

# Évaluer l'effet de massifs forestiers sur la détente des visiteurs

Iris Caillard

Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL (CH)\*

Christian Rosset

Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL (CH)

## Évaluer l'effet de massifs forestiers sur la détente des visiteurs

A ce jour, les professionnels de la forêt ne disposent d'aucun moyen simple pour évaluer dans quelle mesure une forêt permet la détente des visiteurs. Une méthode d'évaluation de l'impact potentiel d'une forêt sur quatre aspects liés à la détente (évasion, émerveillement, diversité, sécurité) a été développée et appliquée dans une forêt urbaine à Berne. Sa conception s'appuie sur une analyse approfondie du corpus d'études sur les préférences environnementales et des principales théories des sciences sociales qui les expliquent. Elle prend en compte des méthodes d'évaluation de la forêt reposant pour partie sur ces théories. Dans ce cadre, un système d'indicateurs a été développé, qui reprend les attributs forestiers les plus pertinents pour évaluer l'effet sur la détente, ainsi qu'une méthode de relevé permettant d'en faire l'inventaire relativement facilement. L'application de cette méthode dans le massif forestier du Dählhölzli offre une analyse détaillée de la situation actuelle et souligne quels indicateurs peuvent être influencés par la gestion sylvicole. Cette méthode d'évaluation peut être utilisée comme base de décision pour la prise en compte de la détente dans la planification et la gestion forestières.

**Keywords:** welfare, assessment, indicator, survey, silviculture

**doi:** 10.3188/szf.2020.0212

\* Länggasse 85, CH-3052 Zollikofen, courriel iris.caillard@bfh.ch

La forêt est un espace de détente apprécié du public: près de 95% de la population suisse s'y rend régulièrement et parmi ces personnes, 95% considèrent qu'une visite en forêt est une expérience relaxante (Hunziker et al 2013). De fait, il est avéré que les visites en forêt réduisent le niveau de stress, qu'il soit autoévalué ou mesuré d'après des paramètres comme le taux de cortisol, la tension artérielle ou l'activité du système nerveux (cf. revue de Meyer-Schultz & Bürger-Arndt 2018). En 2018, un sondage sur un échantillon de 500 adultes par le fabricant de médicaments anthroposophiques Weleda révélait que plus de 60% des Suisses de moins de 60 ans se sentent assez, voire très stressés au quotidien<sup>1</sup>. Le stress psychologique est un état de tension mentale dû à des circonstances défavorables ou difficiles, pouvant se traduire par le sentiment d'être submergé, inquiet ou épuisé<sup>2</sup>. Par opposition, la détente est la décontraction, la relaxation du corps ou de l'esprit.

Un certain nombre d'auteurs ont proposé des théories selon lesquelles les préférences des individus pour certains environnements naturels s'expliquent par l'aptitude de l'environnement à réduire le stress (Ulrich 1983), à restaurer de la fatigue men-

taile ou à procurer un sentiment d'aise (Kaplan & Kaplan 1989). Il est cependant aussi admis que les représentations sociales, la «culture», façonnent la perception (Kirchhoff 2019) et l'évaluation de la nature (De Vreese et al 2019). Cet article s'intéresse essentiellement à l'effet de la forêt sur la dimension mentale de la détente. Les autres facteurs pouvant influencer sur la détente en forêt, tels que la pratique d'activités sportives ou les conflits entre usagers, ne sont pas considérés ici.

Si un grand nombre d'études ont déjà été conduites sur cette thématique, aucun outil pour la pratique n'existe, qui permette d'évaluer rapidement et facilement, de manière fondée et systématique, dans quelle mesure tout ou une partie d'un massif forestier correspond aux préférences du public et favorise sa détente. Cet article présente les principaux résultats d'une étude (Caillard 2018) qui a pour vocation de combler ce manque.

1 [www.presseportal-schweiz.ch/pressemeldungen/franzoesische-schweiz-stress-und-anspannung-laesst-fast-die-haelfte-der-schweizer](http://www.presseportal-schweiz.ch/pressemeldungen/franzoesische-schweiz-stress-und-anspannung-laesst-fast-die-haelfte-der-schweizer) (18.2.2019)

2 [www.apa.org/helpcenter/understanding-chronic-stress.aspx](http://www.apa.org/helpcenter/understanding-chronic-stress.aspx) (14.11.2018)



Fig. 1 Une bonne pénétration visuelle favorise la détente. Photo: Andreas Bernasconi

## Etat actuel des connaissances

### Préférences environnementales

Les préférences des individus en matière d'environnements naturels sont étudiées depuis plusieurs décennies. Les théories évolutionnistes considèrent que les comportements humains sont basés sur des mécanismes psychologiques et que ces derniers sont des adaptations résultant de la sélection naturelle, d'après la théorie de l'évolution biologique. Elles sont donc, par définition, susceptibles de s'appliquer à tous les êtres humains. Par exemple, la théorie de l'habitat (Habitat Theory, Appleton 1975) explique les préférences pour des environnements où l'individu peut voir au loin et s'abriter. L'hypothèse de la savane (Savannah Hypothesis, Orians 1980) explique la préférence du public pour les paysages présentant à la fois de vastes étendues herbeuses et des groupes d'arbres (alternance de milieux ouverts et fermés), ainsi que celle pour les arbres au tronc relativement court par rapport à un houppier large, typiques de la savane africaine fertile. Ces théories corroborent l'engouement de longue date pour les «jardins anglais», comme Central Park à New York, style majeur des parcs urbains aux côtés des jardins à la française (Tate 2015).

La psychologie environnementale est une branche de la psychologie humaine qui cherche aussi à expliquer les préférences du public en matière d'environnement. Les principales théories de la psychologie environnementale présentées ici ont un lien plus ou moins explicite et direct avec la détente. Lorsqu'un individu fournit un effort mental conscient, il s'ensuit un état de fatigue et de tension. La restauration mentale est le processus lui permettant de récupérer ses facultés de concentration (Hartig et al

1997). Une vaste analyse empirique des préférences environnementales a mis en évidence l'attrait du public pour les environnements permettant la restauration mentale et suggère que la préférence reflète le potentiel restaurateur de l'environnement évalué (Kaplan & Kaplan 1989). Un environnement restaurateur provoque des réponses physiologiques et psychologiques positives chez tout individu, bien que l'intensité de ces réponses varie d'une personne à l'autre (Van den Berg et al 2014). La théorie de la restauration de l'attention (Attention Restoration Theory, Kaplan & Kaplan 1989) établit qu'un environnement a un effet restaurateur s'il:

- est exempt de sollicitations qui requièrent une attention dirigée, par exemple devoir faire attention au trafic des véhicules (being away);
- retient l'attention sans requérir d'effort, telles les flammes d'un feu (soft fascination);
- présente une certaine unité et une absence de limites perceptibles, à l'instar des jardins japonais, qui participent au sentiment de faire partie d'un «tout» (van den Berg et al 2014; extent, parfois nommé coherence);
- répond aux attentes et besoins de l'individu (compatibility).

Selon la théorie de la réduction du stress (Stress Reduction Theory, Ulrich 1983), un environnement naturel est particulièrement apte à faire décroître le stress d'un individu, s'il possède les propriétés suivantes:

- complexité modérée: le nombre d'éléments composant la scène suffit à maintenir l'intérêt en éveil, sans toutefois nuire à la capacité d'appréhension;
- structure: les éléments ont une certaine configuration, voire forment des motifs;
- profondeur: le regard porte à une certaine distance (figure 1);
- vue en plongée: l'individu surplombe la scène;
- texture de sol régulière: terrain visiblement non accidenté;
- eau: présence d'un point d'eau claire (lac, rivière, etc.);
- exempt de danger: ne présente aucune menace (Herzog & Kirk 2005).

Selon la théorie de l'information (Information Theory, Kaplan & Kaplan 1989), l'être humain cherche sans cesse à «lire» et explorer son environnement direct pour en retirer des informations salutaires et prévenir d'éventuelles menaces, par exemple celle de se perdre. La présence combinée des quatre facteurs suivants serait une condition nécessaire pour l'expression de la préférence environnementale:

- cohérence, ou harmonie et logique entre les éléments composant l'environnement;
- lisibilité, quand les éléments ou leur organisation permet de construire une carte mentale utile à l'orientation (Herzog & Bryce 2007);

- complexité, ou la diversité des éléments, qui maintient en éveil l'esprit et l'intérêt de l'observateur (Hansson et al 2012);
- mystère, soit tout élément ou toute caractéristique promettant la découverte d'autres éléments d'information, qui encourage l'exploration et la quête d'information (Kaplan & Kaplan 1989).

L'esthétique est réputée être une notion universelle, bien que subjective (Kant & Gibelin 1951), mais aussi une question de goût, donc façonnée par l'origine sociale (Cabin 2008). Elle provoque pourtant chez qui la perçoit une expérience positive et plaisante, capable de réduire la tension (Grinde & Patil 2009). En vertu de cette relation entre jugement esthétique et bien-être psychologique, l'évaluation esthétique du paysage évalue indirectement l'effet de l'environnement sur la détente. L'esthétique forestière est un thème qui a été par exemple approfondi par des auteurs germanophones comme Salsich ou Stölb (Bernasconi & Schroff 2008).

### **Préférences du public pour les attributs des écosystèmes forestiers**

L'examen des études sur les préférences des individus pour les environnements naturels révèle que les préférences sont relativement constantes, à la fois dans le temps et parmi les différents groupes socio-démographiques. Il y a plus d'un siècle, l'esthétique forestière était déjà associée à la présence de grands et gros arbres, ou encore par une diversité visuelle résultant de différents étages et différentes essences (Ribe 1989). Le public occidental partage bon nombre de préférences forestières, par exemple celles pour une densité de peuplement moyenne, les arbres de grandes dimensions ou l'absence de rémanents (Edwards et al 2012a). La présence de bois mort constitue une exception (Edwards et al 2012a). L'effet des variables sociodémographiques est souvent négligeable (voir par exemple Kearney & Bradley 2011, Hofmann et al 2017). Cependant, professionnels de l'environnement et enfants peuvent exprimer des préférences différentes des autres groupes sociodémographiques (Ribe 1989, Kearney & Bradley 2011) et les préférences environnementales varient selon l'activité pratiquée (par ex. compatibilité avec une activité sportive; Nielsen et al 2007).

Bien qu'elles ne donnent souvent pas de chiffres précis, les études indiquent que le public préfère généralement un nombre de tiges à l'hectare plutôt faible (Meo et al 2015, Eriksson et al 2012), y compris pour la restauration mentale (Nordstrom et al 2015). La relation entre la densité, la visibilité et la sécurité est avérée: une densité forte entrave la visibilité et induit un sentiment d'insécurité (Jorgensen et al 2002, Unt & Bell 2014 dans Hegetschweiler et al 2017). Une forte densité pourrait cependant favoriser le sentiment d'«évasion» et d'intimité (Nordh et al 2009 dans Hegetschweiler et al 2017). La pré-

sence d'un sous-étage (buissons ou rajeunissement) et sa densité font l'objet de considérations identiques: un sous-étage présent, mais peu dense, est attractif (Ribe 1989). Ces strates de végétation contribuent à une diversité toujours bienvenue. De manière générale, la diversité des éléments naturels (essences, topographie, etc.) est favorablement évaluée. De ce point de vue, les peuplements irréguliers sont attractifs, sans forcément garantir la diversité de l'aspect forestier à l'échelle du massif (Filyushkina et al 2017), car ils offrent une diversité de dimensions (hauteurs et diamètres des arbres) appréciable. Les préférences quant aux types feuillus ou résineux sont mitigées, mais les peuplements résineux sont généralement moins appréciés que les peuplements mixtes ou feuillus (par ex. Filyushkina et al 2017, Meo et al 2015), sauf s'ils se situent dans leur aire de répartition naturelle, par exemple en montagne ou dans les pays nordiques (Meo et al 2015).

Globalement, les signes d'une exploitation sont perçus négativement (Gerstenberg & Hofmann 2016, Kearney et al 2010), par exemple les rémanents (Eriksson et al 2012), ou les plantations en ligne (Edwards et al 2012b). Plus largement, tout élément artificiel en forêt, y compris les infrastructures de loisir, tend à être perçu négativement (Gerstenberg & Hofmann 2016). Les chemins font cependant exception, tant qu'ils ne sont pas goudronnés (Arnberger & Eder 2015), tout comme les vestiges culturels et historiques (Kienast et al 2012, van Herzele & Wiedemann 2003).

Les préférences pour ces attributs forestiers varient selon leur présence, absence, fréquence ou intensité. Cet examen du corpus de la recherche sur les préférences en matière d'environnements forestiers révèle notamment trois choses: 1) la «direction» des préférences (réponse favorable, défavorable ou neutre envers les attributs forestiers) semble stable dans le temps (depuis les années 1980); 2) malgré des différences selon le contexte culturel et social, on observe de grandes similitudes dans les préférences à travers la plupart des classes sociodémographiques des sociétés modernes (c'est souvent «l'intensité» de la préférence qui varie un peu selon des critères sociodémographiques) et 3) les récentes études sur les préférences environnementales continuent de valider les théories exposées ci-avant, et supposent que les préférences s'orientent globalement vers les environnements qui favorisent la détente, la restauration mentale et la récupération du stress.

### **Méthodes d'évaluation de l'effet d'une forêt sur la détente du visiteur**

Les évaluations des effets sur la restauration ou le stress fournissent généralement une estimation de la restauration perçue (cf. par ex. Eriksson & Nordlund 2013). Dans la plupart des cas, les approches n'établissent pas de lien explicite entre la détente des visiteurs et les attributs forestiers (peu-

plements, arbres, etc.), mais seulement une relation avec la forêt en général. Ces études détaillent rarement les attributs constitutifs de l'environnement (densité, présence ou non de sous-étage, composition en essences, etc.) pour pouvoir en dériver une évaluation de l'environnement lui-même. Certaines études présentent des méthodes de cartographie de la fonction de loisir. Celles-ci sont souvent basées sur des éléments qui ne peuvent pas être influencés par la sylviculture (par exemple pente, distance d'accès depuis la route, intensité des visites, etc.; Colson et al 2010, Ensinger 2015). Un certain nombre d'études ont aussi cherché à valider les théories présentées plus haut (par exemple Hartig et al 1997, Stoltz et al 2016, Hansson et al 2012). D'autres consistent à évaluer l'esthétique forestière. La méthode de l'estimation de la beauté paysagère (Scenic Beauty Estimation, Daniel & Boster 1976) demande au public de noter la qualité visuelle de divers peuplements auparavant mesurés par inventaire. Des relations statistiques en sont ensuite dérivées, permettant de prédire l'attractivité visuelle d'autres peuplements (Edwards et al 2012a). Cette méthode, basée sur l'étude de la perception du public (Hansson et al 2012), requiert beaucoup de temps pour mener l'inventaire et l'enquête elle-même, mais est encore largement employée dans les études récentes

(par ex. van Marwijk et al 2012, Giergiczny et al 2015). A notre connaissance, seule une étude a livré une méthode d'évaluation de l'effet de la forêt sur la détente des visiteurs en fonction de ses attributs (Vysloužil 1985). Des caractéristiques forestières pouvant être influencées par la sylviculture (visibilité sur les côtés depuis la route, composition en essences, diversité des peuplements, composition de la strate herbacée et traces négatives d'interventions forestières) et certaines infrastructures (chemins, fontaines, points de vue, etc.) sont relevées en continu le long des chemins. Des critères d'évaluation permettent d'attribuer à ces caractéristiques une note sur des échelles diverses. Bien que les critères correspondent dans l'ensemble à la littérature sur les préférences du public, l'auteur n'indique pas les fondements théoriques sur lesquels il s'appuie. De plus, la méthode de mesure des indicateurs est parfois trop imprécise pour être objective et reproductible.

### Conception d'une méthode d'évaluation pour les professionnels de la forêt

Le développement d'un outil pour l'évaluation de tout ou d'une partie d'un massif forestier quant à son effet sur la détente des visiteurs s'est déroulé

Théories	Concepts théoriques	Cas idéal: La scène ...
Théorie de l'habitat (Appleton 1975)	Perspective	permet de bien voir les alentours.
	Refuge	offre un abri potentiel (gros arbre, surplomb rocheux, hutte, etc.).
Hypothèse de la savane (Oriens 1980)	Alternance espaces ouverts/fermés (boisés)	comporte des surfaces boisées et des espaces non boisés.
	Arbres type acacia	comporte des arbres au houppier large et bas.
Théorie de la restauration de l'attention (Kaplan 1989)	Being away (évasion)	ne présente pas de sollicitations quotidiennes (foule, véhicules, éléments artificiels, etc.).
	Soft fascination (fascination douce)	présente des éléments attirant l'attention sans effort conscient (des processus naturels à l'œuvre: eau qui coule, feuilles qui bougent au vent, etc.).
	Extent (cohérence, étendue et connexion)	présente une certaine unité, n'a pas de limites perceptibles, permet de se sentir connecté (à la nature, à l'humanité, etc.).
	Compatibility	permet la détente; ne présente pas de danger; permet de se déplacer et de s'orienter <sup>1</sup> .
Théorie de la réduction du stress (Ulrich 1983)	Complexité modérée	présente des éléments diversifiés en nombre suffisant pour garder l'intérêt en éveil sans être submergé (une trop grande complexité est plus difficile à appréhender).
	Structure	se compose d'éléments logiques, à leur place (pas d'éléments artificiels dans un environnement naturel), présente un agencement logique des éléments.
	Profondeur	permet une bonne longueur de vue <sup>2</sup> .
	Vue en plongée	surplombe les alentours.
	Texture du sol régulière	présente un sol régulier (le terrain est perceptible et praticable): couverture d'herbe basse ou de mousse uniforme.
	Eau	présente un point d'eau (rivière, lac, etc.) visiblement propre.
	Sans danger	ne présente pas de danger visible, permet à l'individu de se sentir en sécurité (sociale – agression – ou environnementale – chute, se perdre, etc.).
Théorie de l'information (Kaplan & Kaplan 1989)	Cohérence	se compose d'éléments formant une unité harmonieuse (pas d'éléments artificiels).
	Lisibilité	permet de s'orienter, de construire une carte mentale.
	Complexité	présente des éléments diversifiés.
	Mystère	donne l'impression qu'il y aurait davantage à découvrir si l'individu s'aventurait plus loin.

Tab. 1 Précision des concepts théoriques dans le contexte de la forêt. <sup>1</sup> Interprétation de l'auteur, la définition de Kaplan (1989) assez générale (l'environnement doit permettre à l'individu de faire ce qu'il est venu y faire). <sup>2</sup> Ulrich (1983) ne donne pas de chiffres précis, ni approximatifs.

en quatre étapes: 1) préciser les concepts théoriques, 2) déduire les attributs forestiers susceptibles de contribuer à la détente et définir un set d'indicateurs, 3) mettre au point une méthode de relevé sur le terrain, et 4) analyse des résultats ainsi obtenus.

### Concepts théoriques et set d'indicateurs

Les concepts théoriques introduits précédemment ont tout d'abord été précisés, lorsque nécessaire, dans le contexte des écosystèmes forestiers. Pour ce faire, une scène forestière idéale correspondant à chaque concept théorique a été imaginée et décrite (tableau 1), afin de se représenter concrètement ce que chacun de ces concepts signifie dans le contexte de la forêt.

Pour chaque cas idéal et son concept théorique, les attributs de l'environnement forestier pertinents pour évaluer la situation sur le terrain ont été identifiés. La liste des attributs ainsi obtenue a

été nettoyée de ses doublons, un attribut pouvant concerner plusieurs concepts. Sur cette base, un set d'indicateurs permettant d'évaluer une situation donnée a été déterminé. Les indicateurs ont pour objectif de mesurer les attributs forestiers qui influencent la détente. Ils recensent donc des éléments physiques de l'environnement de manière qualitative et quantitative. La formulation de l'indicateur reflète la configuration d'une scène par rapport au cas idéal, indiquant la présence (et le cas échéant l'ampleur) ou l'absence d'un attribut. Un indicateur doit être pertinent, applicable, scientifiquement validé, robuste, sensible et simple (voir p. ex. les recommandations pour la construction d'indicateurs de l'European Forest Institute, EFI 2013). Par exemple, en ce qui concerne le concept théorique de la lisibilité, qui correspond à la possibilité pour l'individu de s'orienter facilement, deux attributs ont été retenus: une longueur de vue suffisante et la présence ou non d'un élément remarquable (point de repère). Les indicateurs déduits de ces attributs sont: longueur de vue suffisante (visibilité supérieure à 30 mètres), endroit dominant la scène, présence d'un arbre remarquable, d'un élément topographique remarquable ou d'un biotope remarquable. Le tableau 2 présente le résultat de cette réflexion, avec un set de 29 indicateurs et leurs liens avec les concepts théoriques. Afin de faciliter la représentation et la communication des résultats, les indicateurs ont été regroupés en quatre catégories rassemblant différentes notions des théories sur les préférences et des études sur ces dernières: évasion, émerveillement, diversité et sécurité.

L'évasion satisfait notamment la théorie de la restauration de l'attention et particulièrement le concept *being away*. Si l'environnement présente des éléments qui vont à l'encontre du caractère naturel, il permet moins à l'individu de s'évader du monde urbain et de ses sollicitations. L'émerveillement intègre les préférences pour les sites spirituels, culturels, religieux ou qui rattachent l'individu à quelque chose qui le dépasse. Cette catégorie est aussi importante au vu des théories de la restauration de l'attention et de l'information. L'aspect remarquable d'un élément du paysage exerce une fascination et attire l'attention sans effort (potentiel restaurateur); ce phénomène peut par ailleurs contribuer à la mémorisation de l'élément, qui devient alors un repère permettant au visiteur de s'orienter plus facilement. La catégorie «diversité» se rapporte essentiellement au concept de la complexité et aux préférences liées à la diversité dans le paysage. La catégorie «sécurité» est notamment liée à l'hypothèse de la savane et à la théorie de l'habitat. Les indicateurs de «sécurité» ont trait à ce qui pourrait potentiellement constituer une menace pour l'individu ou garantir sa survie, et reflètent majoritairement la théorie de la réduction du stress.

Sets d'indicateurs	Concepts théoriques	Influencable par la sylviculture
<b>Évasion</b>		
Pas de distribution des tiges en lignes	SH, ART, SRT, IT	+
Pas de transition abrupte entre deux peuplements très différents	ART, SRT, IT	+
Pas de contours de coupe rectilignes	ART, SRT	+
Pas de revêtement de chemin artificiel	ART, SRT, IT	-
Bruit naturel agréable	ART, SRT, IT	-
Pas de bruit anthropique et/ou désagréable	ART, SRT, IT	-
Odeur naturelle agréable	ART, SRT, IT	-
Pas d'odeur anthropique et/ou désagréable	ART, SRT, IT	-
Pas d'éléments discordants	ART, SRT, IT	+
<b>Diversité</b>		
Diversité des structures topographiques	SRT, IT	-
Eau courante ou dormante	ART, SRT, IT	-
Essences diversifiées	SRT, IT	+
Hauteurs/diamètres diversifiés	SRT, IT	+
Trouée	HT, SH, SRT, IT	+
Strate herbacée	SH, IT	+
Arrière-plan indistinct	IT	+
Arrière-plan forestier différent du premier plan	HT, SRT, IT	+
Contraste de lumière	IT	+
<b>Émerveillement</b>		
Structure topographique remarquable	ART, SRT, IT	-
Arbre ou peuplement remarquable	ART, SRT, IT	+
Régime sylvicole historique	SH, ART, SRT, IT	+
Biotope remarquable	ART, SRT, IT	+
Bâti historique	ART, SRT, IT	-
Vue sur paysage rural	HT, SRT, IT	-
<b>Sécurité</b>		
Ressource alimentaire	SH	-
Pas de déplacement potentiel empêché	ART, SRT	+
Abri potentiel	HT, SH, SRT	+
Endroit dominant la scène	HT, SRT	-
Longueur de vue suffisante	HT, SRT	+

**Tab. 2** Set d'indicateurs et concepts théoriques correspondants. HT: théorie de l'habitat, SH: hypothèse de la savane, ART: théorie de la restauration de l'attention, SRT: théorie de la réduction du stress, IT: théorie de l'information.

Indicateur	Description	Relevé
Pas d'éléments discordants	Absence d'éléments artificiels et discordants dans le paysage (lignes électriques, bâtiments, protection des plants forestiers, installations sportives, etc.)	Détermination visuelle directe. L'indicateur prend la valeur 1 si aucun élément discordant ne se trouve dans la scène.

Tab. 3 Définition et protocole de relevé d'un indicateur.

### Relevé des indicateurs

Le procédé de relevé sur le terrain consiste à évaluer tout ou une partie d'un massif forestier par cheminement sur les routes et chemins forestiers, en effectuant une série de relevés pour capturer au mieux la diversité du massif. La distance entre les points de relevé dépendra de la diversité des scènes qu'offre le massif. A chaque point de relevé, tous les indicateurs pertinents (présents dans la scène et vi-

sibles depuis l'endroit où se trouve l'évaluateur) reçoivent une note (1, voire 3 si l'effet est extrêmement positif). Un protocole de relevé détaillé a été élaboré pour chaque indicateur (tableau 3). La détermination des notes des indicateurs ne nécessite aucun instrument particulier. Pour les indicateurs visuels, le relevé se fait en observant la présence ou l'absence d'un critère en un endroit, à 360° (scène). Selon les indicateurs, un champ de vision minimum (par exemple 45°) doit être occupé par le critère pour être pris en compte.

### Mise en valeur des relevés

La somme des notes des indicateurs donne le score de chaque catégorie. Cette somme est ensuite mise en relation avec le score maximum atteignable par catégorie, si tous les indicateurs obtiennent la note 1. Le rapport ainsi obtenu reflète le nombre d'indicateurs qui contribuent positivement à la détente sur tous les indicateurs de la catégorie concernée. Le score peut aller au-delà de 100% si des indicateurs sont exceptionnellement favorables à la détente (note 3). Un deuxième calcul, qui ne prend en compte que les indicateurs susceptibles d'être influencés par la sylviculture, met en avant ce qui peut être amélioré par l'aménagement sylvicole.

### Application dans un cas d'étude à Berne

Le Dählhölzli se trouve dans l'agglomération de Berne. Cette forêt urbaine d'environ 40 ha abrite un parc animalier dans sa partie sud. Cette particularité et sa situation dans une zone densément peuplée impliquent une forte fréquentation. Les promeneurs «grand public» délaissant généralement les sentiers étroits pour n'emprunter que les chemins les plus larges, les relevés de cette étude ont été limités aux chemins les plus larges. Au total, 22 relevés ont été effectués (figure 2).

Au Dählhölzli, pour l'ensemble du parcours inventorié, la moyenne des scores obtenus est la plus élevée dans les catégories «évasion» et «diversité», avec trois quarts des indicateurs présents pour la catégorie «évasion» (74%) et la moitié pour la catégorie «diversité» (57%). Les scores les plus bas sont obtenus dans les catégories «sécurité» (7%) et «émerveillement» (3%). Les résultats obtenus sont plus élevés si l'on tient compte uniquement des indicateurs susceptibles d'être influencés par la sylviculture, avec presque 100% pour la catégorie «évasion», environ 70% pour la catégorie «diversité» et 20% pour la catégorie «sécurité». La catégorie «émerveillement» reste quant à elle en dessous de 10% (figure 3).

Il n'y a pas de différence marquée entre les scores obtenus au niveau des différents points de relevé dans la catégorie «évasion», que ce soit en te-

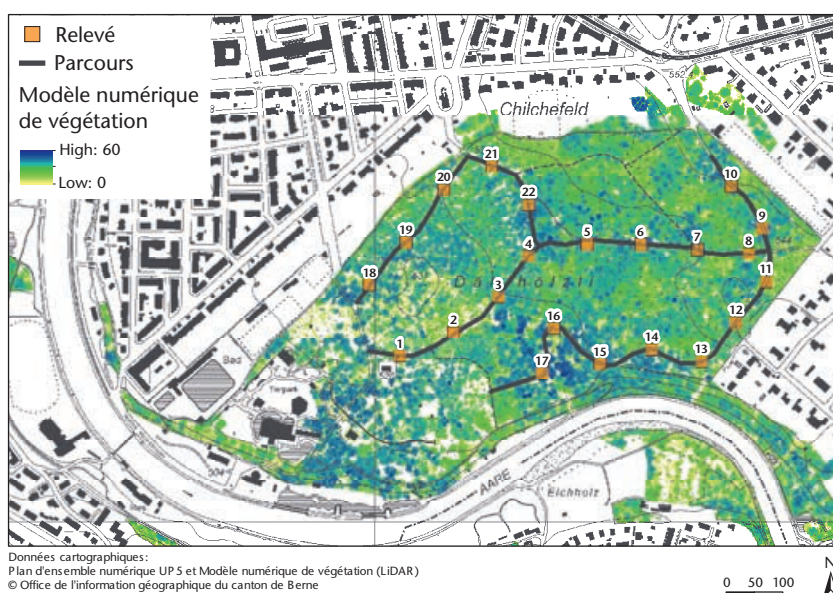


Fig. 2 Position des 22 points de relevé au Dählhölzli (Berne).

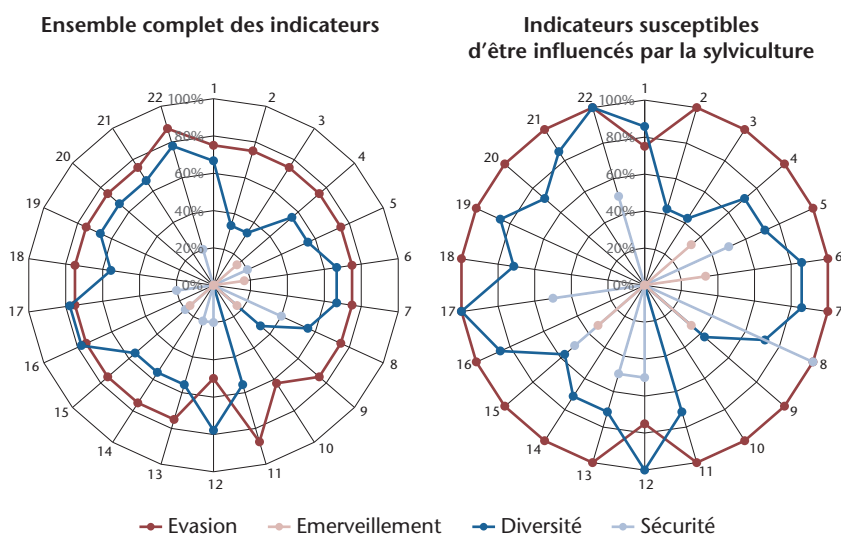


Fig. 3 Scores obtenus au Dählhölzli (Berne) sur 22 points de relevé par catégories et par types d'indicateurs selon qu'ils sont influençables ou non par la sylviculture. Les numéros correspondent aux points de relevés (cf. fig. 2).

nant compte de tous les indicateurs ou uniquement de ceux susceptibles d'être influencés par la sylviculture. Dans une moindre mesure, il en va de même pour la catégorie «diversité» avec environ 20% des points de relevés qui se démarquent nettement des autres. Les résultats obtenus pour les deux autres catégories sont peu élevés pour presque tous les points de relevé. Dans l'ensemble, il en résulte une situation assez homogène.

Le score de la catégorie «évasion» avec tous les indicateurs est pénalisé par le revêtement artificiel des chemins et les bruits des trafics routier et aérien. Le score se situe entre 70% et 80% dans la plupart des cas (figure 3). En ne tenant compte que des indicateurs en lien avec la sylviculture, ce score est de 100%, à deux exceptions près.

Le relief relativement plat et régulier du massif forestier, ainsi que l'absence de points d'eaux le long du parcours étudié impactent le score obtenu pour la catégorie «diversité». D'un point de vue sylvicole, la diversité au niveau des essences et des dimensions des arbres (diamètres et structure verticale, sous-étage inclus) est évaluée positivement, cependant il n'y a que très peu, voire pas de points de relevé indiquant une rupture dans le couvert forestier sous la forme de trouées, de diversité au niveau d'arrière-plans visibles (généralement limités au premier plan) et de contrastes de lumière entre zones d'ombre et zones fortement éclairées.

Le score bas de la catégorie «sécurité» est dû à la forte densité de la végétation empêchant la pénétration visuelle et/ou physique dans les peuplements, ainsi qu'à l'absence d'abri, tel que la présence d'arbres de grandes dimensions avec un houppier bas et large. Parmi les indicateurs de la catégorie «émerveillement», seul celui comptabilisant les arbres remarquables contribue au score, qui reste faible.

### **Pertinence de la méthode d'évaluation**

L'outil constitue une nouvelle base pour tenir compte explicitement du délassement dans la gestion forestière. Les résultats obtenus à l'exemple du Dählhölzli permettent de se faire une idée concrète de la situation d'un massif forestier par rapport à la détente selon les indicateurs élaborés, de façon différenciée selon quatre catégories (évasion, émerveillement, diversité, sécurité) et selon que les indicateurs peuvent ou non être influencés par la gestion sylvicole, et ce sans perdre le lien avec les caractéristiques forestières et les concepts théoriques. Il est intéressant de constater que le score pour la catégorie «évasion» diminue lorsqu'on s'approche de la bordure urbaine. Ce résultat semble confirmer la sensibilité des indicateurs de cette catégorie aux nuisances de l'environnement urbain. Les relevés ont été effectués uniquement sur des chemins larges, ce qui im-

plique par définition un score plus bas pour cette même catégorie (cf. revêtement de chemin artificiel). La prise en compte des nombreux chemins moins larges, voire des petits sentiers parcourant la forêt, serait susceptible de donner une vision spatiale plus différenciée du massif quant à l'effet sur la détente. Le bruit joue aussi un rôle important, p. ex. celui des oiseaux, mais aussi celui du trafic aux alentours du massif. Le bruit dépend du moment où les relevés ont été effectués, en particulier des différentes saisons. A la différenciation spatiale qui vient d'être évoquée s'ajoute ainsi une différenciation temporelle à prendre en compte.

La liste d'indicateurs proposée permet de faire le lien avec la gestion forestière en différenciant les indicateurs susceptibles d'être influencés ou non par les interventions sylvicoles (p. ex. forme des coupes, densité du sous-bois, rectitude des lignes de plantation, présence d'arbres remarquables, etc.). Cette liste permet de mettre en évidence ce qui est susceptible de jouer un rôle important pour la détente et, si nécessaire et pertinent, d'adapter en conséquence la sylviculture. Elle pourrait être aussi intégrée dans un profil sylvicole, tel qu'utilisé dans l'outil de gestion des écosystèmes forestiers WIS.2 pour évaluer systématiquement un périmètre forestier, définir les objectifs en lien avec la détente et en déduire les mesures à entreprendre (cf. Rosset 2005, Rosset et al 2009). En mettant clairement en évidence les caractéristiques à prendre en compte, il est aussi possible de déterminer les coûts qu'impliquent une telle gestion.

La question est de savoir jusqu'où aller. Les résultats obtenus pour le massif forestier du Dählhölzli sont intéressants de ce point de vue. La situation est bonne, avec une majorité d'indicateurs évalués comme étant satisfaisants si l'on s'en tient aux indicateurs susceptibles d'être influencés par la sylviculture. Les possibilités d'amélioration existent en apportant par exemple plus de contrastes, que ce soit au moyen de puits de lumière et de larges trouées ou d'alternances claires entre avant-plan et arrière-plan, en évitant cependant l'établissement d'un rajeunissement le long des chemins susceptible de boucher la vue. La promotion d'arbres de grandes dimensions avec des houppiers larges et bas représente un autre aspect à prendre en compte. La réalisation de telles caractéristiques nécessite cependant une sylviculture particulièrement active, avec des interventions relativement fréquentes en forêt. De plus, prises dans leur ensemble, ces améliorations mènent à une image qui tendrait vers celle d'un parc de style anglais.

La construction des indicateurs à partir des concepts théoriques a fait l'objet d'une réflexion particulièrement poussée, dont seuls les mécanismes principaux ont pu être abordés dans cet article. Il serait toutefois intéressant de confronter ces résultats avec l'avis d'experts dans ce domaine pour consoli-

der le set d'indicateurs. Il serait aussi intéressant de valider, voire affiner les indicateurs choisis, en faisant intervenir les visiteurs pour qu'ils puissent donner leur avis. Pour ce faire, certaines synergies avec le projet WaMos (Monitoring socioculturel des forêts) du WSL peuvent être envisagées (OFEV & WSL 2013). Une telle enquête pourrait par exemple permettre la pondération des indicateurs, qui n'existe pas pour l'instant. Cette absence de pondération a néanmoins pour avantage de faciliter l'analyse et la compréhension des résultats. En ce sens, cette liste d'indicateurs représente une première étape dans la formalisation de critères de gestion visant à renforcer, lorsque pertinent, la qualité de la fonction d'accueil de la forêt.

## Conclusions

Les résultats de l'application de la méthode développée dans ce travail permettent de conclure qu'une analyse de la forêt selon des critères relatifs à la détente est possible. Les différentes catégorisations des indicateurs permettent de délimiter des zones au potentiel variable et reflètent différentes dimensions concourant à la détente du public en forêt. L'inventaire des indicateurs en un endroit est rapide et peut n'être réalisé qu'à des endroits-clés, par exemple là où la fréquentation est particulièrement élevée.

Dans une perspective de gestion multifonctionnelle, cet outil permet de prendre en compte explicitement la notion de détente en faisant le lien de façon transparente entre caractéristiques forestières et concepts théoriques (p. ex. ceux de la restauration de l'attention ou de la réduction du stress) ■

*Soumis: 13 octobre 2019, accepté (avec comité de lecture): 16 mars 2020*

## Remerciements

Les auteurs remercient chaleureusement messieurs Andreas Bernasconi et Stefan Flückiger pour leurs remarques avisées et la mise à disposition du lieu d'étude.

## Références

- APPLETON J (1975) The experience of landscape. London: Wiley. 293 p.
- ARNBERGER A, EDER R (2015) Are urban visitors general preferences for green-spaces similar to their preferences when seeking stress relief? *Urban For Urban Greening* 14: 872–882.
- BERNASCONI A, SCHROFF U (2008) Loisirs et détente en forêt. Bases, instruments, exemples. Berne: Office fédéral de l'environnement, Connaissance de l'environnement n° 0819. 69 p.
- CABIN P (2008) La distinction. Critique sociale du jugement. Dans: Dortier J, éditeur. Pierre Bourdieu: Son œuvre, son héritage. Auxerre: Sciences Humaines. pp. 36–41.

- CAILLARD I (2018) Evaluer et accroître l'attractivité des forêts de loisir pour le bien-être des visiteurs. Zollikofen: Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAF. Travail de master. 95 p.
- COLSON V, GARCIA S, RONDEUX J, LEJEUNE P (2010) Map and determinants of woodland visiting in Wallonia. *Urban For Urban Greening* 9: 83–91.
- DANIEL TC, BOSTER RS (1976) Measuring landscape esthetics: the scenic beauty estimation method. Fort Collins: USDA Forest Service, Research paper RM-167. 68 p.
- DE VREESE R, VAN HERZELE A, DENDONCKER N, FONTAINE CM, LEYS M (2019) Are stakeholders' social representations of nature and landscape compatible with the ecosystem service concept? *Ecosyst Serv* 37: 100911.
- EDWARDS D, JAY M, JENSEN FS, LUCAS B, MARZANO M ET AL (2012A) Public preferences for structural attributes of forests: Towards a pan-European perspective. *For Policy Econ* 19: 12–19.
- EDWARDS DM, JAY M, JENSEN FS, LUCAS B, MARZANO M ET AL (2012B) Public preferences across Europe for different forest stand types as sites for recreation. *Ecol Soc* 17 (1): 27.
- ENSINGER K (2015) Leitfaden zur Kartierung der Schutz- und Erholungsfunktionen des Waldes – Waldfunktionenkartierung (WFK). Freiburg i.Br.: Projektgruppe Waldfunktionenkartierung der AG Forsteinrichtung. 74 p.
- ERIKSSON L, NORDLUND A (2013) How is setting preference related to intention to engage in forest recreation activities? *Urban For Urban Greening* 12: 481–489.
- ERIKSSON L, NORDLUND AM, OLSSON O, WESTIN K (2012) Recreation in different forest settings: a scene preference study. *Forests* 3: 923–943.
- EFI (2013) Implementing criteria and indicators for sustainable forest management in Europe. Joensuu: European Forest Institute. 132 p.
- FILYUSHKINA A, AGIMASS F, LUNDHEDE T, STRANGE N, JACOBSEN JB (2017) Preferences for variation in forest characteristics. Does diversity between stands matter? *Ecol Econ* 140: 22–29.
- GERSTENBERG T, HOFMANN M (2016) Perception and preference of trees. A psychological contribution to tree species selection in urban areas. *Urban For Urban Greening* 15: 103–111.
- GIERGICZNY M, CZAJKOWSKI M, ZYLICZ T, ANGELSTAM P (2015) Choice experiment assessment of public preferences for forest structural attributes. *Ecol Econ* 119: 8–23.
- GRINDE B, PATIL GG (2009) Biophilia: Does visual contact with nature impact on health and well-being? *Int J Environ Res Public Health* 6: 2332–2343.
- HANSSON K, KUELVIK M, BELL S, MAIKOV K (2012) A preliminary assessment of preferences for stonian natural forests. *Balt For* 18: 299–315.
- HARTIG T, KORPELA K, EVANS GW, GÄRLING T (1997) A measure of restorative quality in environments. *Scand Hous Plan Res* 14: 175–194.
- HEGETSCHWEILER KT, VRIES S DE, ARNBERGER A, BELL S, BRENNAN M ET AL (2017) Linking demand and supply factors in identifying cultural ecosystem services of urban green infrastructures. A review of European studies. *Urban For Urban Greening* 21: 48–59.
- HERZOG TR, BRYCE AG (2007) Mystery and preference in within-forest setting. *Environ Behav* 39: 779–796.
- HERZOG TR, KIRK KM (2005) Pathway curvature and border visibility as predictors of preference and danger in forest settings. *Environ Behav* 37: 620–639.
- HOFMANN M, GERSTENBERG T, GILLNER S (2017) Predicting tree preferences from visible tree characteristics. *Eur J For Res* 136: 421–432.
- JORGENSEN A, HITCHMOUGH J, CALVERT T (2002) Woodland spaces and edges: their impact on perception of safety and preference. *Landsc Urban Plan* 60: 135–150.



- KANT I, GIBELIN J (1951)** Critique du jugement. Paris: Vrin. 279 p.
- KAPLAN R, KAPLAN S (1989)** The experience of nature: a psychological perspective. Cambridge: Cambridge Univ Press. 340 p.
- KEARNEY AR, BRADLEY GA (2011)** The effects of viewer attributes on preference for forest scenes: contributions of attitudes, knowledge, demographic factors, and stakeholder group membership. *Environ Behav* 43: 147–181.
- KEARNEY AR, TILT JR, BRADLEY GR (2010)** The effects of forest regeneration on preferences for forest treatments among foresters, environmentalists, and the general public. *J For* 108: 215–229.
- KIENAST F, DEGENHARDT B, WEILENMANN B, WÄGER Y, BUCH-ECKER M (2012)** GIS-assisted mapping of landscape suitability for nearby recreation. *Landsch Urban Plan* 105: 385–399.
- KIRCHHOFF T (2019)** Abandoning the concept of cultural ecosystem services, or against natural-scientific imperialism. *BioScience* 69: 220–227.
- MEO I, PALETTO A, CANTIANI MG (2015)** The attractiveness of forests: preferences and perceptions in a mountain community in Italy. *Ann For Res* 58: 145–156.
- MEYER-SCHULTZ K, BÜRGER-ARNDT R (2018)** Les effets de la forêt sur la santé physique et mentale. Une revue de la littérature scientifique. *Rev For Fr LXX (2-3-4)*: 243–272.
- NIELSEN AB, OLSEN SB, LUNDHEDE T (2007)** An economic valuation of the recreational benefits associated with nature-based forest management practices. *Landsch Urban Plan* 80: 63–71.
- NORDSTROM EM, DOLLING A, SKARBACK E, STOLTZ J, GRAHN P ET AL (2015)** Forests for wood production and stress recovery: trade-offs in long-term forest management planning. *Eur J For Res* 134: 1–13.
- HUNZIKER M, FRICK J, BAUER N, VON LINDERN E, GRAF O (2013)** La population suisse et sa forêt. Rapport sur l'enquête sur le monitoring socioculturel des forêts (WaMos 2). Berne: Office fédéral de l'environnement, Connaissance de l'environnement n° 1307. 92 p.
- ORIANI GH (1980)** Habitat selection: general theory and applications to human behavior. In: Lockard J, editor. The evolution of human social behavior. Chicago: Elsevier. pp. 49–66.
- RIBE RG (1989)** The aesthetics of forestry. What has empirical preference research taught us? *Environ Manage* 13: 55–74.
- ROSSET C (2005)** Le WIS.2, un instrument informatique performant pour une gestion efficiente et ciblée des écosystèmes forestiers. *J for suisse* 156: 496–509. doi: 10.3188/szf.2005.0496
- ROSSET C, BLUM K, WUILLEMIN E (2016)** Partir à la découverte des multiples facettes des forêts et de leurs gestions. *La Forêt* 70 (9): 19–21.
- ROSSET C, KUNZ B, GFELLER M (2009)** GIS-gestützte multifunktionale Waldbewirtschaftungsplanung mit WIS.2. In: Strobl J, Blaschke T, Griesebner G, editors. *Angewandte Geoinformatik 2009. Beiträge zum 21. AGIT-Symposium Salzburg*. pp. 574–579.
- STOLTZ J, LUNDELL Y, SKARBACK E, VAN DEN BOSCH MA, GRAHN P ET AL (2016)** Planning for restorative forests: describing stress-reducing qualities of forest stands using available forest stand data. *Eur J For Res* 135: 803–813.
- TATE A (2015)** Great City Parks. Hoboken: Taylor and Francis. 343 p.
- ULRICH RS (1983)** Aesthetic and affective response to natural environment. In: Altman I, Wohlwill J, editors. *Human behavior and environment, Vol. 1.6: Behavior and natural environment*. New York: Plenum. pp. 85–125.
- VAN DEN BERG AE, JORGENSEN A, WILSON ER (2014)** Evaluating restoration in urban green spaces. Does setting type make a difference? *Landsch Urban Plan* 127: 173–181.
- VAN HERZELE A, WIEDEMANN T (2003)** A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces. *Landsch Urban Plann* 63: 109–126.
- VAN MARWIJK RBM, ELANDS BHM, KAMPEN JK, TERLOUW S, PITT DG ET AL (2012)** Public perceptions of the attractiveness of restored nature. *Restor Ecol* 20: 773–780.
- VYSLOUZIL J (1985)** Example of the method for estimating the recreational attractiveness of productive forests. *Ekológia* 4: 297–314.

## Die entspannende Wirkung von Waldgebieten auf die Besuchenden bewerten

Bisher verfügen Waldfachleute über keine einfache Methode, um die entspannende Wirkung eines Waldes auf die Besuchenden zu bewerten. Es wurde eine Methode zur Bewertung der potenziellen Wirkungen eines Waldes auf vier Aspekte im Zusammenhang mit der Entspannung (Flucht, Entzücken, Vielfalt, Sicherheit) entwickelt und in einem Stadtwald von Bern angewendet. Sie basiert auf einer gründlichen Analyse verschiedener Studien zu Landschaftspräferenzen sowie den entsprechenden sozialwissenschaftlichen Theorien. Bestehende Methoden, die teilweise auf diesen Theorien basieren, wurden bei der Entwicklung der Bewertungsmethode ebenfalls berücksichtigt. Dabei wurde ein Indikatorensystem ausgearbeitet, das anhand der wichtigsten Waldmerkmale die Erholungswirkung eines Waldes beurteilt, und es wird eine Erhebungsmethode vorgeschlagen, die eine relativ einfache Aufnahme dieser Indikatoren ermöglicht. Die Anwendung dieser Methode im urbanen Wald Dählhölzli lieferte eine detaillierte Analyse der aktuellen Lage und zeigt auf, welche Indikatoren durch Waldbewirtschaftung beeinflusst werden können. Die Bewertungsmethode kann als Entscheidungsgrundlage für die Berücksichtigung der Erholung in der Waldplanung und -bewirtschaftung dienen.

## Evaluating the effect of a forest on visitors' relaxation

To date, there is no simple way for a forest manager to judge how a forest environment promotes relaxation. An evaluation method of the potential impact of a forest on four relaxation-related aspects (evasion, awe, diversity, security) was developed and applied in a municipal forest in Bern. It was based on an in-depth analysis of studies on environmental preferences and the main theories in social sciences explaining them. The method also considered forest evaluation methods that are partly based on these theories. On this basis, an indicator system including the most important forest attributes was developed to assess effects on relaxation as well as a survey method that allows a relatively simple inventory. The application of this method in the Dählhölzli urban forest provides a detailed analysis of the current situation and points out which indicators can be influenced by silvicultural management. This evaluation method can constitute a decision basis to take into account visitors' welfare in forest planning and management.