

# Voir les Alpes depuis la Franche-Comté

Daniel JOLY, ThéMA, UMR 6049 du CNRS-Université de Franche-Comté

**L**es lieux d'où l'on voit les Alpes font partie de ces espaces chargés de sens : par le regard, la haute montagne devient accessible. Mais le fait de « voir les Alpes » depuis la Franche-Comté est rare car de nombreux obstacles visuels s'interposent entre celui qui regarde et le massif alpin. De plus, en raison de l'éloignement de ce dernier, il faut également tenir compte de la rotondité de la Terre et de la réfraction atmosphérique. Une modélisation, basée sur des informations spatiales (modèles d'altitude et d'occupation du sol) et des calculs trigonométriques, a permis d'identifier les lieux situés en Franche-Comté à partir desquels on peut voir les Alpes.

L'appréciation des paysages résulte d'un jugement de valeur formé par de multiples influences. Il n'est qu'à jeter un coup d'œil sur les guides verts pour mesurer combien les tronçons touristiques surlignés répondent parfois à des critères contestables : pourquoi tel parcours est « à voir » tandis que tel autre, tout à fait comparable, ne vaut pas le détour ? Il est vrai que la présence de certains objets d'intérêt, visibles le long d'une route, est un argument décisif en faveur du déplacement. Le fond d'un vallon boisé parcouru par un ruisseau mouillant les murs d'un monument médiéval est sans nul doute l'un de ces paysages dont la visite peut être recommandée. D'autres objets confèrent au paysage qu'ils composent de multiples attraits reconnus par le plus grand nombre. Il est incontestable que la vue sur la mer est recherchée lors de l'acquisition d'une maison par exemple. De même, la haute montagne est un élément dont la vue flatte le regard. Synonyme de pureté, d'évasion, elle est l'archétype

du « beau ». Cet attrait touche également les espaces situés à l'extérieur de la haute montagne qui s'enorgueillissent de voir pics acérés et glaciers, même s'ils en sont situés fort loin.

## Le Jura est bien situé

Le Jura, long croissant de moyenne montagne faisant face au massif roi, offre de multiples vues sur les Alpes. La plus connue est précisément « La Vue des Alpes » située en Suisse, entre la-Chaux-de-Fonds et Neuchâtel. À 1283 m d'altitude, la vue panoramique plonge sur la plaine suisse puis heurte la barrière alpine de front. Tous les points de la Haute Chaîne ne donnent pas un tel dégagement visuel, mais la plupart des crêtes et des sommets, pour peu qu'ils soient assez élevés et dégagés, permettent aux marcheurs qui en suivent le tracé de voir au lointain la haute montagne : le Meix Musy et le Mont Châteleu dans le canton de Morteau, le Mont d'Or plus à l'ouest en sont, parmi beaucoup d'autres,

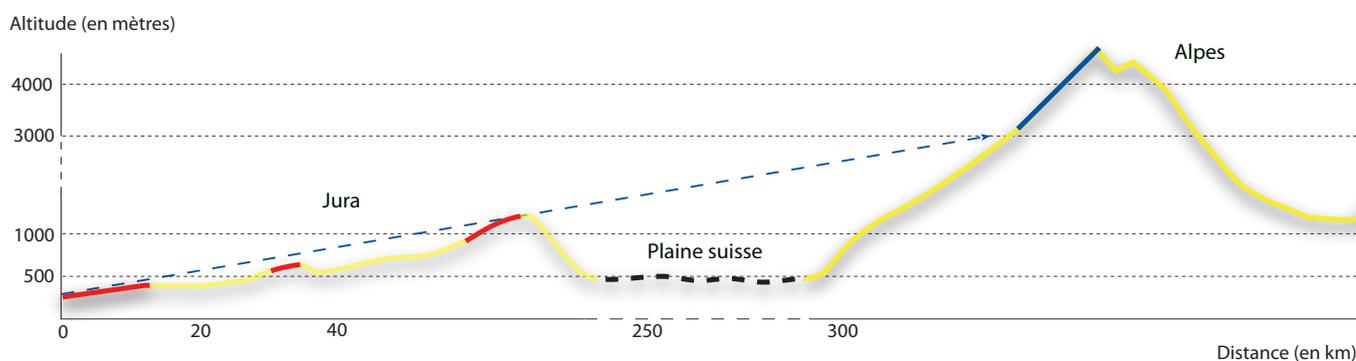
quelques exemples. Les éminences topographiques situées en retrait, plus au nord, ne bénéficient pas de telles possibilités. Malgré tout, la barrière visuelle constituée par le Jura n'est pas rédhibitoire et de nombreux sites sont connus pour autoriser une vue sur les Alpes : à titre d'exemple, citons Montfaucon (600 m) à proximité de Besançon et le Ballon d'Alsace (1247 m). Bien d'autres endroits, moins connus, sont dans ce cas. Mais, à l'inverse, il existe aussi bon nombre de lieux que la rumeur crédite d'un tel privilège sans qu'il soit certain qu'elle est fondée.

## Le paysage modélisé

Pour en avoir le cœur net, nous proposons de rechercher tous les points de Franche-Comté qui offrent potentiellement une vue sur le massif alpin. Pour ce faire, nous aurons recours aux moyens modernes de traitement de l'information spatiale et au calcul numérique. Les vues ne seront pas, bien sûr, représentées aussi finement qu'une photographie est capable de le faire. Mais notre méthode offrira l'avantage de traiter avec exhaustivité une grande surface digitalisée en plusieurs millions de points. Chacun d'eux sera un point de vue virtuel à partir duquel les calculs seront chargés de fournir une réponse aux questions suivantes : de là, voit-on les Alpes ? Et, si la réponse est positive, avec quelle intensité ? La cartographie qui en résultera montrera, avec une gamme de couleurs appropriée,

tous les secteurs répondant au critère de sélection. Avec cette perspective en vue, les principes de calcul sont assez simples. Ils ont déjà été présentés dans les lignes de notre revue (voir par exemple Images de Franche-Comté n°5, 9, 18 et 22). Pour ce qui nous intéresse aujourd'hui, nous utiliserons d'abord le modèle numérique de terrain (MNT) qui sert à décrire la topographie. La Franche-Comté est décomposée en petits carrés de 50 m de côté qui tous sont dotés d'une unique valeur d'altitude. Chaque cellule est le support de calculs trigonométriques qui permettent de savoir si les Alpes sont visibles compte tenu des masques topographiques formés par les accidents du relief (la haute Chaîne du Jura en est une majeure) qui s'intercalent entre elles et le point de vue. La figure 1 représente les espaces vus le long d'un rayon dirigé vers le sud. Seul le secteur proche du point de vue et le haut des versants jurassiens sont visibles (traits rouges). Le vecteur de vision (représenté par le trait tireté bleu), qui tangente la crête sommitale de la haute Chaîne, poursuit sa course au-dessus de la plaine suisse avant de heurter le versant qui domine le lac Léman vers 3000 m d'altitude. Le regard embrasse la partie sommitale du versant alpin (trait bleu continu).

Le calcul de visibilité procède par « tiré de rayons » le long desquels l'angle de visée de toutes les cellules est calculé, ce qui, *in fine* sert à identifier les cellules visibles. Dans la figure 1, ces dernières



Le calcul de visibilité procède par « tiré de rayons » le long desquels l'angle de visée de toutes les cellules est calculé, ce qui, *in fine* sert à identifier les cellules visibles. Dans la figure 1a, ces dernières apparaissent en rouge si elles sont jurassiennes et en bleu si elles appartiennent au massif alpin. Seules les cellules bleues nous intéressent dans le cadre de notre objectif qui est d'identifier les secteurs de Franche-Comté d'où l'on voit les Alpes.

Figure 1 : calcul des cellules visibles le long d'un rayon dirigé vers le sud (modèle « terre plate »)

apparaissent en rouge si elles sont jurassiennes et en bleu si elles appartiennent au massif alpin. Seules les cellules bleues nous intéressent dans le cadre de notre objectif qui est d'identifier les secteurs de Franche-Comté d'où l'on voit les Alpes.

Pour autant, l'utilisation du seul modèle numérique de terrain en tant que couche d'information est insuffisante. En réalité, la topographie est recouverte d'objets géographiques dont certains (les arbres, les constructions), dotés d'une certaine épaisseur, sont susceptibles de masquer la vue. Ainsi, au côté du MNT, nous aurons également recours à la couche d'information qui rend compte de l'occupation du sol. Il s'agira de la couche Corine Land Cover (IFC 1997, n°15. pp. 10-14).

### Rotondité de la Terre et réfraction atmosphérique

La méthode qui vient d'être décrite fournit de bons résultats si l'espace pris en compte est réduit. Modéliser la vue au-delà de 100 km nécessite qu'un autre élément soit pris en compte : il s'agit de la rotondité de la Terre qui abaisse les reliefs lointains. Il est bien connu qu'un bateau quittant la côte en direction de la haute mer disparaît progressivement à la vue des observateurs dès lors qu'il progresse au-delà du « point de tangence ». Si la transparence de l'atmosphère est suffisante (ce qui n'est pas le cas les jours de brouillard...), il arrive un moment où seul le mât est visible, la coque étant masquée au regard par la mer. Des calculs simples montrent que le regard d'une personne disposée à 1,8 m au-dessus du sol tangente la surface de la mer à un peu moins de 5 km (trait plein de la figure 2).

Montons au troisième étage d'un immeuble et le même regard embrassera une portion de mer jusqu'à 11 km (trait tireté). Dirigeons nous maintenant vers une petite éminence de, mettons 50 m de hauteur (trait pointillé) ; la vue portera alors jusqu'à 25 km et notre bateau sera vu dans son intégralité. À cette distance, et observé depuis le bord de mer à 1,8 m de hauteur, il ne le serait plus : l'axe vertical perpendiculaire au bateau croiserait la tangente à un peu plus de 700 m au-dessus des flots !

Ce qui se passe sur la mer, cas simple, se produit également sur Terre et, en l'occurrence, en Franche-Comté, à la différence que ici, les reliefs situés entre les points de vue et les Alpes (paragraphe précédent et figure 1) ajoutent leur influence à la courbure terrestre. Le trait tireté de la figure 3 montre que le regard dirigé vers le sud, effleure la haute Chaîne du Jura puis poursuit sa route sans être intercepté par les Alpes qui, en raison de la rotondité de la Terre ont comme descendu de quelques centaines de mètres. Mais, pourtant, on voit les Alpes depuis la Franche-Comté ; alors, erreur de calcul ? Non, car il faut maintenant faire intervenir un dernier facteur : la réfraction atmosphérique.

### Réfraction atmosphérique

Chacun a pu constater qu'un piquet, planté au fond d'un plan d'eau, apparaît sous la forme de deux segments, l'un dans l'air ne prolongeant pas en ligne droite le second, situé dans l'eau. Ce phénomène s'explique par la réfraction. Quand un rayon lumineux traverse deux milieux distincts (air, eau), il subit une déviation en raison de la vitesse de la lumière qui est fonction de la densité. Les rayons lumineux dans

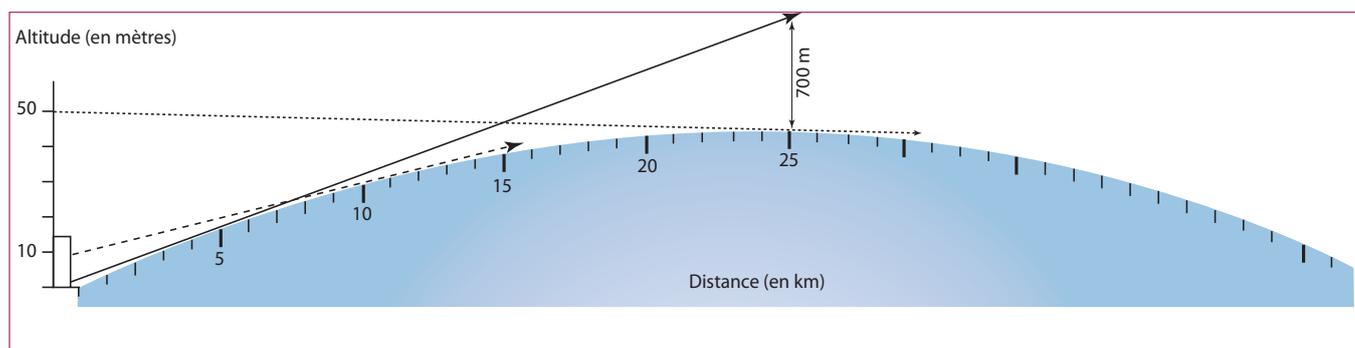
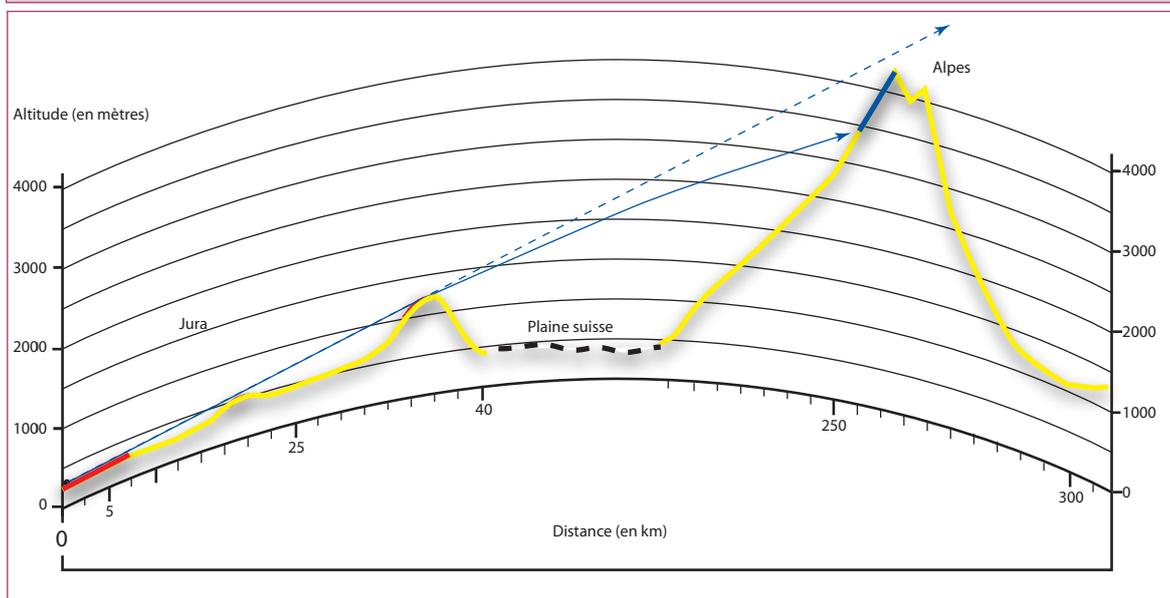


Figure 2 : regards tangentiels depuis 1,80 m (trait plein), 10 m (trait tireté) et 50 m (trait pointillé) au-dessus du niveau de la mer ; ni la courbure de la Terre (exagérée) ni les échelles d'altitude ne sont respectées

Figure 3 : calcul des cellules visibles le long d'un rayon dirigé vers le sud en tenant compte de la rotondité de la Terre (trait tireté) et de la réfraction atmosphérique (modèle « Terre ronde »)



l'atmosphère subissent cette loi et se propagent selon une courbure dont le rayon dépend de la densité de l'air (surtout fonction de la température et de la pression). Cet effet est reproduit dans la figure 3 par le rayon bleu (trait plein) qui, après être passé au-dessus du Jura, est dévié vers le bas par la réfraction puis percute le versant des Alpes vers 3500 m d'altitude : les Alpes, dont l'image est ainsi redressée, sont effectivement vues mais moins, toutefois, que sans effet de rotondité (figure 3).

Dans nos calculs, nous avons paramétré la réfraction conforme à un air de 20°C et une pression de 1013 hPa au sol subissant une diminution selon le gradient vertical de 0.6°C/100 m pour la température ; la diminution de la pression suit une fonction logarithmique.

## Les « vues des Alpes » franco-comtoises

La figure 4 cartographie l'ensemble des lieux de Franche-Comté à partir desquels les Alpes sont visibles. Face au massif dont aucun obstacle ne l'en sépare, la Haute Chaîne au sud du Jura offre une vue panoramique sur les Alpes pour autant que la forêt soit absente autour des points de vue. La vue porte sur l'ensemble des Alpes françaises (entre le Dolent

et le massif du Mont Blanc) dont seule la présence est ici modélisée, et aussi sur les Alpes suisses, jusqu'au Cervin. Quiconque se promène sur la crête bénéficie d'une vue imprenable sur les versants abrupts enrobés de coulées glaciaires. À partir du Mont d'Or, la frontière se décale vers le nord et des alignements topographiques s'intercalent entre l'observateur et les Alpes, en sorte que ces dernières sont en partie masquées. La frontière, dans la partie septentrionale du massif jurassien suit le Doubs et les crêtes suisses masquent partiellement la vue. Les crêtes du canton de Maïche qui dominent la vallée du Doubs permettent ponctuellement de belles échappées sur la partie sommitale des plus hauts sommets alpins.

En arrière immédiat de la Haute chaîne, les Alpes sont vues depuis les principaux anticlinaux qui limitent le second plateau vers le sud, par exemple ceux du Mont Vouillot au-dessus de Morteau ou du Crêt Monniot vers Arc-sous-Cicon (I sur la figure 4). Sur les premier et second plateaux, la vue des Alpes est sporadique, réservée aux seules parties sommitales des crêtes les plus élevées : vers Besançon, on voit les glaciers du Mont Blanc depuis les hauts de Mamirolle et de Montfaucon (II). Le rebord du vignoble avec, notamment le Mont Poupet

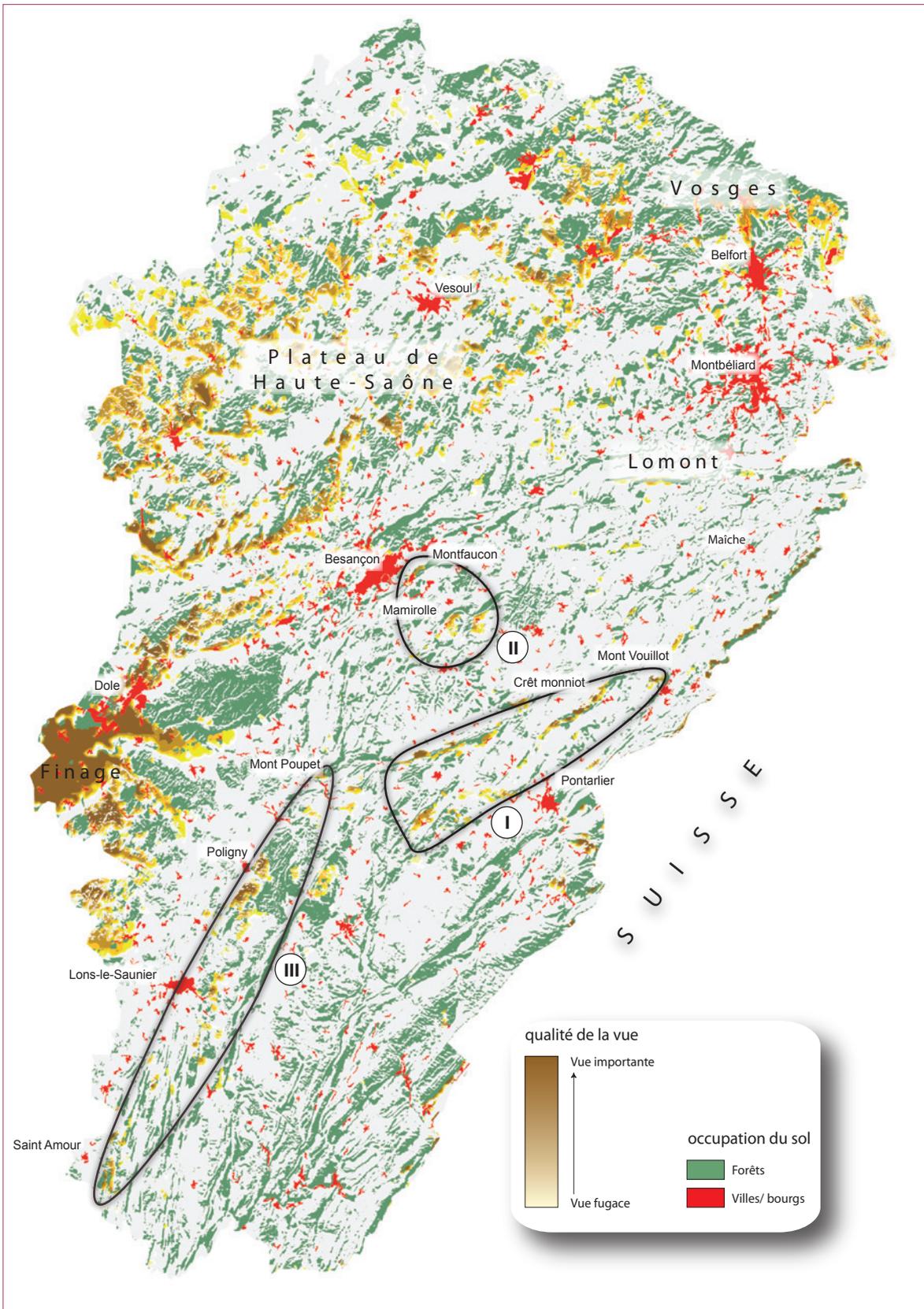
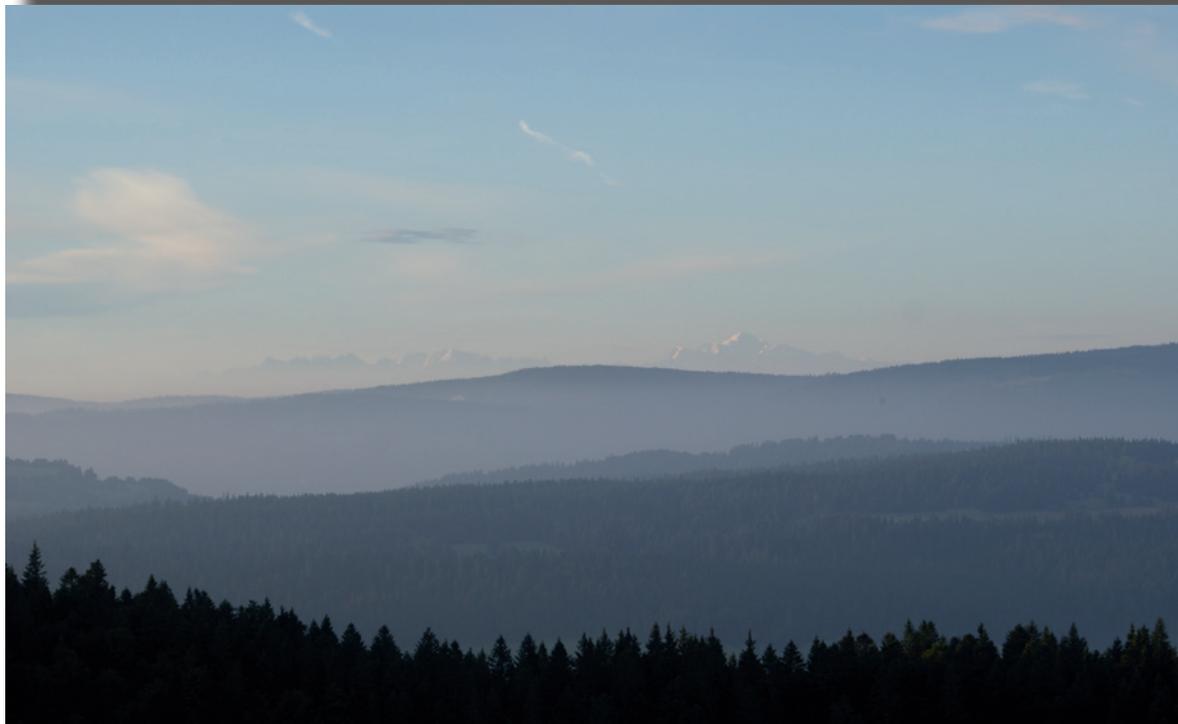


Figure 4 : la visibilité des Alpes à partir de la Franche-Comté

*Photo 1 : vue des Alpes depuis le Mont Châteleu (1302 m, canton de Morteau), automne 2010 (cliché, Daniel Joly)*



*Photo 2 : vue des Alpes depuis la Montagne du Larmont, Haut-Doubs, hiver 2007 (cliché, Yann Michaud)*

Photo 3 : vue du Mont Blanc depuis le Jura (<http://www.msamoua.com/photos/mesphotos/jura.php>)



réserve également de belles vues sur le massif du mont Blanc (III). En avant, la partie bressane du Jura et son extension vers le finage, au sud de la forêt de Chaux sont des régions d'où les Alpes sont vues.

Plus loin encore, les plateaux de Haute-Saône offrent potentiellement un grand nombre de sites propices à la vue sur les Alpes. Du fait de l'éloignement à la Haute Chaîne, ce masque majeur voit son élévation relative s'abaisser (la hauteur angulaire d'un point situé à 1456 m et distant de 145 km de Vesoul est de 0.45° seulement) Cela favorise la vue sur les plus hauts sommets alpins situés derrière. Enfin, dernier rempart, les Vosges qui, grâce à leur élévation, autorisent de larges échappées au-delà des crêtes du Jura, sur les Alpes.

Le document proposé est surprenant car il montre que la vue sur les Alpes est possible depuis de

vastes espaces ; alors que, intuitivement, on aurait pu penser que seuls quelques lieux privilégiés étaient dans ce cas. Il faut préciser que, du fait de leur éloignement, les points situés en Haute-Saône et sur la bordure bressane du Jura autorisent une vue extrêmement réduite sur les Alpes : seuls les rares sommets supérieurs sont visibles. Ajoutons à cela l'humidité et les poussières générées par l'industrie, le chauffage et la circulation automobile qui, opacifiant l'atmosphère, ne permettent qu'exceptionnellement les conditions requises pour permettre la vue sur un objet si lointain. Si, au début du siècle dernier l'accès visuel aux Alpes était fréquent, il est, aujourd'hui, rarissime. Au total, les points à partir desquels les Alpes sont souvent visibles depuis la Franche-Comté et méritent le titre de « vue des Alpes » sont finalement peu nombreux ■