

L'impact de l'homme sur la nature dans la région de Cortaillod/NE

Travail de Maturité réalisé au [Lycée Denis-de-Rougemont](#) de Neuchâtel
sous la direction de Claude Béguin

Alain Segessemann

Résumé: Une carte hémérobique¹, au 1: 5000 de la région de Cortaillod, a été établie par l'auteur. Elle met en évidence l'impact de l'homme sur son environnement et constitue un outil pratique pour l'aménagement du territoire.

Les principaux milieux reconnus sur le terrain ont été évalués selon un gradient d'artificialisation en fonction de la structure végétale, du type de sol, du mode d'exploitation et des types d'habitations. Pour chacun des 100 ha du km² choisi, l'auteur calcule le degré moyen d'artificialisation compte tenu de la valeur de naturalité et de l'occupation spatiale des milieux. L'ensemble des surfaces ainsi analysé est classé en 14 catégories pour la cartographie.

Le recouvrement total par la végétation, le nombre et l'écart (entre le minimum–maximum) des degrés d'artificialisation complètent le diagnostic de l'état des lieux. Ils facilitent des réalisations concrètes de végétalisation (indices paysagers de compensation) pour maintenir un meilleur équilibre entre l'homme et la nature.

1. Introduction

1.1 L'homme et la nature

L'artificialisation de la nature résulte d'une modification des milieux naturels suite à l'impact des activités humaines. Dans une perspective historique, les premiers processus d'artificialisation débutent clairement à partir de l'époque néolithique, lors de la sédentarisation des peuples et avec l'apparition de l'agriculture. L'artificialisation ancestrale² des écosystèmes a tout d'abord eu des effets favorables sur la nature. En effet, d'après GEHU & GEHU (1979), l'exploitation extensive³, pratiquée surtout jusqu'au XIX^e siècle, a notamment permis une diversification des paysages de nos contrées. Par exemple, les bocages renferment une flore et une faune très variées que l'homme se doit de protéger.

Cependant, l'emprise de l'homme sur les différents milieux naturels n'a cessé d'augmenter pour aboutir, en ce début de XXI^e siècle, à une période où elle n'a jamais été aussi grande. En effet, l'homme se distingue des autres espèces par ses capacités techniques et sa prétention à occuper tout l'espace. De ce fait, il n'hésite pas à modifier durablement les milieux naturels pour arriver à ses fins: l'urbanisation incessante, l'intensification de l'agriculture ou l'industrialisation effrénée sont autant d'atteintes pouvant mettre en péril la biodiversité naturelle de nos contrées (LAUBER & WAGNER, 2000).

Heureusement, l'homme commence enfin à prendre conscience de son influence destructrice sur la nature et s'engage dans différentes politiques de développement durable. Il tente ainsi de trouver un équilibre entre son influence démesurée sur les différents écosystèmes de la planète et la capacité de régénération de la nature, car les dégradations excessives du passé ne sont plus permises et il est temps de définir une synergie entre l'homme et la nature. Ainsi, la création de réserves naturelles, la végétalisation des villes, les campagnes «anti-goudron» ou l'élaboration de «l'Agenda 21» intitulé «Un programme d'action pour le XXI^e siècle» sont autant d'initiatives cherchant à préserver les espaces

¹ (hemer : apprivoisé) domestication, apprivoisement de la nature par l'homme.

² pratiquée depuis très longtemps (souvent extensive).

³ pratiquée sur de vastes superficies et à rendement en général faible.

naturels. En Suisse, la ville de Neuchâtel a par exemple mis sur pied un programme d'action «Nature en ville» et a également élaboré son «Agenda 21» (Office de la conservation de la nature du canton de Neuchâtel, 2002). Par ailleurs, de nouvelles lois d'aménagement du territoire visent à augmenter le taux d'occupation au sol afin de diminuer l'expansion des installations humaines à des zones encore non-bâties, semi-naturelles ou naturelles.

1.2 Les objectifs de cette étude

A partir du travail de BEGUIN & VON FELTEN (2003) concernant l'impact général de l'homme sur la nature en Suisse, je veux évaluer et essayer de comprendre l'impact de l'homme sur 1 km² du territoire helvétique. A ma connaissance, aucune carte à grande échelle au sujet de l'emprise humaine sur la nature n'a été réalisée à ce jour en Suisse. Il est donc fort intéressant de tenter une analyse détaillée de l'état hémérobique actuel d'un petit territoire afin d'établir un point de repère dans le futur. Ainsi, le but principal de ce travail réside dans la création d'un support cartographique exposant clairement le degré d'artificialisation d'une région au niveau du km². Pour y parvenir, je vais tout d'abord mettre au point une méthode d'analyse du degré d'artificialisation sur le terrain puis à la maison (phase analytique et phase synthétique). Ensuite, je souhaite illustrer les différents milieux reconnus sur mon terrain à l'aide de photographies en couleur. Finalement, au cours de mon travail de maturité j'ambitionne de:

- Démontrer le niveau de l'impact de l'homme sur la nature par rapport à la végétation potentielle climacique⁴ qu'il devrait y avoir, sans la présence de l'homme, sur le km².
- Déterminer en quelque sorte la «qualité de vie» pour un habitant du km² ou «l'état de santé» de la nature du km² en fonction de la situation des installations humaines. Ceci notamment en m'appuyant sur divers supports (tableaux, carte...).
- Passer de l'analyse spécifique de ce km² à des constatations d'ordre plus général: vivons-nous dans un milieu plutôt naturel ou, au contraire, toujours plus urbanisé? Quelles en sont les conséquences? Vivons-nous dans un milieu équilibré, sain? Où en sommes-nous avec notre maîtrise de l'aménagement du territoire?
- Prouver qu'un milieu modifié par l'homme peut, jusqu'à un certain point, tout à fait être bénéfique à l'homme sans compromettre pour autant la biodiversité de la nature.

1.3 Les études répertoriées

Plusieurs travaux ont déjà tenté d'apprécier l'influence de l'homme sur la nature. Ils ont été réalisés dans différents pays dont la France, le Japon, la Suisse et dernièrement l'Autriche. Voici un bref aperçu du contenu des quatre études dont je me suis inspiré pour réaliser mon travail de maturité:

- L'étude française de GEHU & GEHU (1979) dresse une échelle des degrés d'artificialisation et de naturité des milieux. Il s'agit d'un travail fondamental puisqu'il tente une classification des paysages selon le niveau d'artificialisation.
- L'étude japonaise de KOJIMA & TAKENAKA (1982) est déjà plus spécifique. En effet, elle expose par la cartographie les perturbations humaines sur le développement végétal de la ville nippone de Toyama City.

⁴ de climax (végétation potentielle climacique): stade ultime d'évolution de la végétation (du grec climax=l'échelle et, par extension, le dernier échelon). «climax» s'oppose à «stade pionnier» et désigne donc la végétation initiale d'une région où l'influence de l'homme est nulle. Climax climatique: végétation induite essentiellement par le climat général et correspondant à un «étage».

- Les études autrichiennes de WRBKA et al. (1999) se sont déroulées sur près de 4 ans et présentent un ensemble d'indicateurs reflétant la configuration spatiale d'éléments de paysages agricoles. Ces indicateurs permettent de décrire l'utilisation de la terre par l'homme à différentes échelles. Les auteurs créent plusieurs supports cartographiques du territoire autrichien.
- L'étude suisse de BEGUIN & VON FELTEN (2003) présente une carte hémérobiq ue de l'ensemble du territoire helvétique. Cette carte basée sur le réseau kilométrique est testée et commentée. Ce travail pionnier offre une méthodologie de l'impact humain sur la nature pour la cartographie à petite échelle.

2. Secteur étudié

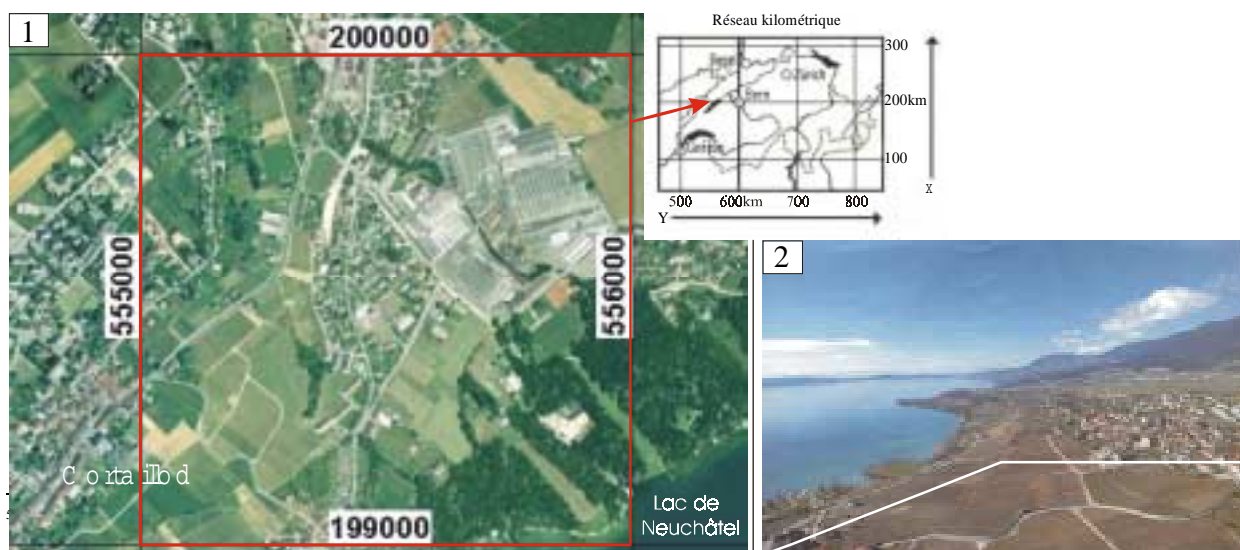
Le secteur étudié se situe à l'ouest de la Suisse, dans le canton de Neuchâtel (NE). Il appartient à la commune de Cortaillod et borde le lac de Neuchâtel dans sa partie sud-est (fig. 1). Son altitude varie entre 429 m (niveau moyen du lac) et 505 m. Près des 2/3 du km² s'étendent sur une surface plane appartenant au delta de l'Areuse. Le tiers restant, établi à l'ouest du km², est une zone de vigne en pente.

Le climat est de type continental tempéré, donc relativement doux. Les températures y atteignent une moyenne annuelle d'environ 10 °C et les précipitations, fréquentes, sont de l'ordre de 80 à 110 cm par an. (TILMONT & MABILLARD, 1995).

Géologiquement parlant, le secteur étudié se trouve au pied de la chaîne montagneuse du Jura et sa roche est alluvionnaire pour la partie se situant sur le delta de l'Areuse et calcaire pour celle en relief. (BERSET C., GRANGIER Y., MAURON A., 1996).

La végétation potentielle climacique du secteur étudié appartient entièrement à l'étage collinéen et se caractérise par la présence de forêts mixtes dominées par les feuillus (ALBOUY et al., 2002). Cependant, une très grande partie des forêts originelles ont fait place à des prairies, des cultures (vigne), des voies de communication et des localités. De plus, l'homme a introduit de nombreuses espèces allochtones⁵, ce qui a accentué encore la diversification de la flore. D'une manière générale, on y trouve un mélange de flore médio-européenne et subatlantique (LAUBER & WAGNER, 2000). La situation actuelle de la couverture végétale reflète donc l'utilisation historique du sol par l'homme qui façonne les paysages à sa convenance.

Fig. 1. 1 : Photographie aérienne du km² étudié à partir du réseau kilométrique de la Suisse.
2 : Vue aérienne de la partie sud-ouest du km² comprenant principalement le vignoble de Cortaillod.



Du point de vue démographique, la densité moyenne de la population pour la commune de Cortaillod varie entre 600 et 1200 hab./km².

Pour terminer, je souligne que j'ai choisi ce terrain notamment pour des raisons pratiques de proximité d'une part (j'habite sur le km², rue des Chavannes) et pour sa relative diversité de milieux bâtis et naturels d'autre part.

3. Méthodes

La méthode adoptée pour la réalisation de ce dossier allie théorie et pratique. En effet, il m'a fallu tout d'abord mettre au point une méthodologie me permettant de quantifier l'impact de l'homme sur la nature. Ensuite j'ai observé et analysé 1 km² sur le terrain pour estimer le plus précisément possible son état hémérobique actuel selon la méthodologie mise en place. Enfin, j'ai réalisé une cartographie et quelques autres supports pour faciliter la lisibilité et mettre clairement en évidence cet impact humain.

3.1 L'échelle des degrés d'artificialisation

En premier lieu, pour bien comprendre la signification des degrés d'artificialisation que l'on attribue aux différents paysages, j'ai suivi GEHU & GEHU (1979). Ces auteurs proposent une échelle des degrés d'artificialisation comportant 16 classes. La valeur 0 correspond à une structure végétale naturelle, une flore autochtone initiale, un sol non modifié, une exploitation nulle et des milieux naturels climaciques à subclimaciques ou spécialisés permanents alors que le degré 15 atteint le maximum d'artificialisation, soit des bâtis en dur, denses et hauts (barrages, tours).

Cependant, pour la réalisation de l'échelle des degrés d'artificialisation, j'ai dû adapté le tableau de GEHU & GEHU (1979) à la spécificité du km² étudié (tableau 1, voir annexe). Précisons que les degrés 14 et 15 qui ne sont pas présents sur le terrain ont tout de même été retenus dans l'échelle.

3.2 L'étude sur le terrain

Pour tenter une évaluation de l'impact humain sur le km², il est indispensable de disposer de cartes topographiques suffisamment précises pour étudier le terrain et pour faciliter les calculs. Je me suis donc procuré des cartes du km² au 1: 5000 (2 cm sur la carte = 100 m sur le terrain) à l'administration cantonale de l'aménagement du territoire (cadastre de Neuchâtel). J'ai ensuite fait agrandir ces cartes à l'échelle 1: 2500 (4 cm = 100 m) pour pouvoir y ajouter facilement mes observations de terrain.

Le tableau 1 (voir annexe) ainsi que la carte géographique au 1: 2500 ont été des outils de travail fondamentaux puisqu'ils m'ont permis d'effectuer une étude de plusieurs semaines sur le terrain pour classer tous les éléments paysagers (forêts, prairies, vignes, bâtiments, routes ...) du km² parmi les 14 degrés d'artificialisation du tableau 1.

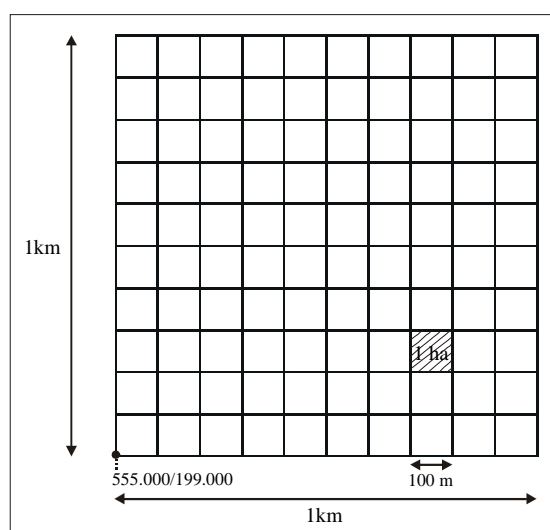
3.3 Le maillage de la carte topographique

Pour me faciliter la suite des calculs, j'ai divisé le km² de la carte topographique au 1: 2500 en carrés mesurant dénombre donc un total de 100 carrés d'une superficie d'un hectare chacun (fig. 2). J'ai alors calculé les 4 valeurs suivantes pour l'ensemble des hectares du km²: le degré moyen d'artificialisation, le recouvrement par la végétation, la diversité hémérobique et l'écart entre le minimum et le maximum des degrés d'artificialisation

3.3.1 Le degré moyen d'artificialisation

En divisant 1 hectare en 16 carrés de 1 cm sur 1 cm, j'ai obtenu un nouveau maillage à l'intérieur de l'hectare. En effet, pour estimer le plus précisément possible la surface de l'hectare que recouvre un élément paysager du km², par exemple de la vigne, le maillage simplifie grandement l'estimation: il suffit d'additionner les «petits carrés» (1 cm² = 625 m² sur le terrain) couverts par la vigne en essayant d'être le plus précis possible, par exemple en partageant ces petits carrés encore par 2 ou par 4. Mais parfois, la surface d'étendue de deux éléments paysagers était difficile à discerner. J'ai donc utilisé la technique du mélange ou de la mosaïque pour attribuer à chaque élément 50% de la superficie du petit carré. Le nombre obtenu est donc une estimation précise de l'étendue de l'élément sur l'hectare, qui compte un total de 16 petits carrés.

Fig. 2. Aperçu du maillage du km². 4.3.1. Le degré moyen d'artificialisation (ou indice d'artificialisation)

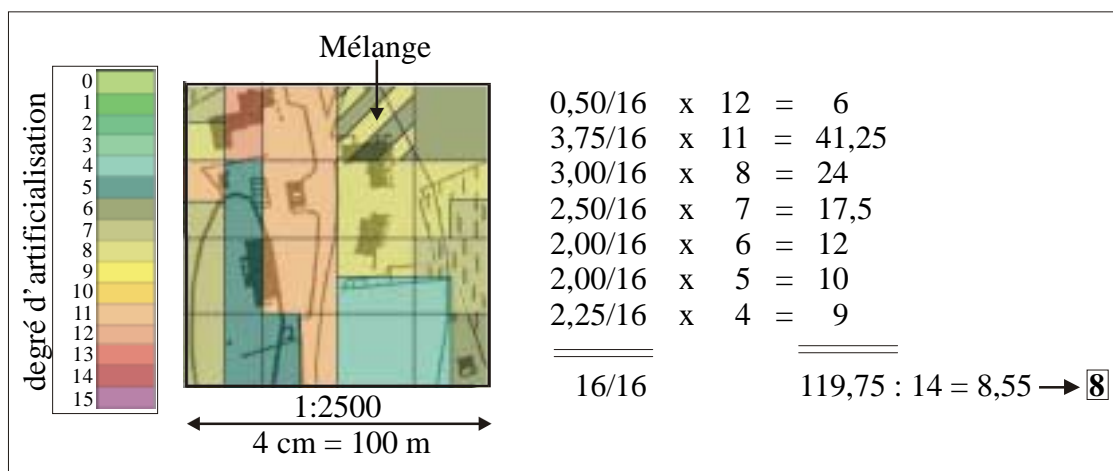


La suite du calcul consiste à multiplier ce nombre par le degré d'artificialisation de l'élément selon le tableau 1 (voir annexe), par exemple 7 pour la vigne. Ce procédé doit bien entendu être appliqué à tous les éléments paysagers identifiés de l'hectare.

Ensuite, les produits obtenus ont été additionnés pour nous donner une somme totale qui a été divisée par le nombre total des degrés d'artificialisation du tableau 1 (voir annexe), soit 14.

Pour terminer, toutes les décimales des nombres décimaux ont été forcées au degré d'artificialisation inférieur pour n'obtenir que des nombres entiers représentant le degré moyen (ou indice) d'artificialisation de chaque hectare (fig. 3). Par exemple, le degré moyen d'artificialisation de l'hectare 9J (voir carte d'artificialisation en annexe) est précisément de 8,53, mais je l'ai «réduit» à 8. De même, le carré 5B détient un indice d'artificialisation de 6,88 que j'ai arrondi à 6.

Fig. 3. Aperçu de la méthode adoptée pour réaliser le calcul du degré moyen d'artificialisation de l'hectare 2H (voir carte d'artificialisation en annexe)



3.3.2 Le recouvrement par la végétation

Il s'agit d'estimer le recouvrement total par la végétation en % de chaque hectare du km² en sachant que la végétation concerne uniquement les classe 0 à 9 du tableau 1 (voir annexe). Pour y parvenir, j'ai simplement additionné les «petits carrés» (1 cm² = 625 m² sur le terrain) de chaque hectare qui sont recouverts de végétation. Puis j'ai appliqué l'équation des %:

$$\frac{\text{nombre de carrés recouverts de végétation}}{\text{nombre total de carrés (=16)}} \times 100$$

Bien entendu, pour maintenir un certain niveau de précision, je ne me suis pas uniquement contenté d'additionner les petits carrés couverts de végétation parce que la plupart d'entre eux englobaient également des installations humaines. J'ai donc estimé le mieux que j'ai pu en divisant encore ces petits carrés par 2, par 4 et même parfois par 8.

Enfin, j'ai arrondi chaque pourcentage obtenu au 5%. Par exemple, le recouvrement par la végétation de l'hectare 8D (voir carte en annexe) atteint 71,25% et en l'arrondissant au 5% le plus proche, j'obtiens 70%. Mais si un recouvrement atteint une valeur centrale, par exemple 92,5% et 87,5% pour les carrés 3D et 3E, je l'arrondis automatiquement au 5% supérieur, dans ces deux cas 95% et 90%.

3.3.3 La diversité hémérobique

Pour la diversité hémérobique, j'ai simplement calculé le nombre de degrés d'artificialisation différents se trouvant dans un hectare. Par exemple, la diversité hémérobique de l'hectare 2H (fig. 3) est égale à 7.

3.3.4 L'écart entre le minimum et le maximum des degrés d'artificialisation

J'ai soustrait le degré d'artificialisation minimal du degré d'artificialisation maximal de chaque hectare pour compléter mon analyse. Par exemple, l'hectare 7D de la carte a un degré d'artificialisation minimal de 2 (haie vive) et un degré d'artificialisation maximal de 11 (route bétonnée). J'ai donc soustrait 2 à 11, ce qui m'a donné une différence de 9 pour ce carré.

3.4 La réalisation de la carte d'artificialisation

La carte d'artificialisation expose par la cartographie les indices (ou degrés moyens) d'artificialisation de chaque hectare du km² (tableau. 2 en annexe). Pour la réaliser, j'ai scanné la carte topographique au 1: 5000 et je l'ai divisée en carrés mesurant chacun 1 hectare. L'échelle au 1: 5000 offre l'avantage de présenter l'ensemble du km² sur une seule page A4 tout en préservant une bonne lisibilité des éléments géographiques. Ensuite, j'ai créé un maillage à l'ordinateur sur la carte scannée comme celui effectué auparavant (fig. 2). Les degrés moyens d'artificialisation du tableau 2 (cf. annexes) s'échelonnent entre la valeur minimale de 1 et la valeur maximale de 13. On a donc 13 différents indices que j'ai représentés par 13 couleurs différentes sur la carte.

Cependant, j'ai tout de même créé une palette de couleurs représentant 16 degrés d'artificialisation (0-15) selon l'échelle de GEHU & GEHU (1979) pour bien mettre en évidence l'existence de constructions humaines encore plus grandes et de biotopes encore plus naturels que ceux présents sur mon terrain d'étude. Les seize couleurs utilisées s'étalent du mauve-bleu désignant les zones les plus anthropisées⁶ de la planète (barrages, tours) au vert-pomme représentant les endroits les plus naturels.

J'ai donc appliqué sur chaque hectare de la carte géographique au 1: 5000 une des 13 couleurs légèrement transparentes pour améliorer la lisibilité de la carte topographique en arrière plan.

Je précise que le complexe industriel du km² (apparaissant en rouge vif sur la carte) a été entièrement classé dans le degré d'artificialisation 13. Je n'ai donc pas considéré précisément les éléments (cheminées d'usine, hangars, places bétonnées ...) constituant ce complexe industriel.

De plus, j'ai initialement prévu de classer la vigne dans deux degrés d'artificialisation différents si elle se trouvait en terrain enherbé ou si elle se trouvait sur un terrain labouré. Cependant, comme l'ensemble de la vigne du km² est planté sur des terrains enherbés, ce partage n'a pas été effectué.

Enfin, après quelques hésitations, j'ai attribué au lac de Neuchâtel (partie sud-est du km²) la classe d'artificialisation 1 (eau plus ou moins oligotrophe⁷)

4. Résultats et discussion

4.1 Les illustrations des 14 degrés d'artificialisation

Pour faciliter la lecture du tableau des degrés d'artificialisation (voir annexe), j'ai photographié les milieux du km² les plus représentatifs (tableau 3 en annexe). En premier lieu, j'ai sélectionné les quatorze sites à photographier. Ensuite, le 26 octobre 2002, je me suis rendu sur le terrain en y effectuant l'itinéraire prévu. Précisons que ce choix de photos n'illustre pas tous les milieux catalogués dans la région de Cortaillod.

4.2 La carte d'artificialisation

En examinant la carte, quatre «zones» ont directement attiré mon attention:

- Le complexe industriel apparaissant en rouge vif sur la carte.
- Une «ceinture» résidentielle (suburbaine) en orange et en jaune entourant presque entièrement le complexe industriel.

⁶ modifiées par l'homme.

⁷ milieu pauvre en substances nutritives (pur, avec peu de minéraux).

- Le sud-est de la carte, caractérisé par différents tons de verts, nous expose les milieux (forêts, lac) les moins anthropisés du km².
- L'ouest de la carte avec sa couleur jaune-banane comprenant un vaste vignoble implanté sur un secteur en pente.

J'ai remarqué que la région en pente a été subtilement aménagée par l'homme. En effet, le versant sud de ce léger relief comprend la majeure partie du vignoble de Cortaillod parce qu'il est exposé à un bon niveau d'ensoleillement, ce qui est indispensable pour la culture viticole. Par contre, lorsque la pente est orientée vers le nord, la présence d'éléments paysagers plus naturels (boqueteaux⁸, haies avec grands arbres) s'accroît nettement. L'homme aménage donc les endroits qui lui sont les plus favorables (cultures en zones ensoleillées, bâtiments sur des terrains plats ...) et laisse les milieux naturels sur des terrains qui lui sont peu propices.

Il est également intéressant de constater que tous les indices d'artificialisation (excepté les indices 0, 14 et 15) sont représentés sur la carte. Le secteur analysé détient donc une certaine diversité de milieux naturels et un grand nombre d'installations humaines. Preuve en est avec la diversité hémérobique moyenne du km² qui atteint tout de même 6,12.

4.3 L'utilité de la carte d'artificialisation

4.3.1 L'aménagement du territoire

La carte d'artificialisation me semble très utile dans le domaine de l'aménagement du territoire. En effet, cette carte expose clairement la situation hémérobique de chaque hectare du km² au début du XXI^{ème} siècle. Elle représente donc une référence pour les urbanistes qui aménagent sans cesse de nouveaux espaces. Selon moi, il serait nécessaire d'élaborer un système de compensation (indices paysagers) en relation avec la carte qui nous permettrait de gérer consciencieusement notre impact sur la nature.

Par exemple, si le complexe industriel venait à s'agrandir sur l'hectare 10H, ce carré passerait d'un indice d'artificialisation actuel de 8 à un indice égal à 13. Ainsi, cet hectare perdrait 5 degrés de naturalité qu'il faudrait absolument compenser ailleurs pour conserver le degré moyen d'artificialisation, actuellement de 8,00 pour l'ensemble du km², et éviter de détruire aveuglément des milieux naturels. Dans ce cas précis, l'idéal serait par exemple d'introduire des lignées de haies vives (comme pour le bocage) dans le vaste vignoble de Cortaillod. Le but étant bien entendu de maintenir un rapport harmonieux (équilibre) entre l'homme et la nature.

4.3.2 La création de réserves naturelles pour redonner vie à la forêt jardinée

Le secteur étudié, excepté à de rares endroits, comprend seulement des forêts jardinées. Il faut en tout cas maintenir ce mode d'exploitation forestier et éviter, par exemple, de procéder à des coupes rases (destruction des biotopes). Cependant, il serait profitable pour la diversité biologique de favoriser le développement naturel en renonçant à toute intervention humaine. Pour y parvenir, il faudrait par exemple instaurer une haute valeur de protection de la nature (réserve naturelle) pour les deux hectares les moins anthropisés du terrain étudié (carrés 7A et 9A). Cette forêt vierge représenterait alors une référence en tant que biotope originel de la région de Cortaillod.

⁸ petit bois, bouquet d'arbres isolés.

4.3.3 Végétaliser les zones du km² fortement influencées par l'homme

Même si le recouvrement total par la végétation du secteur étudié est de 70,15%, le 85% du km² a un indice d'artificialisation se situant entre 6 et 13. Selon moi, il serait donc utile d'aménager sur la plupart des hectares un espace sauvage (forêt: degrés 0 à 2) où l'homme pourrait se divertir sans effectuer de grands déplacements. En effet, les zones naturelles ne doivent pas seulement devenir des réserves qu'il faut à tout prix isolées des activités humaines. Nous avons aussi besoin d'espaces sauvages dans nos paysages urbains. L'existence de parcs naturels nous permet, en plus de l'esthétique qu'elle confère, de nous ressourcer pour oublier un instant le stress et les critères de rentabilité qui caractérisent notre société actuelle.

Cependant, je dois tout de même affirmer que mon terrain d'étude n'est pas directement menacé dans l'ensemble par un manque d'espaces forestiers puisque l'écart moyen entre les degrés d'artificialisation minimums et maximums atteint 7,96. Le km² est donc souvent assez contrasté (bâti – forêt).

Par contre, j'envisage qu'il serait profitable de diversifier quelque peu la végétation de la partie en pente qui est presque entièrement recouverte par la vigne. En effets quelques boqueteaux ou haies hautes ne pourraient que favoriser la diversité floristique et la beauté des paysages pour notre plus grand bien.

5. Conclusion

La méthode proposée est relativement simple. Elle ne fait ni appel à un vocabulaire spécialisé (phytosociologique et écologique), ni à un système de calcul très compliqué. Elle peut donc être appliquée facilement sans une connaissance approfondie des différents milieux et de leurs degrés d'artificialisation. C'est l'échelle au 1: 5000 qui apparaît la plus rationnelle en pratique, notamment en ce qui concerne les calculs d'indices paysagers de compensation (I.P.C.).

S'il est vrai que la carte hémérobique telle qu'elle est présentée offre une grande masse d'informations et fournit de précieuses indications, il n'en reste pas moins que d'autres types particuliers d'impact ne sont pas mis ici en évidence. Il serait donc intéressant de combiner la carte hémérobique à une carte de pollution de l'air ou à une carte de paysage sonore par exemple.

J'espère finalement que chaque commune réalisera une carte d'artificialisation pour exposer clairement la situation hémérobique de son territoire. Ainsi, chaque citoyen prendra conscience de l'évolution du potentiel naturel à gérer dans le temps et dans l'espace pour maintenir une harmonie environnementale et pour qu'une volonté politique de réalisation et d'application se profile dès que possible. Avec ce travail, je souhaite également favoriser en matière d'aménagement du territoire la distinction entre «dégradation» et «anthropisation».

Pour ma part, je pense avoir atteint les principaux buts que je m'étais fixés initialement et j'espère que des travaux futurs entreprendront d'approfondir encore ce que je viens de réaliser. Il reste en effet beaucoup à faire dans ce domaine et je suis convaincu que des cartes semblables à celle que j'ai accomplie nous permettront à l'avenir de mieux gérer notre impact sur la nature.

6. Planches hors texte

Tableau 1: Échelle des degrés d'artificialisation modifiée d'après Jean-Marie et Jeannette Gehu (1979)

Tableau 2: Carte d'artificialisation de la région de Cortaillod

Tableau 3: Illustration des 14 degrés d'artificialisation d'après le tableau 1

7. Bibliographie

- ALBOUY V. et al., *Bois et forêts*. Paris : Nathan, 2002.
- BEGUIN C., VON FELTEN A., *Carte hémérobique de la Suisse, « degrés d'artificialisation ou de naturité » ; essai d'évaluation de l'impact de l'homme sur la nature*. Fribourg ; Lugano, 2003.
- BERSET C., GRANGIER Y., MAURON A., *Géographie Générale*. Fribourg : Fragnière, 1996, p. 50-59.
- GEHU J.-M., GEHU J., *Essai d'évaluation phytocoenotique de l'artificialisation des paysages*. Doc. Phytosoc., Séminaire de Phytosociologie appliquée. Indice biocoenotiques. Metz, 1979.
- KOJIMA S., TAKENAKA E., *Phytoscape Map of Toyama City, Japan*. Toyama, Japan, August 31, 1982. Reprinted from the Journal of the College of Liberal Arts, Toyama University (Natural Science). Vol. 15, No 1.
- LAUBER K., WAGNER G., *Flora Helvetica*. Berne ; Stuttgart ; Vienne : Paul Haupt, 2000.
- TILMONT J., MABILARD E., *Atlas élémentaire*. Bruxelles : De Boeck-Wesmael, 1995, p. 35-40.
- WRBKA Th., SZERENCSITS E., KISS A., *Die Landschaftsstruktur Ein Aussagekräftiges und rasch verfügbares Indikatorenset zur Dokumentation der Umweltsituation in Österreich*. Abteilung für Vegetationsökologie und Naturschutzforschung, Universität Wien, 1999.
- WRBKA Th., SZERENCSITS E., MOSER D., REITER K., *Biodiversity patterns in cultivated landscapes: experiences and first results from a nationwide Austrian survey*. Department of Vegetation Ecology and Conservation Biology, University of Vienna, 1999.

DEGRE D'ARTIFICIALISATION	STRUCTURE VEGETALE	CARACTERE DE LA FLORE	TYPE DE SOL	MODE D'EXPLOITATION	PRINCIPAUX MILIEUX IDENTIFIÉS
0	Structure naturelle plus ou moins complexe, arborescente ou herbacée	Flore autochtone initiale, végétation potentielle climatique	Sol non modifié	Exploitation nulle	Forêts et groupements naturels vierges, sub-climatiques à climatiques ou spécialisés permanents (aquatiques oligotrophes, marécageux...)
1	Structure généralement arborescente peu simplifiée	Flore autochtone initiale	Sol non ou à peine modifié	Exploitation forestière en coupe de type normal : « forêt jardinée »	Forêts avec taillis sous futaie, peu de chemins de dévestiture et sentiers
2	Structure arborescente simplifiée ou arbustive	Flore autochtone plus ou moins modifiée	Sol plus ou moins modifié (début d'eutrophisation)	Forêts en coupes de surexploitation	Forêts surexploitées ou complantées d'essences régionales (chênes, peupliers, épicéas...) et avec petits taillis ; haies vives avec grands arbres indigènes ; boqueteaux ; lacs, rivières et étangs mésotrophes
3	Structure arborescente basse, arbustive ou herbacée haute ; modifiée	Flore autochtone modifiée et souvent très diversifiée	Sol initial modifié et parfois altéré ou appauvri	Exploitation extensive et souvent ancestrale, avec coupes forestières rases	Fourrés ; haies ; listières diffuses avec « manteau » et « ourlet » ; roselières et cariçales (rives du lac) ; mégaphorbiaies (végétation exubérante)
4	Structure généralement herbacée haute, modifiée	Flore autochtone très modifiée et souvent appauvrie	Sol généralement peu eutrophisé	Exploitation pastorale, semi-extensive (en raréfaction)	Prairies de fauche ; anciennes friches culturales ; pacages extensifs
5	Structure généralement herbacée basse, modifiée	Flore autochtone très modifiée et appauvrie	Sol anthropisé et plus ou moins eutrophisé	Exploitation pastorale actuelle et intensive (ou récemment abandonnée)	Prairies permanentes intensivement pâturées ou tondues ; friches industrielles ; eaux légèrement altérées par eutrophisation
6	Structure à la fois herbacée simplifiée et arborescente reconstruite	Flore mixte : autochtone appauvrie et allochtone plantée	Sol anthropisé et eutrophisé	Exploitation intensive, constamment ou sporadiquement	Vergers traditionnels, alignements d'arbres indigènes (peupleraites) et étrangers (arbres de Judée)
7	Structure naturelle entièrement détruite	Masse végétale en majorité étrangère	Sol fortement anthropisé et eutrophisé	Exploitation intensive (principalement agricole)	Cultures de maïs, colza, blé, etc. ; prairies temporaires ; taches diverses de végétation introduite, vignes en terrain enherbé ; eaux peu ou plus ou moins polluées
8	Structure principalement herbacée et ligneuse, entièrement construite	Masse végétale en grande majorité étrangère	Sol fortement anthropisé, eutrophisé et souvent altéré	Exploitation horticole (paysagère)	Jardins, parcs aménagés (places de jeux) ; alignement d'exotiques ; plantations de résineux allochtones (thuyas, cyprès, cèdres...) ; vergers industriels (pépinières) ; terrains de football ; eaux polluées (eutrophes)
9	Pas de structure	Autochtone ou allochtone	Pas de sol	Exploitation nulle	Fragments de végétation en zone bâtie : fissures de pavés à <i>Bryum</i> (« mousse ») ; sentiers forestiers, terrains vierges (chantiers) ou parkings avec taches de <i>Polygonum aviculare</i> (« mauvaise herbe »)
TYPES D'INSTALLATIONS HUMAINES					
PRINCIPALES INSTALLATIONS HUMAINES IDENTIFIÉES					
10	Simple empierrements ou surfaces revêtues de cailloux ; constructions en matériaux putrescibles		Constructions en matériaux	Chemins et places recouvertes de gravier ; cabanons de vigne en bois ; petits chalets, pavillons ou entrepôts en bois ; murets de pierres (empierrement)	
11	Sols macadamisés ou en matériaux artificiels ; bâtiments en dur de plain-pied ; habitations en dur ne dépassant pas 2 étages sur rez-de-chaussée et avec au moins 600 m ² de terrain non-bâti autour		Habitations en dur de plain-pied ; habitations en dur ne dépassant pas 2 étages sur rez-de-chaussée et avec au moins 600 m ² de terrain non-bâti autour	Routes, places et pavements bétonnés ; murs de maçonnerie ; terrains (courts) de tennis ; piscines en dur ; villas, garages et entrepôts de plain-pied ; demeures et fermes avec champs, jardins ou parcs autour	
12	Bâti en dur de 1 à 3 étages sur rez-de-chaussée et souvent semi-denses		Bâti en dur de 1 à 3 étages sur rez-de-chaussée et souvent semi-denses	Maisons et immeubles résidentiels, grands entrepôts	
13	Bâti en dur de plus de 3 étages sur rez-de-chaussée et souvent denses ; ensemble de grandes constructions formant un complexe		Bâti en dur de plus de 3 étages sur rez-de-chaussée et souvent denses ; ensemble de grandes constructions formant un complexe	Fabriques ; usines ; grands immeubles locatifs, complexes industriels	

Tableau 1. Echelle des degrés d'artificialisation modifiée d'après Jean-Marie et Jeannette GEHU (1979)



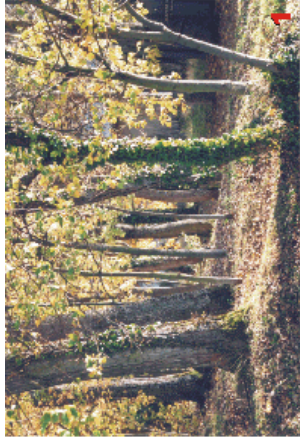
0



4



8



1



5



9



2



6



10



3



7



11



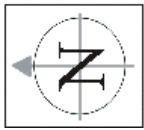
12



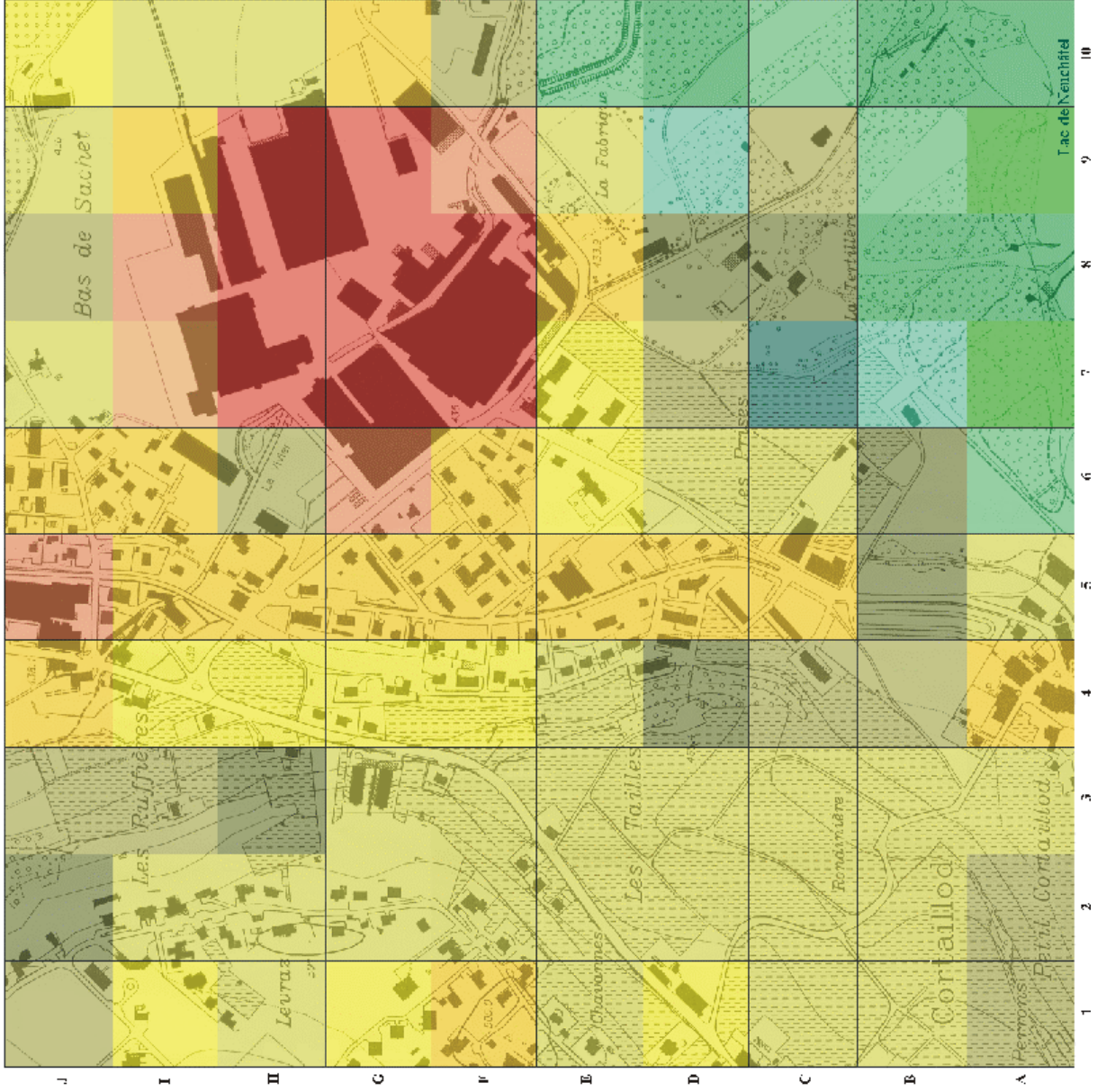
13

Photos 1. Illustrations des 14 degrés d'artificialisation d'après le tableau 1.

- 0: forêt vierge
- 1: forêt jardinée
- 2: haie haute
- 3: lisière diffuse
- 4: fiches et jachères
- 5: prairies et pâturages
- 6: verger traditionnel
- 7: vigne enherbée
- 8: jardin exotique
- 9: fissures de pavés
- 10: cabanon en bois
- 11: macadam avec garages
- 12: maison traditionnelle
- 13: immeuble locatif



Indice d'artificialisation



Carte d'artificialisation de la
région de Cortaillod/NE/Suisse
(km² 555.000/199.000)

d'après la carte topographique (1999)
au 1:5000 du cadastre de Neuchâtel.

1 : 5 000

