

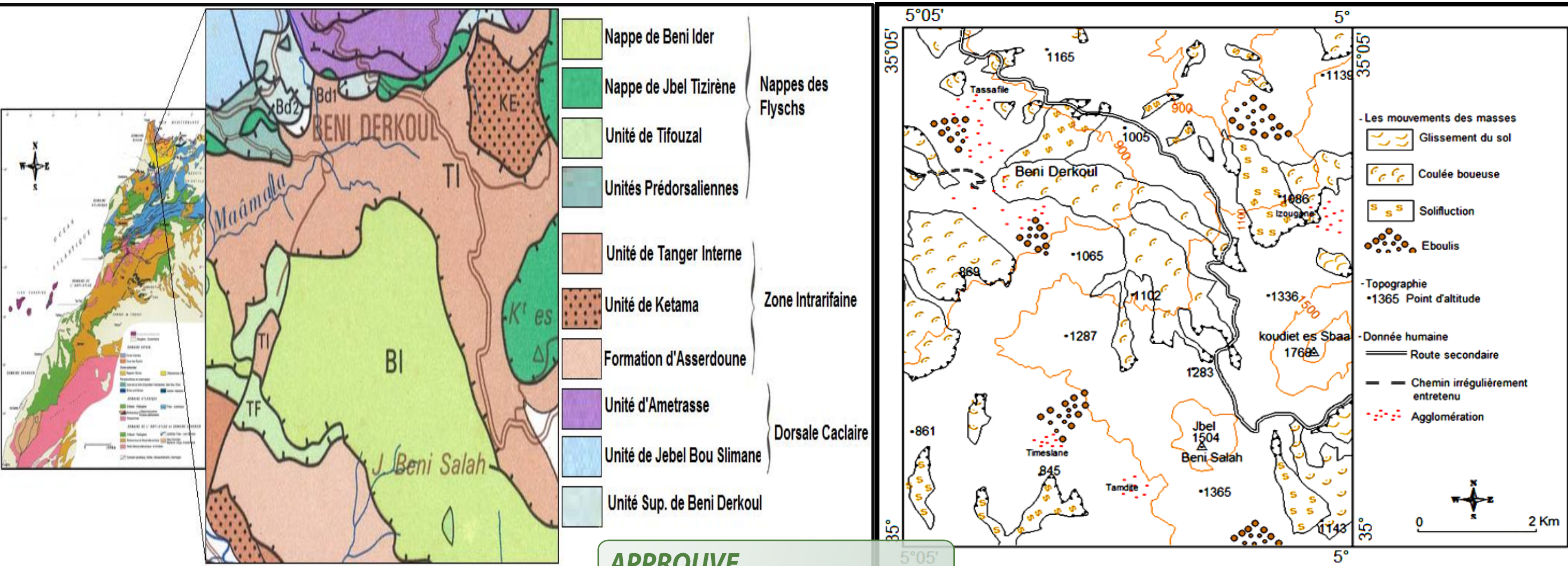
LA GESTION CARTOGRAPHIQUE DE LA DYNAMIQUE DES VERSANTS DANS LA ZONE DE BENI DERKOUL (CHEFCHAOUEN, MAROC).

*EZZARDI Abdelghani, **Darif Jawad, ***Essami Abdelmajid.
 *doctorant à la faculté de lettre et des sciences humains –Mohammedia- zardi07@hotmail.fr
 **prof- chercheur darif-jawa@hotmail.fr
 *** prof qualifiant à la faculté de lettre et des sciences humains –Mohammedia- abdelessami@yahoo.fr.

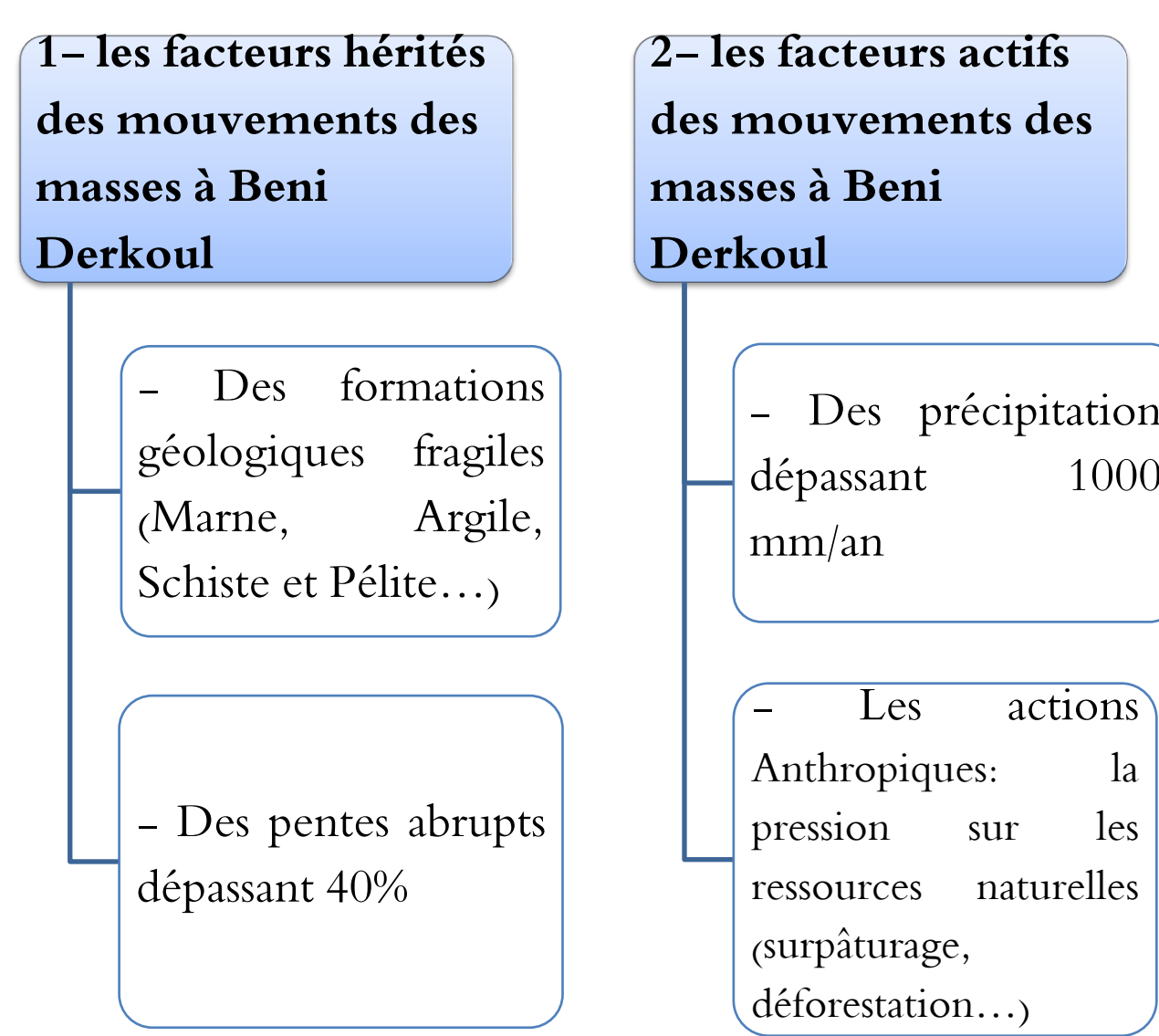


Introduction: La dynamique des versants comporte les mouvements de masse lents (Glissement de terrain et Chutes des roches...), induits par l'insuffisance de résistance au cisaillement sur une ou plusieurs surfaces de rupture, généralement courbes ou planes (DSPR 2008). Cette dynamique évolue d'un mouvement simple et superficiel sous le nom de l'érosion, vers un mouvement semi ou trop profond sous le nom du glissement rotationnel qui peut atteindre plus de 10 mètres à la zone de rupture. La zone Beni Derkoul au nord du Maroc fait partie des domaines les plus touchés par ce phénomène qui provoque la perte des sols sous l'influence des conditions climatiques et topographiques. Ces dynamiques transforment la morphologie et l'écoulement souterrain des versants. Dans ce cadre, plusieurs techniques sont utilisées afin d'affronter les conséquences néfastes de ce phénomène.

Localisation de la zone d'étude: Beni Derkoul, est un domaine montagneux, situé dans le Rif, au Nord-Ouest du Maroc (carte 1), dans le domaine des Flyschs. Il connaît une expansion anarchique de l'habitat sur les versants fragiles, affectés par des mouvements de terrain (Glissement, Solifluction du sol et Ecoulement... (Carte 2)). La zone d'étude est située entre 35° et 35°05' au Nord de l'équateur et 5° et 5°05' à l'Est de la ligne de Greenwich.



Carte 1: Position et formations géologique de la zone Beni Derkoul. Carte 2: la dynamique des versants à Beni Derkoul.



3- l'expression cartographique peut aider à la gestion des mouvements des masses:
 Le Rif au Maroc, a été parmi les premiers domaines cartographiés dans le passé par le chercheur A. Millies-Lacroix, qui a proposé d'étudier les facteurs d'instabilité naturelle (Pentes, Pluviométrie...). La cartographie réalisée est simple et la superposition conduit à déterminer des zones où les risques de glissements seraient plus ou moins accentués (Blondeau F, Perrot A, Pilot, G 1975) (très élevé, élevé et moyen et faible). Cependant cette cartographie n'a pas été exploitée comme il aurait fallu dans les plans d'aménagement. La méthode cartographique effectuée dans cette étude se base sur la superposition et la simulation d'apparition des mouvements des masses (Fig 2)

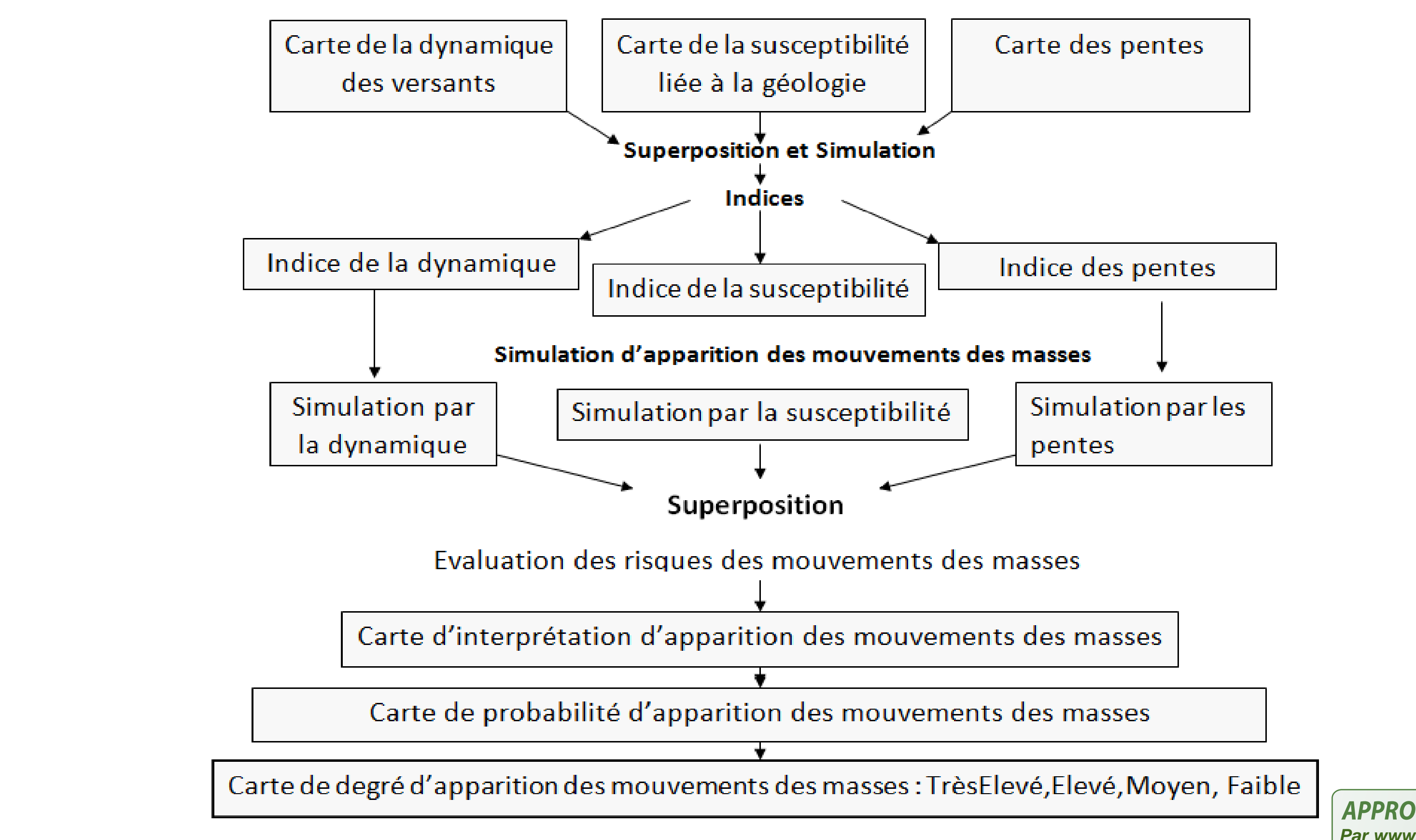


FIG 2: la méthode cartographie effectuée dans cette étude (Farés A 1994)

3-1: cartographier des facteurs ayants conduits à la carte de degré d'apparition des mouvements des masses
- la simulation d'apparition des mouvements des masses :
 La simulation se base sur la distribution des indices pour chaque facteur de mouvement de masse, selon la topographie, la géomorphologie et la géotechnique de la zone étudiée.
-- la simulation par les pentes: La stabilité de chaque formation géologique se différencie selon le pourcentage de pente dans la zone étudiée. Elle est comparée aux autres pentes (Tableau 1) où les formations sont instables:

Si la pente du versant est plus grande que la pente stable, l'indice prend la valeur.....	5
Si la pente du versant est grande que la pente stable, l'indice prend la valeur.....	4
Si la pente du versant est moyenne élevé que la pente stable, l'indice prend la valeur.....	3
Si la pente du versant est faible élevé que la pente stable, l'indice prend la valeur.....	2
Si la pente du versant est égale la pente stable, l'indice prend la valeur.....	1

Tableau 1: Simulation des mouvements de masse liée par la pente.

-- la simulation selon la dynamique des versants:
 Les conséquences de la dynamique des versants varient d'un mouvements à l'autre. par conséquent, nous classifions ses indices selon sa capacité à détruire (Tableau 2).

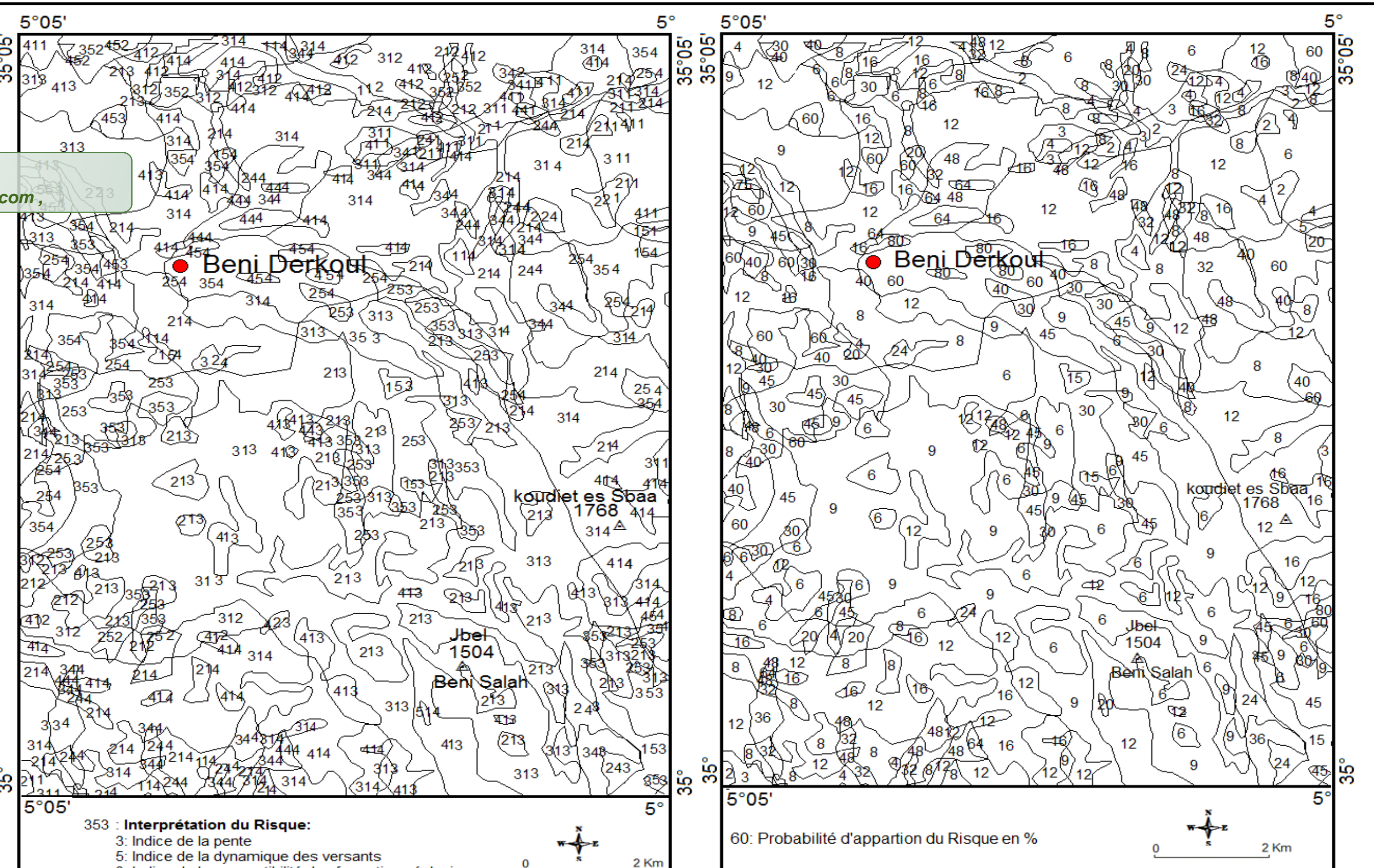
- Glissement du sol, coulée boueuse et écoulement.....	5
- Solifluction.....	4
- Coulée de boue stable.....	3
- Peut connaître un mouvement massif.....	2
- Stable, aucun mouvement de masse	1

Tableau 2: Simulation des mouvements de masse liée par la dynamique des versants

--La simulation par la susceptibilité des formations géologiques : Nous classifions les formations selon leur degré de la susceptibilité sur une échelle de 1 à 4. par l'exploitation des résultats des analyses en laboratoire.

*** la carte d'interprétation d'apparition des mouvements des masses.**
 Cette carte présente une superposition de trois indices découlant de la simulation d'apparition du risque relatif aux mouvements des masses à savoir la pente, la susceptibilité des formations géologiques et la dynamique des versants (Carte 3). Ainsi elle est subdivisée en trois domaines selon l'indice : 353 : - 3 : indice de la pente. - 5 : indice de la dynamique des versants. - 3 : indice de la susceptibilité des formations géologiques.

*** la carte de la probabilité d'apparition des mouvements de masse :**
 La première carte d'interprétation d'apparition des mouvements des masses constitue une base, dans le but de créer la carte de la probabilité, par la transformation des indices à la probabilité (Carte 4). Cette opération se fait par la méthode suivante : concernant la probabilité relative à la pente et la dynamique des versants; on divise tous les indices par la grande valeur 5 qui correspond à une zone où un mouvement de masse peut apparaître. Quant à la susceptibilité des formations géologiques, on divise tous les indices par la valeur 4. Dans la deuxième étape nous multiplions la probabilité sur 100%.

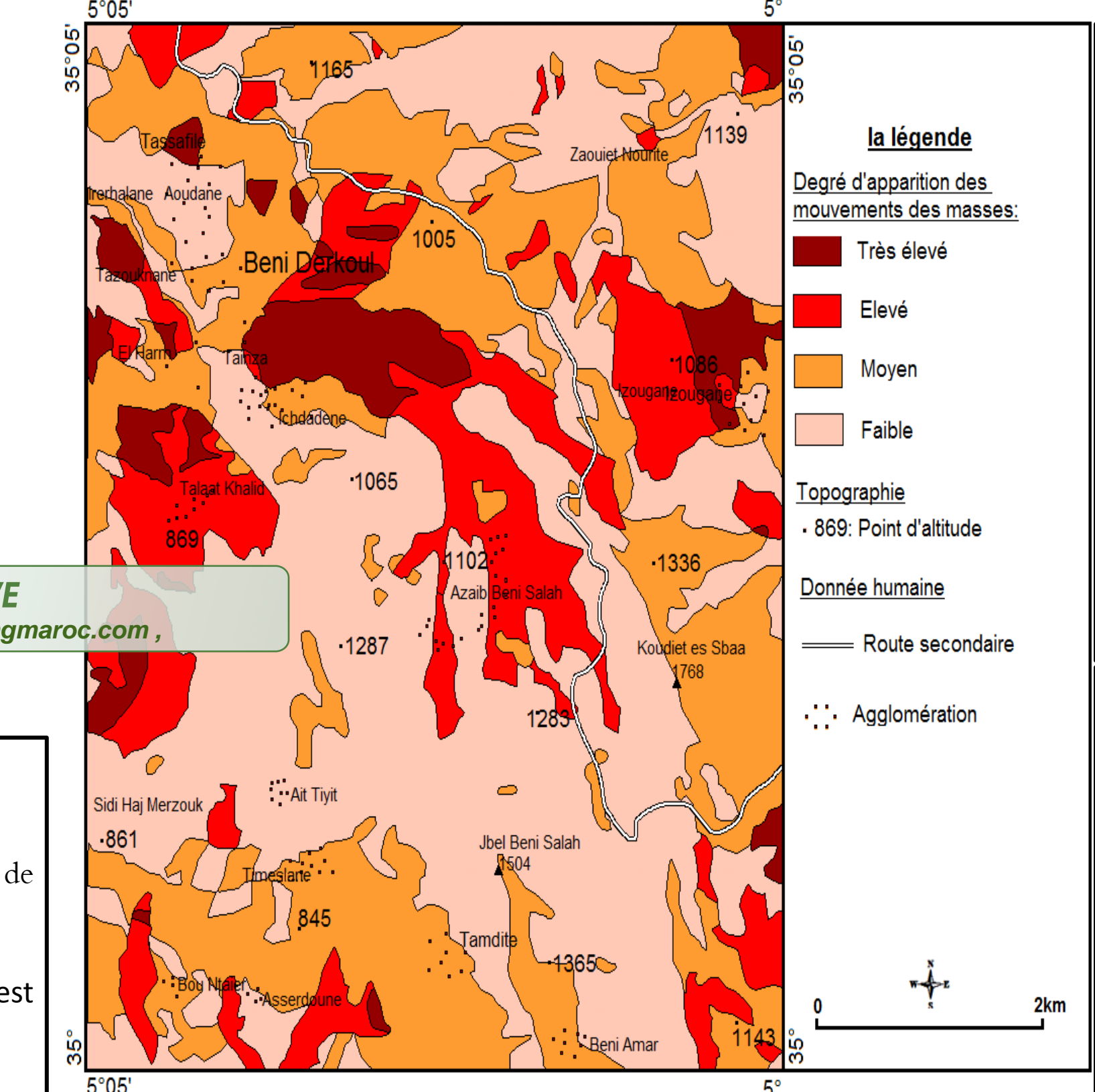


Carte 3: Interprétation d'apparition des mouvements de masse dans Beni Derkoul. Carte 4: probabilité d'apparition des mouvements de masse dans Beni Derkoul

*** La carte de degré d'apparition des mouvements des masses :**
 La création de la carte de degré d'apparition des mouvements de masse (Carte 5), se base sur l'exploitation de la carte de la probabilité, par la classification des pourcentages selon quatre degrés (Faible, Moyen, Elevé et Très élevé (Tableau 3)). Cette carte est importante pour gérer le risque des mouvements de masse, parce qu'elle limite les zones de risque élevé et très élevé, où apparaissent les types de la dynamique des versants. Elle constitue ainsi une base informative pour les décideurs et les populations. Elle permet la réglementation de l'installation, la réfection, le confortement et le suivi de l'évolution pour les secteurs particulièrement sensibles afin de pouvoir les évacuer à temps lors de l'imminence de mouvements catastrophiques.

probabilité d'apparition des mouvements des masses en (%)	Degré d'apparition des mouvements des masses	La surface dans le domaine en %
Moins de 10	Faible	47.3
De 10 à 30	Moyen	31.5
De 30 à 60	Elevé	15
60 et plus	Très élevé	6

Tableau 3: distribution des degré d'apparition des mouvements de masse dans la zone de Beni Derkoul



Carte 5: Degré d'apparition des mouvements des masses dans Beni Derkoul

Conclusion :
 Sur la zone de Beni Derkoul, les causes des mouvements de masse sont essentiellement les précipitations, la lithologie et les pentes. Intervenir sur ces facteurs permettra de gérer ces risques et garantir la sécurité des populations et des biens. La cartographie des risques naturels liés aux mouvements de terrain pourrait être entendue comme la mise à la disposition des collectivités locales, d'un véritable signal d'alarme (A. Farés cartographie d'alerte 1994). Grâce à la cartographié effectuée dans cette étude, nous pouvons envisager une politique d'aménagement adéquate qui qualifiera les secteurs selon leurs risques, de faible à élevé et très élevé.

Les références bibliographiques:
 *Ait Brahim, Soussey Alaoui F 2003. « Utilisation de la télédétection pour l'analyse de la fracturation du domaine interne rifain (Maroc) : relation avec la répartition des sources », publié sous l'enseigne Edition scientifique GB, vol 3, n° 1 P 33-47.
 *Al Karkouri J 2006. « Spatialisaiton régionale de l'aléa érosion des sols, la nécessité de construire un modèle simple », Actes de la 12^{ème} rencontre des géomorphologues marocains, Association Marocaine de Géomorphologie, Série : colloque et séminaires N° 131, Publications de la faculté des lettres et des sciences humaines – Rabat., pp 85-98.
 *Blondeau F, Perrot A, Pilot, G 1975. « Analyse de l'expression cartographique des risques de glissement dans les argiles de l'éocène lorrain », Bull, Liaison Labo P, et Ch -75- Janv.-Fév. Réf 1491, 141-146 p.
 *Chaouki A 1991. Les mouvements de terrain et les risques associés, thèse de doctorat de l'université louis pasteur de Strasbourg, 211 p.
 *Farés A 1994. « Essai méthodologique de la cartographie des risques naturels liés aux mouvements de terrain : application à l'aménagement de la ville de Taouante (rif, Maroc) », notes et Mém. Serv. Géol. Rabat, n° 418, 145-164 p.
 *Mansour M., Ait Brahim L 2005. « Apport de la télédétection radar et du MNT à l'analyse de la fracturation et la dynamique des versants dans la région de Bab Taza, rif, Maroc, Télédétection Vol 5, N°1-2-3, 95-103 p.

*Direction de la Surveillance et de la prévention des risques 2008. Etude pour la réalisation d'une cartographie et d'un système d'information géographique sur les risques majeurs au Maroc, Mission 1 Identification des risques, les glissements de terrain, version 1, Maroc, 48 p.
 *Gaddas R 1976. Les sols de la Mamora et du Rif occidental, rapport de mission, Rome, 25 p.
 *Thauvin J 1971. « La Zone AXIALE Du Rif », Ressource en eau du Maroc, Domaines du Rif et du Maroc Oriental Tome 1, Editions du service géologique du Maroc, Rabat, 43-68 p.