

Les effets de l'évolution de l'agriculture sur le ruissellement érosif

P. Martin

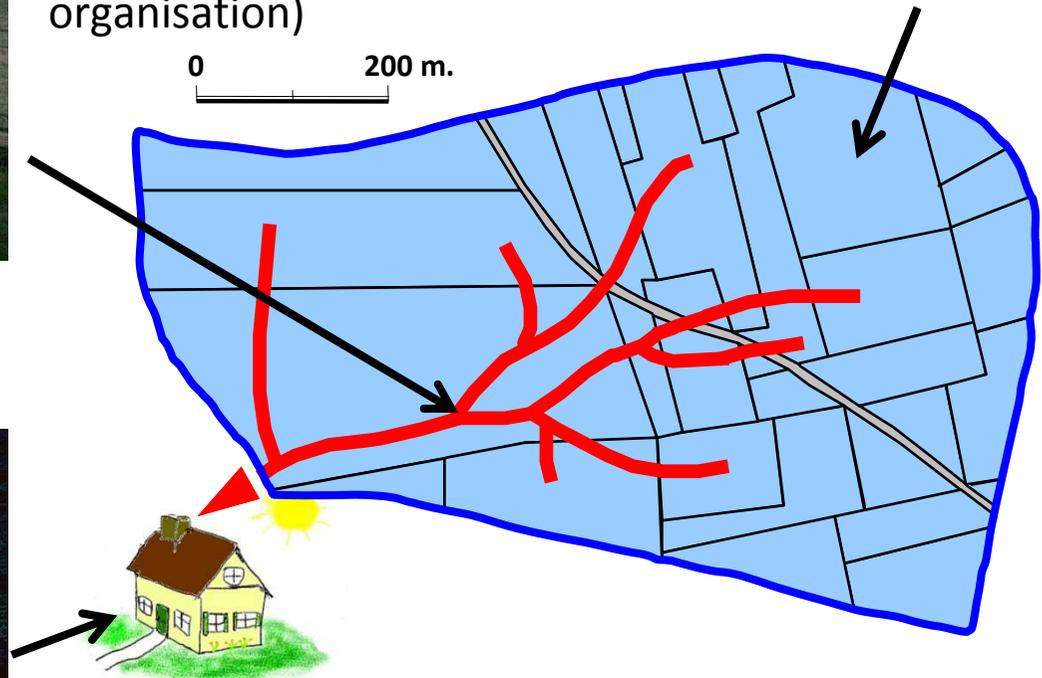
AgroParisTech, UMR 1048 SAD-APT, 16
rue Claude Bernard, F-75231 Paris, France

Ruissellement et érosion: processus et conséquences au niveau du bassin versant

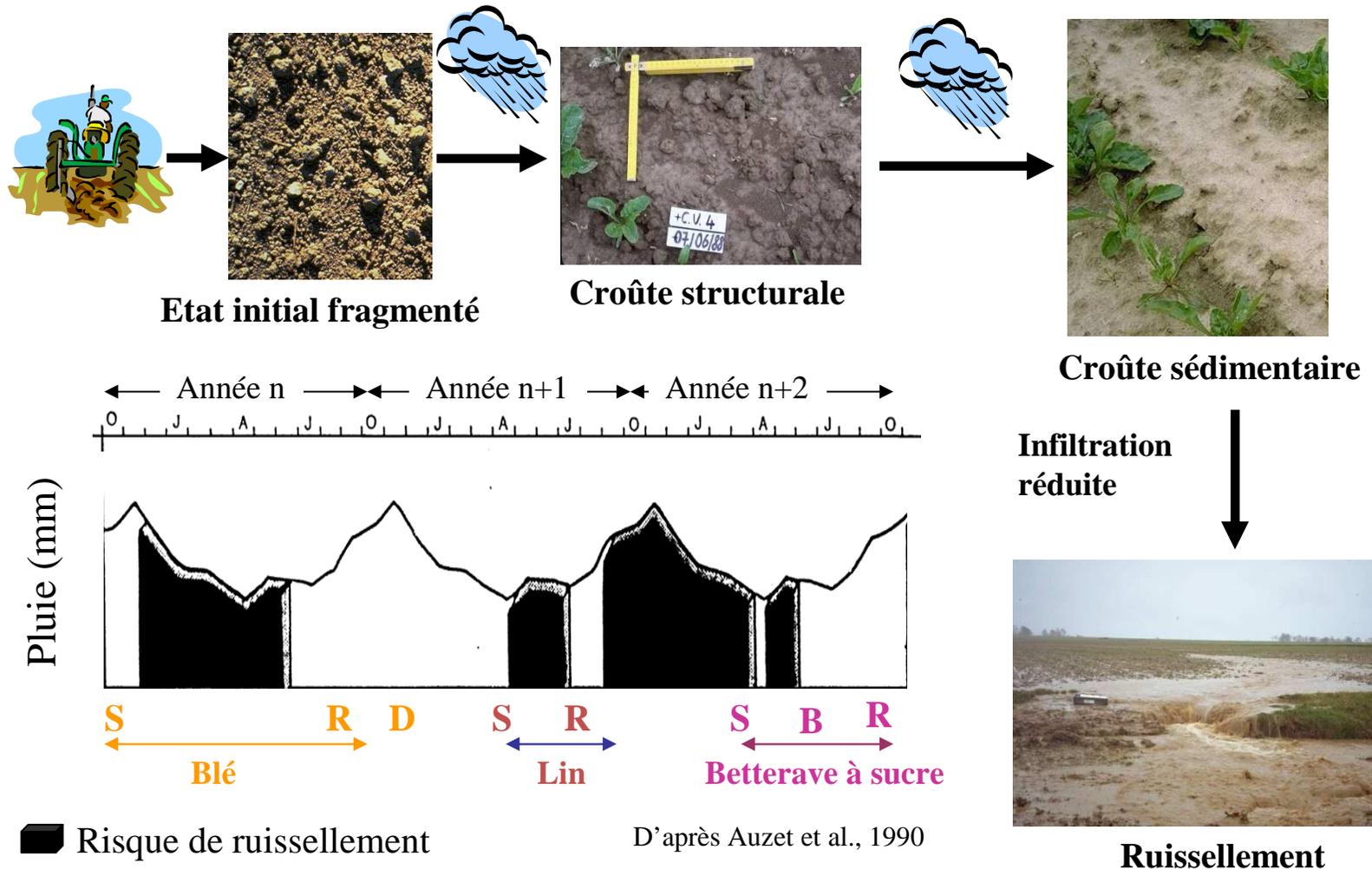


Ruissellement = f (systèmes de culture + organisation)

0 200 m.



Mécanismes de ruissellement à la parcelle : lien avec les systèmes de culture



Les successions de culture et les pratiques culturales associées induisent des changements d'état de surface et des variations de sensibilité au ruissellement

Evolution de l'agriculture et évolution des risques érosifs

- 1. Comment risquent d'évoluer les systèmes de culture (horizon 2015) avec quelles conséquences ?
 - Définition de scénarios avec les acteurs socio-économiques locaux méthode SysPHAMM
 - Evaluation des scénarios par rapport au ruissellement
 - Niveau bassin versant (500 ha)
 - Niveau systèmes de production
- 2. Mais comment faire dès à présent pour limiter le ruissellement en valorisant les marges de manœuvre des agriculteurs ?
 - Jouer sur l'organisation des cultures dans l'espace
 - Intervenir en interculture selon les jours disponibles

Prospective et évaluation des scénarios (SYSPHAMM ©)

Initial 2007

..... 2015

Système

Processus

Agrégats
d'hypothèses

Macro-
scenarios

Micro-
scenarios

StopLait-E

StopLait

Evaluation des
scénarios
(Saussay 500 ha)

Famille de Microscénarios
1 « L'agriculture face à l'évolution du monde rural »
2 « Quelle place pour les bassins de production locaux ? »
3 « Quel avenir pour l'élevage local ? »



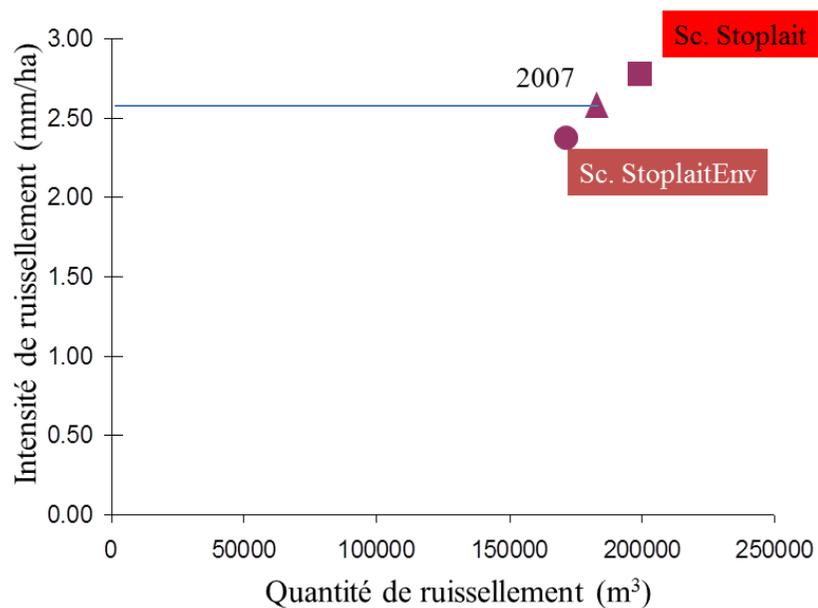
Sebillotte et Sebillotte (2010)

Pluie d'hiver intense

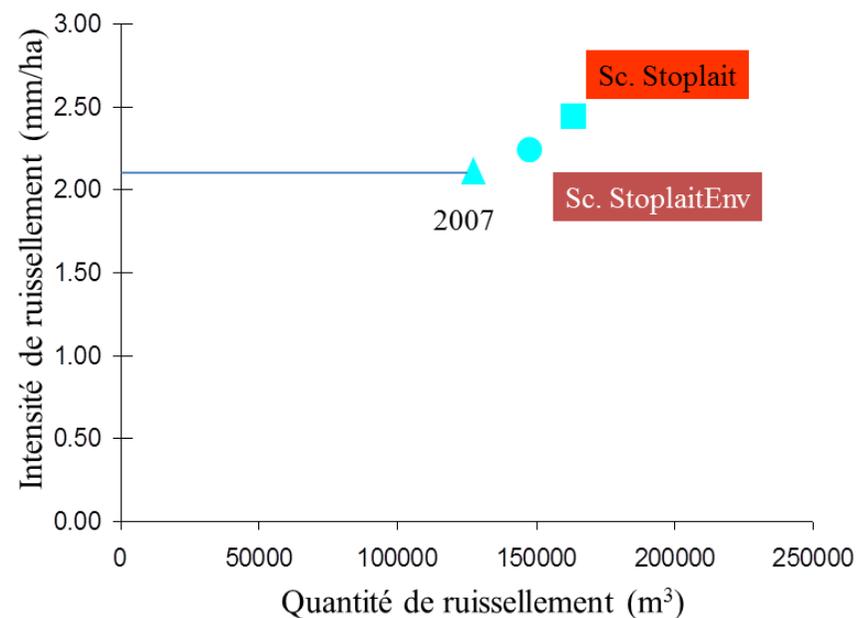
Evaluation du ruissellement à l'échelle de l'exploitation agricole (Modèle DIAR)

Des réponses différenciées aux scénarios selon le type d'exploitations

« Grande culture avec élevage »



« Eleveurs avec cult. indust. »



Conclusion partielle sur la prospective

- 1. Une évolution défavorable du contexte extérieur peut encore conduire à des accroissements des risques érosifs
- 2. Les pouvoirs locaux gardent une possibilité de maîtrise des problèmes malgré ces évolutions défavorables
- 3. Quid de l'extrapolation à d'autres bassins versant ? Clé possible: les types d'exploitations agricoles présents
- 3. Le scénario retenu en 2007 (Stop-Lait) était un peu extrême mais...fort retournement de prairies en 2009...et avenir du lait non assuré

Evaluation du coût du programme de mesures StopLait-E

(Ensemble Austreberthe)

- Changement d'usage des sols :
 - Fermes laitières : disparition des prairies (1)
 - Toutes fermes (laitières, allaitantes, grande culture): surfaces libérées par la perte de diversité des cultures betterave sucrière, lin,...(2)
 - 1+2: surfaces utilisées pour les cultures restantes (blé, orge, colza)
- Détermination des coûts des techniques culturales mises en oeuvre avec StopMilk-Env
- Calcul du coût global pour l'Austreberthe



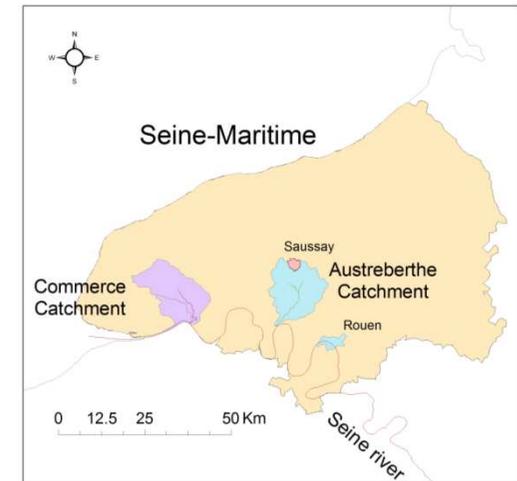
640,000 €/an (38€/ha)

Consentement à payer de la population locale

Calculé pour le bassin du **Commerce** avec une méthode d'évaluation contingente sur la base d'un programme de 15 ans :

- 23 €/an/personne

Appliqué à l'**Austreberthe**: 395,000 €/an ...couvre seulement **62% of the coût de mise en place du programme**



	Commerce	Austreberthe
SPC A	11.36%	11.9%
SPC B	43.69%	41%
SPC C	33.98%	27.8%
Population (male)	49.4%	49.1%
Population (female)	50.6%	50.9%
Population density	140 per km ²	160 per km²

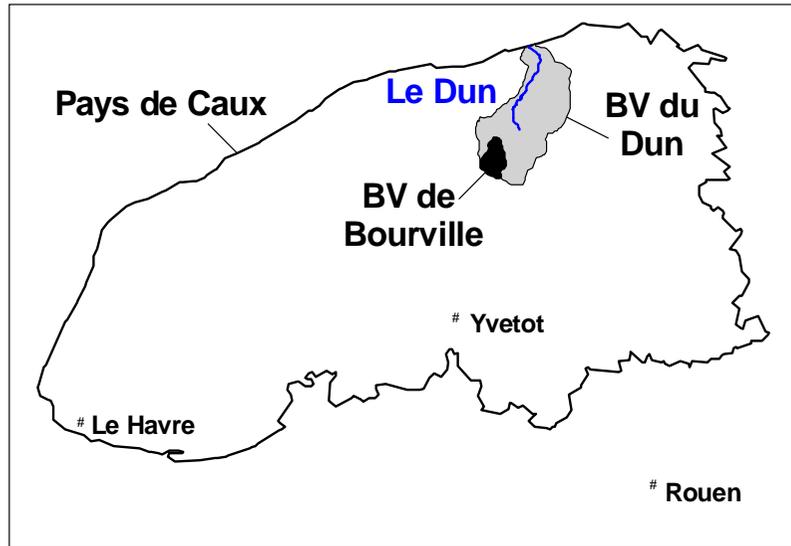
Mais il y a des solutions !

- Se concentrer sur les pratiques les plus efficaces
- Emprunt par les collectivités pour les 3 premières années

Comment limiter le ruissellement à l'exutoire des bassins versants en valorisant la diversité des marges de manœuvre des agriculteurs

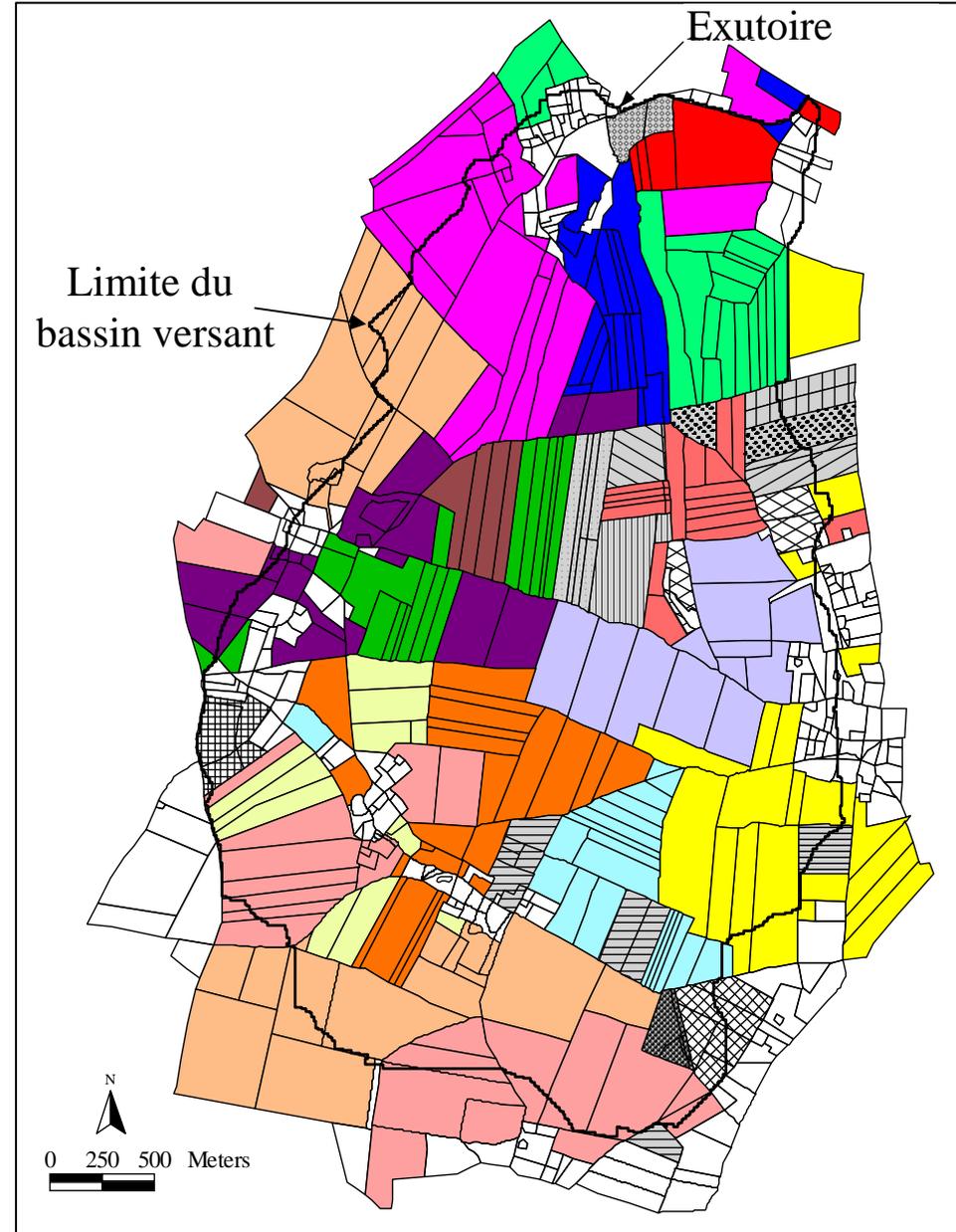
- 1. Deux axes de travail:
 - localisation des cultures dans le territoire d'exploitation (assolement constant) ;
 - intervention en période d'interculture pour limiter le ruissellement (travail du sol, cultures intermédiaires)
- 2. Mise en œuvre sur un bassin de polyculture élevage
- 3. Mobilisation modèle STREAM
- 4. Une démarche en 3 temps
 - Modélisation des pratiques des agriculteurs (organisation du travail + règles d'assolement successions de cultures)
 - Intégration de l'effet des pratiques dans un bassin versant
 - Test des marges de manœuvre « in silico »

Cas d'étude : le bassin versant de Bourville



Bassin versant de Bourville :

- 1 086 ha
- 75% de terres labourables
- 28 agriculteurs
- 15 agriculteurs exploitent 90% des terres labourables



Simulation de l'organisation du travail en interculture et jours disponibles

- Simulation de l'organisation du travail
 - Calendrier de travail et des règles de priorité entre chantiers
 - Inventaire main d'œuvre, matériel et vitesse de réalisation des chantiers
 - Règles de calcul des jours disponibles établies par His, 1996

Une simulation de l'organisation du travail sur la période critique de l'interculture

- Trois niveaux de marges de manœuvre itinéraire technique :
 - aucune : aucun jour disponible
 - intermédiaires : des jours disponibles pour les récoltes précoces (escourgeon, pois, blé): cultures intermédiaires
 - importantes : des jours disponibles pour les récoltes précoces et tardives (lin et pomme de terre) : travail du sol

Spatialisation des marges de manoeuvre pour modifier les itinéraires techniques

Farmer's leeway - stubble ploughing



Farmers' leeway - mustard sowing



Room for manoeuvre



None



Partial



Full



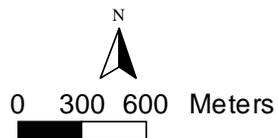
non concerned



non analysed (non arable land,
secondary farms and non surveyed farms)

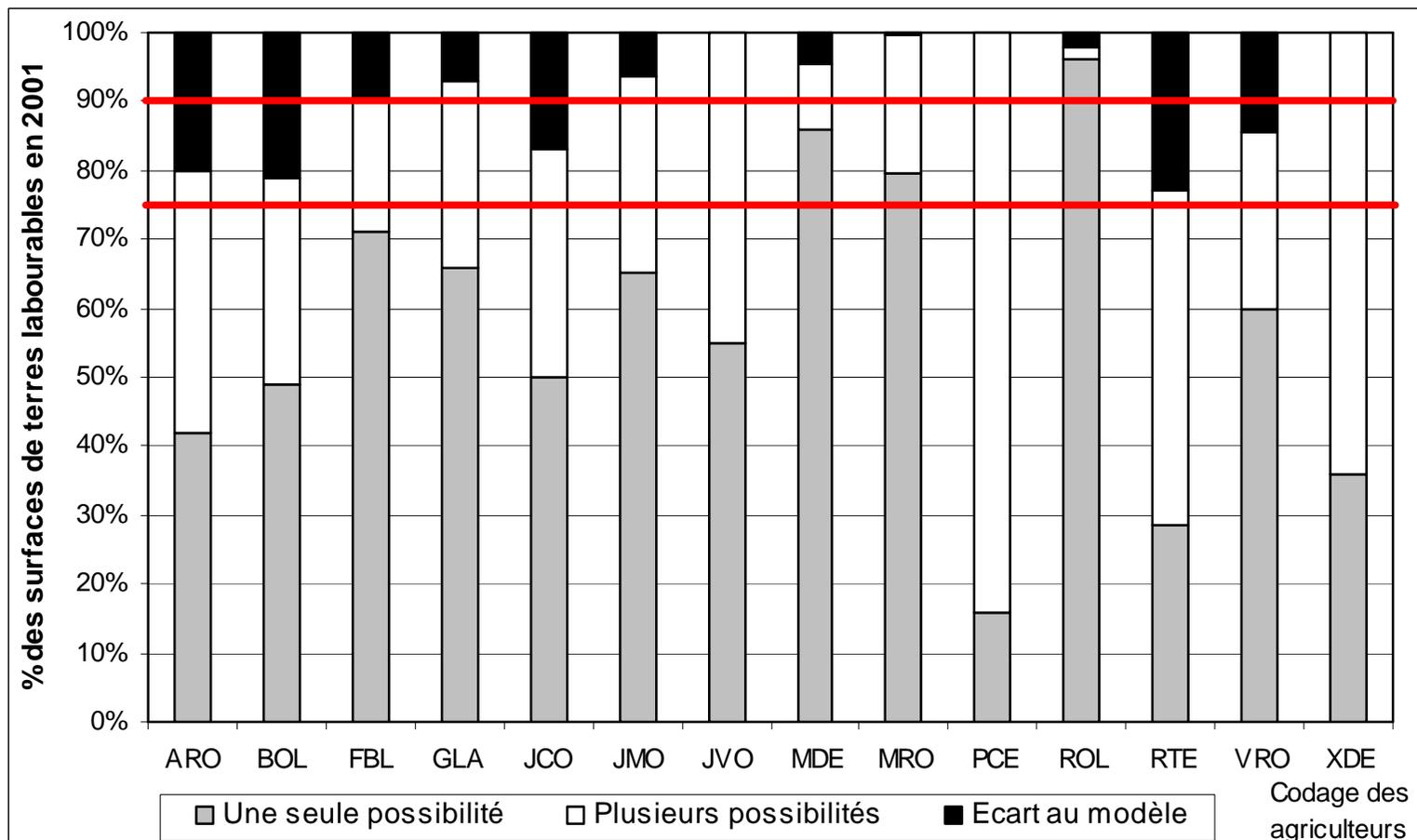


fields boundaries



Test des règles issues des enquêtes

- Analyse des assolements de 1996 à 2001
- Simulation 2001 :

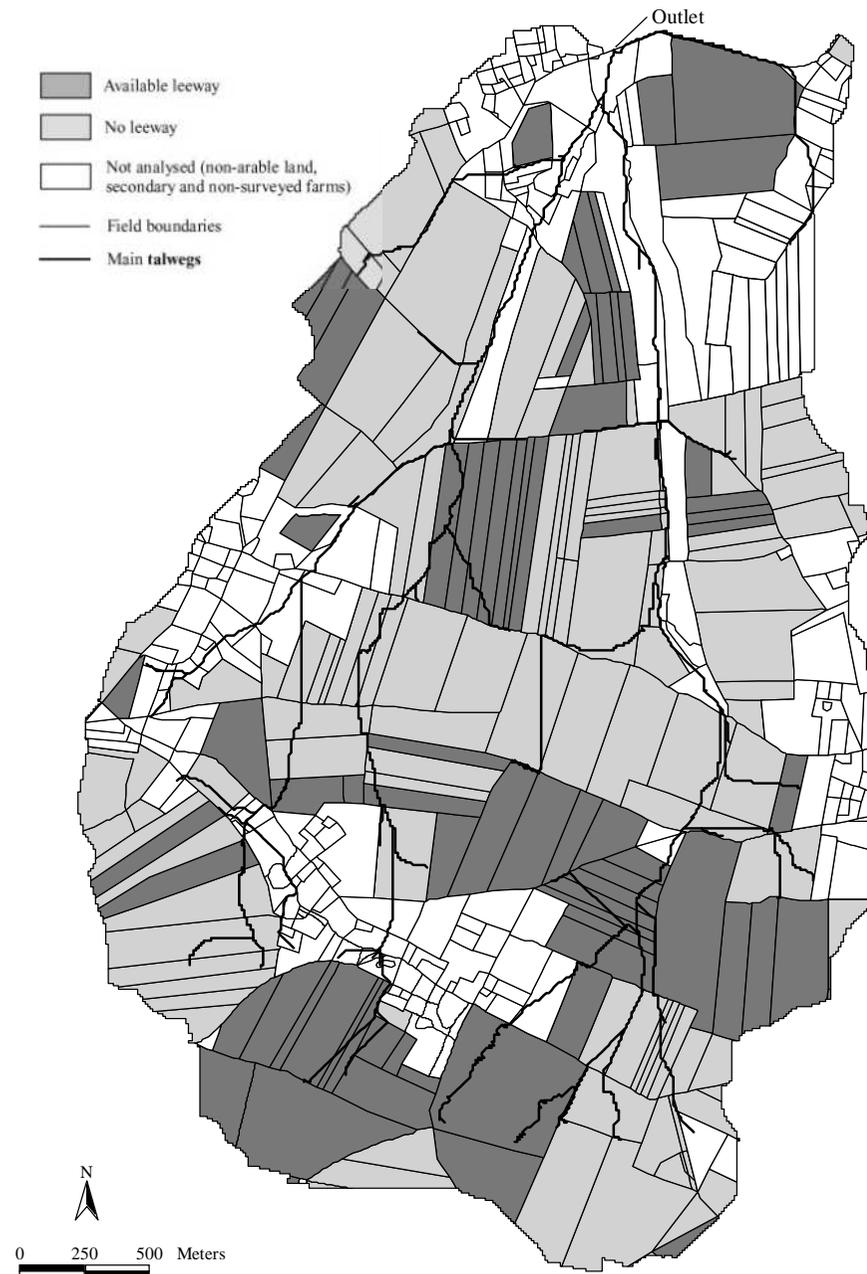


Marge de manoeuvre pour l'assolement 2002

Simulation de la localisation
des cultures pour
l'assolement 2002:

- 12 à 69% des terres
labourables des exploitations
agricoles avec des
marges de manoeuvre

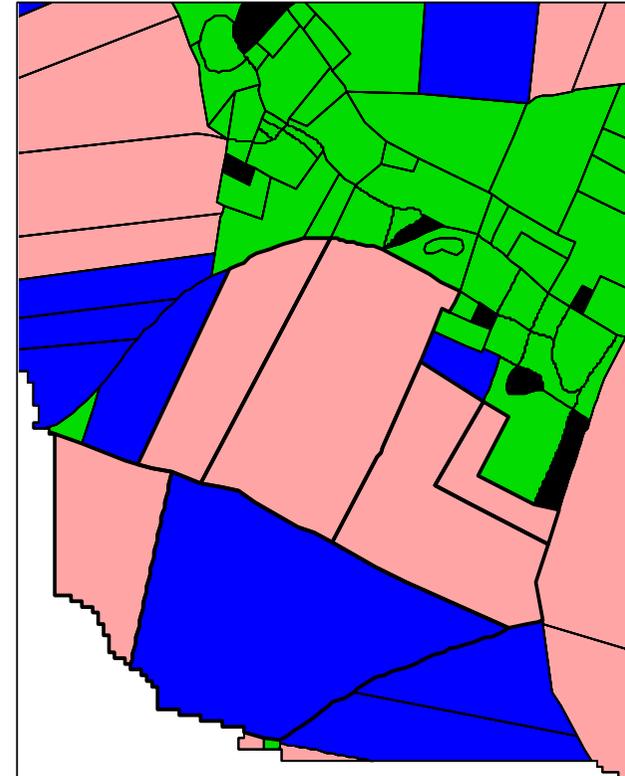
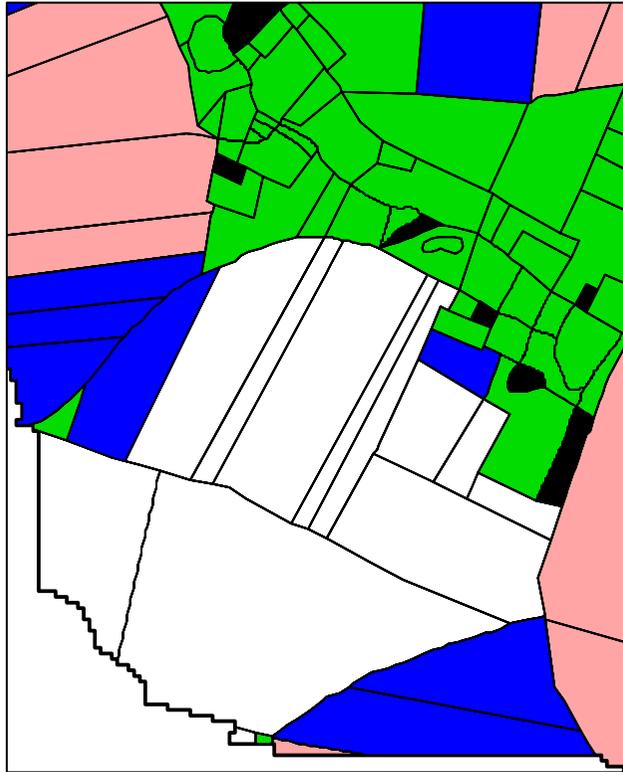
- 38% des terres labourables
du bassin versant



Vers une valorisation de la diversité des marges de manoeuvre

- Utiliser les jours disponibles en interculture pour implanter des cultures intermédiaires et effectuer des déchaumages
- Utiliser les marges de manoeuvre pour les assolements pour limiter le ruissellement global à l'exutoire

Construction de l'assolement infiltrant



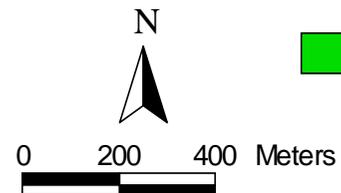
 Culture d'hiver : infiltration 2 mm/h

 Zone bâtie : infiltration 2 mm/h

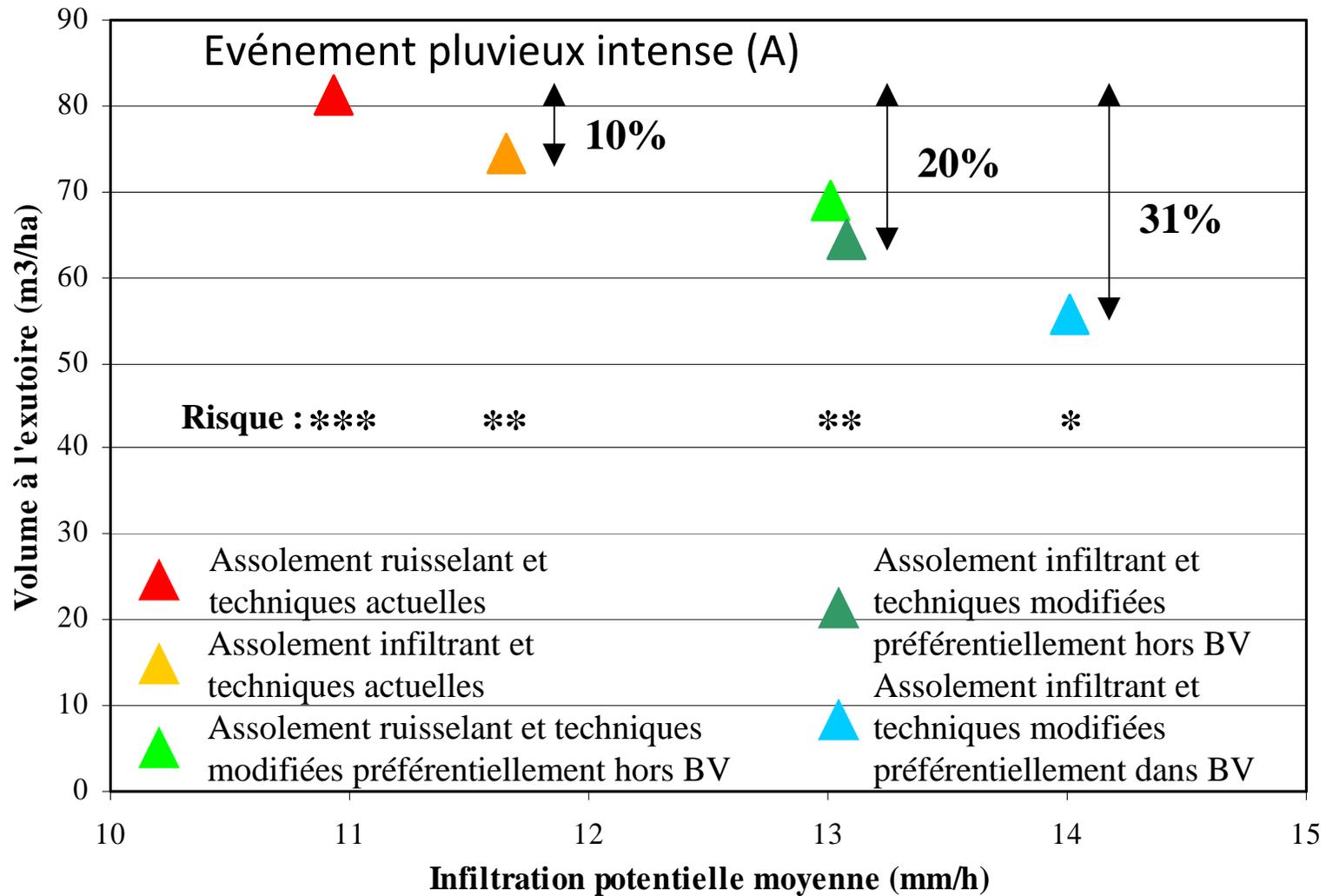
 Culture de printemps : infiltration 2 à 20 mm/h

 Plusieurs cultures possibles

 Prairie et jardin : infiltration 20 à 50 mm/h



Simulations de ruissellement en hiver 2002



Conclusion

- Rechercher une gamme de solution plutôt que la « meilleure solution » pour tenir compte de la diversité des marges de manœuvre des exploitations
- Même sur un territoire continu, les coordinations entre exploitations ne sont pas toujours nécessaires (réduction du ruissellement sur chaque exploitation et protection des talwegs)...mais peuvent apporter un plus
- Les marges de manœuvre doivent être analysées sur d'autres plans que purement techniques
 - Sociale (analyse des réseaux d'agriculteurs,...)
 - Economique (achat de matériel....)
- Les marges de manœuvre doivent aussi être analysées à un niveau d'organisation supérieur (syndicat de bassin versant, agence de l'eau,...)
- Rôle des animateurs de bassin versant pour décliner in situ ce type de méthode

Cropping techniques, desired period of protection against runoff and the concerned crops

	Technique	Concerned crops
Winter protection	Catch crop	Before any spring crop
Spring protection	Rotary hoeing	Wheat and winter barley
	Hoeing	Forage and sugar beet, maize
	Micro-dam	Potatoes
	In-field grass buffer strip	For all spring crops

Unit cost of farming practices implemented in the framework of the StopMilk-E scenario

Technique	Area basis	Period of runoff mitigation	Total cost/ha
Catch crop	Spring crops	December	75 € ⁽¹⁾
Potato micro-dam	Potato	May	10 € ⁽²⁾
Rotary hoeing	Winter crops	May	43 € ⁽³⁾
Hoeing	Spring crops	May	35.75 € ⁽⁴⁾
In-field grass buffer strip	Spring crops with large inter-rows	May	280 € ⁽⁵⁾

Notes: the cost of farming practices refers to additional costs over and above the cost of current practices.

- (1) <http://www.europedirectplr.fr/programmes/orientations-nationales-pour-le-feader-27.html>
http://www.europedirectplr.fr/upload/file/PDRH_FEADER_2007_2013_tome4.pdf
- (2) http://www.areas.asso.fr/images/formations/resultats_Gembloux_JP_Barthelemy.pdf
Purchase cost of 4000 € amortized over 10 years at the rate of 20 ha per year.
- (3) http://www.mayenne.chambagri.fr/iso_album/houe_rotative_1.pdf
- (4) http://www.mayenne.chambagri.fr/iso_album/les_bineuses_1.pdf
- (5) http://www.europedirectplr.fr/upload/file/PDRH_FEADER_2007_2013_tome4.pdf