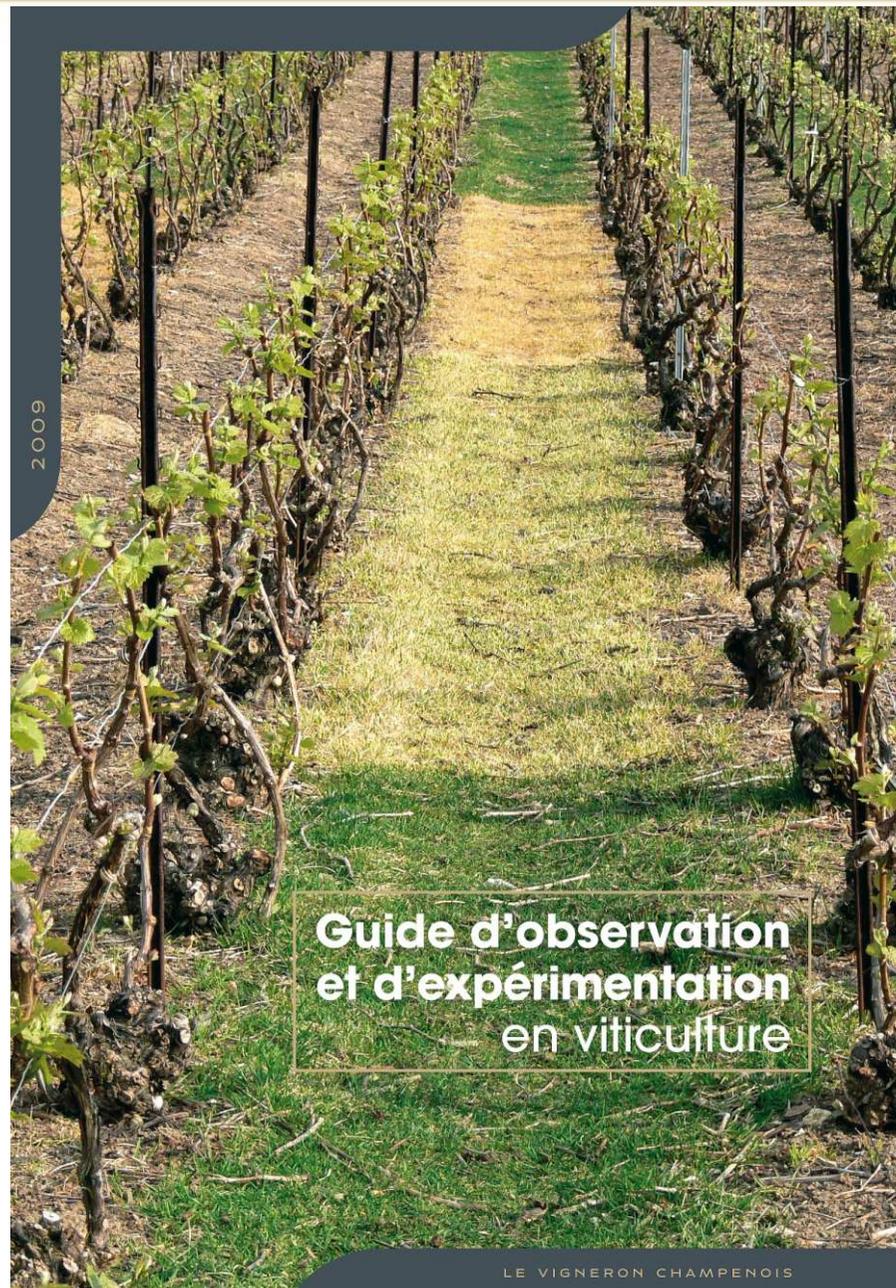
- ✓ La moitié de la variabilité de l'AOC est observée à l'échelle du topoclimat (le village). *Thèse Pierre Personnic (1999): Mesure et modélisation de la variabilité microclimatique induite par le relief dans le vignoble champenois : incidence sur la phénologie de la vigne*

➤ Intégration des variables du milieu autres que la météo (climat) : paysage et fonctionnement du sol, de la plante... A l'échelle locale, le couple modèle/1 station météo – 1 parcelle pour la validation n'est pas adapté

➤ Géostatistiques à échelle fine

➤ Construction commune à l'échelle locale entre le technicien et le viticulteur

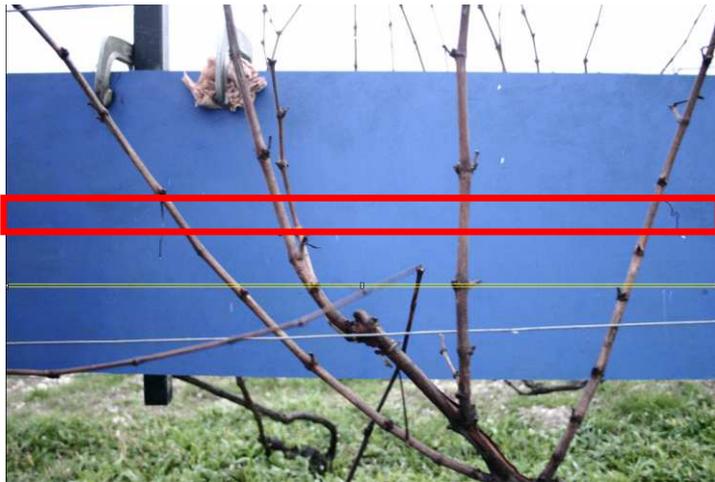
Edition en 2009 d'un guide d'observation et d'expérimentation à destination du viticulteur



Orientations actuelles de la recherche : prise en compte de la variabilité par l'analyse directe sur le végétal



Analyse des images



- Nombre de sarments
- Surface totale des sarments (biomasse)
- Diamètre moyen d'un sarment → **Vigueur**

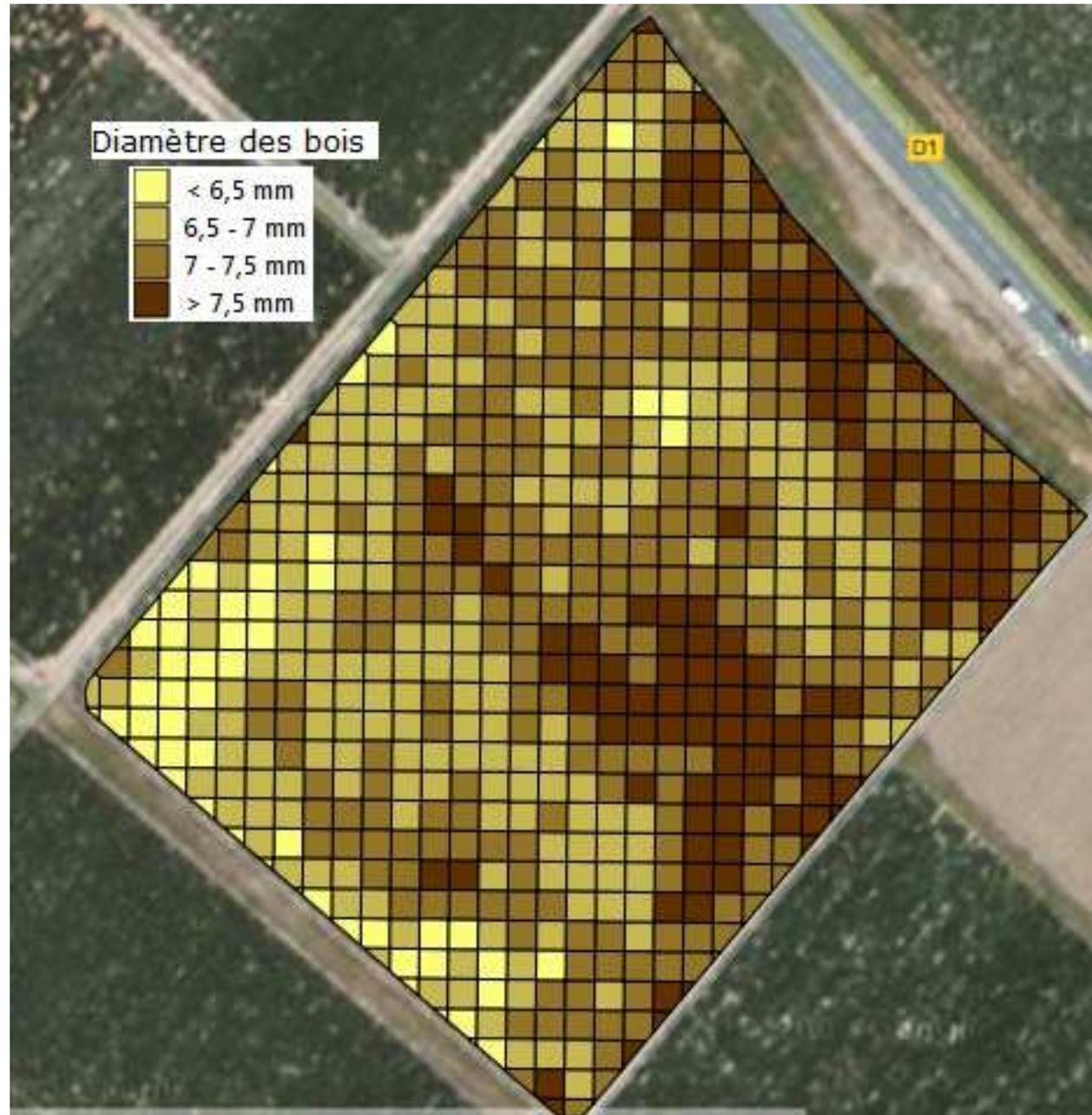
Expression
végétative

Objectifs :

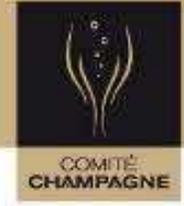
Modulation des
pratiques
culturales

Exemple: la taille

Couplage avec
d'autres mesures,
NDVI et
Multiplex:
modéliser des
trajectoires
spatiotemporelles
à échelle fine

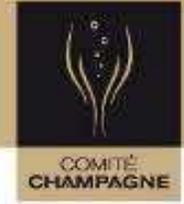


Conclusions

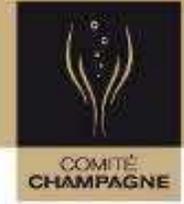


- Intérêt des cartes (1/25 000 et échelle parcellaire)

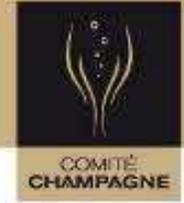
Conclusions



- Intérêt des cartes (1/25 000 et échelle parcellaire)
- Rôle primordial de l'expertise et de la formation pour arbitrer les possibles



- Intérêt des cartes (1/25 000 et échelle parcellaire)
- Rôle primordial de l'expertise et de la formation pour arbitrer les possibles
- Construction commune: place de l'agronome comme interface entre les modélisateurs, les agents de développement et les viticulteurs



- Intérêt des cartes (1/25 000 et échelle parcellaire)
- Rôle primordial de l'expertise et de la formation pour arbitrer les possibles
- Construction commune: place de l'agronome comme interface entre les modélisateurs, les agents de développement et les utilisateurs
- Les questions de transfert d'échelle et de leviers mobilisables

- Intérêt des cartes (1/25 000 et échelle parcellaire)
- Rôle primordial de l'expertise et de la formation pour arbitrer les possibles
- Construction commune: place de l'agronome comme interface entre les modélisateurs, les agents de développement et les utilisateurs
- Les questions de transfert d'échelle et de leviers mobilisables
- Référentiels terminologiques communs (*l'acceptation de la souche résistante du pathologiste n'est pas celle du viticulteur!*)

- Intérêt des cartes (1/25 000 et échelle parcellaire)
- Rôle primordial de l'expertise et de la formation pour arbitrer les possibles
- Construction commune: place de l'agronome comme interface entre les modélisateurs, les agents de développement et les utilisateurs
- Les questions de transfert d'échelle et de leviers mobilisables
- Référentiels terminologiques communs (*l'acceptation de la souche résistante du pathologiste n'est pas celle du viticulteur!*)
- L'AOC: une construction qui est bâtie autour d'une connaissance immatérielle commune. Les modèles, les constructions scientifiques et les supports de communication modernes qui en diffusent les résultats permettent une objectivation partielle



**LE COMITÉ CHAMPAGNE
VOUS REMERCIE
DE VOTRE ATTENTION !**